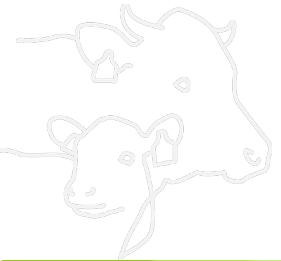


Tre snabba på 20 min!

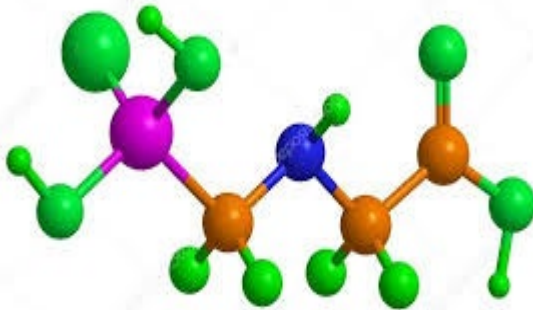
1. Glyfosat
2. Resistens
3. Diflufenikan



Rikard Andersson, Växtskyddscentralen, Alnarp

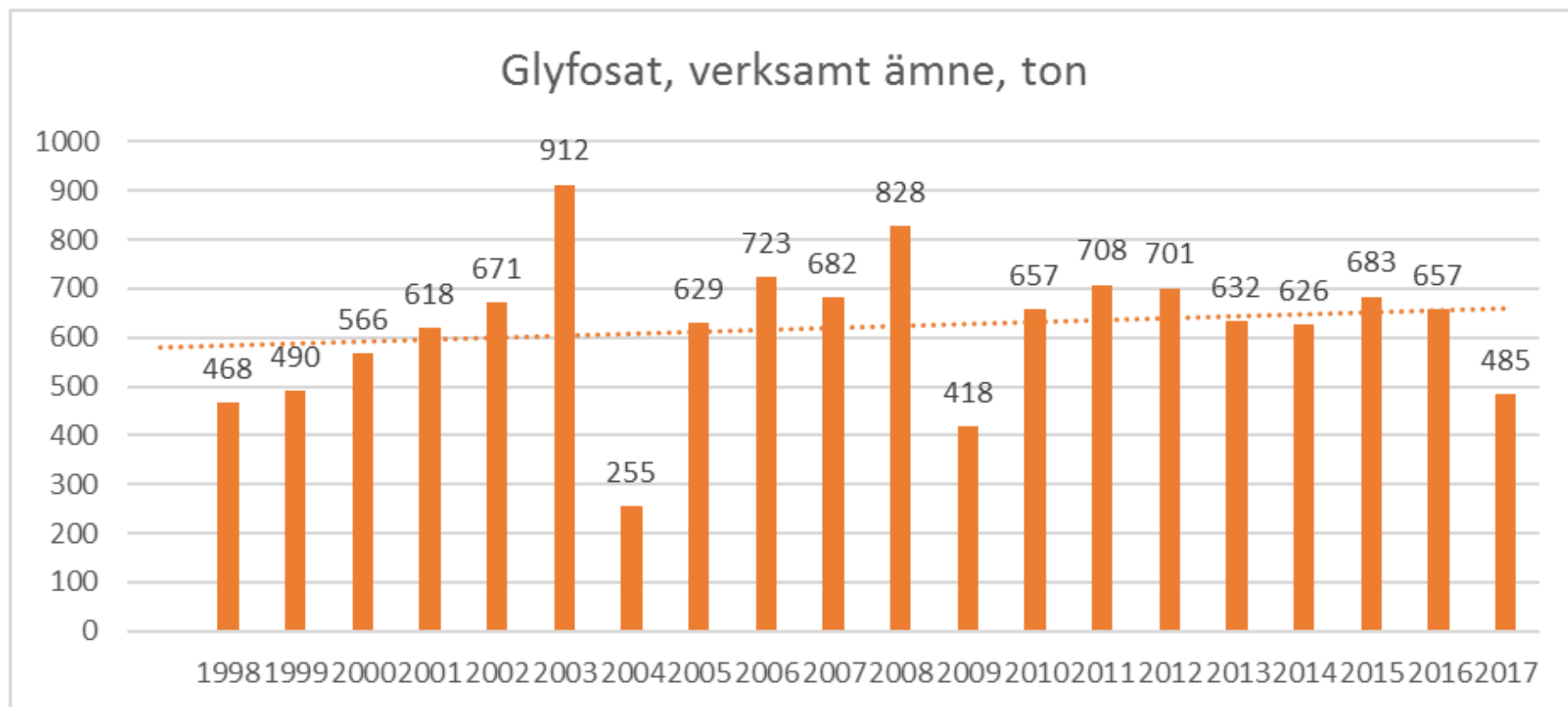
Vad händer om glyfosat försvinner?

Diesel & heavy metal?



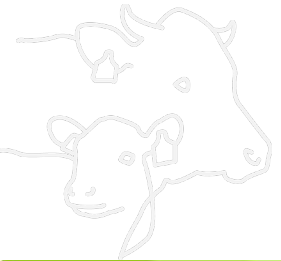
Årlig försäljning av glyfosat (ton)

(Försålda bekämpningsmedel, Kemikalie-Inspektionen 2004, 2008, 2012 och 2018)



Glyfosatförbud ökar jordbearbetningen

- Ökad intensitet och tidigarelagd jordbearbetning.
- Ökat krav på maskinkapacitet och behov arbetskraft.
- Påverkar teknikutvecklingen för jordbearbetning och kemiska alternativ.
- Mindre direktsådd och reducerade bearbetningssystem
- Ökad känslighet för vädermässiga påfrestningar. Läglighet.
- Mekaniska vallbrott



5 exempelgårdar

1. Växtodling 500 ha, Götalands- och Svealands slättbygder. Spannmålsgård.
2. Växtodling 200 ha. Skåne (Sockerbetor)
3. Vall & majs. Sydöstra Sverige 200 ha
4. Vall Norr 200 ha. Norrlands kustland
5. Vall & vårsäd 100 ha. Sydsvenska höglandet. Sämre arrondering



Inverkan på växtföljd och skördenivå

1. Höstraps
2. Höstvete 1
3. ~~Höstvete 2~~ → Vårkorn = 20 - 25 % lägre skörd
4. Åkerböna/ärt
5. Höstvete 3
6. ~~Höstvete 4~~ → Vårkorn = 20 - 25 % lägre skörd



