

# **Analyser av växtskyddsmedel i rå- och dricksvatten**

Gustaf Boström

Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel (CKB), SLU

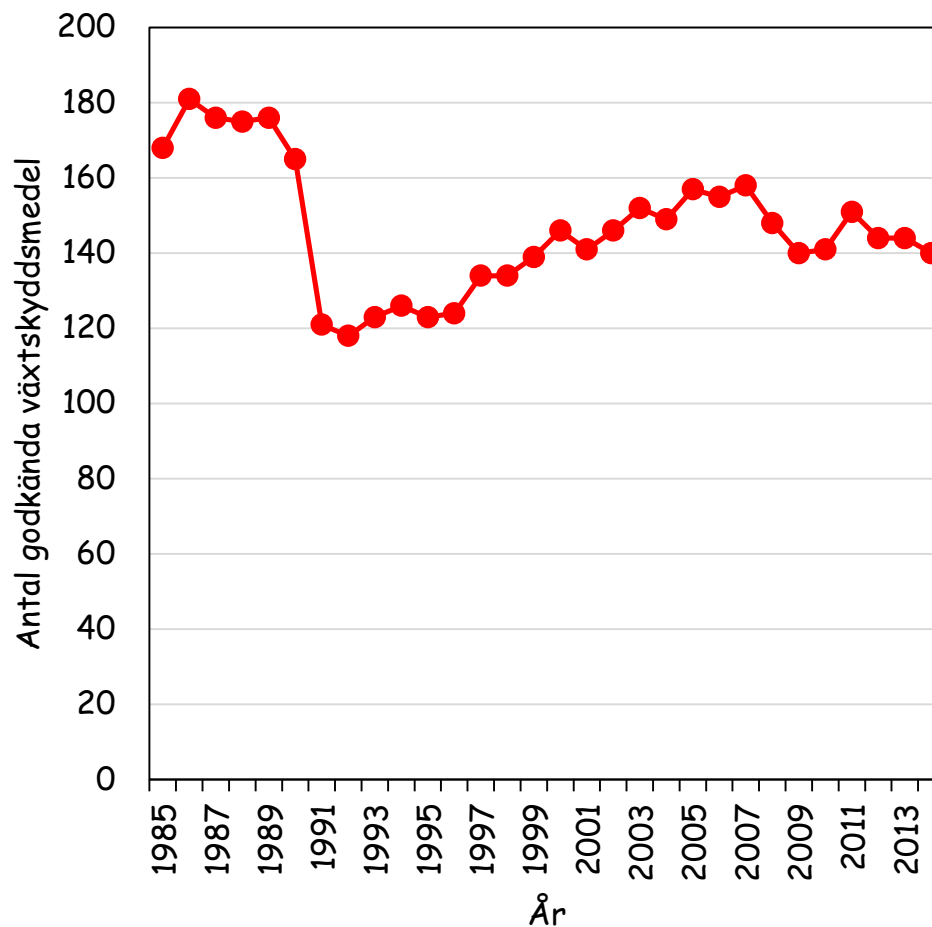
*Nationellt nätverk för dricksvatten 2017-01-17*

# Bekämpningsmedel

- Bekämpningsmedel
  - Biocider – förordning EU 528/2012
    - Ex. träskyddsmedel, slembekämpningsmedel
  - Växtskyddsmedel - förordning EC 1107/2009 om utsläppande på marknaden
    - Ex. ogräsmedel, svampmedel, insektsmedel

