Halter av bekämpningsmedel i rå- och dricksvatten i Sverige

Concentrations of pesticides in raw and drinking water in Sweden

Ali Ogla

Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap

Biologi

Magisternivå 15 hp

Handledare: Martin Österling

Examinator: Larry Greenberg

2017-06-05

Löpnummer: 17:02

1. Sammanfattning

Oönskade effekter av bekämpningsmedel (BM) har noterats i svenska vatten. Råvatten är råvara till dricksvatten, och i Sverige kommer råvatten ursprungligen från både yt- och grundvatten. Resultaten av vattenundersökningar i Sverige har visat innehåll av bekämpningsmedel i både rå- och dricksvatten. I denna studie presenteras halter av BM i rå- och dricksvatten i Sverige. Resultaten har visat att det finns signifikanta skillnader i både antalet och andelen prover med BM mellan rå- och dricksvatten. Resultaten har även visat att i Blekinge län har registrerats den högsta andelen av BM i dricksvattenprover (30,43 %). I råvatten har man registrerat den högsta andelen av BM i råvattenprover i Gävleborg län (42,30 %). I yt- och grundvatten, och i enskilda brunnar har resultaten visat att minst ett bekämpningsmedel (aktiv substans) påträffats i samtliga prover i Sverige 2015. Vissa förbjudna substanser hittades i grundvatten även om de förbjöds för mer än 20 år sedan. Förbjudna substanser detekterades även i vattenreningsverk. Störst mängd BM används av industrin, medan det inom jordbruket främst är ogräsbekämpningsmedel som används, medan hushållen främst använder mossmedel. Studien visar att det finns höga halter av bekämpningsmedel i råvatten i Sverige. Några förbjudna substanser detekterades i i yt- och grundvatten samt vattenverk.

2. Abstract

Undesirable effects from pesticides have been noted not only in Sweden but also all over the world where chemical agents are used without any restriction. Raw water is a raw material for drinking water. In Sweden raw water originates from both surface and groundwater; results of water surveys in Sweden have shown that different pesticides are present both in raw and drinking water. This study presents the concentrations of pesticides in raw and drinking water in Sweden and the study has shown that there are significant differences in the proportions of samples with pesticides between raw and drinking water. The results also show that the highest proportion of samples with pesticide residues in drinking water (30.43%) was registered in the County of Blekinge. The highest proportion of samples with pesticide residues in raw water (42.30%) was registered in the County of Gävleborg. For surface and groundwater, the results show that at least one pesticide (active substance) has been found in all samples in surface and groundwater in Sweden in 2015.

Some prohibited substances were found in groundwater even though they were banned more than 20 years ago. Prohibited substances were also detected in water operations.
Most of pesticides in Sweden are used by industry; herbicides are mainly used in agriculture while households use mostly moss pesticides.
The study shows that there are high concentrations of pesticides in raw water in Sweden. Some prohibited substances were detected in surface water, groundwater and water operations.

3. Inledning

Användningen av bekämpningsmedel (BM) är en viktig del inom jordbruket. På 1940- och 1950-talen framställdes kemiska växtskyddsmedel för att bekämpa skadegörare av olika slag (Sandgren, A. et al., 2011). Kemiskt växtskydd är fortfarande viktigt inom jordbruket för att uppnå god ekonomisk avkastning (Sveriges lantbruksuniversitet SLU, 2016).
I slutet av 1800-talet användes kemikalier som bekämpningsmedel inom jordbruket i Sverige. Exempelvis användes koppar och svavelföreningar mot svampangrepp i frukt och potatis. Naturliga gifter såsom nikotin har också använts mot insektsangrepp (SLU, 2016).
Användningen av bekämpningsmedel inom jordbruket har ökat sedan mitten av 1900-talet. Kvicksilverföreningar introducerades under 1920-talet, miljögiftet DDT och andra organiska föreningar för bekämpning av insekter och svampar lanserades i 1940-talet (Sandgren, A. et al., 2011). De första enkla registreringarna av BM i Sverige var 1953 men ända fram till början av 1960-talet användes BM i Sverige och i hela världen utan restriktioner (Sandgren, A. et al., 2011).
Debatten om bekämpningsmedel och dess negativa effekter är utbredd över hela världen sedan 1962 då den amerikanska författaren Rachel Carson i sin bok ”tyst vår” (silent spring) kritiserade jordbrukets användning av gifter (Carson, 2002).
Inverkan på miljön upptäcktes på 1970-talet när man började uppmärksamma oönskade effekter i omgivande miljö (Sandgren, A et al., 2011). I grunden innehåller bekämpningsmedel giftiga substanser som kan orsaka allvarliga förändringar i ekosystemet och ge människan hälsoproblem (Fogelfors, 2001).

Giftiga substanser av BM lagras i kroppen och kan försämra möjligheten att få barn (Livsmedelsverket 2017). Foster och barn är extra känsliga för bekämpningsmedel, studier har visat att olika typer av utvecklingsstörningar hos barn kan ske på grund av en tidig exponering av växtskyddsmedel (Cederberg, 2012).