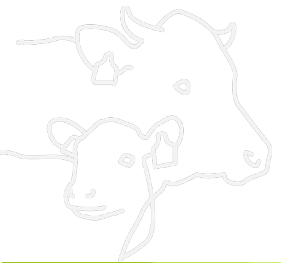
Ekonomisk påverkan

Exempelgårdar

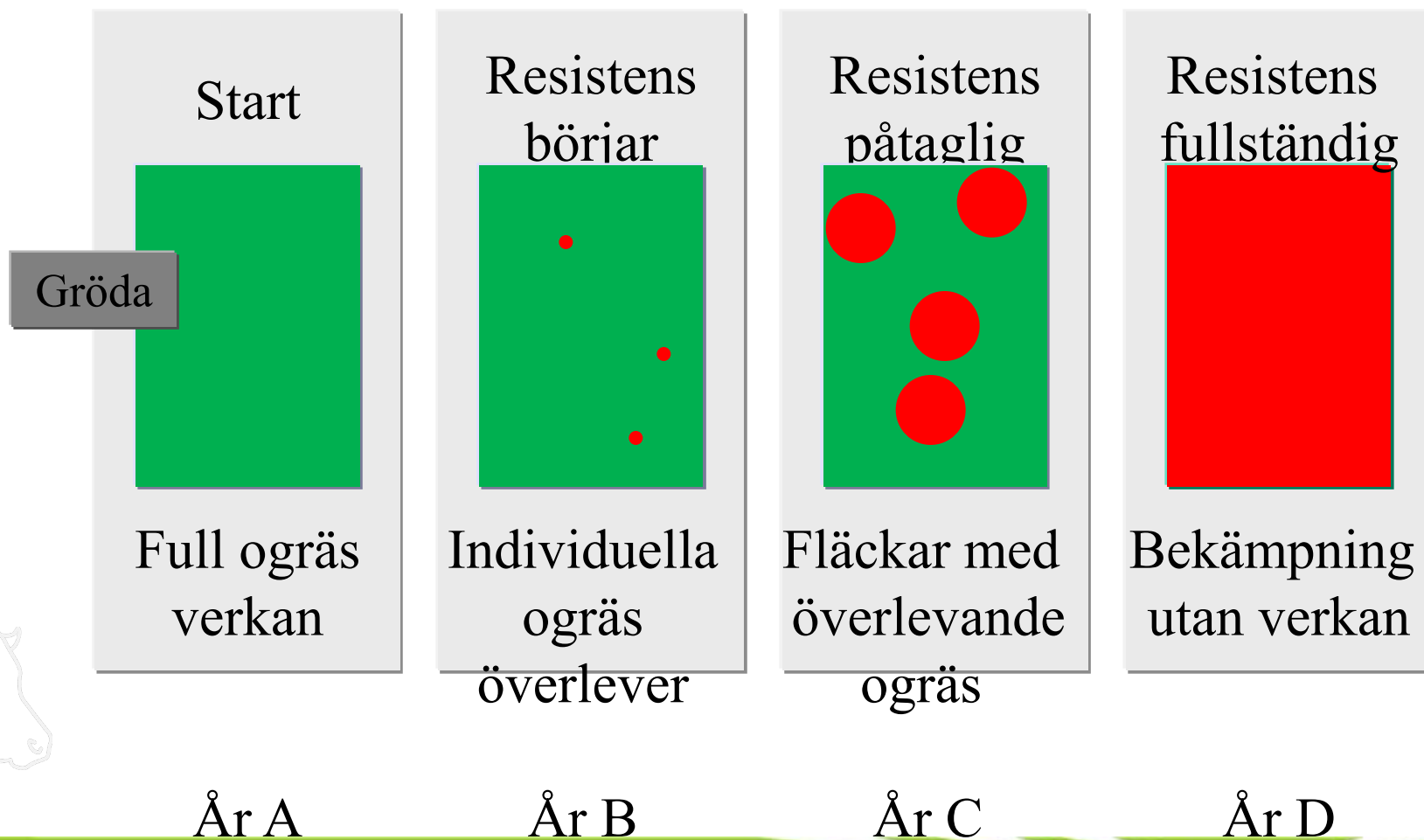
Gård	Areal ha	Årlig ökad kostnad	Förlorad vallskörd alt. mindre höstsådd per år	Avkastning - 5 % (ej vall)	Totalt per ha och år
1. Spannmål	500	141 000 kr	200 000 – 400 000 kr	265 000 kr	1200 - 1600 kr
2. Spannmål & Betor	200	62 000 kr		128 000 kr	950 kr
3. Vall & Majs	200	58 000 kr	86 000 kr	59 000 kr	1000 kr
4. Vall Norr	200	33 000 kr	195 000 kr	10 000 kr	1200 kr
5. Vall & vårsäd	100	35 000 kr	78 000 kr	10 000 kr	1200 kr