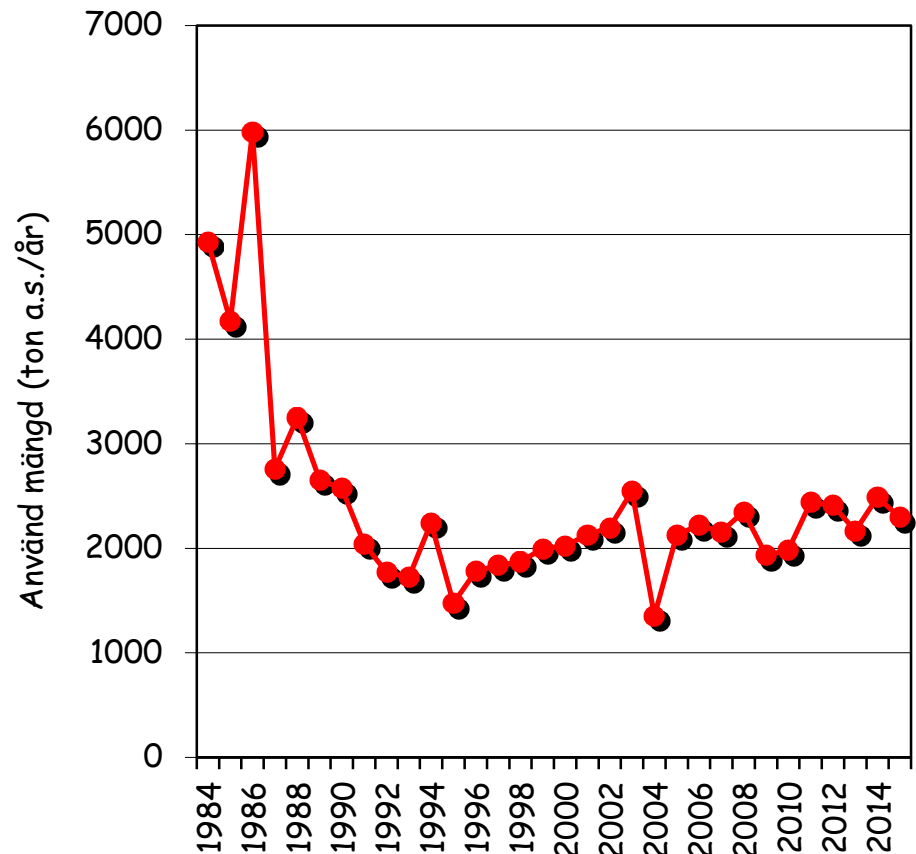
# Växtskyddsmedel - utveckling

- Ca 140 substanser tillåtna i Sverige, (Ca 400 i Europa)
- Varierar från år till år
- Även förbjudna substanser kan vara relevanta att analysera



# Växtskyddsmedel – utveckling (forts.)

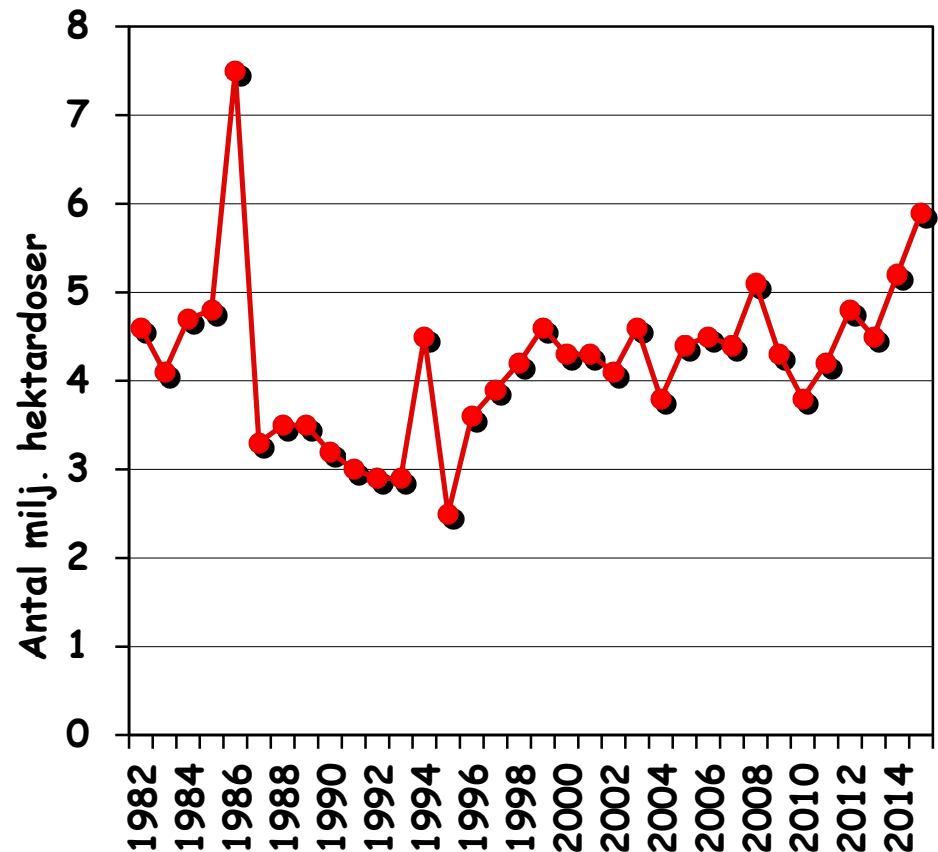
- Säljs ~ 2 000 ton/år växtskyddsmedel (ffa till jordbruket)
- Använda mängder minskade kraftigt under 80-talet
- Drygt hälften (ca 60%) av användningen sker i ett enda län – Skåne



