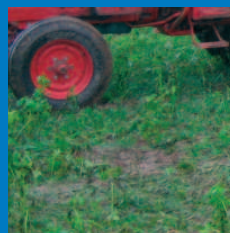
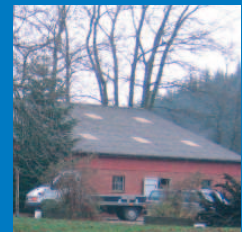




Maskiner og planteavl | nr. 100 | 2009

FarmTest

Udstyr til indvendig skylning af sprøjter



Titel: Udstyr til indvendig skylning af sprøjter - - tre systemer til eftermontering
Forfattere: Niels Enggaard Klausen, AgroTech, Jens Johnsen Høy, AgroTech og Per Gummer
Andersen, Betterspraying ApS
Review: Hans Henrik Pedersen, AgroTech
Layout: Gitte Bomholt, AgroTech
Tryk: Dansk Landbrugsrådgivning
Udgave: 1. udgave februar 2009
Oplag: 15 stk.
Udgiver: Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret
Udkærsvej 15, Skejby
8200 Århus N
Telefon 8740 5000 • Fax 8740 5010
E-mail farmtest@landscentret.dk
www.farmtest.dk
ISSN 1601-6777

Udstyr til indvendig skylning af sprøjter

- tre systemer til eftermontering

Af Niels Enggaard Klausen, AgroTech, Jens Johnsen Høy, AgroTech, og Per Gummer Andersen, Betterspraying ApS.

AgroTech The logo graphic consists of three asterisks connected by dashed lines, arranged in a slightly upward-sloping arc to the right of the word 'AgroTech'.

INDHOLD

| | |
|-----------------------------------|----|
| FORORD | 5 |
| 1. SAMMENDRAG OG KONKLUSION | 6 |
| 2. BAGGRUND OG FORMÅL | 8 |
| Baggrund | 8 |
| Formål..... | 8 |
| 3. FARMTESTENS GENNEMFØRELSE..... | 9 |
| Materiale | 9 |
| Metode | 10 |
| 4. RESULTATER..... | 12 |
| Resultater - Hardi | 13 |
| Resultater - aams | 14 |
| Resultater - Kyndestoft..... | 15 |
| 5. DISKUSSION..... | 16 |

FORORD

AgroTech vil gerne sige tak til;

Hardi Skandinavien

Helgeshøj Allé 38
2630 Taastrup
www.hardi.dk



Skærbæk Maskinforretning

Åbenråvej 17
6780 Skærbæk
Telefon: 7475 1205



Kyndestoft Maskinfabrik

Ll. Hedegårdvej 2
7500 Holstebro
Telefon: 9613 3000



- for at have stillet skylleudstyr til rådighed.

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSION

Det er muligt at fortynde restsprøjtevæsken i bunden (sumpen) af tanken til 1 % af den oprindelige tank-koncentration med alle de tre undersøgte skylleudstyrer.

De tre undersøgte systemer ses på billederne herunder:



Hardi



Aams (Skærbæk Maskinforretning)



Kyndestoft

Systemerne fra aams og Kyndestoft benytter en 12 volts pumpe til kontinuerligt at lede skyllevand fra en påmonteret beholder til tank og slanger. Systemet fra Hardi benytter sprøjtens egen pumpe. Her deles skyllevandet i tre dele, og der foretages en tredelt skylning.

Ved begge skyllemetoder skal alle ventiler betjenes under rengøringen for at sikre en god skylning af hele væskesystemet.

Udsprøjtning af skyllevand skal udføres på de behandlede areal under fremkørsel. Maximal dosis må ikke overskrides.

De to systemer til kontinuerlig skylning fortynder hurtigst restsprøjttevæsken til under 2 %, ligesom betjeningen af udstyret og ventiler er mest behagelig, da alt kan klares fra traktorkabinen.

