



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för vatten och miljö

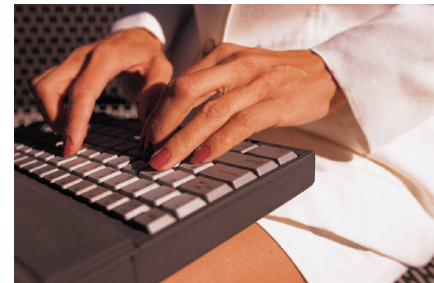
Växtskyddsmedel i miljön - Kunskapsläget med fokus mot dricksvatten

Jenny Kreuger

Seminarium om vattenskyddsområden Malmö 2017-01-31

Faktorer som påverkar transport till yt- och grundvatten

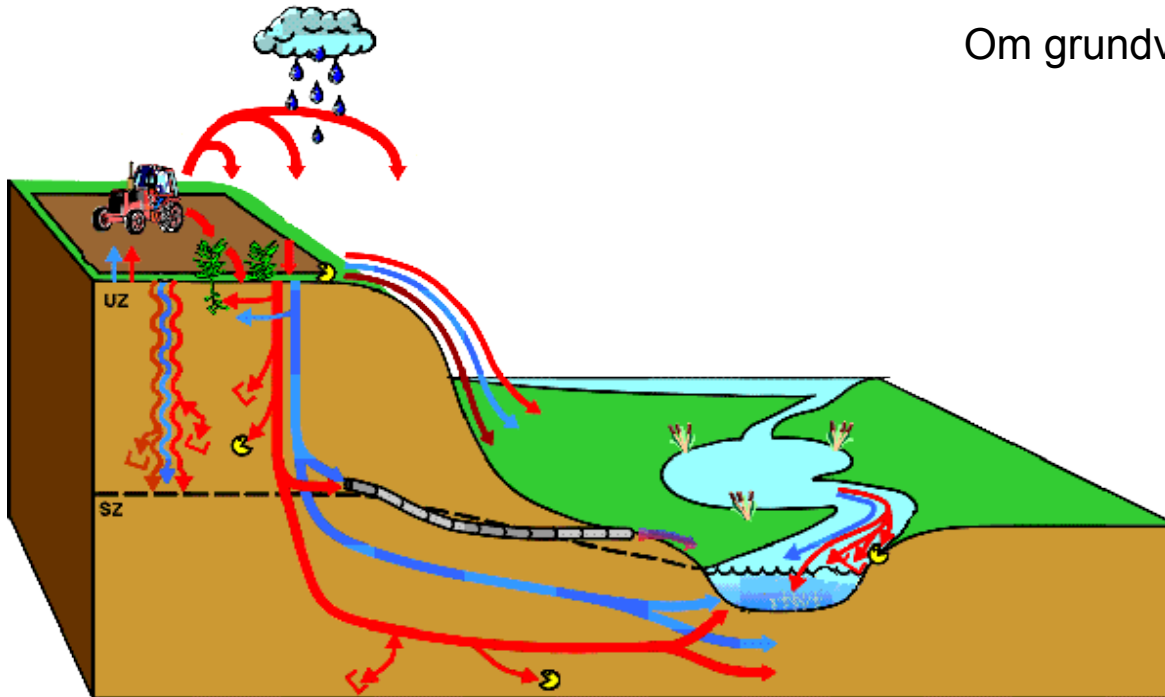
- Substansernas egenskaper
 - Hur snabbt de bryts ner, hur hårt de binds till markpartiklar
- Markens egenskaper
 - Organiskt material, lerhalt
- Väder/klimat
 - Mängden och tidpunkten för nederbörden, temperaturen
- Appliceringsmetod och tidpunkt
 - Typ av spruta, grödans utvecklingsstadium



Förlustvägar för bekämpningsmedel

Hur stor andel av den besprutade dosen får läcka om ska klara gränsvärdet?

Om grundvattenvattenbildning är 200 mm/år



Dos (kg/ha)	Gränsvärde
	0,1 µg/l
1	0,02%
0,1	0,2%
0,01	2%

Gifter hotar dricksvatten

Av THOMAS MICHELSEN

Nu hotar giftspridningen i jordbruket också dricksvattnet i landet. Nya forskningsrapporter från lantbruksuniversitetet avslöjar höga halter av bekämpningsmedel i en rad svenska åar. Några av dessa är dricksvattentäkter.

I Sverige är detta problem så nytt att livsmedelsverket ännu inte fastställt några gränsvärden för bekämpningsmedel i dricksvatten.

De halter som uppmäts i svenska åar ligger dock flera gånger högre än gällande europeiska gränsvärden inom EG.

De nya studierna av bekämpningsmedel i vatten kullkastar helt tidigare teorier. Man har hittills ansett risken för att bekämpningsmedel skulle nå grundvattnet eller dräneringsvatten ur åkrar vara minimal. Man har nämligen trott att bekämpningsmedel bryts ned i matjordslagret på åkern och aldrig nådde ner till djupare jordlager.

Snabbt

Detta har visat sig vara helt fel i själva verket kan preparaten passera matjordslagret mycket snabbt. Och när preparaten väl har trängt ner under matjorden och dess mikrobiologiska sönderbrytning av kemikalier. De kan i stället föras långa vägar med djupare vattenströmmar.

Professor Nils Brink vid avdelningen för vattenvård har nu begärt anslag för att kunna börja undersöka halterna av bekämpningsmedel i brunnsvattnet. I USA har detta problem uppmärksamats starkt de senaste åren. I vårt land har forskningen just börjat.

När man vid tidigare tillfällen funnit bekämpningsmedelsres-

ter i exempelvis åvatten, har man vanligen trott att detta berodde på tillfälliga utsläpp, exempelvis att någon lantbrukare gjort ren giftsprutan i åvattnet.

Lång tid

Jenny Kreuger vid avdelningen för vattenvård vid lantbruksuniversitetet visar att ogräsneddel som fenoxysyror kan läcka ut i vattnet från besprutade fält under mycket lång tid.

