



**Miljø- og  
Fødevareministeriet**  
Miljøstyrelsen

Pesticider og Biocider  
J.nr. 2020 - 10391  
Ref. MASOM/Marcher  
Den 13. maj 2020

## Vurdering af VAP-resultater for 1,2,4-triazol

### Problemstilling

Der er gjort fund af stoffet 1,2,4-triazol i perioden juli 2016 til juni 2018 i grundvand under testmarkerne i pesticidvarslingsystemet (VAP). Miljøstyrelsen skal vurdere resultaterne fra testene i VAP i forhold til, hvorvidt en godkendelse af produkter med moderstofferne kan opretholdes på de oprindelige vilkår, som er dækket af testen, mht. risiko for grundvandsforurening, eller om produkterne skal reguleres anderledes eller helt ophøre med at være godkendt.

### Baggrund

Når Miljøstyrelsen godkender pesticider, skal det blandt andet sikres, at anvendelsen ikke medfører en uacceptabel risiko for udvaskning af stofferne til grundvand. Det fremgår af de danske vurderingsrammer<sup>1</sup>, at de matematiske modelleringer udføres for en realistisk worst-case situation. Resultatet af modelleringerne angiver en årlig gennemsnitskoncentration målt i vand, der trænger ned til grundvand. Hvis koncentrationen, set som et årligt gennemsnit, ikke overstiger den fastsatte grænseværdi (kravværdien på 0,1 mikrogram pr. liter) i mere end 1 år ud af 20, så vurderes den konkrete anvendelse af produktet ikke at udgøre en uacceptabel risiko for udvaskning til grundvand. I fald modelleringerne viser en uacceptabel risiko for udvaskning til grundvand, kan produktet ikke godkendes til markedsføring i Danmark med mindre andre studier (lysimeter studier, feltstudier og/eller monitoringsdata) på en overbevisende måde kan vise, at uacceptabel udvaskning ikke forekommer under danske forhold. VAP-data kan anvendes til en sådan vurdering, hvor data fra grundvandsinstallationerne i VAP indgår i vurderingen, mens prøver fra dræn og sugeceller ikke kan anvendes i denne sammenhæng. Som for vurderingen ud fra de matematiske modelleringer, foretages vurderingen af VAP-data også for en realistisk worst-case situation, og det vurderes, om kravværdien er overskredet for en årlig gennemsnitskoncentration målt i vand, der trænger ned fra rodzonen (fra ca. 1 meters dybde). Såfremt det årlige gennemsnit ikke overskrider kravværdien, vurderes den konkrete anvendelse af produktet ikke at udgøre en uacceptabel risiko for udvaskning til grundvand.

Det er på baggrund af VAP-data ikke muligt at beregne en årlig gennemsnitskoncentration i grundvand under markerne, da det tekniske set-up ikke understøtter en sådan beregning. Derfor må man i stedet skønsmæssigt estimere, hvorvidt koncentrationen af et stof som årligt gennemsnitskoncentration overstiger kravværdien ud fra de samlede data fra de enkelte marker. Dette gøres ved at se på fund i de forskellige dybder og forskellige tidspunkter. Hvis et givent stof kun forekommer over kravværdien i enkeltprøver, og der er mange prøver under kravværdien og mange prøver uden påvisninger vil det typisk være Miljøstyrelsens vurdering, at det samlede billede ikke vil

---

<sup>1</sup> [https://mst.dk/media/185950/framework\\_assessment\\_pesticides\\_version\\_1-7\\_november\\_2019.pdf](https://mst.dk/media/185950/framework_assessment_pesticides_version_1-7_november_2019.pdf)

vide en overskridelse set over et år i det nydannede grundvand. I disse tilfælde er der ikke et fagligt solidt grundlag for at nægte eller tilbagekalde en godkendelse.

