



AARHUS  
UNIVERSITET



## MONITERINGSRESULTATER 1999 – 2013, DANSK SAMMENFATNING

*Walter Brüsich, Annette E. Rosenbom, Nora Badawi, Lasse Gudmundsson, Frants von Platten-Hallermund, Carsten B. Nielsen, Finn Plauborg, Troels Laier og Preben Olsen*

I 1998 vedtog Folketinget at iværksætte projektet "Varslingssystem for udvaskning af Pesticider til grundvand" (VAP). VAP er et omfattende monitoringsprogram, der undersøger udvaskning af pesticider anvendt i landbrug under reelle markforhold. Programmet har til formål at undersøge, om godkendte pesticider eller deres nedbrydningsprodukter – ved regelret brug og dosering – udvaskes til grundvandet i koncentrationer over grænseværdien for herigennem at udvide det videnskabelige grundlag for danske myndigheders (Miljøstyrelsen) procedurer for regulering af godkendte sprøjtemidler.

Udvaskningsrisikoen for 101 pesticider og nedbrydningsprodukter er med udgangen af juni 2013 (1999-2013) undersøgt på en til fem marker, og ofte på forskellige afgrøder på samme mark. Disse fem marker har en størrelse på mellem 1,2 og 2,4 ha. De 15 mest analyserede pesticider og nedbrydningsprodukter er analyseret i ca. 2.300 til 4.000 vandprøver fra sugeceller i den umættede zone (den variabelt mættede zone), dræn- og grundvand fra marker med forskellige jordbundsforhold og på forskellige afgrøder, se tabel 0.1. Undersøgelse af pesticider bygger på monitoringsresultater, som henholdsvis repræsenterer fund i en meters dybde (indhentet via dræn og sugeceller) og fund i grundvandsmoniteringsfiltre (1,5-4,5 meter under terræn, herefter m u.t.).

Denne rapport opsummerer analyser for 19 pesticider og 22 nedbrydningsprodukter, i alt 41 stoffer, der har indgået i monitoringsprogrammet for de fem VAP marker i perioden fra juli 2011 til juni 2013 (se tabel 0.2), efter anvendelse af pesticider på de afgrøder, der er dyrket på de fem marker, (se tabel 0.3). I denne periode er der foretaget 9.090 enkeltstof analyser på vandprøver indsamlet på de fem VAP marker: to sandede marker (Tylstrup og Jyndeved) og tre morænelers marker (Silstrup, Estrup og Fårdrup). Analyseresultater fra foregående år (maj 1999 til juni 2011) er tidligere afrapporteret.

Resultater fra den seneste monitoringsperiode juni 2011-juni 2013 viser følgende:

- Bentazon blev anvendt på ærter i Jyndeved og Estrup i 2013, på hvidkløver i Fårdrup i 2012 og 2013, samt på majs i Jyndeved i juni 2012. Bentazon blev fundet som begyndende udvaskning i sugeceller i den umættede zone på den sandede mark i Jyndeved, efter stoffet blev anvendt på ærter i 2013. Bentazon blev fundet i en enkelt grundvandsprøve fra en horisontal boring (0,01 µg/l). Bentazon blev fundet hyppigt i vandprøver fra den umættede zone efter anvendelse på majs i 2012 i Jyndeved, hvor den højeste koncentration var 1,9 µg/L, mens bentazon ikke blev fundet i grundvandet. Efter anvendelse på hvidkløver på morænelersmarken i Fårdrup i 2012 og 2013, blev bentazon fundet i en enkelt drænprøve (0,02 µg/l) men ikke i grundvand, og efter anvendelse på ærter på morænelersmarken i Estrup i 2013 blev bentazon ikke fundet i hverken dræn eller grundvand. Bentazon har frem til den 15. maj 2013 været anvendt 17 gange på de fem marker på forskellige afgrøder. Bentazon er i hele monitoringsperioden fundet i 66 grundvandsprøver, og i otte af disse i koncentrationer  $\geq 0,1$  µg/l (hhv. 2003 og 2005). 3.728 grundvandsprøver er i alt analyseret for bentazon.