2. BAGGRUND OG FORMÅL

Baggrund

Ifølge regeringens Pesticidplan 2004-2009 skal der fastsættes nærmere regler for påfyldning af pesticider og vask af sprøjteudstyr, med henblik på at reducere belastningen fra punktkilder. Punktkilder kan opstå de steder, hvor sprøjteudstyr vaskes efter brug, eller hvor der påfyldes pesticider.

Bekendtgørelse om påfyldning og vask m.v. af sprøjter til udbringning af plantebeskyttelsesmidler, som der har været arbejdet på i lang tid, står for at blive offentliggjort i nærmeste fremtid. Formålet med bekendtgørelsen er at begrænse pesticidforureningen af jord, grund- og overfladevand som følge af påfyldning og vask af sprøjteudstyr.

Der vil blive stillet krav om, hvor kemikalier må fyldes i sprøjten, hvor sprøjten må rengøres, samt krav om udstyr så som præparatfyldedyr, skyllevandstank og spuledyse. Skyllevandstanken skal have en kapacitet til, efter endt fortyndingsprocedure, at have fortyndet sprøjtevæsken mindst 50 gange.

Denne FarmTest omhandler alene skylleudstyr, der altså skal sikre, at restsprøjtevæsken kan fortyndes 50 gange, det vil sige ned til 2 % af den oprindelige tankkoncentration. Skylleudstyr vil kunne monteres på langt de fleste sprøjter, som ikke allerede har en skyllevandstank. For gartnerier, have- og landbrugserhvervet er det vigtigt at kende effekten af rengøringsudstyr, som kan eftermonteres på ældre sprøjter. Med skylleudstyr monteret på sprøjten er det muligt at foretage fortynding og udsprøjtning af restsprøjtevæsken på det behandlede areal.

Ord som *skylning*, *rengøring* og *vask* blandes ofte sammen, når talen falder på, hvad man gør efter endt sprøjtning. I denne FarmTest er der skelnet mellem begreberne.

Indvendig skylning, her menes at sprøjten skylles med rent vand, indtil restsprøjtevæsken er fortyndet minimum 50 gange. Skylning vil, hvis ikke andet er nævnt på etiketten, være tilstrækkelig efter endt sprøjtearbejde, samt når næste sprøjtning er i sammen afgrøde.

Indvendig rengøring foretages ofte med et egentligt rengøringsmiddel og foretages, hvis den efterfølgende sprøjtning er i en følsom afgrøde, som ved skift fra korn til f.eks. sukkerroer, og hvis etiketten forskriver særlig rengøring efter brug af et middel, eller inden service og vinterklargøring.

Vask anses her som et ord der favner bredt, uden at præcisere noget. Det kan ses som en fællesbetegnelse for skylning og rengøring.

Formål

FarmTesten har til formål:

- At give et indblik i tilgængeligt ekstraudstyr til fortynding og indvendig skylning af sprøjter. Udstyr, som nemt kan eftermonteres på sprøjter.
- At undersøge om det er muligt at fortynde restsprøjtevæsken ned til 2 % af oprindelig tankkoncentration, som det foreskrives i bekendtgørelsen.
- At sætte fokus på kravet om anvendelse af skylleudstyr.

3. FARMTESTENS GENNEMFØRELSE

Materiale

I FarmTesten blev følgende tre fabrikater af udstyr til indvendig skylning af tanken undersøgt. Systemerne består af skyllevandstank og spuledyse:



Hardi skylletank

- 120 liter skylletank med tankspuledyse. Vandet suges ind via sprøjtens egen pumpe.
- Monteret på en Hardi LX 800 med 12 meter bom.
- Det testede udstyr koster 8.680 kr. ekskl. moms.
- Produceres af Hardi.
- Se lokale Hardi-forhandlere på www.hardi.dk.
- Der er udviklet forskelligt udstyr til forskellige sprøjtetyper.



aams Quick Rens Kit (Skærbæk)

- 55 liter skylletank med 12 volt pumpe (9 l/min), tankspuledyse samt lanse til udvendig skylning.
- Monteret på en Hardi LX 1000 med 12 meter bom.
- Det testede udstyr koster 5.920 kr. ekskl. moms.
- Importeres af Skærbæk Maskinforretning.
- Større tank og pumper kan også købes.