Herbicide resistens

Läget i landet



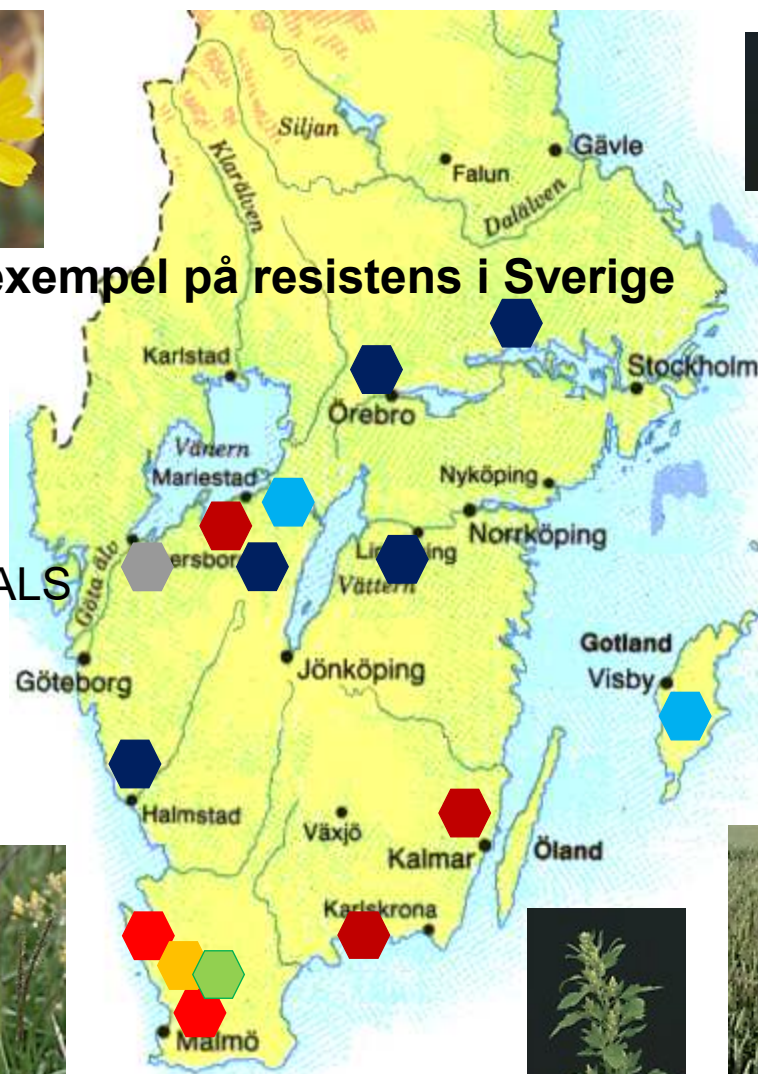
Herbicidresistens - utveckling





Några exempel på resistens i Sverige

-  Renkavle ALS
-  Våtarv ALS
-  Pilört ALS
-  Kamomill/Baldersbrå ALS
-  Svinmålla PSII
-  Åkerven ALS
-  Gullkrage ALS



Ogräs	Preparat	Aktiv substans	Verkningsmekanism	Första fall	Antal fall t.o.m. 2016	Nya fall 2017
Baldersbrå	Express Primus	Tribenuronmetyl och Florasulam	ALS	2015	2	2
Blåklint	Express /Harmony Plus	Tribenuronmetyl	ALS	2009	2	-
Dån	Express	Tribenuronmetyl	ALS	1999	1	-

Renkavle Agil Propakizaop ACCase 2017

Renkavle	Primus	Florasulam				
Renkavle	Event Super /Foxtrot	Fenoxaprop P	ACCase	2001	51	7
Renkavle	Focus Ultra	Cycloxidim	ACCase	2002	28	3
Renkavle	Agil	Propakizaop	ACCase	2017	0	1
Renkavle	Lexus	Flupyrsulfuron-metyl	ALS	2010	19	-

Svinmålla Titus Rimsulfuron ALS 2017

Renkavle	Atlantis	Jodsulfuron	ALS	2014	8	4
Svinmålla	Goltix, Sencor	Metamitron, Metribuzin	C1, PS II	2004	8	-
Svinmålla	Titus	Rimsulfuron	ALS	2017	0	1
Vallmo	Harmony Plus	Tribenuronmetyl + Tifensulfuronmetyl	ALS	2011	1	-
Vanlig pilört	Express Primus	Tribenuronmetyl Florasulam	ALS	2015	1	-

Åkerven Broadway Pyroxsulam ALS 2017

Vaterv	Primus	Florasulam	ALS	2012	0	-
Åkertistel	MCPA	MCPA	Auxin	1979	1	-
Åkerven	Arelon, Cougar	Isoproturon	C2, PS II	2002	24	-
Åkerven	Broadway	Pyroxsulam	ALS	2017	0	1
Åkerven	Monitor, Hussar	Sulfosulfuron, Jodsulfuron	ALS	2010	9	4

Kartläggningsprojekt Danmark

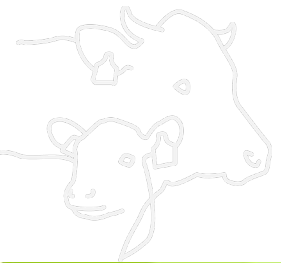
Results - monitoring

Ogräsart	Antal analyser, 2013 - 2015	Andel resistentia prov
Renkavle	27	30 %
Engelskt rajgräs	13	19 %
Ital. rajgräs	22	15 %
Våtarv	55	15 %
Vallmo	42	5 %
Kamomill/baldersbrå	87	1 %
Blåklint	9	0
Åkerven	45	0
Övriga (Gullkrage, Målla, Viol)	3	0
Totalt	303	8 %



Källa: SOLVEJG K. MATHIASSEN OG PER KUDSK, DCA RAPPORT NR. 084 · OKTOBER 2016

Mest väldokumenterad



Resistens renkavle 2017

DK-ID	Atlantis OD + Renol				Agil				Focus Ultra				Primera Super				Boxer			
	1/4	1/2	1	4																
	0.23	0.45	0.9	3.6	0.30	0.60	1.2	4.8	0.38	0.75	1.5	6	0.25	0.5	1	4	1.25	2.5	5	20
ID 1011	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	2	3	2	2	S	S	S	S
ALOMY111	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	1	S	S	S	S	S	S	S
ID 695	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	3	4	2	3	1	S	S	S
ALOMY129	5	3	2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	5	2	1	2	4	2	1	S
ALOMY130	S	S	S	S	S	S	S	S	3	2	2	S	3	3	2	2	S	S	S	S
ALOMY131	1	1	1	S	3	3	1	S	5	4	4	S	4	5	4	4	1	S	S	S
ALOMY132	4	3	2	2	S	S	S	S	S	S	S	S	3	4	3	3	1	S	S	S
ALOMY133	S	S	S	S	4	3	3	2	2	4	3	S	5	5	5	5	3	1	S	S
ALOMY134	4	4	4	2	S	S	S	S	S	S	S	S	5	5	4	2	4	1	S	S
ALOMY135	S	S	S	S	S	S	S	S	1	1	S	S	5	5	4	4	1	S	S	S
ALOMY136	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
ALOMY137	3	5	4	2	5	3	2	1	4	5	5	S	5	4	5	5	4	S	S	S
ALOMY138	3	5	5	4	2	1	1	S	2	1	2	S	5	5	5	3	3	S	S	S
ALOMY139	3	3	3	3	3	2	1	S	2	2	1	S	4	3	4	3	1	S	S	S
ALOMY140	2	2	1	1	1	1	S	S	S	S	S	S	4	3	2	1	3	1	S	S
ALOMY141	1	S	S	1	S	S	S	S	S	S	S	S	4	4	3	3	3	1	S	S
ALOMY142	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
ALOMY143	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Källa: Solvejg Kopp Mathiassen, Aarhus Universitet

Nivå för resistens normaldos

Class	% efficacy	
	Minimum	Maximum
S	85	100
1	70	<85
2	55	<70
3	40	<55
4	25	<40
5	0	<25