Efter Keml, 2016

# Växtskyddsmedel - utveckling (forts.)

- Men, den försålda mängden räcker till att behandla ~ samma areal som för 30 år sedan
- Med dagens medel kan man uppnå samma effekt med lägre doser



Efter SCB, 2016

# Hur hamnar växtskyddsmedlen i vattenmiljön?

- Diffus förorening

- Ytavrinning och utlakning (till dränering och grundvatten)
- Processer som påverkas av mark- & väderförhållanden, pesticidens egenskaper, samt brukningsmetoder (registrering & modellering).

- Punktförorening

- Spill vid påfyllning och rengöring av sprututrustning, läckande munstycken, olyckor, användning på grusade ytor (ex gårdsplaner), längs vägar etc.



# Faktorer som påverkar transport till yt- och grundvatten

- Substansernas egenskaper
  - Hur snabbt de bryts ner, hur hårt de binds till markpartiklar
- Markens egenskaper
  - Organiskt material, textur
- Väder/klimat
  - Mängden och tidpunkten för nederbörden, temperaturen
- Appliceringsmetod och tidpunkt
  - Typ av spruta, grödans utvecklingsstadium

# Växtskyddsmedel och dricksvatten

- Producenter av dricksvatten ska enligt Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS, 2001:30) analysera det färdiga dricksvattnet med avseende på bekämpningsmedel
- De bekämpningsmedel som misstänks förekomma i vattentäkten ska analyseras - för att veta detta ska vattenproducenten utföra en s.k. faroanalys
- I många fall saknar vattenproducenterna information om vilka bekämpningsmedel som kan förekomma i vattentäkten och får förlita sig på vägledning



# Analyser av växtskyddsmedel i rå- och dricksvatten

- Utvärdering av kvalitet och relevans för de analyser som erbjuds av svenska laboratorier
- Rapport på uppdrag av HaV
  - Publicerad av CKB och HaV
- Finns att ladda ner på [www.slu.se/ckb](http://www.slu.se/ckb)



# Analyser av växtskyddsmedel i rå- och dricksvatten

- Syfte
  - Undersöka om de analyspaket för växtskyddsmedel i rå- och dricksvatten som erbjuds av svenska laboratorier, och om de analyser som faktiskt har utförts, omfattar alla relevanta substanser som kan förväntas förekomma i vattenmiljön.
  - Undersöka vilken teknisk kvalitet på analyserna som laboratorierna erbjuder med avseende på rapporteringsgränser och mätosäkerhet.

# Krav enligt SLVFS 2001:30

- Generella gränsvärden på 0,1 µg/l för varje enskild substans och 0,5 µg/l för sammahalt
- Detektionsgräns på max 25 % av gränsvärdet (0,1 µg/l)
  - Vi jämförde med rapporteringsgränser
- Utökad mätosäkerhet på max 30 %
  - Vi jämförde med maximalt angiven mätosäkerhet
  - Uppgifter om mätosäkerhet saknades för många analyser