Kyndestoft skylletank

- 70 liter skylletank med 12 volt pumpe (13 l/min) samt tankspuledyse.
- Monteret på en Hardi LXY 800 med 12 meter bom.
- Det testede udstyr koster 2.985 kr. ekskl. moms.
- Produceres af Kyndestoft.
- Større tank og pumper kan også købes.

Udstyret blev undersøgt på tre ældre Hardi sprøjter, som der kører adskillige tusinde rundt af om i landet. Priser på det undersøgte udstyr er indhentet i januar 2009.

Metode

Skylning af tankene blev foretaget efter to forskellige metoder, der forklares herunder:

A. Kontinuerlig skylning

Denne metode forudsætter en ekstra pumpe foruden sprøjtens egen pumpe. Ekstrapumpens ydelse skal være mindst 50 % af den samlede dyseydelse på hele bommen. Returløb til tanken under skylning må maks. være 2 liter per minut.

Når tanken er næsten tom slukkes for omrøringen, og der sprøjtes, indtil der kommer luft ud af dyserne.

Pumpen til skylletanken tændes, og skyllevandet ledes ind i tanken gennem spuledysen. Skyllevandet sprøjter nu ud gennem dyserne, mens rent vand kontinuerligt lukkes ind via spuledysen. Der sker løbende en fortynding og udskiftning af restsprøjtévæskens i tanken.

For at gennemskylle alle slanger og ventiler med stadig mere og mere rent vand, aktiveres alle ventiler i 3 til 5 sekunder ad gangen. Dette gøres tre gange gennem hele processen.

Alle betjeninger af pumpe og ventiler klares fra førerhuset, mens traktoren kører frem over det behandlede areal.

B. Tredelt skylning

Her benyttes sprøjtens egen pumpe.

Når tanken er næsten tom, slukkes for omrøringen, og der sprøjtes, indtil der kommer luft ud af dyserne.

1/3 af skyllevandet lukkes ind i tanken. Sprøjten sættes til omrøring, og alle ventiler betjenes, så alle slangerne gennemskylles. Tanken skylles kort via spuledysen.

Skyllevandet sprøjtes ud gennem dyserne, mens der køres frem. Der sprøjtes, indtil der igen kommer luft ud af dyserne.

Dette gentages to gange mere, indtil skyllevandet er brugt.

Der kan monteres elektriske motorer på ventilerne, så alt kan betjenes fra kabinen, ellers skal skyllevandet ledes ind og ventilerne betjenes fra jorden, mens traktoren holder stille.

Udstyret bestemmer metoden

Tredelt skylning anbefales, når sprøjtens egen pumpe benyttes. Skyllevandet deles i mindst tre lige store portioner, og der skylles og fortyndes ad flere gange. Dette giver en langt større grad af fortynding, end hvis alt skyllevandet ledes ind ad én gang. Denne metode har gennem længere tid været anbefalet ved skylning og rengøring.

I det fælles europæiske TOPPS-projekt, der blev afsluttet i 2008, og havde det formål at hindre punktkildeforurening, blev metoden med kontinuerlig skylning testet. Denne metode anbefales, når der benyttes en ekstra pumpe.

Udstyret fra aams og Kyndestoft leveres begge med en ekstra 12 volt pumpe, hvorfor der er foretaget en kontinuerlig skylning med disse systemer. Udstyret fra Hardi benytter sprøjtens egen pumpe, her er der foretaget en tredelt skylning.