## **Faglig vurdering**

### *Udvaskning på marker hvor resultatet ikke direkte kan kobles til den konkrete anvendelse*

Miljøstyrelsen har allerede i 2014 strammet reglerne for brug af de pågældende svampemidler ved at lægge loft over den samlede mængde, der må anvendes pr. sæson, nedsætte doseringen for flere af midlerne og ved at forbyde efterårsprøjtning i korn, som vurderes at have været kritisk for grundvandet. Skærpelsen blev indført på baggrund af modelberegninger for at imødegå, at 1,2,4-triazol overskrider grænseværdien. For 1,2,4-triazol har det, siden monitoringen af 1,2,4-triazol startede i 2014, ikke været muligt at relatere fund i grundvandet til en specifik, nutidig anvendelse af azoler på tre af markerne i VAP<sup>2</sup>. Det skyldes, at 1,2,4-triazol er fundet i relativt høje koncentrationer i grundvandet under de to sandmarker (Jyndeved og Tylstrup) og den opsprækkede lermark Estrup allerede inden testen af en specifik azol-anvendelse på selve markerne. Desuden var der fund i grundvand udtaget opstrøms testmarkerne både før og under testene. Estrup adskiller sig fra de øvrige marker ved gennem hele testperioden fra 2014 til 2018 at have en stor andel af grundvandsprøver med koncentrationer over kravværdien. Det relativt høje koncentrationsniveau kan skyldes, at azol-midler har været anvendt gentagne gange på alle VAP-markerne siden VAP startede i 1999 og højst sandsynligt også på nabomarkerne. Resultaterne tyder på, at der kan findes en pulje af azoler bundet i pløjelaget, som langsomt frigives og nedbrydes til 1,2,4-triazol. Det er således ikke muligt at koble fund af 1,2,4-triazol på de tre ovennævnte marker til en specifik nutidig anvendelse af pesticider – en eventuel udvaskning fra den testede anvendelse kan ikke skelnes fra baggrundskoncentrationerne, der er målte koncentrationer før starten af de enkelte test.

Det er på den baggrund Miljøstyrelsens vurdering, at det pba. disse fund på de tre nævnte marker ikke er muligt at ændre i reguleringen af de anvendte azol-pesticider. Problematikken omkring de høje baggrundsværdier af 1,2,4-triazol på VAP-markerne undersøges i øjeblikket nærmere i et forskningsprojekt, hvor GEUS har fået midler fra Bekæmpelsesmiddelforskningsprogrammet, hvor det bl.a. undersøges i hvilket omfang, der sker en udvaskning af 1,2,4-triazol fra azol-bejdsset såsæd.

### *Udvaskning på marker hvor resultatet direkte kan kobles til den konkrete anvendelse*

Ift. problematikken med at koble fund af 1,2,4-triazol direkte til en konkret anvendelse på marken ser det anderledes ud for markerne Silstrup og Lund. Resultaterne fra disse to opsprækkede lermarker viser for første gang i den nyeste VAP-rapport en mulig sammenhæng mellem anvendelse af azoler på marken og fund af 1,2,4-triazol i grundvandet.

Resultaterne fra de to marker fremgår af den nyeste VAP-rapport med titlen ”*The Danish Pesticide Leaching Assessment Programme - Monitoring results May 1999–June 2018*”, som offentliggøres på [pesticidvarsling.dk](http://pesticidvarsling.dk). I nedenstående gennemgang er figurerne over resultaterne fordelt i flere diagrammer, så hvert diagram kun viser koncentrationen af 1,2,4-triazol i vand prøvetaget fra et specifikt prøvetagningssted, der repræsenterer en enkelt dybde. Disse opdelte grafer fremgår ikke af den samlede VAP-rapport, men giver en mere overskuelig fremstilling af de enkelte fund i grundvandsprøver.