Förekomst av BM i vatten, mark och mat är mycket oroande, och de kemiska produktionsmedlen har blivit en symbol för oönskade effekter av kemikaliejordbruk (Kirchmann, H. et al., 2014). Studier har visat att långsiktig exponering för BM är orsaken till negativa effekter på människors hälsa såsom ”neurotoxiska, hormonstörande, genotoxiska och reproduktionstoxiska effekter” (Littorin M. et al., 2009, Arvin A. 2012). Rester av BM hittats i vatten, luft och mark (Nanos et al. 2012) och i livsmedel, där man påvisade BM-rester i 80 % av stickproven tagna i bananer och 87 % i äpplen (Jansson A. et al., 2016).

Över 98 % av sprayade insekticider och 95 % av herbicider når en annan destination än deras målarter, eftersom de sprayas eller sprids över hela åkrar (Miller, 2004). Flera negativa effekter av BM i biologisk mångfald bl.a. fåglar och laxfiskar har noterats i Sverige sedan 1970-talet (Wivstad, 2005). Förlusten av biologisk mångfald p.g.a. BM är bekräftad och vi måste främja bättre alternativ till de syntetiska bekämpningsmedlen och samtidigt begränsa användningen av de mest skadliga bekämpningsmedlen (Dudle N. et al., 2017).

Flera studier har visat att det finns rester av BM i både rå- och dricksvatten i Sverige (Sveriges geologiska undersökning SGU, 2013, Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel CKB, 2016). Råvatten är råvara till dricksvatten och Sverige har god tillgång på råvatten som ursprungligen kommer från både ytvatten och grundvatten (Svenskt Vatten, 2016). Enligt Sandgren et al. (2011) kan man säga att första yta som förväntas drabba av höga halter av BM är marken där har BM potential att gå in i grundvatten och sedan till vattendrag och sjöar. Om BM kommer ut i vattendragen kan det påverka livet där (Björklund J. et al., 2008).

Många faktorer som påverkar spridningen av BM, grundvattenresurser exempelvis är känsliga för antropogen påverkan och kan leda till att BM lättare spridas till grundvattnet (HaV, 2014). BM egenskaper påverkar också spridningen i yt- och grundvatten t.ex. om det är emulsionskoncentrat som kan lätt spädas ut med i vatten eller suspensioner som består av fasta partiklar (Thuvander, 2002).

Regn och vind har en tendens att sprida BM vidare. Rester av BM som finns kvar i naturen efter besprutningen kan spridas långa sträckor med vinden, regn kan även underlätta spridningen av BM till marken och sen till yt- och grundvatten (Länsstyrelsen Skåne, 2016, Sandgren, A. et al., 2011).

I dagsläget ställs många viktiga frågor angående vattnets status i Sverige när det gäller innehåll av bekämpningsmedel.

Syftet med denna studie är att ge en överblick över förekomsten av bekämpningsmedel i rå- och dricksvatten i Sverige. Jag testade om det finns signifikanta skillnader i både antalet och andelen prover med BM mellan rå- och dricksvatten eftersom senaste screening undersökningar av BM har visat höga halter i yt- och grundvatten i Sverige som kan i sin tur påverka rå- och dricksvatten. Studien undersöker även om ej godkända BM-substanser s.k. aktiva substanser (verksamma ämnen) finns i yt och grundvatten samt i enskilda brunnar. Slutligen redovisas vem som använder mest aktiva BM-substanser och dominerar försålda kvantiteter av bekämpningsmedel i Sverige.

4. Metod

I denna studie använder jag litteratur från nationella och internationella myndigheter och organisationer som Sveriges geologiska undersökning SGU, Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel CKB och Kemikalieinspektionen KEMI, liksom vetenskapliga rapporter, artiklar från vetenskapliga tidskrifter och några nyhetsartiklar. Internetbaserade sökmotorer användas även för att hitta information. Jag kommer också att analysera resultaten och illustrera dem i figurer och diagram.

”Chi-2 test” användes för att testa om det finns signifikanta skillnader i antal prover med BM mellan rå- och dricksvatten. BM kan sorteras enligt innehållet av de aktiva substanserna (verksamma ämne) t.ex. metribuzin, bentazon, mecoprop, glyfosat, isoproturon, klopyralid, frlyroxipyr, atrazin, terbutylazin, cyanazin mm (Virgin, 2012). Vissa aktiva substanser är ej godkända och jag ska undersöka om sådana substanser finns i yt och grundvatten samt i enskilda brunnar.

5. Resultat

5.1 Råvatten och dricksvatten

Resultaten av en vattenundersökning 2012 som är hämtad av SGU (2014) från Vattentäktsarkivet i olika län i Sverige har visat olika innehåll av bekämpningsmedel i både rå- och dricksvatten, av 2232 prover av dricksvatten påträffades 207 prover med BM (9,27 %) och av 667 prover av råvatten påträffades BM i 248 prov ca (37,18%) (Tabell 1).

Tabell 1. Innehåll av BM, samt antalet prov där halter har uppmätts i båda dricksvatten och råvatten i Sverige (2012) *

Vattentyp	Totala antalet prov	Totala antalet prov med BM	Procentsats* %
Dricksvatten	2232	207	**9,27**
Råvatten	667	248	**37,18**

* *Jag har lagt till siffrorna som visar procentsatsen i tabellen.*

** Baserad på information från Vattentäktsarkivet som tagna av SGU 2014-04-01.*

”Chi-2 test” har använts för att testa om det finns signifikanta skillnader i antalet prover med BM mellan rå- och dricksvatten.