Effekter Atlantis OD 2017

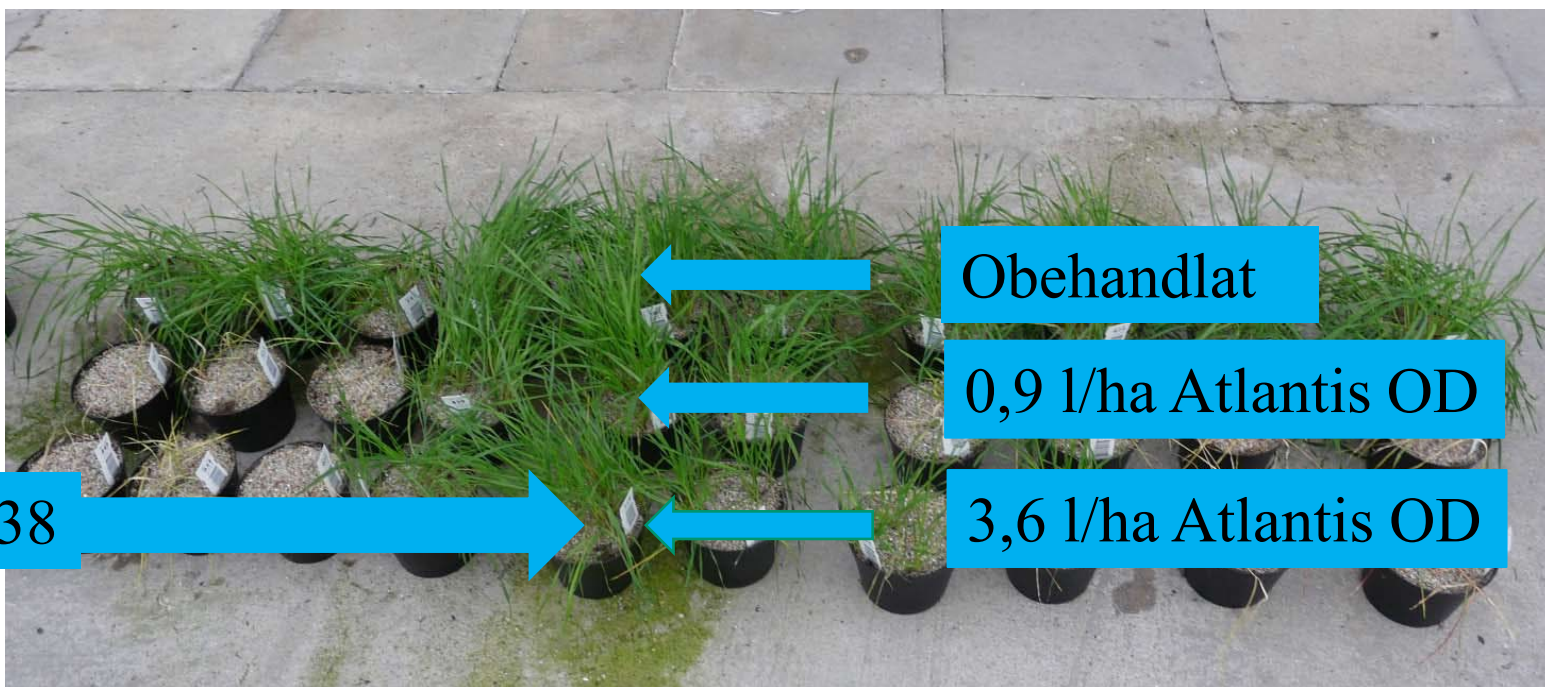


Foto: Solvejg Kopp Mathiassen, Aarhus Universitet

Effekter Event Super 2017

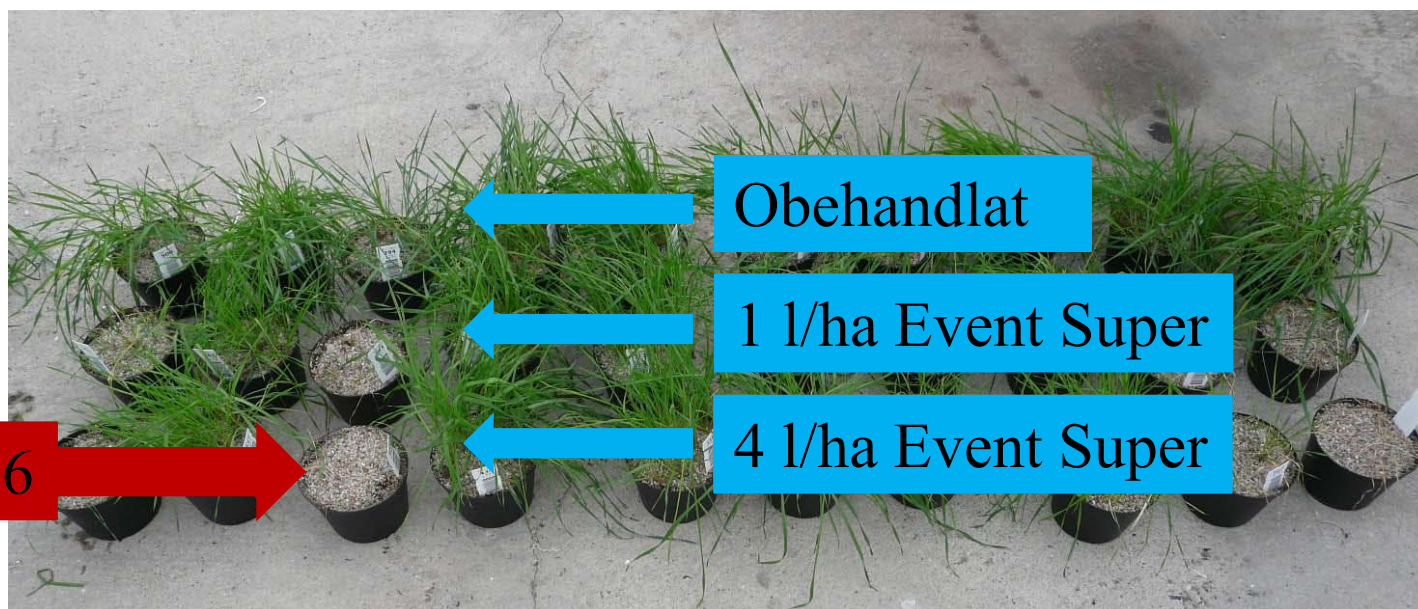


Foto: Solvejg Kopp Mathiassen, Aarhus Universitet

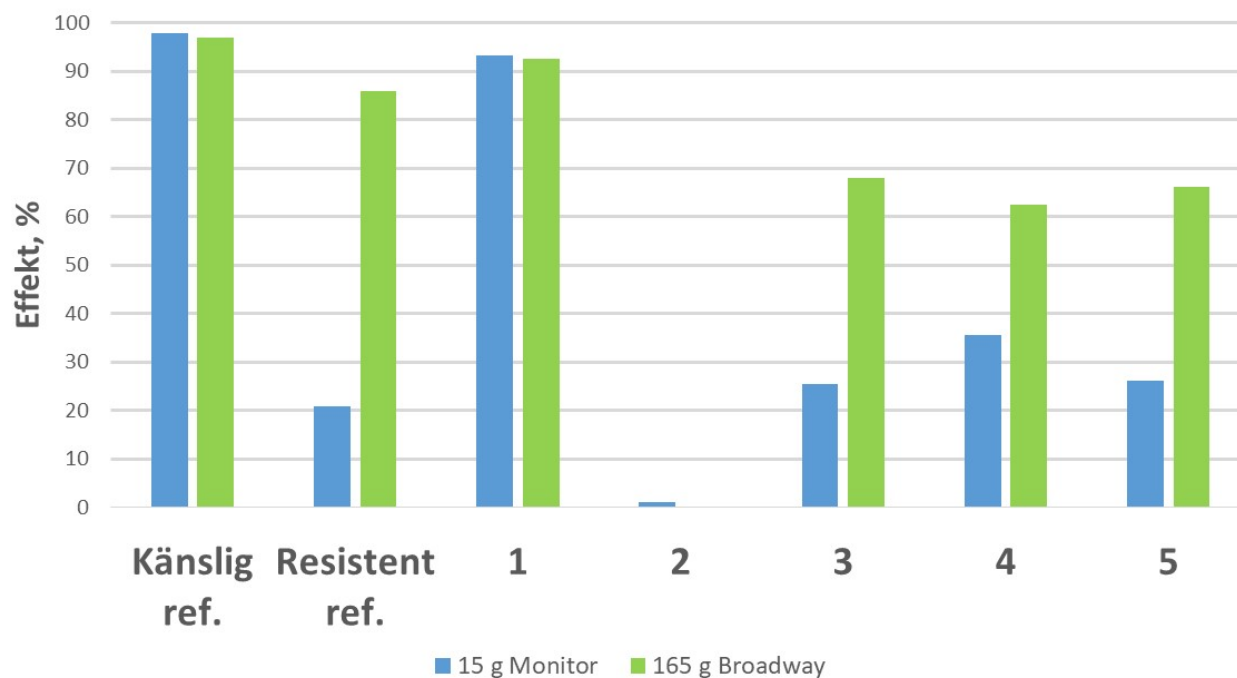
Resistens renkavle 2014

DK-ID	Atlantis OD + Renol				Broadway + PG 26N				Lexus + Contact				Focus Ultra				Primera Super + Contact				Bacara Forte				Boxer			
	0.2 3	0.4 5	0.9	3.6	55	11 0	22 0	88 0	5	10	20	80	03 8	0.7 5	1.5	6	0.2 5	0.5	1	4	0.2 5	0.5	1	4	1.2 5	2.5	5	20
ID 85	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	1	S	S	S	S	S	S	S
ID 1011	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	4	S	S	S	S	S	S	S
ID 695	S	S	S	S	S	S	S	S	1	1	1	S	S	S	S	S	2	2	2	3	2	1	S	S	S	S	S	S
ALOMY57	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	1	1	1	S	1	1	2	1	4	1	S	S	S	S	S	S
ALOMY58	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	3	3	3	S	3	3	1	3	3	S	S	S	S	S	S	S
ALOMY59	S	S	S	S	S	S	S	S	3	2	2	1	S	S	S	S	4	3	2	2	3	1	S	S	S	S	S	S