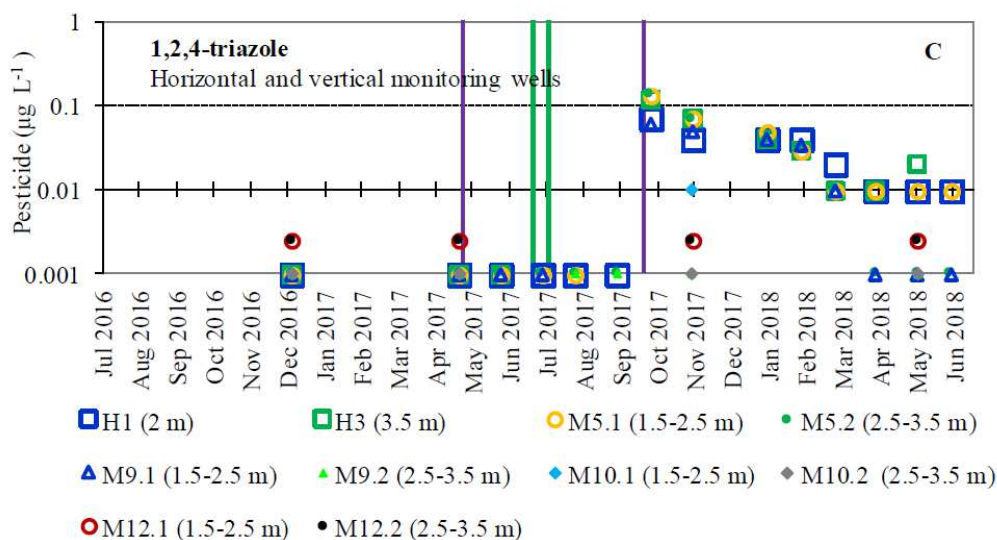
## **Silstrup**

Som vist på grafen herunder, er der på den opsprækkede lermark Silstrup målt for 1,2,4-triazol i 6 forskellige borer, der er navngivet H1, H3, M5, M9, M10 og M12 (Figur 1). For nogle af borerne er

---

<sup>2</sup> Resultaterne fremgår af den nyeste VAP-rapport med titlen ”*The Danish Pesticide Leaching Assessment Programme - Monitoring results May 1999–June 2018*”, som offentliggøres på [pesticidvarsling.dk](http://pesticidvarsling.dk).

der målt i forskellige indtag, der indtager vand fra forskellige dybder – fx er der for M5 både målt i et indtag, der indtager vand fra 1,5-2,5 meters dybde (M5.1) og i et indtag, der indtager vand fra 2,5-3,5 meters dybde (M5.2). I alt er der målt for 1,2,4-triazol i 10 forskellige indtag på Silstrup, og i perioden juli 2016 - juni 2018 er der samlet analyseret for stoffet i 86 grundvandsprøver. Under selve testen, fra såning af triazol-bejdsset såsæd, er der udtaget 66 grundvandsprøver under marken. Der var fund i 34 af vandprøverne, heraf 3 fund som overskred kravværdien. I 26 vandprøver har analyserne vist, at stoffet ikke kunne detekteres – dette er angivet på graferne ved en koncentration på 0,001 mikrogram pr. liter for vand prøvetaget fra indtag, der ligger nedstrøms marken, og 0,0025 mikrogram pr. liter for vand<sup>3</sup> prøvetaget fra indtag, der ligger opstrøms marken. To gange inden testens start er der udtaget 10 vandprøver til bestemmelse af baggrundskoncentrationen i grundvandet under marken. Ingen af de 20 prøver indeholdt målbart 1,2,4-triazol. Der er udtaget prøver fra to indtag opstrøms marken 2 gange før og 2 gange efter testens start, i alt 8 prøver, der alle viste et ej målbart indhold af 1,2,4-triazol (angivet med koncentrationen 0,0025 mikrogram pr. liter).