# Dataunderlag

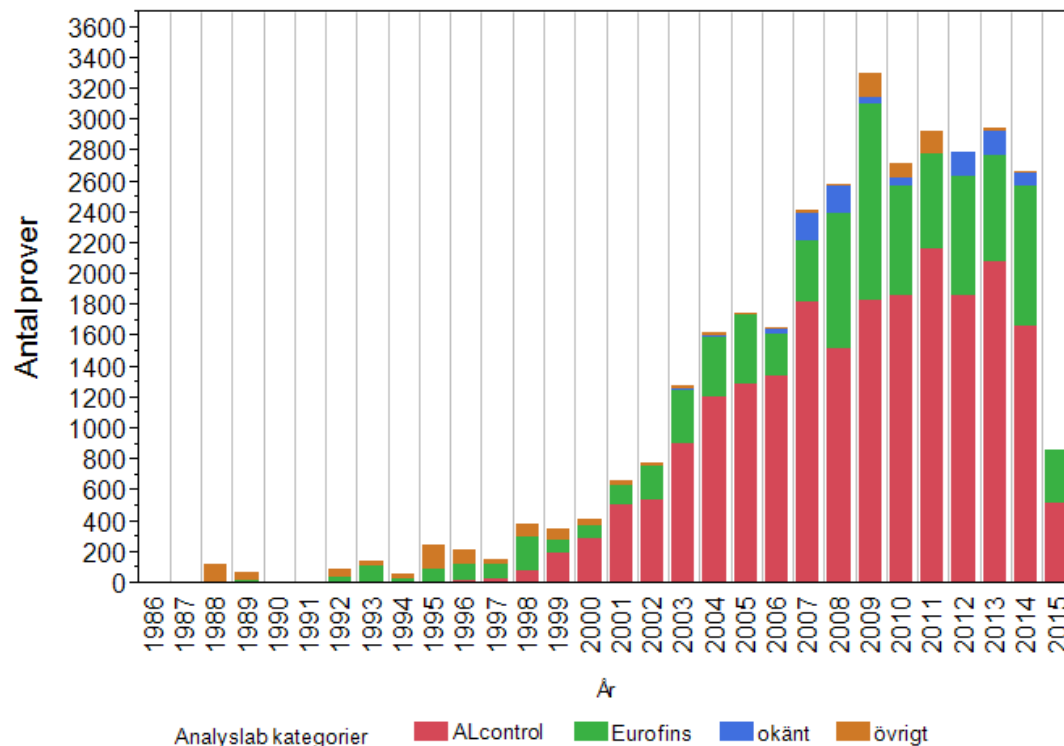
- Analyspaket erbjudna idag av de kommersiella labben – ALcontrol, ALS & Eurofins
- KEMI:s försäljningstatistik 1985-2014
- Analysdata från vattenverk 1985-2015
- Data från NMÖ ytvatten och grundvatten
- Substansernas egenskaper för läckagerisk, halveringstid ( $DT_{50}$ ) och sorption ( $K_{foc}/K_{oc}$ )

# Analysdata från vattenverk

- Vattentäktsarkivet (VTAK) - SGU
- Regionala pesticiddatabasen (RPD) – SLU
- Analyser beställda av vattenverk
- 1985-2015
- Grundvatten- och ytvattentäkter

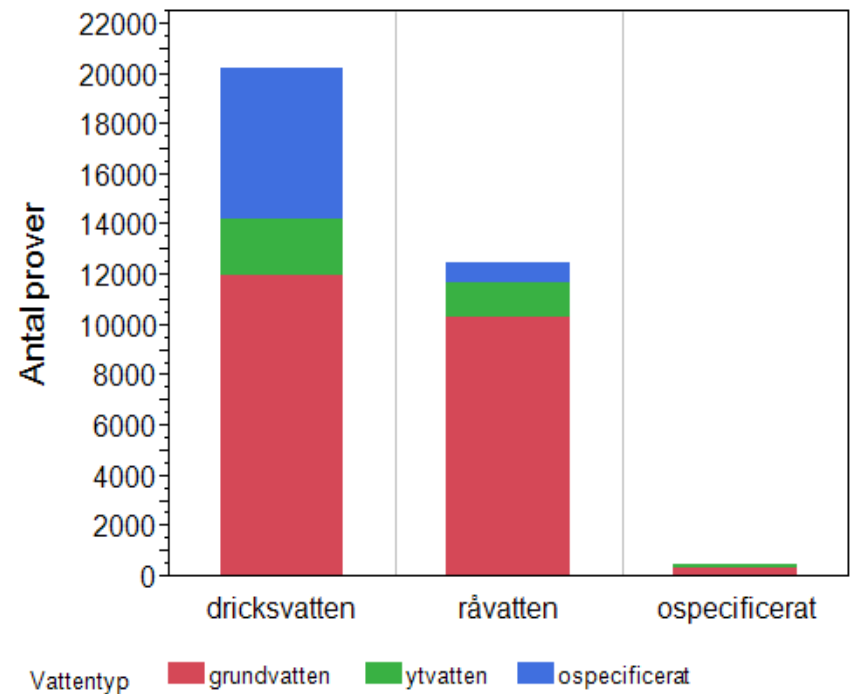
# Analysdata från vattenverk

- Antal prover per år inrapporterade till VTAK eller RPD
- Totalt 33 316 prover
- Nya krav på analyser av bekämpningsmedel enligt dricksvattenföreskrifterna SLVFS 2001:30
- ALcontrol (cirka 65 %)
- Eurofins (cirka 28 %)
- Övriga laboratorier, där ALS är inräknat (cirka 4 %)
- Okänt ca 3 %