ALOMY60	S	S	S	S	S	S	S	S	2	2	1	S	S	S	S	S	2	2	1	2	5	S	S	S	S	S	S	S
ALOMY61	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	3	S	S	S	S	S	S	S
ALOMY62	3	3	1	1	4	2	2	1	5	5	5	5	S	S	S	S	3	2	1	1	2	S	S	S	1	S	S	S
ALOMY63	S	S	S	S	S	S	S	S	2	1	1	S	3	3	1	1	4	3	4	3	2	S	S	S	S	S	S	S
ALOMY64	S	S	S	S	1	S	S	S	4	2	2	1	4	3	5	2	5	5	4	4	1	1	S	S	2	S	S	S
ALOMY65	S	S	S	S	S	S	S	S	4	2	1	1	S	S	S	S	4	2	2	2	2	3	S	S	1	S	S	S
ALOMY66	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	2	2	1	1	3	1	1	S	1	S	S	S	S	S	S	S
ALOMY67	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	3	3	2	1	3	S	S	S	1	S	S	S
ALOMY68	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
ALOMY69	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	1	S	S	S	4	1	1	S
ALOMY70	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	3	S	S	S	1	S	S	S	S	S	S	S
ALOMY71	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	3	S	S	S	1	S	S	S	S	S	S	S

Källa: Solvejg Kopp Mathiassen, Aarhus Universitet

Class	Minimum % efficacy	Maximum % efficacy
S	85	100
1	70	<85
2	55	<70
3	40	<55
4	25	<40
5	0	<25