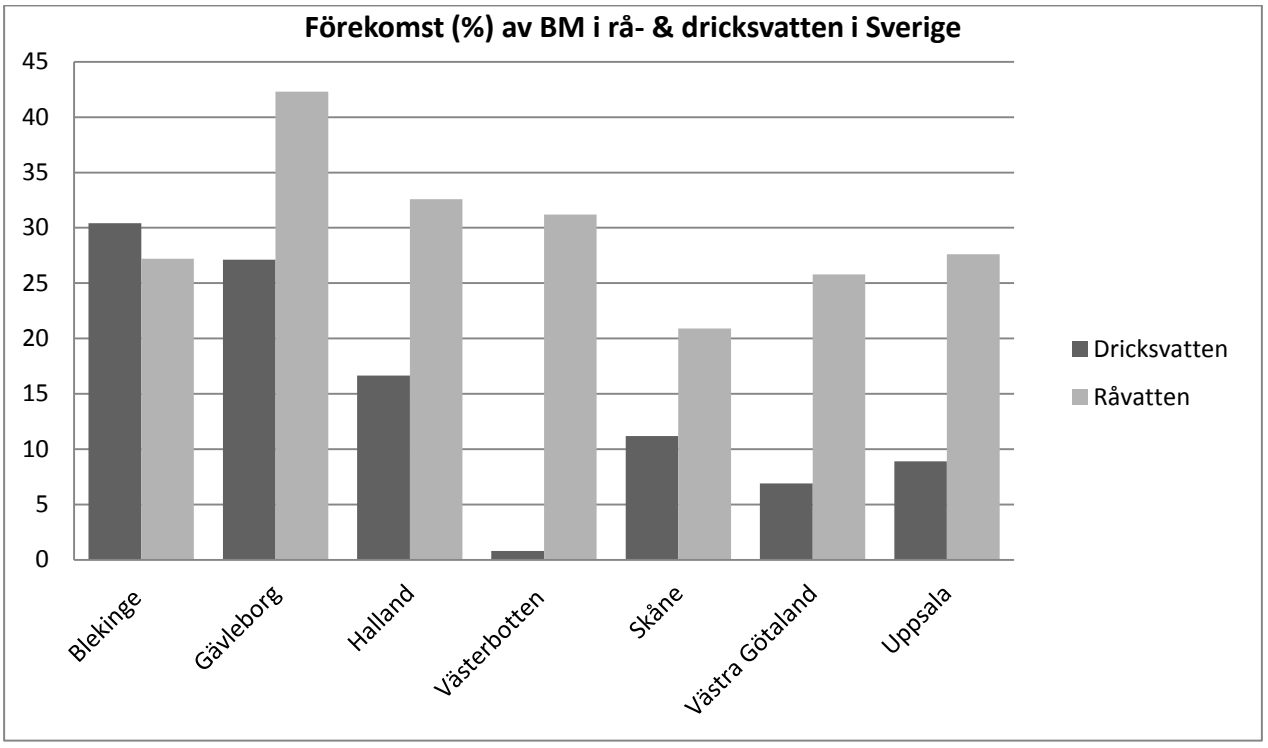
Resultatet är signifikant på P <0.05 då signifikanta skillnader i antal prover med BM mellan rå- och dricksvatten har observerats (tabell 2).

Tabell 2. Resultat av chi-2 testet. Värdena i cellerna är enskilda bidrag till chitvå värdet som mäter avvikelsen mellan förväntad och observerad fördelning för prover med och utan BM i rå- och dricksvatten. P-värde: <0.05; df: 1.

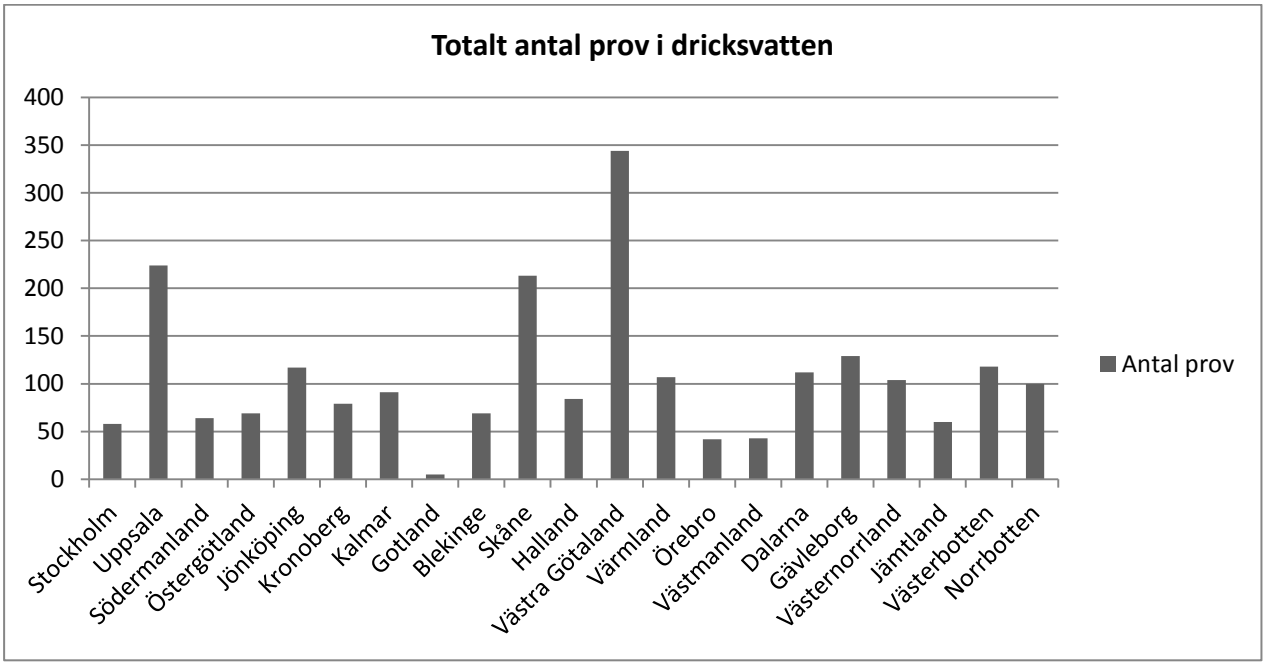
Faktor	Chitvå
Dricksvatten utan BM	10,9151
Dricksvatten med BM	58,6299
Råvatten utan BM	36,5256
Råvatten med BM	196,1948
Chitvå värde	302, 2654