Av den mängd bekämpningsmedel som hade sprutats på ett försöksfält återfann hon upp till 0,4 till 0,8 procent av fenoxysyran i dräneringsvattnet som renn från fältet.

Hon fann också att bekämpningsmedlet rörde sig mycket snabbt i jorden. Redan dagen efter besprutningen fanns giftet ända ned på en meters djup i marken.

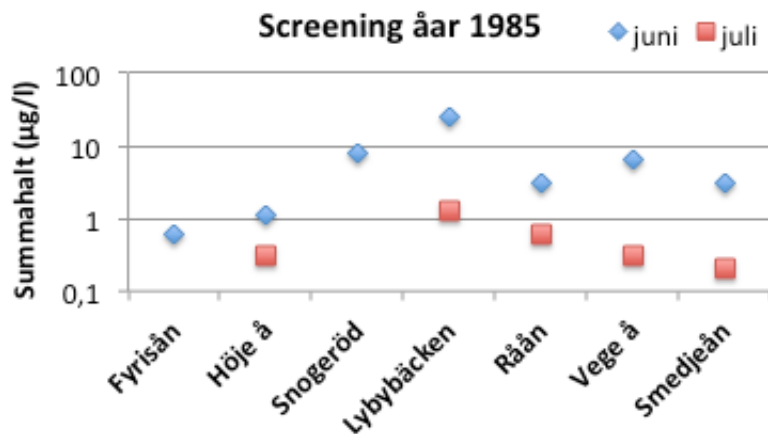
Medlen är också konstruerade för att röra sig inom växten. Det transporteras snabbt från bladen ovan mark, där det sprutas, till rötterna och från där kan det fortsätta ut i jorden.

Få resultat

Som nämnts har denna forskning just börjat och det finns mycket få färdiga resultat. Men en studie av några svenska åar i somras visade att alla vänder lag över det nämnda europeiska gränsvärdet. Flera av de undersökta åarna, som Fyrisån i Uppland och Råån i Skåne, är samtidigt dricksvattentäkter. En an-



forskarrap-



Rubrik i DN januari 1986

- Resultaten från den första undersökningen av bekämpningsmedel i svenska vattendrag hade just presenterats vid SLU:s årliga växtskyddskonferens

Vad har då hänt under de följande tre decennierna?

KompetensCentrum för Kemiska Bekämpningsmedel
CKB och Havs Vatten myndigheten

Kemiska bekämpningsmedel i grundvatten 1986–2014

Sammanställning av resultat och trender i Sverige under tre decennier, samt internationella utblickar



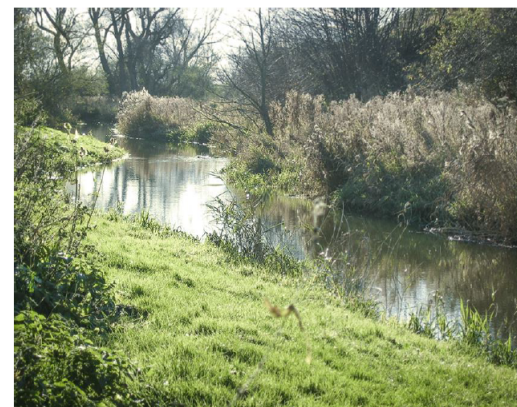
Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:15 CKB rapport 2014:1

- Två rapporter från 2014
 - Grundvatten 1986-2014
 - Ytvatten 1983-2014
- Nationell miljöövervakning 2002-

KompetensCentrum för Kemiska Bekämpningsmedel
CKB och Havs Vatten myndigheten

Bekämpningsmedel i Skånes ytvatten 1983–2014

Med jämförelser mot den nationella miljöövervakningen



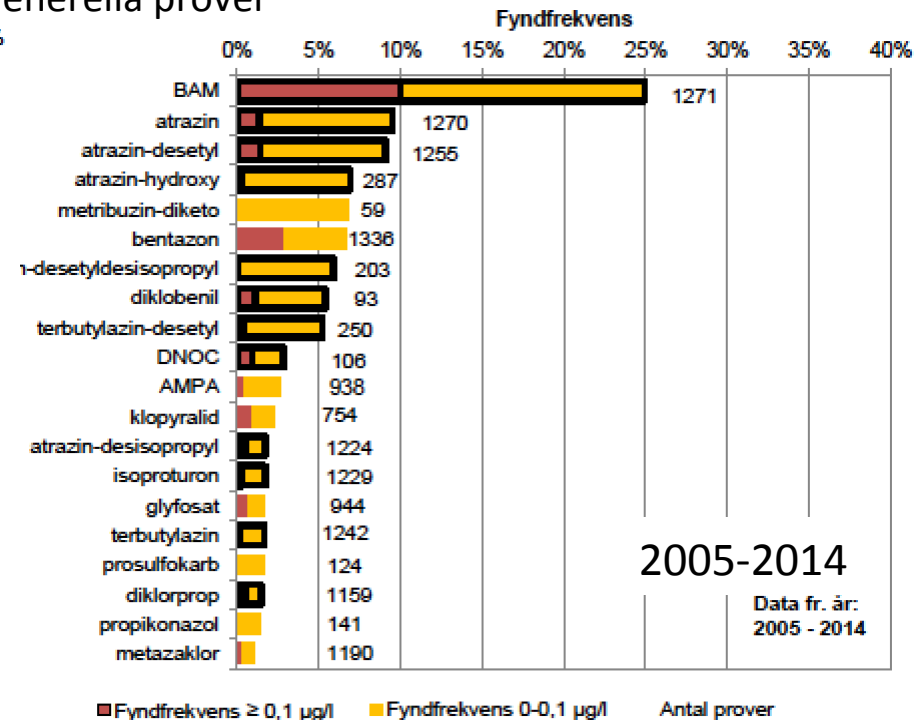
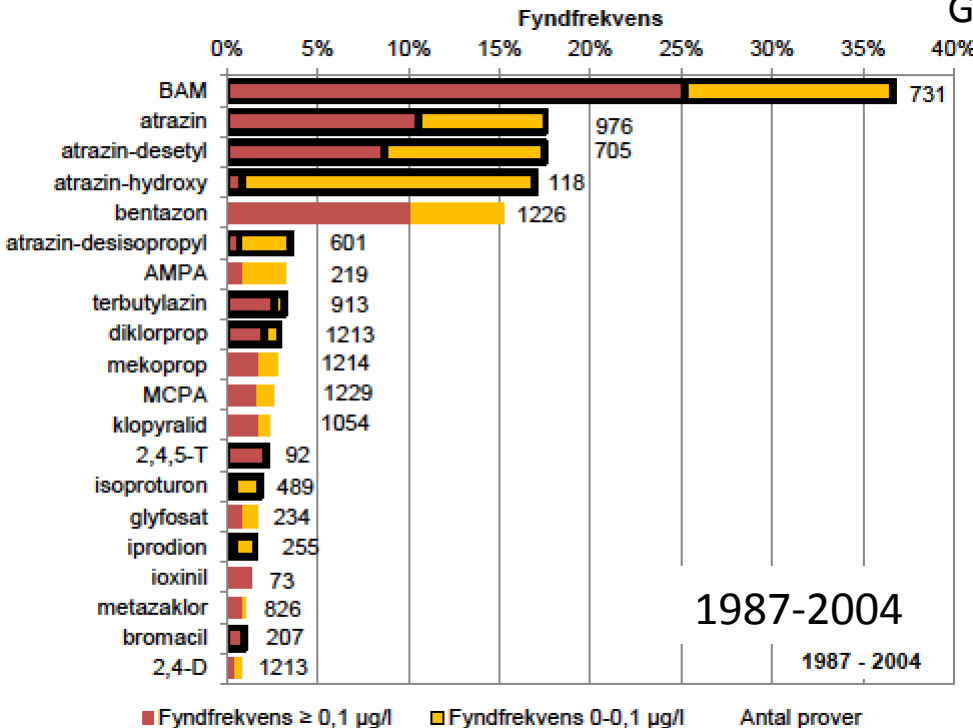
Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:16 CKBs rapport 2014:2