Åkervren Blekinge 2017



Källa: Solvejg Kopp Mathiassen, Aarhus Universitet

Åkerven Blekinge 2017

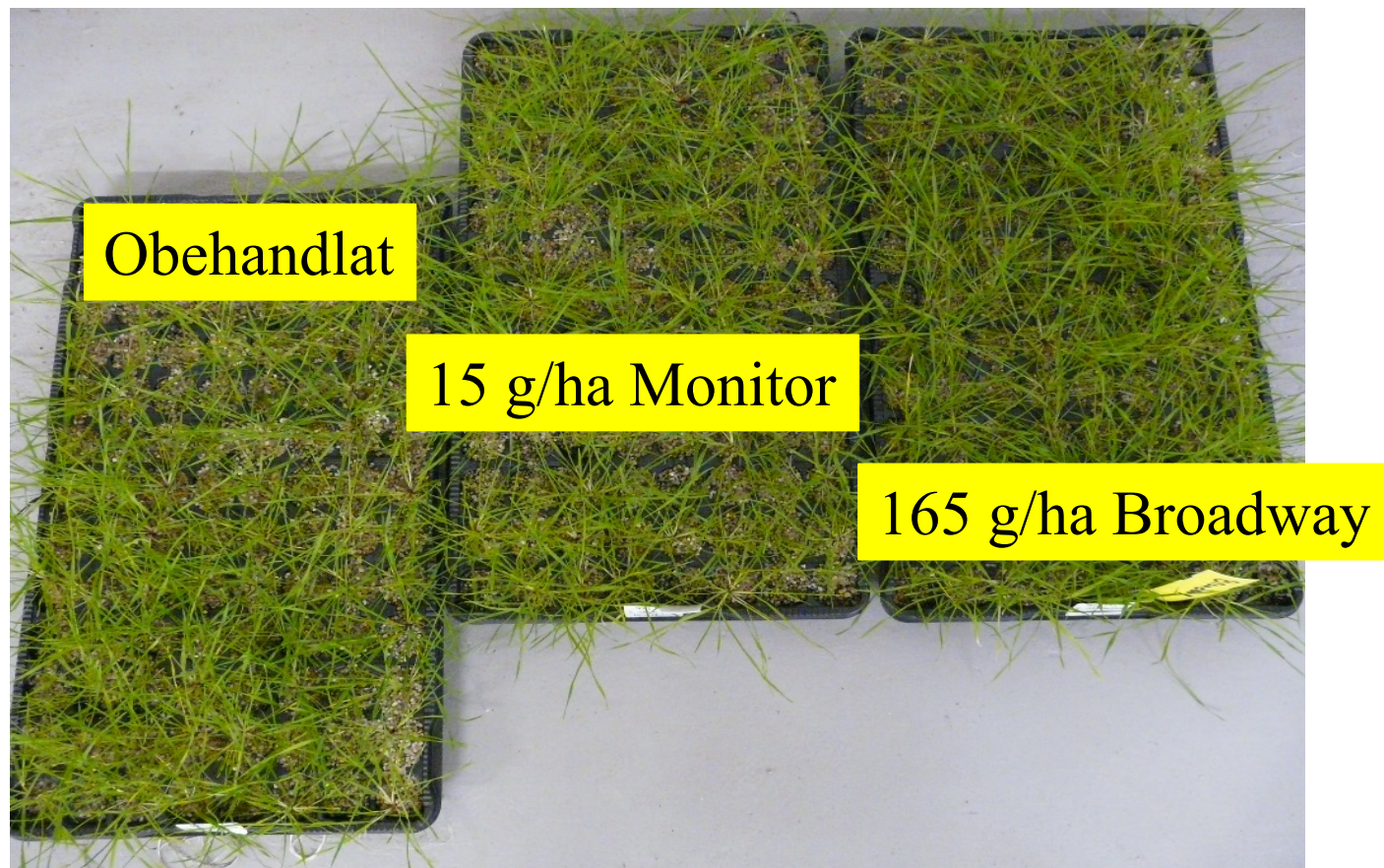


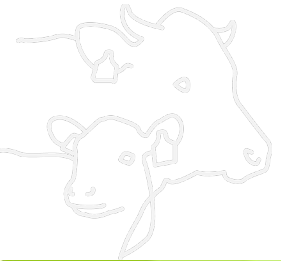
Foto: Solvejg Kopp Mathiassen, Aarhus Universitet

Resistensbrytare ALS-hämmare

Dos		HRAC	Baldersbrå	Kamomill	Blåklint	Dån	Gullkrage	Svinmålla	Pilört	Vallmo	Våtarv
Höstsäd											
3 l Boxer	N										3
0,15 l DFF	F1	2	2	1						2	3
50 g Ally Class ¹	B, E	1	1	1	3			2	2	1	1
3 l Ariane S	O	3	3	3	3	2		3	3	2	3
1 l MCPA 750	O			1	2	1		3	1	2	1
0,6 l Flurostar/Tomahawk	O				2						2
0,4 l Pixxaro EC	O	1	1	2	3	1		3	2	2	3
33 g Lancelot ¹	B, O	3	3	3		3				3	3
1 l Mustang Forte ¹	B, O	3	3	3	1	3		2		3	3
1 l Zypar ¹	B, O	1	1	2	3			3	1	3	2
Vårsäd											
0,1 l DFF	F1	2	2	1	1					2	3
40 g Ally Class ¹	B, E	1	1	1	3			2	2	1	1
2 l Ariane S	O	3	3	3	3	2		3	3	3	3
1 l MCPA 750	O			1	2	1		3	1	2	1
0,35 l Flurostar/Tomahawk	O				2						2
0,25 l Pixxaro EC	O	1	1	2	3	1		3	2	2	3
25 g Lancelot ¹	B, O	3	3	3		3		1		3	3
0,75 l Mustang Forte ¹	B, O	3	3	3	1	3		3		3	3
0,75 l Zypar ¹	B, O	1	1	2	3			3	1	3	2

Vad kan jag göra?

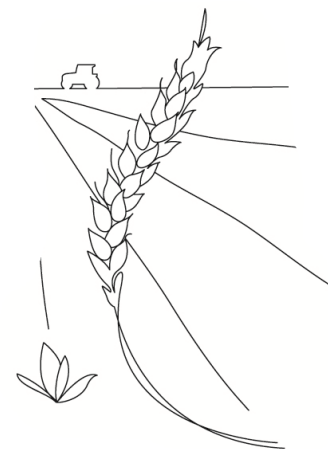
- **Begränsa ogräsmängden – lyckas varje år!**
- **Variation i växtföljden**
- **Odlingsteknik**
- **Andra metoder än kemiska**
- **Växla mellan verkningsmekanismer**
- **Begränsa spridning mellan fält och gårdar**



Diflufenikan – så minskar du risken för vattenmiljön



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden



Nytt grepp för hållbart växtskydd

- DFF är ett viktigt verktyg emot resistensutsatta ogräs
- Problem! Oacceptabla halter i ytvatten i Skåne
- Samsyn mellan myndigheter, bransch och odlarorganisationer – något måste göras åt halterna
- Undvik förbud *genom att minska halter i ytvatten*
- Pilotprojekt om att skapa delaktighet och ansvar
 - Information/rådgivning via Säkert Växtskydd
 - Lantbrukare ges möjlighet att bidra med lösningar
 - Utvärdera - om lyckosamt kan metoden utvecklas

Rådgivningskampanj om DFF

- Riktad mot odlare i Skåne
- Nyckeln är att nå ut och skapa förståelse för syftet
- Sänk halterna – behåll diflufenikan

Säkert
växtskydd

Diflufenikan - luring i vattenmiljön



Fynd av diflufenika i ytvatten överskrider förhållandevis ofta det uppsatta riktvärdet, något halvt uppsatta under senare delen av hösten, då också flera bekämpningsgripa fästa till vatten.

Antalet godkända ogräspreparat i Sverige är stort, men deras verkningsmekanismer är klart mer begränsade. Diflufenikan är ett av de ämnen som är viktigt ur ett resistensperspektiv. Dilemmat är att ämnet hittas förhållandevis ofta i vattendrag, där det såklart inte hör hemma. Detta behöver vi tillsammans göra något åt!