Resultaten från SGU (2014) har också visat att Blekinge län sydöstra Sverige har registrerat det högsta antalet vattenprover med BM i dricksvatten (30,43 %), på andra plats kommer Gävleborg i mellersta Sverige (27,13 %) på tredje plats kommer Halland i sydvästra Sverige (16,66 %). I Västernorrland och på Gotland har registrerats 0 prov.

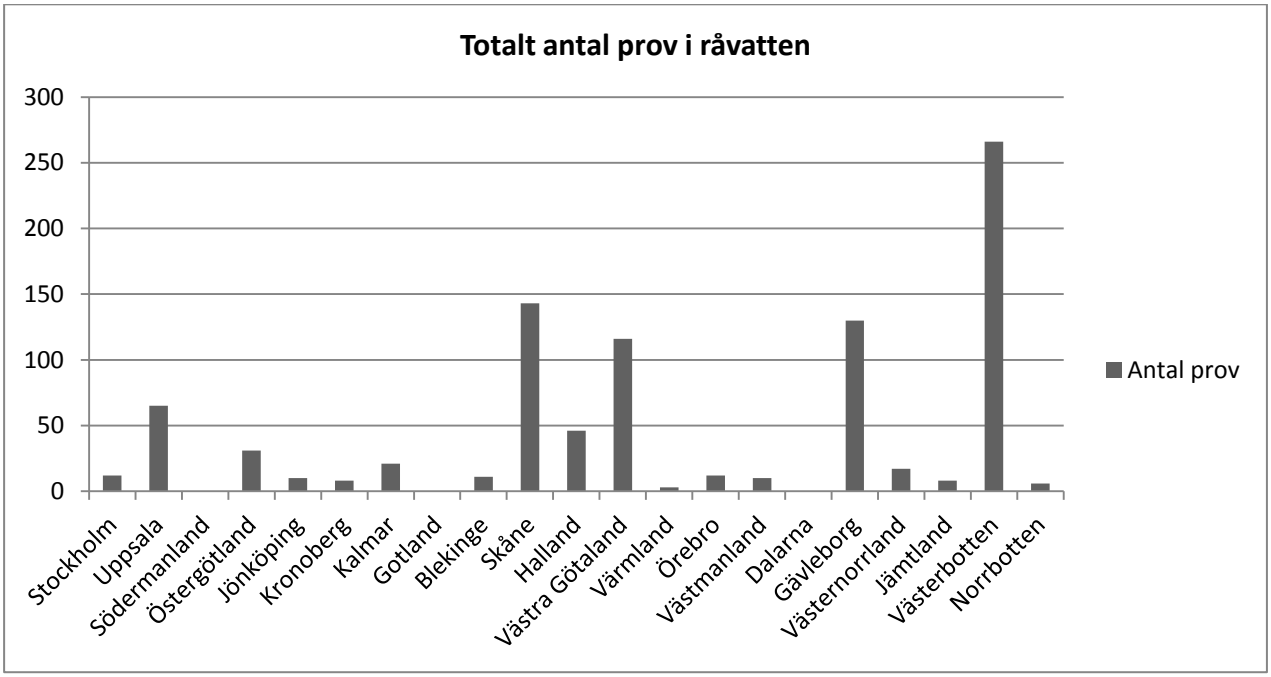
I råvatten har Gävleborg län registrerat det högsta antalet vattenprover med BM (42,30 %) på andra plats kommer Halland (32,60 %) och på tredje plats kommer Västerbotten i Norrland i nordöstra Sverige (31,20 %). I Norrbotten, Jämtland, Västernorrland, Västmanland, Värmland, Gotland, Södermanland och Stockholm har registrerats 0 prov. Skillnaden i antal prov per län varierar, problemet är att i varje län finns flera olika vattenverk en del kanske tar många prov, andra inga alls; detta kan leda till att resultaten blir mindre säkert statistiskt (Figur 2 & 3).