- Moniteringen af metalaxyl-M og nedbrydningsprodukter er fortsat i 2011-2013 på grund af mange fund af nedbrydningsprodukterne i grundvand. Metalaxyl-M blev fundet få gange i små koncentrationer i den umættede zone, hvorimod to af dets nedbrydningsprodukter CGA62826 og CGA108906 blev fundet i høje koncentrationer i grundvand, der ofte overskred grænseværdien for grundvand på de to sandede marker Tylstrup og Jyndeved. Begge nedbrydningsprodukter blev fundet i vand fra sugeceller placeret 1 m u.t. med stigende koncentration indtil januar 2012 (maksimum koncentration 3,7 µg/l). Metalaxyl-M blev fundet i grundvandet opstrøms sandmarkerne før sprøjtningen med metalaxyl-M i 2010, og disse fund stammer fra tidligere sprøjtninger på nabomarker beliggende opstrøms. I monitoringsperioden fra juni 2011 til juni 2013 blev begge nedbrydningsprodukter fundet i 83-100% af vandprøverne fra den umættede zone (sugeceller), mens særligt CGA 108906 blev fundet hyppigt i vandprøver udtaget fra grundvand (75-83%) fra de to sandede marker. Disse fund i vand fra den umættede zone og fra en horisontal boring placeret under grundvandsspejlet i Jyndeved, viser at sprøjtningen på kartofler med metalaxyl-M i 2010 medførte udvaskning af moderstof og nedbrydningsprodukter fra markerne og at udvaskningen ikke stammer fra anvendelse på marker opstrøms marken. Som følge af fund i grundvandet blev anvendelsen af metalaxyl-M forbudt i 2013.
- Fluazifop-P-butyl blev i 2008 pålagt restriktioner bl.a. i form af en nedsat dosering for at beskytte grundvandet. Ved test af den nye lave dosering i foråret 2011 var udvaskningen af nedbrydningsproduktet TFMP ubetydelig. Dette var ikke tilfældet i 2008, hvor TFMP blev fundet i høje koncentrationer i grundvandet efter anvendelse af fluazifop-P-butyl. I 2012 blev fluazifop-P-butyl igen udbragt i den nye reducerede dosis, hvilket resulterede i mange TFMP fund, også i 2013, i lave koncentrationer. Dette indikerer, at TFMP ved anvendelse af moderstoffet i den nye dosering, i nogle tilfælde kan overskride grænseværdien for grundvand. Udvasnkningen af TFMP følges stadigvæk i VAP. Fluazifop-P-butyl har frem til juli 2013 været anvendt ti gange på fire VAP marker. Fluazifop-P-butyl er ikke længere godkendt i Danmark. Såfremt der ansøges om godkendelse igen, vil resultaterne fra VAP blive inddraget i Miljøstyrelsens vurdering af, hvorvidt der kan gives godkendelse til svampemidler med dette aktivstof.
- Efter udbringning på rødsvingel i september 2012 på den lerede mark i Silstrup blev glyphosat og nedbrydningsproduktet AMPA fundet i koncentrationer op til 0,66 µg/l i drænvand, men ikke i koncentrationer over grænseværdien i grundvand, hvor glyphosat blev fundet i ti vandprøver fra monitoringsboringer og i tre vandprøver fra en horisontal boring. Begge stoffer er fundet i koncentrationer over 0,1 µg/l i drænvand fra morænelersmarken i Estrup efter anvendelse i oktober 2011, hvor der var dyrket vinterhvede. Glyphosat blev fundet i to grundvandsprøver på samme mark i koncentrationer over 0,1 µg/l (0,21 og 0,13 µg/l), mens AMPA ikke blev detekteret. På den lerede mark i Fårdrup blev moderstoffet fundet i små koncentrationer under grænseværdien i to vandprøver fra de øverste to indtag i en vertikal grundvandsboring efter anvendelse i oktober 2011. Moniteringen i Fårdrup stoppede i august 2012.
- Azoxystrobin blev anvendt på Estrup i 2012 hvilket resulterende i, at både azoxystrobin og nedbrydningsproduktet CyPM blev udvasket til dræn i koncentrationer over 0,1 µg/l. CyPM blev fundet i syv ud af 37 grundvandsprøver fra 13 horisontale boringer, hvoraf en prøve havde en koncentration over 0,1 µg/l. Der var ikke fund i vertikale grundvandsboringer.
- Metrafenone blev anvendt to gange i maj og juni 2011 på den lerede mark i Estrup, og stoffet blev fundet i 20 drænvandsprøver og i en grundvandsprøve i koncentrationer under 0,1 µg/l.