Syfte med rapporterna

- Sammanställa kunskapsläget
 - Utvecklingen under åren – trender 1985-2014
 - Vilka halter
 - Vilka substanser

Fyndfrekvens substanser - grundvatten

Generella prover



- Högst fyndfrekvens förbjudna substanser (svart ram) - bägge tidsperioderna
- Minskad fyndfrekvens 2005-2014, både totalt sett och i halter $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$ (röda delen av stapeln) – i rapporten redovisas även uppdelat på regioner

Sammanfattning grundvatten

- Fynden domineras av numera förbjudna totalbekämpningsmedel (BAM och atrazin)
- Minskande fyndfrekvenser och halter mellan perioderna 1987-2004 och 2005-2014
 - Summahalter i generella prover $\geq 0,5 \mu\text{g/l}$ minskade från ca 15 % till knappt 5 %
 - Summahalter i råvatten till vattenverk $\geq 0,5 \mu\text{g/l}$ minskade från ca 5 % till ca 2 %
 - Fynden av bentazon $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$ minskade från ca 10 % till ca 2,5 % (vattenverk från ca 2,5 % till 1,5 %)

Sammanfattning (forts)

- Minskningen av BAM och atrazin en logisk följd av förbuden 1989/1990
- Minskningen av bentazon (fortfarande godkänd) sannolikt en följd av förändrade villkor i början av 1990-talet (lägre doser, färre grödor, endast spridning på våren)
- En generell minskning till följd av bättre utbildning, bättre hantering, striktare godkännandevillkor (där risk för läckage beaktas i större utsträckning)

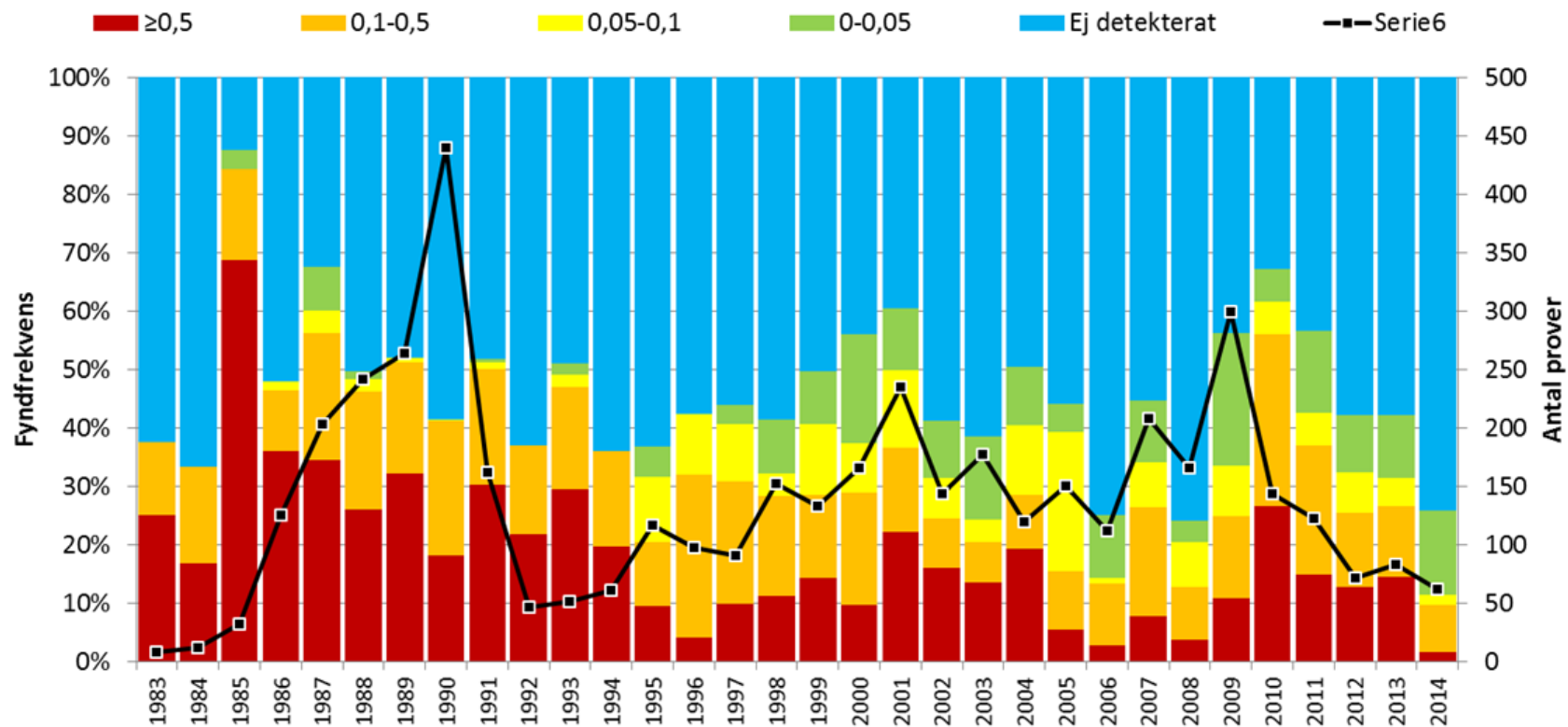
Bekämpningsmedel i ytvatten Sammanställning av data från 1983-2014