Figur 1. Förekomst (%) av BM i dricksvatten & råvatten i vissa län i Sverige som har registrerat det högsta innehållet. *Baserad på information från SGU (2014).*



Figur 2. Skillnader i antal prov av BM per län i dricksvatten i Sverige 2012. *Baserad på information från SGU (2014).*

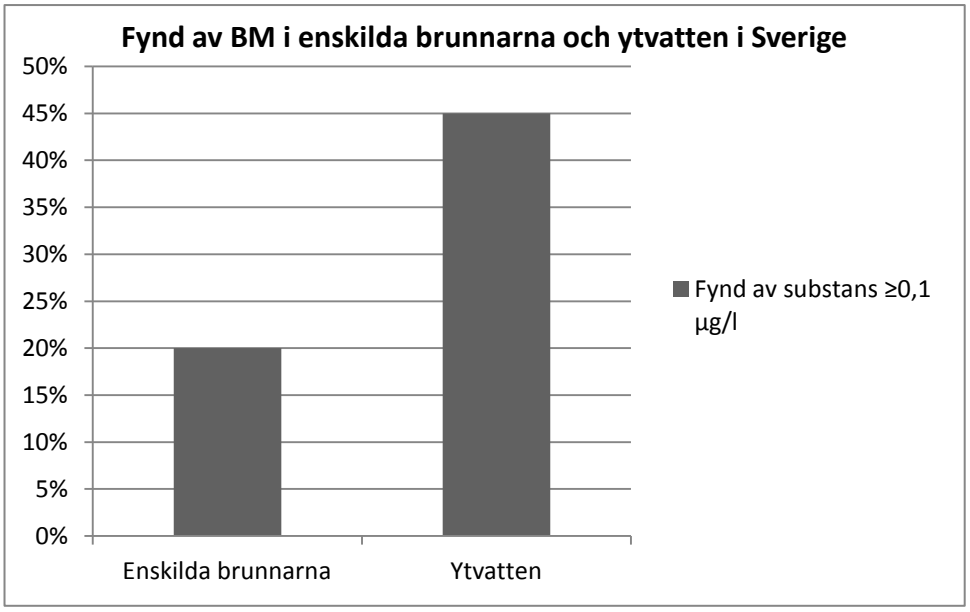


Figur 3. Skillnader i antal prov av BM per län i råvatten i Sverige 2012. *Baserad på information från SGU (2014).*

5.2 Ytvatten och grundvatten

I Sverige detekterades bekämpningsmedel både i ytvatten och grundvatten. Sammanlagt hittades 76 olika substanser i ytvattenprover vid ett eller flera tillfällen under 2011 (Nanos, 2012). Under åren 2007–2010 tog Länsstyrelsen i Skåne prover på grundvatten i 141 provpunkter främst från kommunala dricksvattentäkter, samfälligheter och vattenfabriker (Virgin, 2012). En eller flera BM hittades i en tredjedel av proven, varav 40 % av fynden är substanser som används i Sverige idag. I en fjärdedel av alla prover med fynd, totalt 11 provpunkter överskreds riktvärdet för minst en enskild substans (>0,1 µg/l). Många substanser som har varit förbjudna i mer än 20 år hittades i grundvattnet (Virgin, 2012).

CKB:s rapport (2016:1) angående screening av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten i Sverige 2015 har gett en indikation om förekomst av BM i både grundvatten och ytvatten i Sverige. Mellanårsvariationer i koncentrationer av BM förekommer på grund av olika faktorer som användningssätt och väderförhållanden. Enligt rapporten hittades fynd av minst en substans av BM som är lika eller överskrider riktvärde 0,1 µg/l i 45 % av alla prover i ytvatten och i 20 % av alla prover i enskilda brunnarna (Figur 4).



Figur 4. Prover av de enskilda brunnarna och ytvatten i Sverige 2015 med substanser som har en koncentration av ≥0,1 µg/l (gränsvärdet) för enskild substans i dricksvatten.

Nationell screenings rapport av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten i Sverige 2015 (CKB rapport 2016:1) har pekat på;

- Att minst en bekämpningsmedelssubstans påträffats i samtliga prover i yt- grundvatten samt enskilda brunnar.
- Förekomst av BM substanser i ytvatten, enskilda brunnar och vattenverk på olika koncentrationer har registrerats, en del ≥0,1 µg/l.

  Vissa förbjudna substanser har också detekterats i vattenverk, vilket ger en indikation om dagslägets situation när det gäller förekomsten av BM i naturvatten i Sverige. De högsta koncentrationerna av förbjudna substanser har hittats i enskilda brunnar (Tabell 3).

Tabell 3. Fynd av BM substanser i ytvatten, enskilda brunnar och vattenverk i Sverige 2015*

Substans	Ytvatten	Enskilda brunnar	Vattenverk
bentazon			
AMPA			
glyfosat			
BAM			
kvinmerak			
metabenstiazuron			
MCPA			
terbutylazindesetyl			
klopyralid			
isoproturon			
kloridazon*			
propikonazol			
terbutylazin			
imidakloprid			
karbendazim			
metamitron			
diuron			
fluroxipyr			
pikoxystrobin			
atrazin			
boskalid			
atrazindesetyl			
cyprodinil			
metribuzin			
diklorprop			
atrazindesisopropyl			
mekoprop			
cyanazin			
metazaklor			
simazin			
klotianidin*			