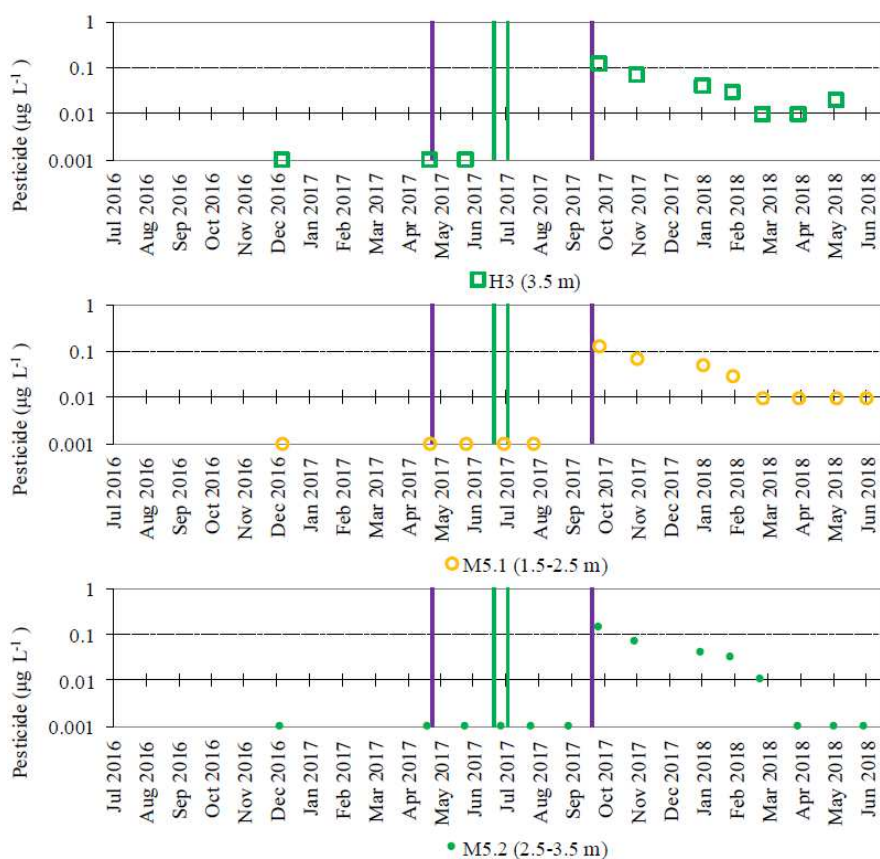
Figur 1. Fund af 1,2,4-triazol i grundvand under VAP-marken Silstrup. Lodrette lilla linjer viser tidspunkterne for såning af azol-bejdsset såsæd (bejdsset med både tebuconazol og prothioconazol). Der er med overvældende sandsynlighed anvendt bejdsmedler før 2017, men der er ingen oplysninger om, hvorvidt disse også har indeholdt azolstoffer. Grønne lodrette linjer viser anvendelse af azol-sprøjtemiddel (propiconazol). Manglende påvisninger af 1,2,4-triazol i vandprøver angives med en koncentration på 0,001 µg/L for vand prøvetaget fra indtag nedstrøms marken og 0,0025 µg/L for vand prøvetaget fra indtag opstrøms marken. M12 er en opstrøms boring, der registrerer mulige bidrag fra nabomarker. Bemærk at der i figuren er anvendt en logaritmisk skala på værdiaksen, der angiver koncentrationerne.

Resultaterne fra Silstrup viser, at 1,2,4-triazol udvasker igennem jorden og ned til grundvandet med en kortvarig spidsbelastning, der overskrider 0,1 mikrogram pr. liter efter azol-anvendelser på marken. På grafen er det desuden markeret, hvornår der er anvendt azol-svampemidler på marken. De lilla linjer viser, hvornår der er anvendt bejdsset såsæd, mens de grønne linjer markerer sprøjtning med azol-svampemidler. Ud fra resultaterne præsenteret her for Silstrup er det ikke muligt at vurdere, hvilken tilførsel der afstedkom udvaskningen af 1,2,4-triazol – eller om begge bidrager – selvom udvaskningen ser ud til at ske umiddelbart efter såning af bejdsset såsæd i efteråret 2017. Det skyldes, at selvom det

<sup>3</sup> Kvantificeringsgrænsen for 1,2,4-triazol i VAP er 0,01 µg/L. Værdier 0,0010 µg/L og 0,0025 µg/L er fiktive værdier for at visualisere "ikke detektioner".

regne i sommeren 2017, så løb der først vand indeholdende 1,2,4-triazol i drænene i september 2017 lige inden efterårssåningen af bejdsset såsæd (data er vist i VAP-rapporten).

På de opdelte grafer (Figur 2) ses resultaterne for de tre indtag, hvor der én gang i hvert indtag er målt en koncentration af 1,2,4-triazol, der overstiger kravværdien for drikkevand. Fx ses det for det horisontale indtag H3 (3,5 m), at de grønne firkanter på grafen er blevet tildelt værdien 0,001 mikrogram pr. liter i december 2016, april-maj 2017 og juni 2018, da 1,2,4-triazol ikke blev fundet i disse vandprøver. I den efterfølgende måling i oktober 2017 ser man på grafen, at 1,2,4-triazol er målt over kravværdien, mens de efterfølgende målinger i november 2017 til maj 2018 ligger under kravværdien. I den horisontale boring H3 og i boringen M5.1 (1,5-2,5 m) falder koncentrationen til omkring 0,01 mikrogram pr. liter med en stigning i boring H3 efterfølgende til sidste målepunkt, mens koncentrationen falder til under detektionsgrænsen i boringen M5.2 (2,5-3,5 m).