Gustaf Boström
Länsstyrelsen Skåne



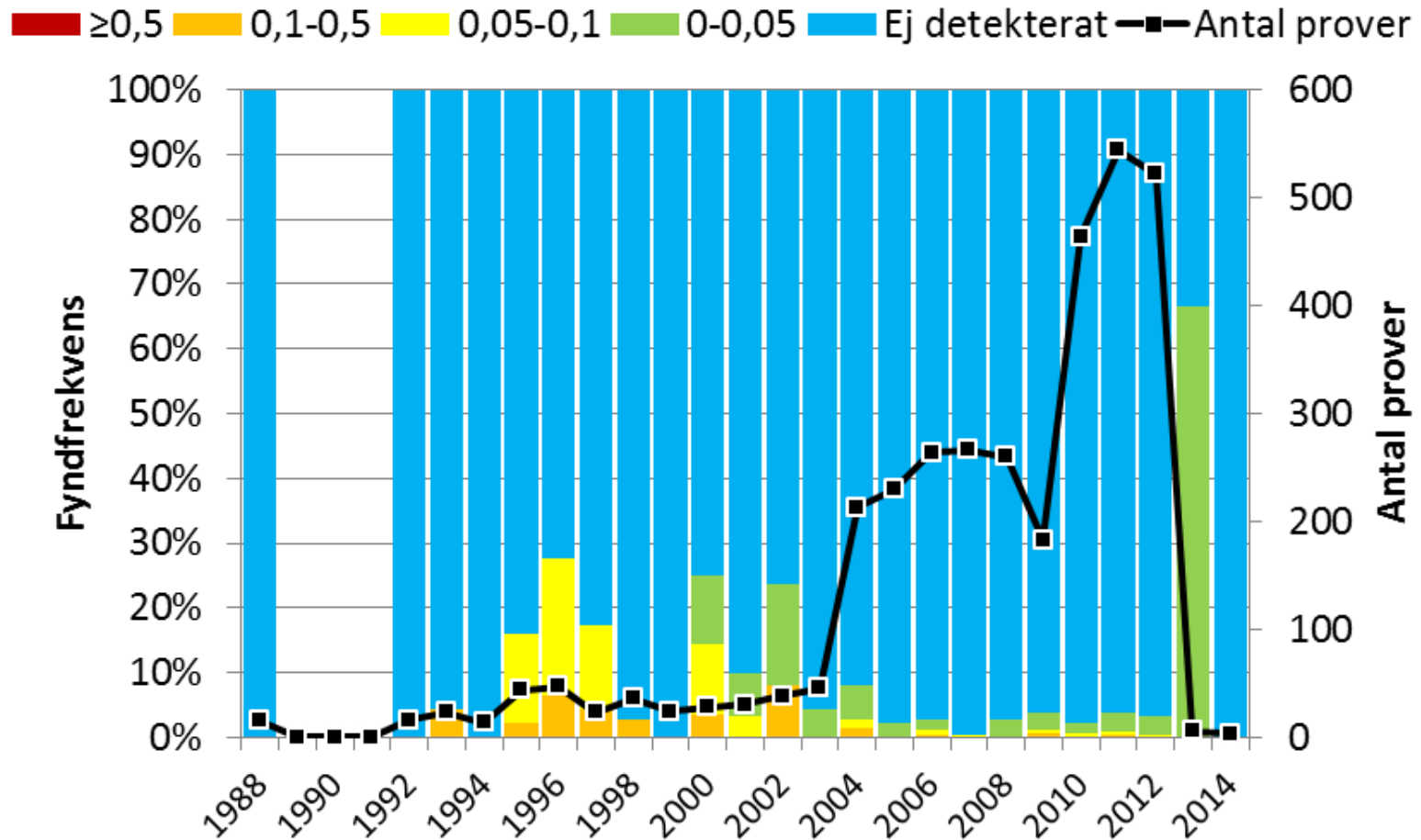
Länsstyrelsen
Skåne

Ytvatten alla typer 1983-2014



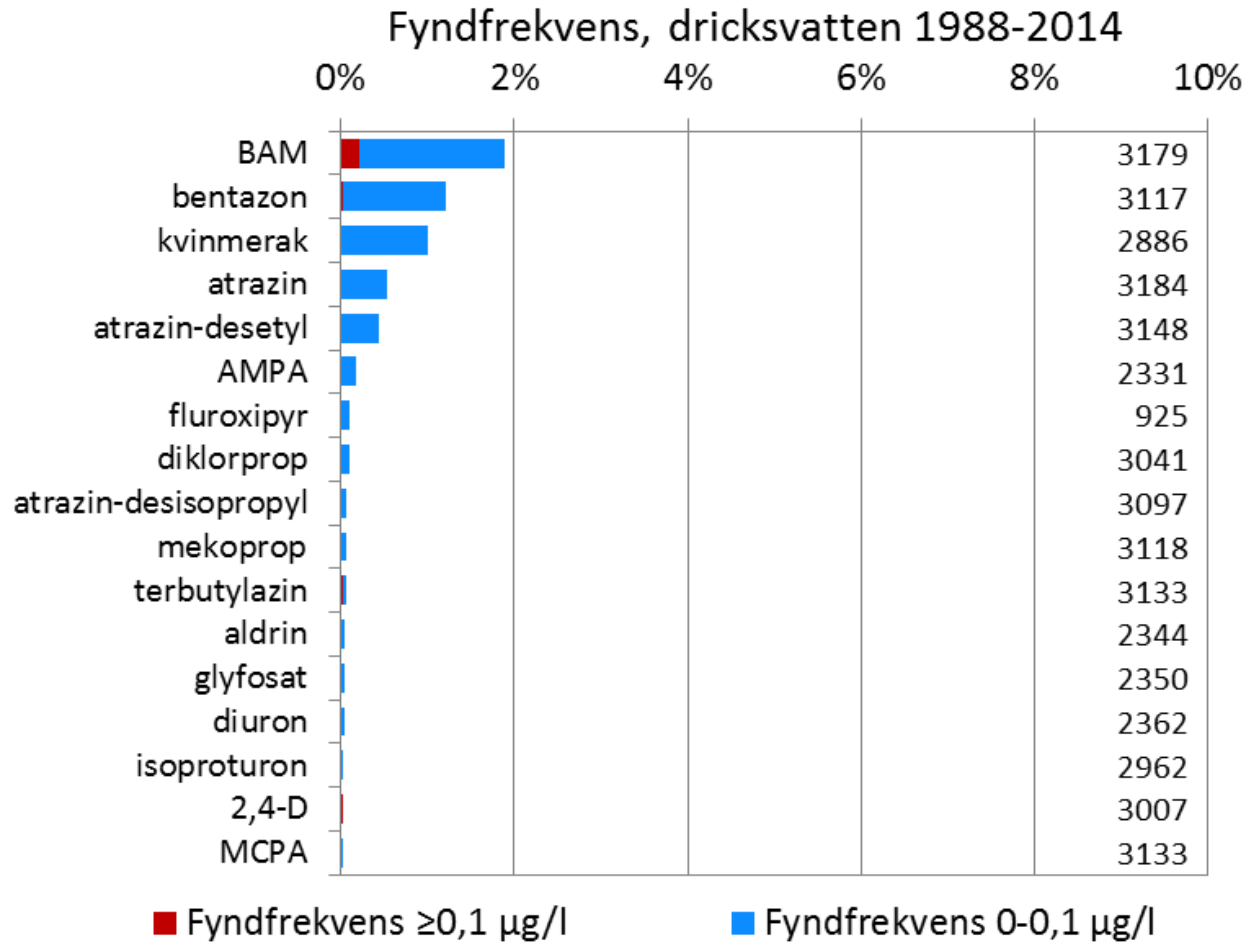
Röd andel av stapel visar summahalter $\geq 0,5 \mu\text{g/l}$

Ytvatten dricksvatten 1988-2014



Ca 3.200 prover, endast enstaka fynd under senare år i dricksvatten från ytvattenverk

Ytvatten dricksvatten - fyndfrekvens

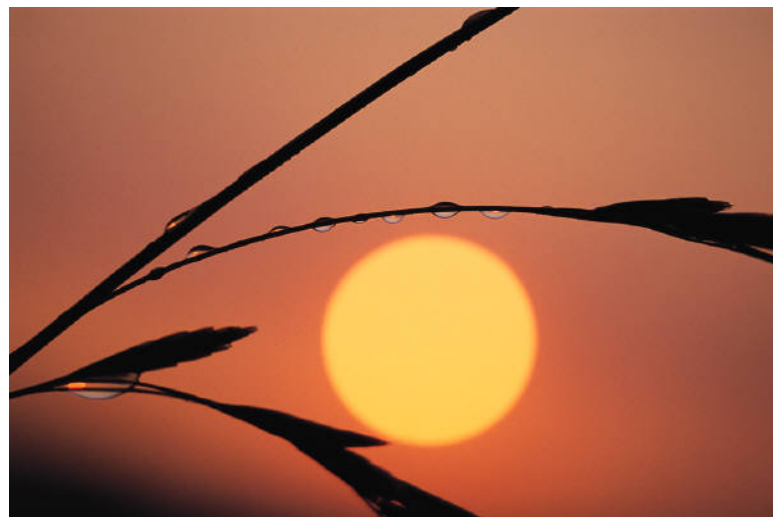


Slutsatser – ytvatten

- Summahalter över 0,5 µg/l har minskat generellt under perioden 1988-2014
- Fynd i ytvatten (alla typer) domineras av godkända substanser som har en stor användning inom jordbruket
- Fynd av bekämpningsmedel i ytvattentäkter är betydligt ovanligare, ffa BAM i ca 0,2 % av proven under perioden 1988-2014

Finns det något samband mellan förekomst i dricksvatten och andel åker i området?

- Data från de senaste ca 15 åren
- Grundvatten – bentazon (värstafall)
- Ytvatten – alla substanser (få prover)
- SCB statistik över markanvändning
(andel åkermark i avrinningsområdet)



Grundvatten – Regionala pesticiddatabasen

- Data från SLU:s Regionala pesticiddatabas (RPD)
 - Period 2005-2014
 - Olika typer av privata brunnar (uteslöt vatten från vattenverk pga eventuella restriktioner om inom VSO)
 - generellt fler fynd/högre koncentrationer i privata brunnar
- Bentazon är den enda godkända substansen som hittas i > 1 % av grundvattenlokalerna (i 3,8 % av provplatserna, i 293 av 7.750 st.)
 - Bentazon valdes därmed för att ge tillräckligt underlag för jämförelsen med andel åker i området