Förbjudet i Sverige under hela 2015 men med en koncentration av <0,1 µg/l

Fynd med en koncentration av ≥0,1 µg/l

Substansen är förbjudet samt dess koncentration är ≥0,1 µg/l

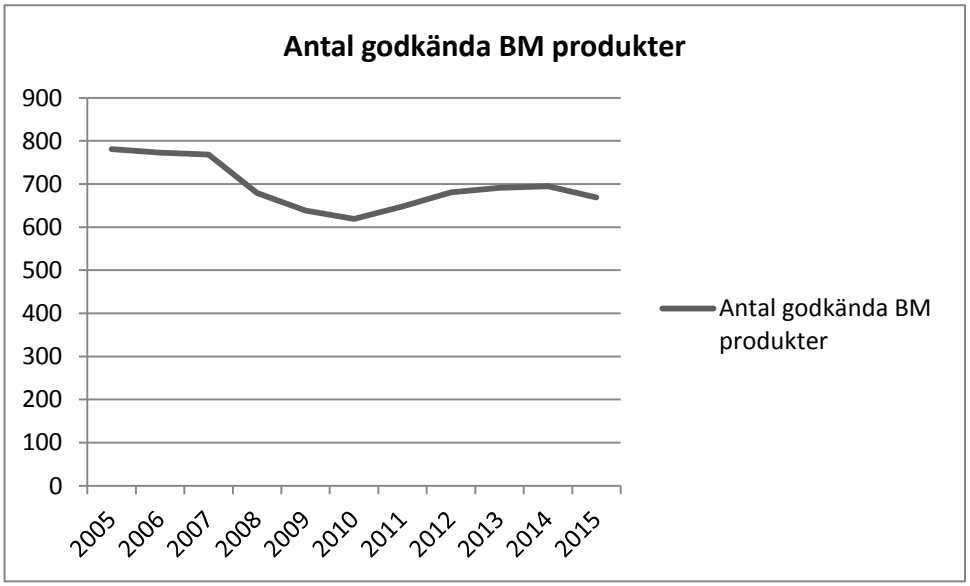
**Baserad på information från CKB rapport 2016:1*
**kloridazon och klotianidin är förbjudna idag.*

5.3 Godkända BM substanser och egenskaper

För att få sälja eller använda ett bekämpningsmedel i Sverige behöver man ett godkännande av Kemikalieinspektionen, varje godkänt bekämpningsmedel har en s.k. behörighetsklass som visar hur det används och ställer kunskapskrav på användaren (KEMI, 2016).

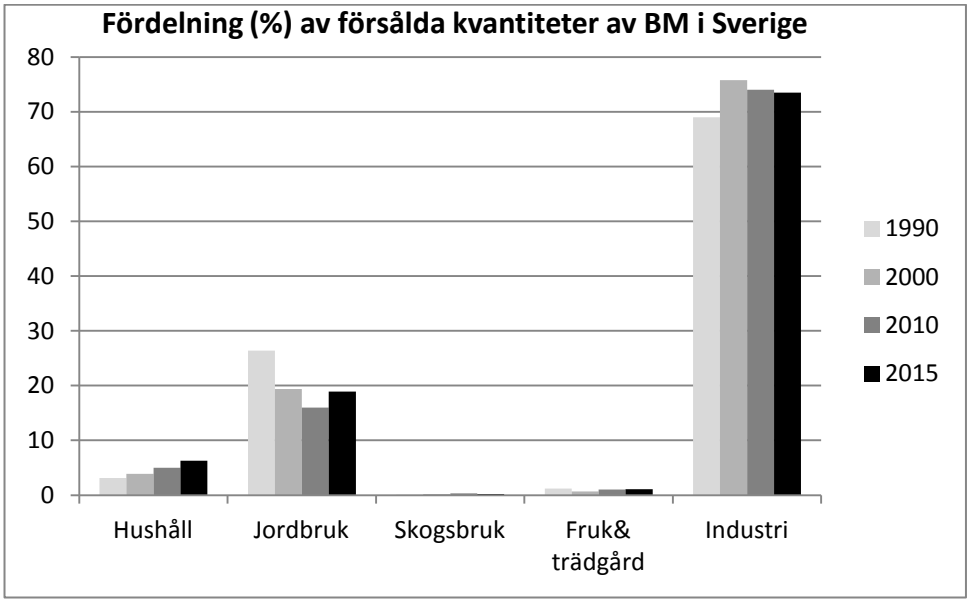
Antal kemiska produkter och biokemiska organismer i Sverige är 145 000, av dessa var 638 godkända BM, godkännande bedömer verksamma ämnet enligt miljöeffekter d.v.s. att det måste vara godtagbart ur hälso- och miljösynpunkt. (Sandgren, A. et al., 2011).

Förändringar i antal godkända BM produkter varierar över åren och varje år detta beror på antal av godkända produkter vid årets början och vid året slut samt på antal av nya godkännanden och avregistrerade produkter som sker under året (KEMI, 2016). (Figur 5).



Figur 5. Totalt antal godkända produkter av BM i Sverige fr.o.m. 2005 t.o.m. 2015-10-15. *Underlag (KEMI, 2015, Sandgren, A. et al., 2011).*

Enligt statistik från KEMI (2015) om bekämpningsmedel i Sverige såldes 9066 ton av kemiska bekämpningsmedel (räknat som verksamma ämne) under 2015, mest av BM användes av industrin, i första hand för tryck- och vacuumimpregnering av virke, ogräsbekämpningsmedel är det främst som används inom jordbruket och även i hushållens användning där används mossmedel ganska mycket. Jag har tagit ett slumpmässigt urval från olika år för att illustrera resultaten som är hämtade från datasetet. Hushållsanvändning av BM har ökat under senaste åren, även små ändringar i andra kategorier har observerats (Figur 6).