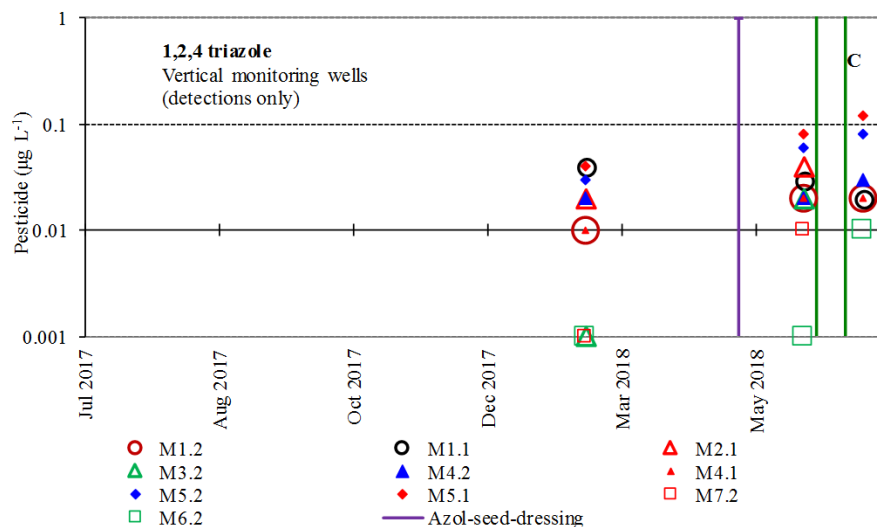


Figur 2: Figuren viser fund af 1,2,4-triazol i tre udvalgte indtag på VAP-marken Silstrup i perioden juli 2016 til juni 2018. Der er taget grundvandsprøver fra 10 indtag - kun de tre indtag med fund over kravværdien på de 0,1 µg/L er vist her. Alle resultater er vist i VAP-rapporten. De lodrette lilla linjer viser tidspunkterne for såning af azol-bejdsset såsæd og de grønne lodrette linjer anvendelse af azol-sprøjtemidler. Manglende påvisninger af 1,2,4-triazol i vandprøver angives med en koncentration på 0,001 µg/L for vand prøvetaget fra indtag nedstrøms marken og 0,0025 µg/L for vand prøvetaget fra indtag opstrøms marken. Boringer med forbogstav H er vandrette boringer, mens M angiver lodrette boringer, hvor hvert indtag strækker sig én meter nedad i dybden. Indtagene i boringer med samme nummer, fx M1, er placeret meget tæt på hinanden, men repræsenterer forskellige dybder, hvor løbenummeret efter boringens nummer, angiver hvor dybt indtaget ligger. M1.1 ligger øverst med top i 1,5 meter under jordoverfladen, M1.2 er næste dybde, der starter 2,5 meter nede. Bemærk at der i figurerne er anvendt en logaritmisk skala på værdiaksen, der angiver koncentrationerne.

For Silstrup ses der kun en overskridelse af kravværdien én gang i grundvandsprøver udtaget fra hver af tre indtag M5.1, H3 og M5.2, hvor koncentrationen af 1,2,4-triazol er målt til henholdsvis 0,12, 0,13 og 0,14 mikrogram pr. liter. De tre analyser med overskridelse af kravværdien er alle udtaget på prøvetagningstidspunktet i oktober 2017. Der er altså ikke tale om, at der i det samme indtag er konstateret en overskridelse over kravværdien over længere tid. For alle tre indtag er der forinden (enten 1 eller 2 måneder tidligere) ikke detekteret 1,2,4-triazol i grundvandsprøver, og i de efterfølgende målinger for 1,2,4-triazol overskrider koncentration af 1,2,4-triazol i prøverne ikke kravværdien. Det er således på den baggrund Miljøstyrelsens faglige vurdering, at det årlige gennemsnit for indholdet af 1,2,4-triazol i grundvand under testmarken Silstrup ikke overskrider kravværdien, og VAP-data giver således ikke anledning til at ændre reguleringen af de anvendte azolmidler.