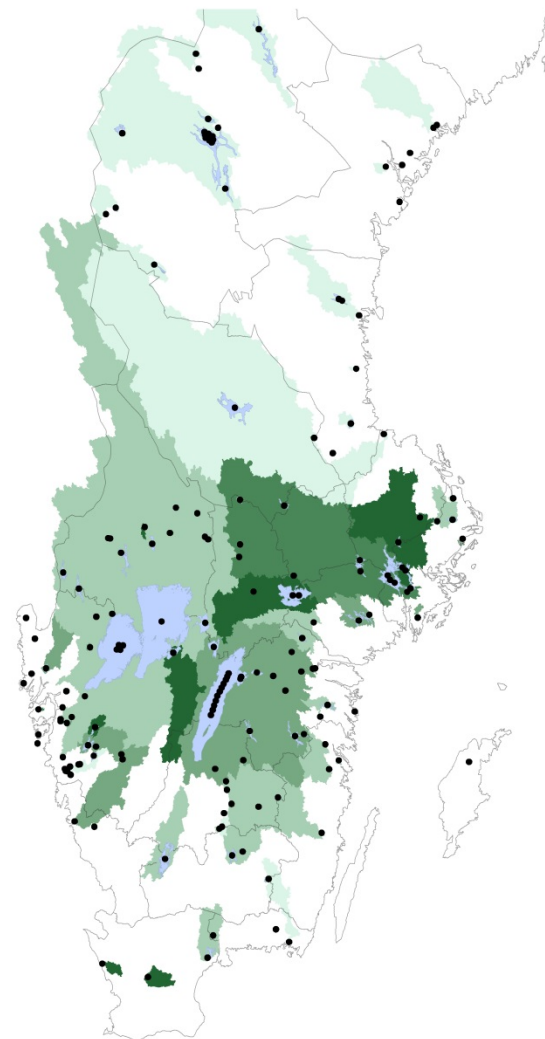
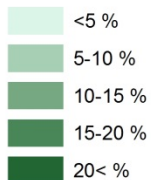
Halter av bentazon i grundvatten (enskilda brunnar) jämfört med andel åkermark i kommunen

Åkermarks-klass	Antal prov-platser	Halt bentazon (µg/L)		
		99-percentil	97-percentil	95-percentil
0-15 %	185	0,060	<LOD	<LOD
15-30 %	232	0,342	0,071	0,023
>30 %	301	0,350	0,100	0,020
Alla	718	0,310	0,060	0,012

Ytvatten - Vattentäcksarkivet (SGU)

- Nationell databas (SGU)
- 472 prov (2002-2014)
- Råvatten till ytvattenverk
- Alla substanser

Andel jordbruksmark per
avrinningsområde



Ytvatten - resultat

- 15 prov (3%) med kvantifierbara rester av bekämpningsmedel
- Inga prov $\geq 0,1 \mu\text{g/L}$
 - Max. koncentration av en enskild substans = $0,072 \mu\text{g/L}$

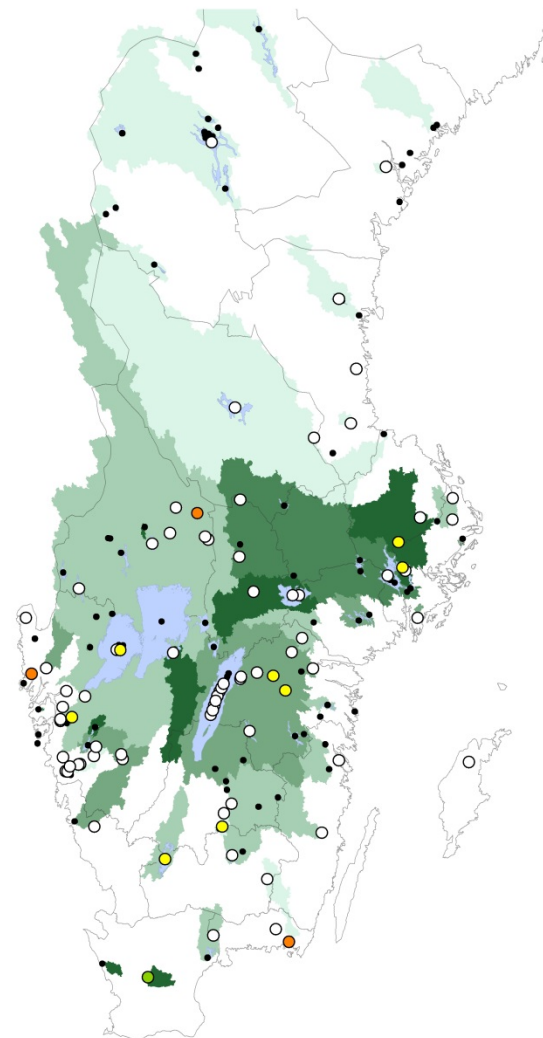
Endast 8 av 83 ytvattentäkter har en andel åkermark som överstiger 15%

Vattentäkter analyserade 2002-2014

- Inga värden över detektionsgräns
- $<0,01 \mu\text{g/l}$
- $0,01-0,05 \mu\text{g/l}$
- $0,05-0,09 \mu\text{g/l}$
- $0,1 < \mu\text{g/l}$
- Analys saknas