Figur 6. Fördelning (%) av försålda kvantiteter av bekämpningsmedel i Sverige på olika användarkategorier.

6. Slutsatser och diskussion

Vattenundersökningar i Sverige har registrerat höga andelar av prover med bekämpningsmedel i rå- och dricksvatten i flera län bl.a. Blekinge, Gävleborg, Halland och Västerbotten. Vissa län registrerade höga andelar av prover med BM i båda rå- och dricksvatten som Gävleborg och Halland. Trots att Sverige tillämpar hårda regler när det gäller användningen av godkända BM produkter har förbjudna substanser detekterats i ytvatten, enskilda brunnar samt i vattenreningsverk, del av dessa förbjudna substanser t.ex. herbicider BAM och Atrazine har detekterats i koncentrationer som överstiger riktvärdet i samtliga vattentyper. Detta kan indikera att det finns problem när det gäller Sveriges vattenstatus.

Enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/118/EG ska riktvärdet för BM i grundvatten inte överstiga 0,1 mikrogram per liter för enskilda ämnen eller 0,5 mikrogram per liter totalt. Dessa kvalitetsnormer är införlivade i svensk rätt genom föreskrifterna SGU-FS 2008:2. Detta innebär enligt SGU (2013) att vattnet ska klassas som otjänligt som dricksvatten om halter överstiger 0,1 µg/l för enskilda substanser eller över 0,5 µg/l för summan. För vissa ämnen tillämpas gränsvärdet 0,030 µg/l såsom aldrin, dieldrin, heptaklor och heptaklorepoxid (CKB & Havs- och vattenmyndigheten HaV, 2015).

Studien visar att det finns signifikanta skillnader i både antalet och andelen prover med BM mellan rå- och dricksvatten i Sverige. Ett annat problem är att det finns stora skillnader i antal prov per län, för bekämpningsmedel är detta ett ganska vanligt sätt att presentera data men samtidigt kan det göra resultatet mindre säkert statistiskt. Problemet är att inom varje län finns flera olika vattenverk en del kanske tar många prov, andra inga alls.

Enligt min själva kontakt med Sveriges geologiska undersökning SGU får man se tabellen som visar antal prov med och utan BM som ett exempel på dels hur många prov som utförs, dels i hur många av dessa bekämpningsmedel påträffas (SGU, personlig kommunikation, ärendenummer 2017:0 932).

Jag rekommenderar härmed att undersökningar av förekomst av bekämpningsmedel i rå och dricksvatten ska fortsätta regelbundet för att få mer och säkrare resultat. Nationellt åtgärder bör ta hänsyn till att större delen av BM används av industrin där striktare kontroll behövs för att minska potentiella läckaget av BM till vatten källor.

7. Tackord

Tack till min handledare Martin Österling, docent vid Karlstad universitet, för stor kunskap, granskning och konstruktiv kritik.

Dessutom vill jag tacka professorerna vid Karlstads universitet Larry Greenberg, Lutz Eckstein och docent John Piccolo för deras stöd och uppmuntran.

Tack till Jari Appelgren, lärare i statistik vid Fakulteten för ekonomi, kommunikation och IT för hjälpen med mina statistikfrågor.

Tack till Johanna Högvall för korrekturläsning och supporten under arbetets gång.

Tack till Mustafa Naeem för rättning av min knackiga engelska.

8. Referenser

Arvin, A. (2012). *Undersökning av bekämpningsmedelsrester i dricksvattenbrunnar och landsbygdsbefolkning*. Examensarbete för masterexamen, Lunds universitet, Sverige.

Björklund J., Holmgren P., Johansson S. (2008). *Mat och klimat*. Fälth & Hässler, Värnamo 2008. ISBN 978-91-7329-018-0.

Cederberg, P. (2012). *Kvalitet, hälsa och ekologisk mat – nya rön från forskningen (seminariet).* SLU och Ekologiskt Forum, Sverige. Sammanfattande artikel publicerades i Ekologiskt lantbruk, nr 3 2012.

Carson, R. (2002). *Silent spring*. Boston: Houghton Mifflin Co., 2002.

CKB, (2016) Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel Sveriges lantbruksuniversitet. *Nationell screening av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten 2015*, CKB rapport 2016:1 Uppsala. ISBN: 978-91-576-9377-8.

CKB, (2017) Kompetenscentrum för kemiska bekämpningsmedel Sveriges lantbruksuniversitet. *Manual för CKB:s jordartshjälp för MACRO-DB*. Rapport 2017-01-16, Uppsala, Sweden.

CKB, HaV, (2015). *Analyser av växtskyddsmedel i rå- och dricksvatten.* ISBN HaV-rapport 978-91-87967–37-5/ ISBN CKB-rapport 978-91-576-9446-1,

Dudley, N., Attwood, S. J., Goulson, D., Jarvis, D., Bharucha, Z. P., & Pretty, J. (2017). *How should conservationists respond to pesticides as a driver of biodiversity loss in agroecosystems? Biological Conservation*, 209449–453. doi:10,1016/j.biocon.2 017,03.012

Fogelfors, H., (red) (2001). *Växtproduktion i jordbruket*, Borås. ISBN 91-27-35292-7.