Unikt verknings sätt

Diflufenikan (DFF) ingår som ett viktigt ämne och resistensbrytare i ogräsbekämpningen. DFF är det aktiva ämnet i preparat som Diflural 500 SC, Legacy 500 SC och Senpara. Det finns också flera produktier, exempelvis Saracen Delta och Othello OD, där DFF ingår som ett av två eller flera aktiva ämnen.

DFF är särskilt viktig i hörsådd, eftersom blötdelandingar har bra effekter på vanliga, blötgående ogräs.

arter, som viol, veronica och phlox. Särskilt viktig är också effekten på restensensitiva ogräs som våttar, baldersbrä, kaneonill, blåklint och vallmo.

DFF är för närvarande helt oerhört som ett specifika verknings sätt. Plockar vi möjligheten att använda DFF, är risken stor att ämnet fler ogräs kommer att utveckla resistens mot ämnet i de vanligaste förekommande ogräspreparaten, ALS-hämmare (Diflural och Senpara).



Man har uppsatt resistens mot flera av de vanligaste ogräsmiljöerna (ALS-hämmare), koka rikard anderson

Föreningar i tvätt

Diflufenikan luras förhållandevis ofta i ytvatten, som bäckar och åar. Största delen av flykten i landet är från Skåne. DFF är det ämne som oftast övervakas riktvärdet för ekologiska effekter i den nationella miljöövervakningen. Det innebär att ämnet kan ge en negativ effekt på känsliga vattenresursgrupper.

Vi måste alla hjälpa är för att få ner förekomsten av diflufenika i vattendragen. Annars blir det svårt att långsiktigt kunna ha kvar diflufenikan som ett alternativt i ogräsbekämpningen!

Spridningsvägar

Det är nödvändigt att veta om är den vanligaste orsaken till fynd av DFF i ytvatten. Skarven är det andra kemiska och fysiska processer som står för huvudproblematiken. DFF har egenskaper som dröjer kan luftras med hus floder fungerar i marken. Det innebär att ämnet bindes till markpartiklar. På det viset transporteras det med vatten både som flyg evener, men också i markens porrytan ner till dräningssystemet. Särskilt genom de större porerna, marksporrarna, kan flödet vara stort. Det innebär också att behållaren i behandlingsfält är en viktig faktor. Med en ökande behållare stiger normalt förekomsten av marksporr. DFF är också förhållandevis stabil (persistens) i marken vilket gör att läckage kan ske under lång tid. Läckage kan ske såväl under hösten och de högsta värdena i vattendragen har främst uppmätts under oktober och november. Dessutom är det då som de flesta behandlingar med DFF görs på fälten.

Åtgärder för att minska risken för diflufenika i vattendrag

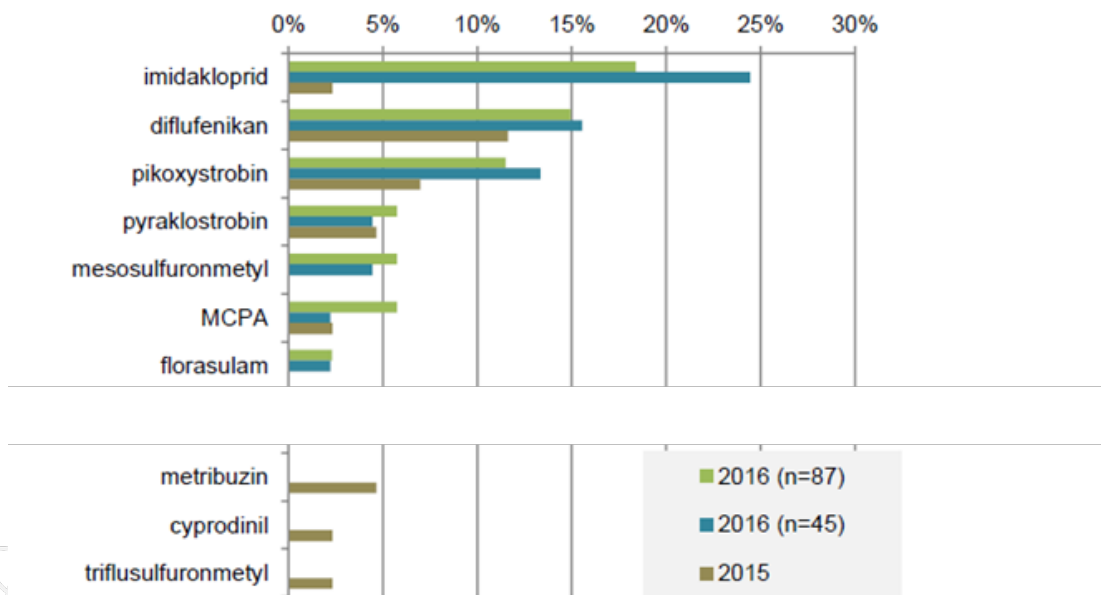
- **Håll de skyddsavstånd som finns bestämda med exempelvis minst två meter till dräneringsbrunnar och sex meter till vattendrag.**
- **Reducera avdriften till ett absolut minimum.** Med rätt val av blötdrängning och behandlingsfältfärd går det att lösa.
- **Sänk dosen.** Med en dosering på motsvarande 0,1 l/ha av Diflural 500 SC, Legacy 500 SC eller Senpara får man en bra effekt på de ogräs där DFF har en god verkan, 0,25 l/ha är maxdosen på hösten för de preparat som varit registrerade sedan tidigare. I praktiken är det dock väldigt sällan den högsta dosen behövs användas. Bedömningen är att en dosintervall på 0,07-0,12 l/ha, är något av preparatet ovan, räcker in dränerings 80 procent av den tillgängliga höstens bindningen.
- **Reduktionspassa dosen.** Normalt minskar ogrästrycket med stigande kethalt, medan risken för läckage ökar. Sänk därför dosen DFF på fält med höga kethalter.
- **Flytta en del av höstbehandlingarna av diflufenika till våren.** Läckaget ökar betydligt vid en vårspridning. Detta skulle främst kunna vara aktuellt i växtföljder med mycket hörsådd. Att flytta användningen till våren är dock bara aktuellt vid senare sådd, punkter, alternativt när det är lagt ogrästryck från början. För att uppnå samma effekt av en vårspridning, som motsvarande på hösten, krävs nästan en dubbelning av dosen för de flesta ogräsarter, eftersom skolden på ogräsen är en nyckelfaktor.
- **Sänk användningsintensiteten.** Med en hög andel hörsådd i växtföljden och konsekvent användning av DFF på hösten, så bidrar odlingssystemet till en högre sanerad risk för läckage. Det finns restriktioner kring maximalt en behandling per grön, men i praktiken bör även en mer långsiktig strategi finnas med. Fundera över möjligheten att exempelvis maximera användningen till vintarsådd eller var tredje år.
- **Anlägg skyddsgräns i oredoväxtområden.** Detta behövs inte nödvändigtvis vara i direkt anslutning till vattendrag. Ägarna kan också vara lämpligt i en skada där det står en dräneringsgräns, och därav vatten kan försvinnas samla och fylla med sig jordpartiklar ner i dräneringsbrunnar.