## Lund

Den opsprækkede lermark Lund er først taget i brug i 2017, hvorfor markens vandbevægelser og baggrundniveauet af pesticider endnu ikke er endeligt kortlagt. Der er oplysninger om pesticidforbruget til sprøjtning fra 2012 og frem til i dag. Heraf fremgår det, at der frem til foråret 2016 har været hyppig anvendelse af azol-sprøjtninger på marken. Der er med overvældende sandsynlighed anvendt bejdsemidler inden marken er taget i brug som VAP-mark, men der er ingen oplysninger om hvorvidt disse også har indeholdt azolstoffer.

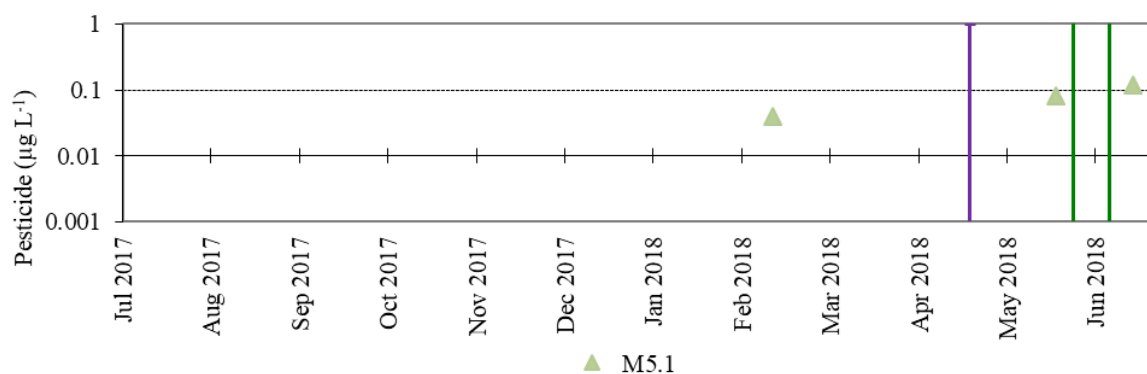


Figur 3. Fund af 1,2,4-triazol i grundvand under VAP-marken Lund. Lodret lilla linje viser tidspunkt for såning af azol-bejdset såsæd (tebuconazol og prothioconazol). Grønne lodrette linjer viser anvendelse af azol-sprøjtning (prothioconazol). Manglende påvisninger af 1,2,4-triazol i vandprøver angives med en koncentration på 0,001 µg/L for vand prøvetaget fra indtag nedstrøms marken og 0,0025 µg/L for vand prøvetaget fra indtag opstrøms marken. Bemærk at der i figuren er anvendt en logaritmisk skala på værdiaksen, der angiver koncentrationerne.

På Lund er der i grundvandet i alt målt for 1,2,4-triazol i 14 forskellige indtag (Figur 3). Da marken er ny i VAP regi, er der først målt for 1,2,4-triazol den 14. februar 2018 ca. 4½ måned før den afrapporterede periodes udløb i juni 2018. Den første måling gjaldt baggrundskoncentrationen før såning 20. april 2018 af såsæd bejdset med tebuconazol og prothioconazol og senere 2 sprøjtninger med prothioconazol hhv. 30. maj og 12. juni. 2018. Der blev analyseret for stoffet i 14 baggrundsprøver, hvor 1,2,4-triazol blev påvist i de 8. Efter såning af azol-bejdset såsæd er der atter udtaget 14 prøver, hvor 1,2,4-triazol blev påvist i de 10, og hvor koncentrationen af 1,2,4-triazol generelt var steget. Efter de to

sprøjtninger med et azol-middel er der analyseret 8 prøver med fund af 1,2,4-triazol i 7 af prøverne, heraf én i en koncentration (0,12 mikrogram pr. liter) over kravværdien.

Der er tale om overskridelse af kravværdien i ét tilfælde, nemlig 0,12 mikrogram pr. liter i en vandprøve udtaget fra indtag M5.1, der har top i 1,5 meters dybde. Koncentrationen af 1,2,4-triazol i grundvandsprøver fra det pågældende indtag er vist i Figur 4. Der er udtaget 3 prøver fra indtaget. Første prøve er taget, inden der blev sået azol-bejdsset såsæd. Anden prøve er taget efter såning, og tredje prøve efter de to sprøjtninger med azoler. De samlede resultater er vist i VAP-rapporten. Det fremgår af figuren, at der inden udbringning af bejdsset såsæd og sprøjtninger var tale om en forholdsvis høj baggrundskoncentration af 1,2,4-triazol. I det underliggende indtag M5.2, der har top i 2,5 meters dybde, er der ikke påvist 1,2,4-triazol.