HaV, (2014) Havs- och vattenmyndighetens. *Kemiska bekämpningsmedel i grundvatten 1986–2014*, rapport 2014:15. ISBN 978-91-576-9242-9.

Jordbruksverket (2013), *Integrerat växtskydd -Vad? Varför? Hur?* Artikelnr: OVR285, Jönköping, Sverige.

Kirchmann, H., Bergström, L. a., Kätterer, T., & Andersson, R. (2014). *Den ekologiska drömmen: myter och sanningar om ekologisk odling. Stockholm*: Fri Tanke, 2014.

Littorin M., Lindh C., Amilon Å., Johanesson G., Assarsson E., AG Jönsson B. (2009). *Uppskattning av befolkningens exponering för kemiska bekämpningsmedel 2004-2008/2009*. Rapport till Naturvårdsverket 2009. Avdelningen för Arbets- och miljömedicin, Lunds Universitet och Universitetssjukhuset i Lund.

Länsstyrelsen Skåne, (2016). *Bekämpningsmedel i skånska vattendrag: Redovisning av resultatet från den nationella och regionala miljöövervakningen 2015*. ISBN: 978-91-7675-046-9.

Miller, G. Tyler (2004). *Sustaining the Earth: An Integrated Approach*. Thomson/Brooks/Cole. pp. 211–216. ISBN 978-0-534–40088-0.

Nanos, T., Boye, K och Kreuger, J. (2012). *Resultat från miljöövervakningen av bekämpningsmedel, Årssammanställning 2011*. SLU, Uppsala- Sverige. ISSN 0347-9307.

Naturvårdsverket 2012, *De svenska miljömålen en introduktion*. Broschyr s 1-7. Sverige.

Sandgren, A. (red.) (2011). *Säker bekämpning i lantbruk, trädgårdsodling och skogsbruk.* Lettland. ISBN 978-91-27–13209-2**.**

SGU.(2013), Sveriges geologiska undersökning. *Bedömningsgrunder för grundvatten*, SGU-rapport 2013:01. ISBN 978-91-7403-193-5

Thuvander, A. (2002), *Bekämpningsmedel och skadedjur.* Socialstyrelsen - Stockholm artikelnr: (2002-110-3), ISBN 91-7201-628-0.

Virgin, H., (2012), *Grundvattenkvalitet i Skåne län- utvärdering av regional provtagning 2007-2010*. länsstyrelsen i Skåne län(rapport 2012:12), ISBN/ ISSN: 978-91- 86533–78-6.

Wivstad, M. (2005)., *Kemiska bekämpningsmedel i svenskt jordbruk– användning och risker för miljö och hälsa.* Centrum för uthålligt lantbruk, SLU, Sverige. ISBN 91-576-6827-2.

Källor på internet:

Europeiska unionens officiella tidning (2006-12-27), Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/118/EG. ”*om skydd för grundvatten mot föroreningar och försämring”.* [Elektronisk] Tillgänglig 2017-04-116
http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:372:0019:0031:SV:PDF

KEMI (2016), Kemikalieinspektionen. *Biocidprodukter*. [Elektronisk] Tillgänglig 2017-04-14: http://www.kemi.se/hitta-direkt/bekampningsmedel/biocidprodukter

KEMI (2015), Kemikalieinspektionen, *Statistik om bekämpningsmedel i Sverige*. [Elektronisk] Tillgänglig 2017-04-18 http://www.kemi.se/hitta-direkt/statistik/kortstatistik/produkter-och-branscher/bekampningsmedel

KEMI (2016), Kemikalieinspektionen. *Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel.* [Elektronisk] Tillgänglig 2017-04-18 http://www.kemi.se/hitta-direkt/statistik/forsalda-kvantiteter-av-bekampningsmedel

KEMI (2016), Kemikalieinspektionen. *Bekämpningsmedel.* [Elektronisk] Tillgänglig 2017-05-03 http://www.kemi.se/hitta-direkt/bekampningsmedel

Livsmedelsverket, (2017), *Bekämpningsmedel – fördjupning*. [Elektronisk] Tillgänglig 2017-04-14: https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/bekampningsmedel/bekampningsmedel-fordjupning/

SGU, (2014), Sveriges geologiska undersökning, *Bekämpningsmedel i grundvatten.* Vattenprov uppgifter från Vattentäktsarkivet och som är tagna under 2012. Sverige. [Elektronisk] Tillgänglig 2017-04-14. http://www.sgu.se/om-sgu/nyheter/2014/april/bekampningsmedel-i-grundvatten/

SLU, (2016). *Pesticides in a historical perspective*. [Elektronisk] Tillgänglig 2017-04-14: https://www.slu.se/en/Collaborative-Centres-and-Projects/centre-for-chemical-pesticides-ckb1/information-about-pesticides-in-the-environment-/pesticides-in-a-historical-perspective/

Svenskt Vatten,(2016). *Råvatten – källan till dricksvatten.* [Elektronisk] Tillgänglig 2017-04-16 http://www.svensktvatten.se/vattentjanster/dricksvatten/ravatten/