Andel jordbruksmark per avrinningsområde

- $<5 \%$
- $5-10 \%$
- $10-15 \%$
- $15-20 \%$
- $20 < \%$



Några slutsatser

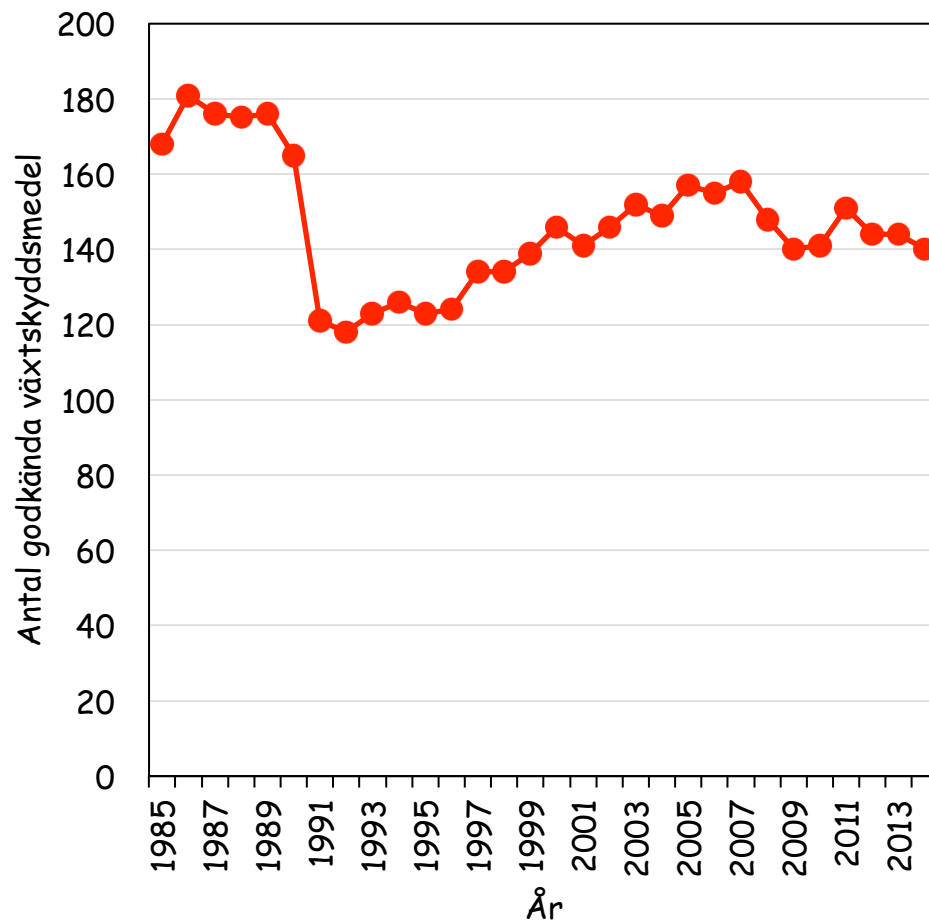
- Ytvattentäcker
 - Inga tecken på allvarlig kontaminering i MÖ-data
 - Ytvatten generellt en god självrenande förmåga
 - Nedbrytningsprocesser, fastläggning och retention i sjöar
 - Fundera på betydelsen var spridningen sker i förhållande till uttagspunkten
 - Skillnad mellan utspädning från VSO och från hela avrinningsområdet
- Vore önskvärt med mera mätdata

Några slutsatser (forts)

- Grundvattentäcker
 - Finns inte några tecken på att utlakning till grundvatten för nu godkända substanser utgör ett stort hot för dricksvattenproduktionen
 - Resultaten tyder på att vid låg andel åker i området ($< 15\%$) är risken lägre

Växtskyddsmedel - utveckling

- Ca 140 substanser godkända i Sverige (ca 400 i Europa)
- Antalet godkända substanser varierar från år till år (vissa försvinner, nya kommer till)



Analyser av växtskyddsmedel i 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



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 $\mu\text{g/l}$ för varje enskild substans och 0,5 $\mu\text{g/l}$ för sammahalt
- Detektionsgräns på max 25 % av gränsvärdet (0,1 $\mu\text{g/l}$)
 - Vi jämförde med rapporteringsgränser
- Utökad mätosäkerhet på max 30 %
 - Vi jämförde med maximalt angiven mätosäkerhet
 - Uppgifter om mätosäkerhet saknades för många analyser

Dataunderlag

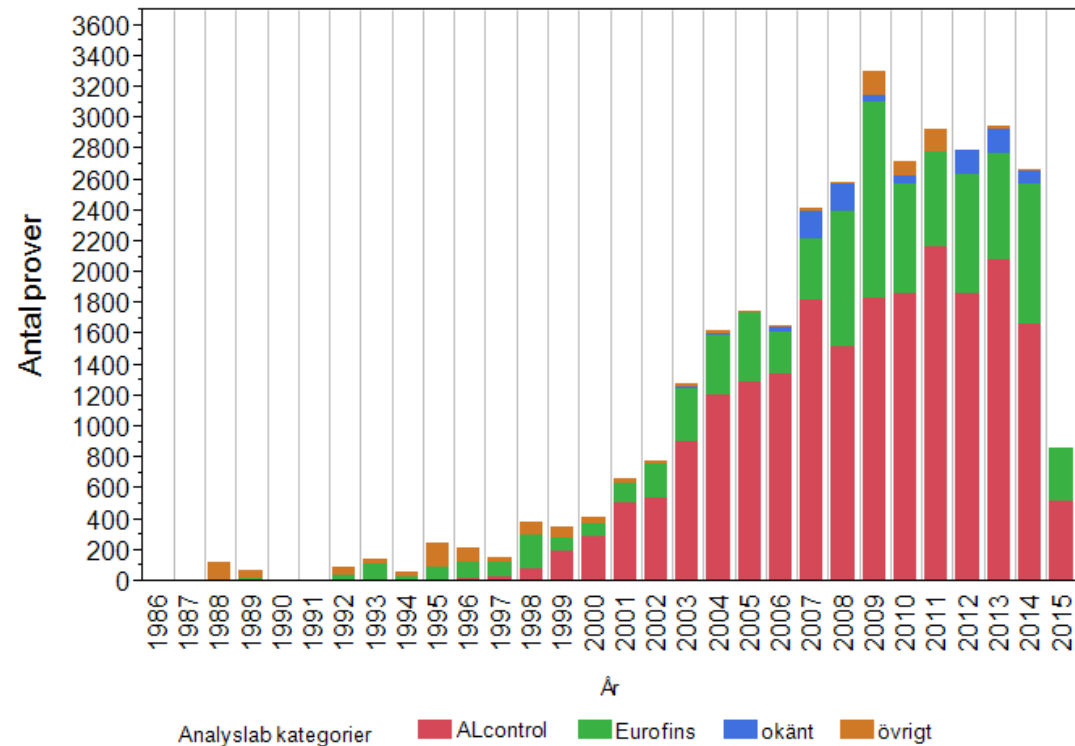
- Analyspaket erbjudna idag av de kommersiella labben – ALcontrol, ALS & Eurofins
- KEMI:s försäljningsstatistik 1985-2014
- Analysdata från vattenverk 1985-2015
- Data från NMÖ ytvatten och grundvatten
- Substansernas egenskaper för läckagerisk, halveringstid (DT_{50}) och sorption (K_{foc}/K_{oc})