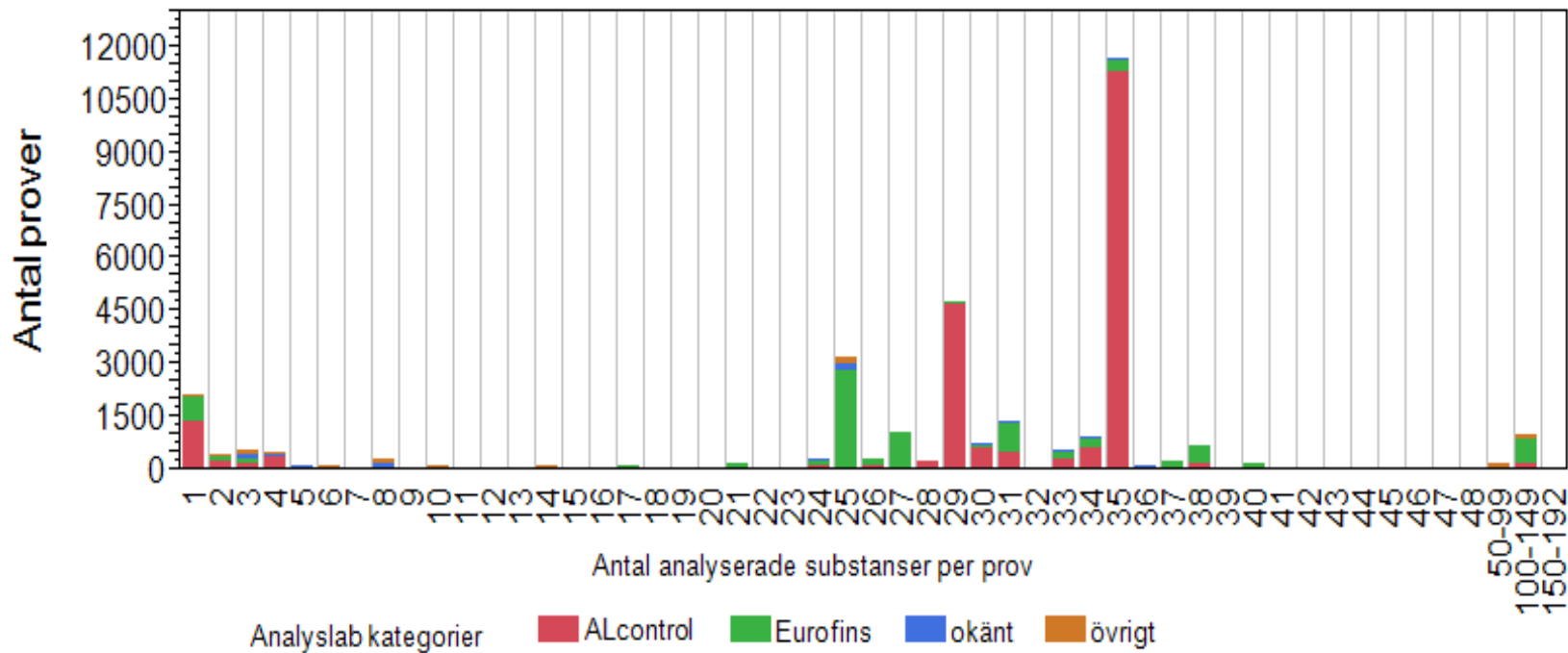


# Analysdata från vattenverk

- dricksvatten (61 %)
- råvatten (38 %)
- ospecificerat (2 %)
  
- grundvattentäkter (68 %)
- ytvattentäkter (11 %)
- ospecificerat (21 %).



# Analysdata från vattenverk



- 35 substanser (35,0 % av samtliga prover) Mest ALcontrol
- 29 substanser (14,3 %) Mest ALcontrol
- 25 substanser (9,7 %) Mest Eurofins
- Framförallt 5 olika paket som benämns vara enligt SLVFS 2001:30



# Hög fyndfrekvens

Substans	Antal prover 1985–2015	Fyndfr 1985–2015	Antal analyspaket
BAM	31 062	19,4 %	21
pentaklorfenol	159	17,0 %	8
DMST	54	7,4 %	2
boskalid	15	6,7 %	3
atrazin-desetyl	29 497	4,2 %	21
imidakloprid	26	3,8 %	6
atrazin	29 788	3,6 %	27
terbutylazin-hydroxy	61	3,3 %	6
bentazon	28 859	2,5 %	17
2,4-DB	45	2,2 %	3
diklorprop-P	59	1,7 %	0 <sup>a</sup>
terbutylazin-desetyl	140	1,4 %	8
atrazin-desetyldesisopropyl	72	1,4 %	1
telodrin	79	1,3 %	6
2(4-klorfenoxi)propionsyra	252	1,2 %	0
atrazin-hydroxy	184	1,1 %	7

<sup>a</sup> Inget av analyspaketen inkluderar explicit diklorprop-P men det finns 18 analyspaket där diklorprop, alltså summan av båda isomererna, analyseras.