- Diflufenican blev fundet i ni drænvandsprøver fra morænelersmarken i Silstrup efter stof-fet blev anvendt på rødsvingel og vinterhvede i april og november 2012. Diflufenican blev fundet i koncentrationer større end 0,1 µg/l i en grundvandsprøve og i en drænvandprøve. Nedbrydningsproduktet AE-B107137 blev fundet i fem drænvandsprøver, mens det andet nedbrydningsprodukt AE-05422291 ikke blev detekteret. Ingen af de tre stoffer blev fundet i vandprøver fra den sandede mark i Jyndeved, efter diflufenican blev udsprøjtet på forårsbyg i april 2011.
- Aclonifen, aminopyralid, boscalid, bromoxynil, clomazon, cyazofamid, ioxynil, mesotrione, propyzamid, prosulfocarb, tribenuron-methyl og deres nedbrydningsprodukter blev ikke udvasket i monitoringsperioden fra juni 2011 til juni 2013. Nedbrydningsproduktet thiacloprid-amid fra thiacloprid blev fundet i en enkelt drænvandsprøve, mens moderstoffet og thiacloprid-sulfonsyre ikke blev påvist. Tebuconazole blev fundet i to dræmprøver (se tabel 0.2, der viser alle stoffer analyseret i perioden).

Resultater for hele monitoringsperioden 1999-2013, som omfatter 50 pesticider viser følgende:

- Af de 50 pesticider, der er blevet udbragt, blev 16 pesticider eller nedbrydningsprodukter heraf (aclonifen, aminopyralid, boscalid, clopyralid, chlormequat, cyazofamid, desmedipham, fenpropimorph, florasulam, iodosulfuron-methylnatrium, linuron, mesotrion, thiacloprid, thiamethoxam, tribenuron-methyl og triasulfuron) ikke fundet udvasket til hverken dræn-, jord- eller grundvand i løbet af den samlede monitoringsperiode.
- 16 udbragte stoffer, eller nedbrydningsprodukter fra disse, gav anledning til en udvaskning gennem rodzonen til dræn og til sugeceller i den umættede zone beliggende i ca. 1 m u.t. i gennemsnitskoncentrationer over 0,1 µg/l:
  - azoxystrobin og dets nedbrydningsprodukt CyPM
  - bentazon
  - CL153815 (nedbrydningsprodukt af picolinafen)
  - diflufenican og AE-B107103
  - pirimicarb-desmethyl-formamido (nedbrydningsprodukt af pirimicarb)
  - propyzamid
  - tebuconazol
  - glyphosat og dets nedbrydningsprodukt AMPA
  - CGA 108906 og CGA 62826 (nedbrydningsprodukt af metalaxyl-M)
  - PPU (nedbrydningsprodukt af rimsulfuron)
  - bifenox-syre (nedbrydningsprodukt af bifenox)
  - ethofumesat
  - TFMP (nedbrydningsprodukt af fluazifop-P-butyl)
  - met amitron og dets nedbrydningsprodukt desamino-met amitron
  - desamino-diketo-metribuzin og diketo-metribuzin (nedbrydningsprodukter af metribuzin)
  - terbuthylazin og dets nedbrydningsprodukter desethyl-terbuthylazin, 2-hydroxy-desethyl-terbuthylazin og 2-hydroxy-terbuthylazin.

For de pesticider eller nedbrydningsprodukter der er fremhævet med kursiv var udvaskningen primært begrænset til 1 m u.t., hvor de blev fundet i dræn og sugeceller. Selvom hovedparten af stofferne blev fundet i koncentrationer over 0,1 µg/l i grundvandsfiltrene, var antallet af overskridelser få (mindre end fem pr. mark), og der var ikke tale om, at udvaskningen som årsgennemsnit var højere end 0,1 µg/l.

Pesticider markeret med fed blev udvasket til grundvandsfiltrene i en grad, så Miljøstyrelsen har foretaget nye vurderinger med forbud eller anden regulering af anvendelsen til følge.

- Andre 18 stoffer gav anledning til mindre udvaskning. Selv om flere af disse stoffer i 1 m u.t. ofte blev fundet i koncentrationer over 0,1 µg/l, var der ikke tale om, at udvaskningen som årsgennemsnit var højere end 0,1 µg/l i dræn eller sugeceller. Stofferne blev heller ikke fundet i grundvandsfiltrene i koncentrationer over 0,1 µg/l.

Bromid er anvendt som sporstof for at beskrive den nedadrettede vandtransport gennem den variabelt mættede zone mod grundvandet, og der er mindst to gange tilført bromid til de fem VAP marker. Bromid- og pesticidkoncentrationer bliver analyseret månedligt i vandprøver udtaget i den variabelt-mættede zone og i den mættede zone, samt ugentligt i prøver af drænvand.