Analysdata från vattenverk

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

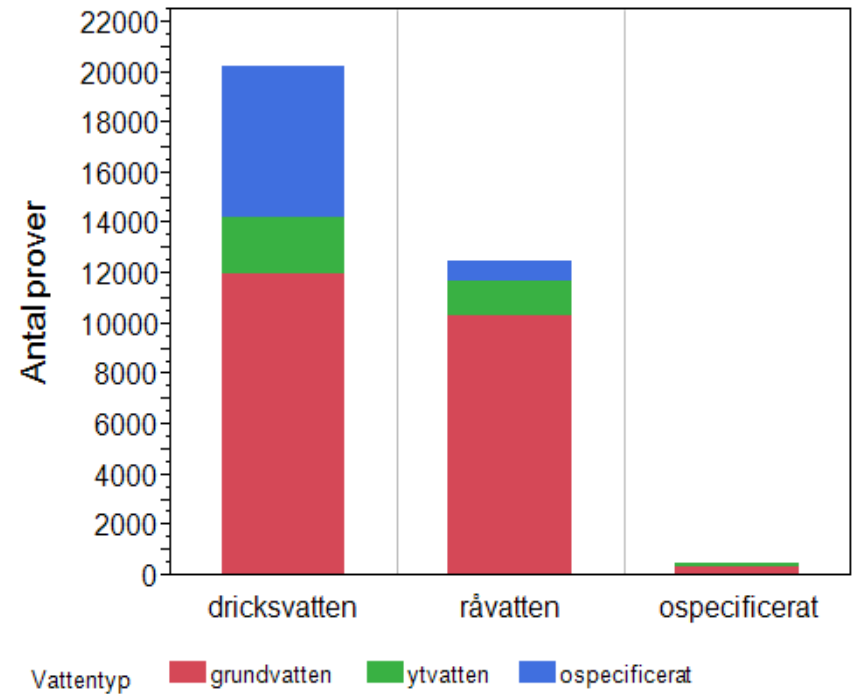
Analysdata från vattenverk

- Totalt 33 316 prover
- ALcontrol (cirka 65 %)
- Eurofins (cirka 28 %)
- Övriga laboratorier, där ALS är inräknat (cirka 4 %)

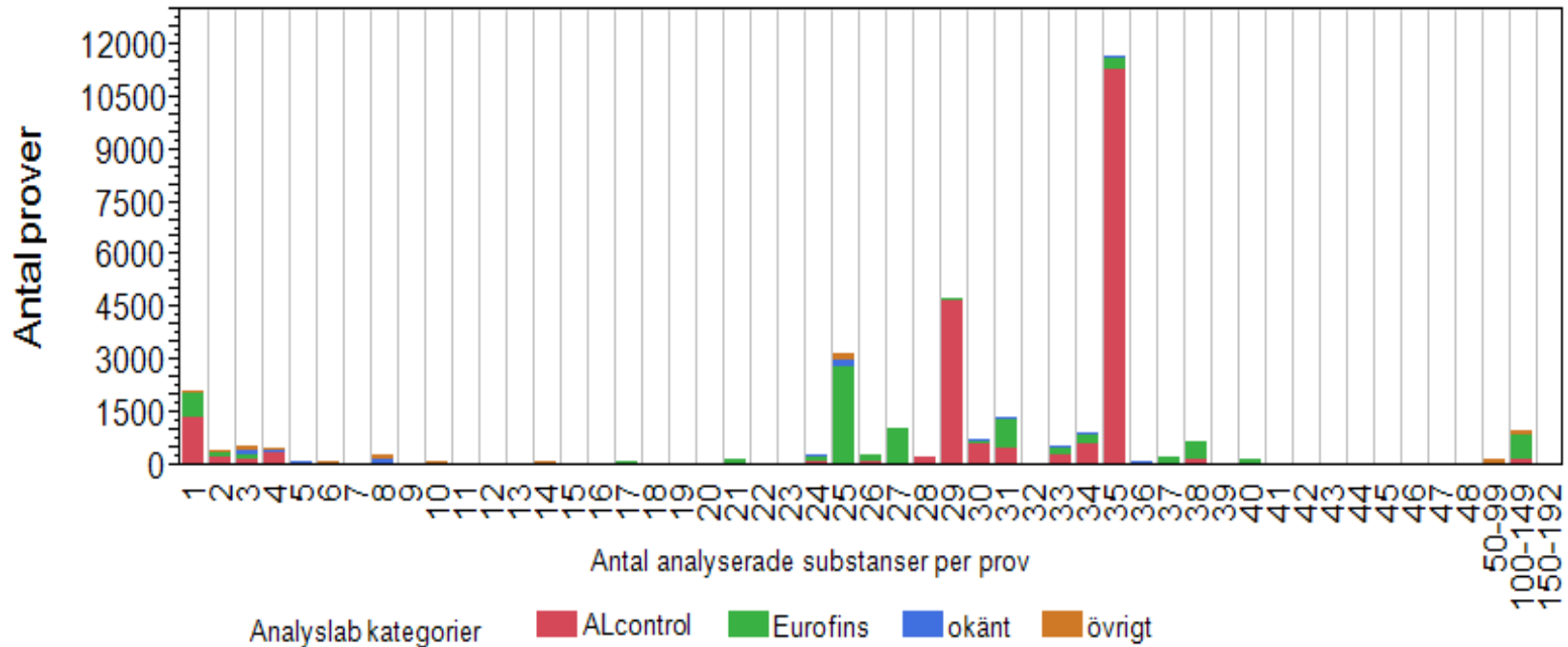


Analysdata från vattenverk

- 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



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%

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 (forts)

- 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 (forts)

- 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 enstaka 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

Slutsatser (forts)

- 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