# Hög fyndfrekvens

Substans	Antal prover 1985–2015	Fyndfr 1985–2015	Antal analyspaket
BAM	31 062	19,4 %	21
pentaklorfenol	159	17,0 %	8
DMST	54	7,4 %	2
boskalid	15	6,7 %	3
atrazin-desetyl	29 497	4,2 %	21
imidaklopid	26	3,8 %	6
atrazin	29 788	3,6 %	27
terbutylazin-hydroxy	61	3,3 %	6
bentazon	28 859	2,5 %	17
2,4-DB	45	2,2 %	3
diklorprop-P	59	1,7 %	0 <sup>a</sup>
terbutylazin-desetyl	140	1,4 %	8
atrazin-desetyldesisopropyl	72	1,4 %	1
telodrin	79	1,3 %	6
2(4-klorfenoxyl)propionsyra	252	1,2 %	0
atrazin-hydroxy	184	1,1 %	7

<sup>a</sup> Inget av analyspaketen inkluderar explicit diklorprop-P men det finns 18 analyspaket där diklorprop, alltså summan av båda isomererna, analyseras.

# Substanser som detekteras inom nationell miljöövervakning (NMÖ)

- De flesta substanser som detekteras frekvent inom NMÖ av ytvatten (>10 % av prover) ingår i många kommersiella analyspaket
- Undantag:
  - protiokonazol-destio, tiaklopid, flurtamon, cykloxidim, pyroxsulam
- Vissa substanser ingår i några kommersiella analyspaket men har ändå inte analyserats eller analyserats i bara några få prover i ytvatten av vattenverken 2010–2014.
  - diflufenikan, azoxystrobin, terbutylazin-desetyl, metalaxyl, pikoxystrobin, imidaklopid, propikonazol, pirimikarb, karbendazim, propamokarb, cyprodinil
- De flesta substanser som detekteras inom NMÖ av grundvatten ingår i många kommersiella analyspaket och har analyserats i ett stort antal prover
- metalaxyl har detekterats i 9 % av prover men inkluderas i endast 3 kommersiella analyspaket och endast 1 analys har gjorts av vattenverken i grundvatten 2010-2014