Figur 4: Figuren viser fund af 1,2,4-triazol i grundvand prøvetaget fra indtag M5.1 på VAP-marken Lund, hvor der er påvist 1,2,4-triazol i en koncentration over kravværdien på 0,1 µg/L i perioden februar 2018 til juni 2018. Den lodrette lilla linjer viser tidspunkterne for såning af azol-bejdsset såsæd. De grønne lodrette linjer viser anvendelse af azol-sprøjtmidler. Bemærk at der i figuren er anvendt en logaritmisk skala på værdiaksen, der angiver koncentrationerne.

Samlet set er der for Lund tale om én enkelt overskridelse af kravværdien (0,12 mikrogram pr. liter i M5.1). I dette indtag var der forinden vist en forholdsvis høj baggrundskoncentration, hvorfor bidraget fra bejdsset korn og/eller sprøjtning ikke nødvendigvis har medført overskridelsen. Når fundene under kravværdien og prøverne uden påvisning af 1,2,4-triazol inddrages, er det Miljøstyrelsens vurdering, at der ikke er tale om en overskridelse af kravværdien i den pågældende periode. En endelig vurdering kan dog først foretages, når der foreligger resultater fra en længere periode.

For den sjette VAP-mark, den opsprækkede lermark **Fårdrup**, var der tale om så få fund generelt i lave koncentrationer i forhold til kravværdien, at det er vanskeligt at se en effekt af azol-sprøjtningerne<sup>4</sup>. Kravværdien for grundvand er overholdt i samtlige målinger.

### Samlet vurdering af resultaterne for fund af 1,2,4-triazol i VAP

På tre VAP mark (Jyndevad, Tylstrup og Estrup) er det ikke muligt at koble fund af 1,2,4-triazol i grundvandsprøver til en specifik nutidig anvendelse af pesticiderne, fordi der er en høj baggrundskoncentration og et eventuelt respons fra anvendelsen kan derfor ikke skelnes fra baggrundskoncentrationerne. Selvom der er en længere periode med overskridelser af kravværdien på marken Estrup, kan disse overskridelser ikke kobles entydigt til den konkrete anvendelse, der er testet på marken. På denne baggrund er Miljøstyrelsens vurdering, at resultaterne fra disse tre testmarker ikke kan anvendes i forbindelse med en regulering af de anvendte azol-pesticider.

<sup>4</sup> Resultaterne fremgår af den nyeste VAP-rapport med titlen "The Danish Pesticide Leaching Assessment Programme - Monitoring results May 1999–June 2018", som offentliggøres på [pesticidvarsling.dk](http://pesticidvarsling.dk).

På testmarken Fårdrup var der få fund med lave koncentrationer i forhold til kravværdien. Her ses ikke nogen væsentlig udvaskning efter de fire test med azol-sprøjtninger, og resultaterne vurderes ikke at indikere en uacceptabel risiko for grundvandet på Fårdrup.

På de to øvrige marker (Silstrup og Lund), hvor resultatet direkte kan kobles til den konkrete anvendelse, er der tale om meget få fund af 1,2,4-triazol over kravværdien. Fordi 1,2,4-triazol kun forekommer over kravværdien i enkeltprøver, fordi der er mange prøver under kravværdien, og fordi der er mange prøver uden påvisninger vurderer Miljøstyrelsen, at det årlige gennemsnit for indholdet af 1,2,4-triazol i grundvand under testmarken Silstrup ikke overskrider kravværdien. Disse data giver efter styrelsens faste vurderingspraksis på den baggrund ikke anledning til at ændre reguleringen af de anvendte pesticider. Det samme gælder Lundmarken, dog med det forbehold, at en endelig vurdering først kan gives, når der foreligger resultater fra en længere periode. Det er på denne baggrund Miljøstyrelsens faglige vurdering, at testresultaterne fra VAP ikke fører til, at de aktuelle godkendelser af azol-sprøjtemidlerne ændres.