DFF-dag i Löderup 21 november



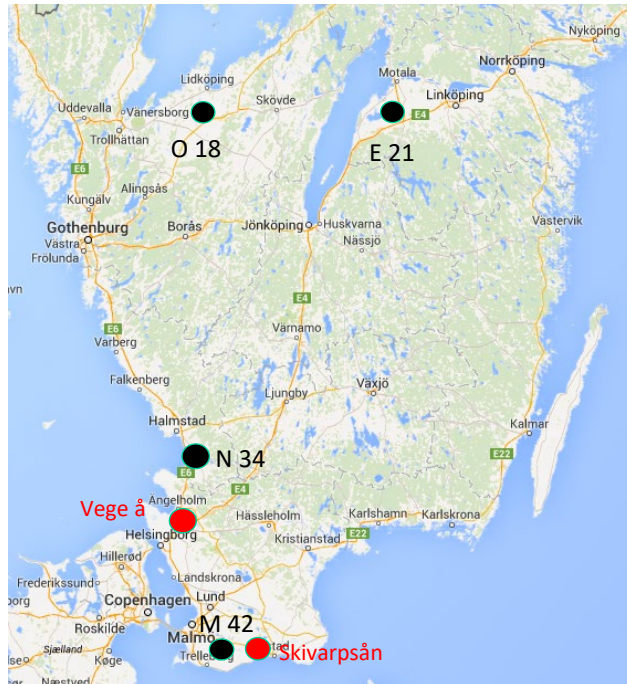
Nationell screening

- 9 vattendrag
- Data från 2015 och 2016 års screening



Figur 15. Hyndfrekvens för substanser som påträffats i halter lika med eller över sitt riktvärde i de prov som togs i de nio nationella vattendrag som ingick 2015 och 2016. Data för 2016 uppdelat på prover som togs vid jämförbara datum (n=45) som 2015 samt med extraproverna (n=87)

NMÖ Provplatser



• Ytvatten:

- Västergötland (O18)
- Östergötland (E21)
- Halland (N34)
- Skåne (M42)

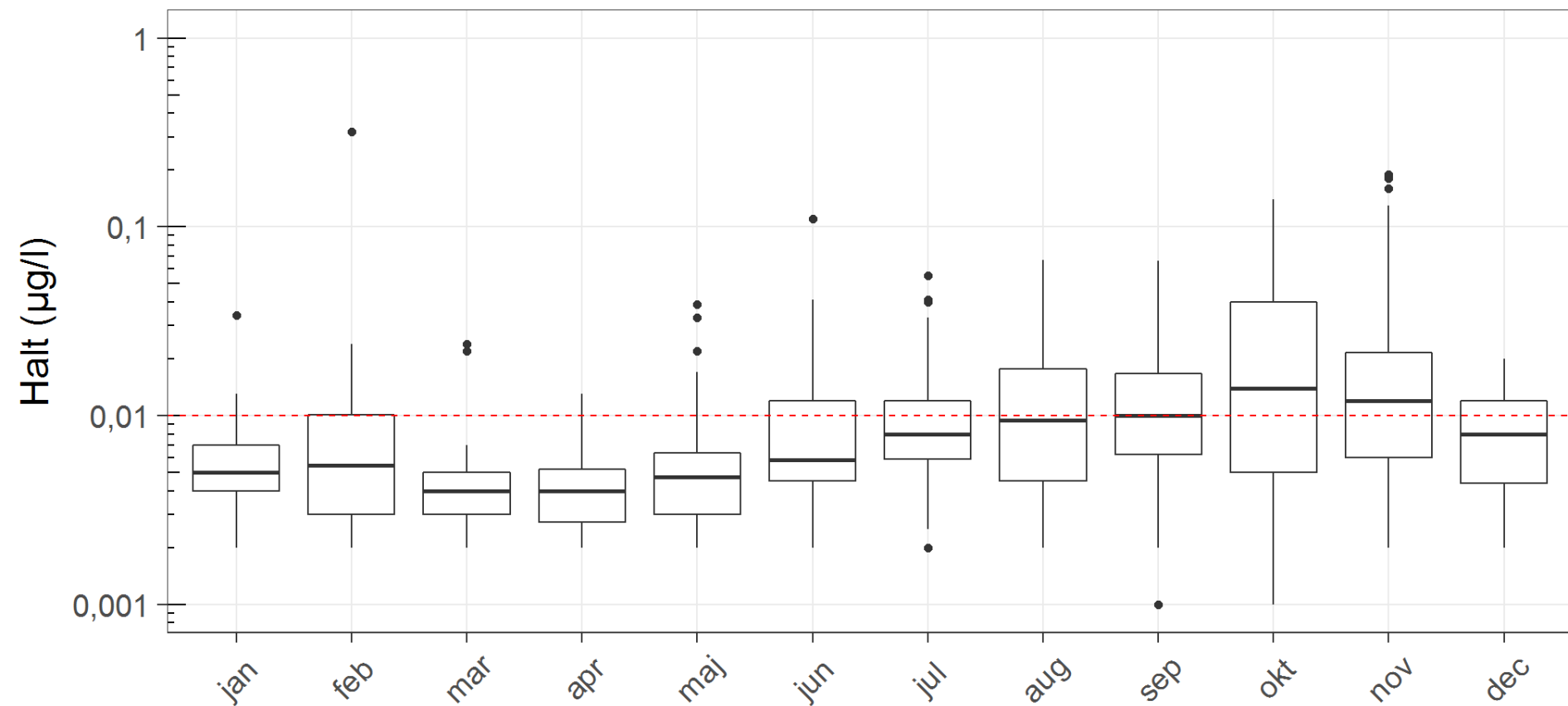
typområden

- Skivarpsån
- Vege å

åar

• Odlingsdata: typområdena

diflufenikan, uppmätta halter i M42 månadsvis 2002-2017



Källa: CKB

Hur kan vi minska **risk**en?

- Använd avdriftsreducerande utrustning
- Håll skyddsavstånd
- Sänk dosen
- Jordartsanpassa dosen
- Flytta behandling till våren
- Sänk användningsintensiteten
- Anlägg skyddszoner i erosionskänsliga områden