# Stor försåld mängd

1985-2014 / 2015

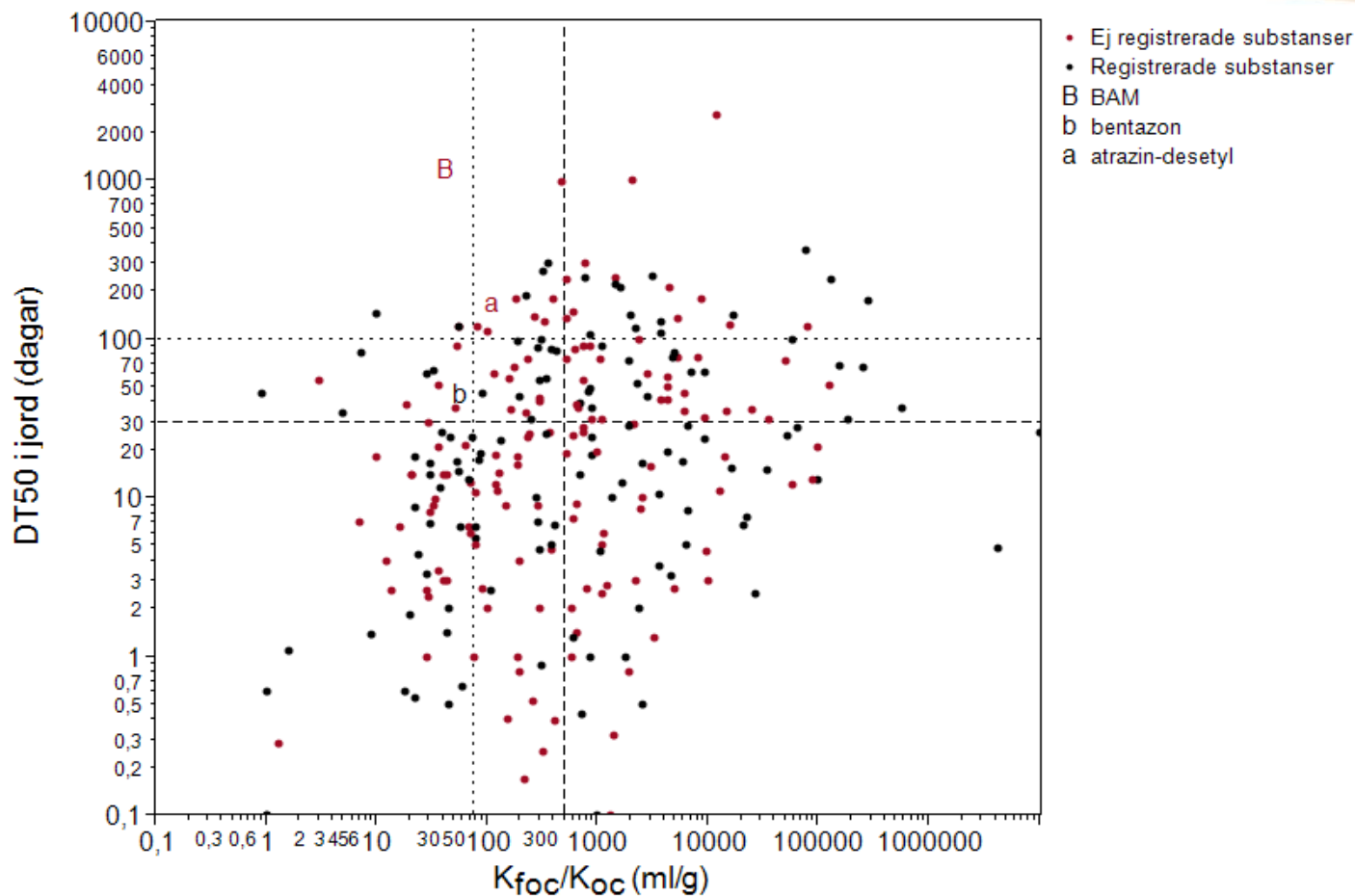
Substans	Summa försåld mängd (ton)	Antal prover grundvatten	Fyndfrekvens grundvatten	Antal prover ytvatten	Fyndfrekvens ytvatten
glyfosat	14129,0	11387	0,27%	2248	0,93%
AMPA		11324	0,40%	2206	0,82%
MCPA	10747,6	18795	0,16%	3510	0,71%
MCPA metylester		161		12	
järn(II)sulfat-heptahydrat	4724,1	0		0	
metamitron	2916,0	18491	0,02%	3195	0,03%
ättiksyra	2617,1	0		0	
diklorprop	2194,3	18449	0,19%	3392	0,47%
isoproturon	2020,1	18400	0,06%	3171	1,04%
mankozeb	1668,6	2		3	
ETU		215	0,47%	4	
maneb	1329,1	0		0	
ETU		215	0,47%	4	
guazatinacetater	1301,8	0		0	
bentazon	1219,6	19072	2,90%	3501	2,03%
klormekvatklorid	1047,4	0		0	
metazaklor	1032,6	18920	0,03%	3438	0,15%

# Stor försåld mängd

2010–2014

Substans	Summa försåld mängd (ton)	Antal prover grundvatten	Fyndfrekvens grundvatten	Antal prover ytvatten	Fyndfrekvens ytvatten
glyfosat	3314,2	4270	0,16 %	838	0,72 %
AMPA		4268	0,35 %	838	0,96 %
MCPA	1284,3	6682	0,07 %	991	0,30 %
MCPA metylester		0		0	
ättiksyra	1130,4	0		0	
järn(II)sulfat-heptahydrat	1070,1	0		0	
metamitron	223,1	6653	0,03 %	990	
isoproturon	206,7	6663	0,06 %	991	0,30 %
fluroxipyr	202,8	1726		275	0,36 %
fluroxipyr-1-metylheptylester		37		0	
prosulfokarb	133,8	12		1	
protiokonazol	128,6	6		0	
protiokonazol-destio		1		0	
propikonazol	126,0	29	3,45 %	0	
metazaklor	118,2	6638	0,02 %	984	

# Läckagebenägna substanser



Figur 5. Halveringstid ( $DT_{50}$ ) och adsorption till jord ( $K_{foc}/K_{oc}$ ) för växtskyddsmedel som varit registrerade för försäljning något år mellan 1985 och 2014.

# Läckagebenägna substanser

Växtskyddsmedel registrerade i Sverige någon gång under 1985-2014	Godkännande upphörde	Försåld mängd summa 1985-2014 (ton)	Försåld mängd summa 2010-2014 (ton)	Antal prover 1985-2015	Fyndfrekvens 1985-2015
bentazon		1219,6	36,0	28859	2,5%
kloridazon		673,6	69,6	21172	0,03%
TCA <sup>a</sup>	1989	643,5	0	0	
pirimikarb		324,6	9,3	1182	
azoxystrobin		286,2	22,9	60	
etofumesat		182,3	4,7	27762	0,04%
klopyralid		177,1	32,1	8925	0,2%
atrazin	1989	113,7	0	29788	3,6%
terbutylazin	2003	111,9	0	28820	0,1%
imidakloprid		81,2	31,6	26	3,8%
flurtamon	2014	62,4	27,8	7	
metalaxyl <sup>b</sup>	2001	58,2	0	1135	
natriumklorat <sup>c</sup>	1989	55,9	0	0	

# Slutsatser

- En jämförelse mellan befintlig analysdata och de analyspaket labben erbjuder idag pekar på
  - Fem analyspaket som benämns av laboratorierna som speciellt framtagna för analys av dricksvatten eller råvatten ("enligt SLVFS 2001:30") står för över hälften av alla analyser som utförts av vattenverken 1985-2015
  - I SLVFS 2001:30 anges inte specifikt vilka bekämpningsmedel som ska analyseras vilket medför att statliga vägledningar får stor betydelse på vilka analyspaket som tas fram av laboratorierna och därmed vilka substanser som analyseras



# Slutsatser

- Ibland är nedbrytningsprodukten mer relevant att analysera än modersubstansen
  - KEMI bör kunna ta fram uppgifter om relevanta nedbrytningsprodukter
- Det vore bra om laboratorierna anger CAS-nr för varje substans
- Relativt stor andel av pesticidanalyser uppfyller inte kraven på en detektionsgräns på max 25 % av gränsvärdet och utökad mätosäkerhet på max 30 % – bör kontrolleras vid upphandling

# Slutsatser

- Många av de substanser som sålts i stor mängd 1985-2014 har också ingått i ett stort antal analyser
  - Befintliga data ger ett bra underlag för de generella trender som vi sett i tidigare sammanställningar
  - I vattentäkter kan man dock ha missat vissa substanser
- Sammanvägning av dataunderlaget tyder på att det finns 23 substanser som har haft en betydande användning under olika tidsperioder och som man av olika skäl kan överväga att inkludera i framtida analyspaket
  - lång halveringstid och låg adsorption till jordpartiklar
  - Hög fyndfrekvens men i ett fåtal prover
  - Detekterats frekvent eller hittats i halter över 0,1 µg/l i NMÖ

# Substanser som kan behöva analyseras oftare

- lång halveringstid och låg adsorption till jordpartiklar
  - azoxystrobin, dimetomorf, flurtamon, imidaklopid, propoxikarbazon-Na och pyrimetanil
- Hög fyndfrekvens men i ett fåtal prover
  - boskalid, DMST, terbutylazin-desetyl och terbutylazin-hydroxy
- Detekterats frekvent eller hittats i halter över 0,1 µg/l i NMÖ
  - cykloxidim, cyprodinil, fluazinam, karbendazim, metalaxyl, pikoxystrobin, pirimikarb, propamokarb, propikonazol, protiokonazol-destio, pyroxsulam, tiaklopid

# Slutsatser

- Rapporten är ett underlag för att undersöka vidare vilka substanser som är relevanta och tekniskt/praktiskt möjliga att analysera
- Ev. framtagande av ny vägledning måste ligga tydligt på en myndighets bord
- Ny vägledning måste hållas uppdaterad – förslagsvis läggas på myndighetens hemsida
- En baslista med tilläggs paket för olika typer av odling rekommenderas
- Bör ta både grundvatten- och ytvatten i beaktande – möjligen med olika listor

# TACK för att ni lyssnade! FRÅGOR?

Kontakta gärna mig på [gustaf.bostrom@slu.se](mailto:gustaf.bostrom@slu.se)

eller 018 - 67 30 53