Måling af skyllevandets renhed

I hovedtanken blev der fyldt rent vand og et sporstof. For at sikre, at sporstoffet kom ud i hele sprøjtnens væskesystem, blev alle ventiler aktiveret, mens tanken blev tømt ved normal sprøjtning. For at følge graden af fortynding i forhold til den oprindelige tankkoncentration, blev der ved begge skylningsmetoder udtaget prøver af sprøjtevæsken hvert halve minut.

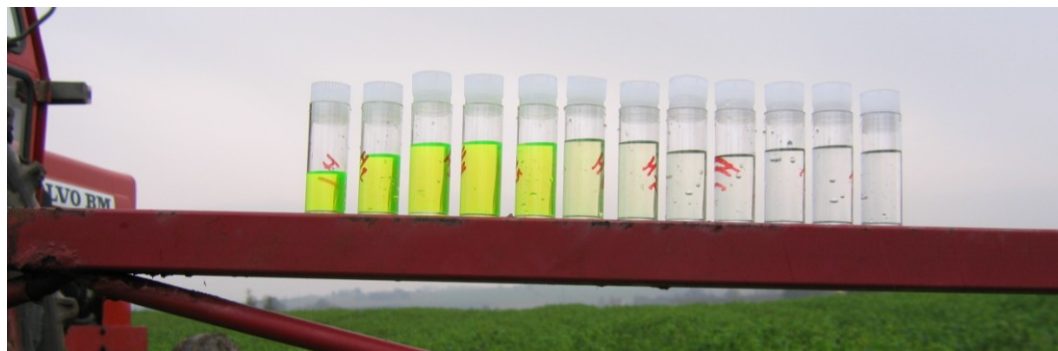


Foto 1. Her ses prøverne af skyllevand med sporstof. Prøverne blev taget hvert halve minut ved yderste dyse.



Foto 2. Prøverne med sporstof står klar til analyse i fluorimeteret. Derved kan den præcise mængde sporstof måles.



Foto 3. Her tages en prøve af slangen til en af ligetryksventilerne.

Sporstoffet natrium fluorescein udsender lys (fluorescerer), når det tilføres energi. Denne fluorescens kan måles med et fluorimeter. Derved kan det præcist måles, hvor meget sporstof, der er i de enkelte prøver, og dermed hvor meget skyllevandet er fortyndet i forhold til den oprindelige tankblanding, som blev sat til 100 %.

Efter sprøjterne var skyllet indvendigt ved en af de to skyllemetoder, blev der taget prøver af den sprøjt væske, som stadig var i slanger og filtre, og som ikke kan sprøjtes ud. Der er risiko for, at koncentrationen er højere disse steder end i restmængde i tanken.

De slanger og filter, som blev udvalgt til udtagelse af prøver, var; trykoverledningsventil, ligetryksventil, i trykfilteret og i det selvrensende filter. Koncentrationen og mængden af restsprøjt væsken i sumpen blev også målt.

Der blev foretaget tre gentagelser med hver type udstyr.

4. RESULTATER

Alle tre systemer klarede at fortynde restsprøjtevæsken til under 2 %, som foreskrevet i den kommende bekendtgørelse. For alle tre systemer var koncentrationen efter skylning mindre end 1 % af oprindelig tankkoncentration.

Koncentrationen i filtre og slanger

Ved den tredelte skylning med udstyret fra Hardi, var væsken i alle de undersøgte slanger og filtre fortyndet til under 1 %.

Der blev fundet slanger og filtre med koncentrationer over 2 % ved både systemet fra aams og Kyndestoft. I henhold til bekendtgørelsen vil det ikke have nogen betydning, da væsken fra disse slanger og filtre vil blive fortyndet næste gang, sprøjten fyldes og bruges.

Tidsforbrug

Kontinuerlig skylning er den hurtigste metode. Begge de to undersøgte systemer fortynder restsprøjtevæsken til under 1 % på mindre end 6 minutter.

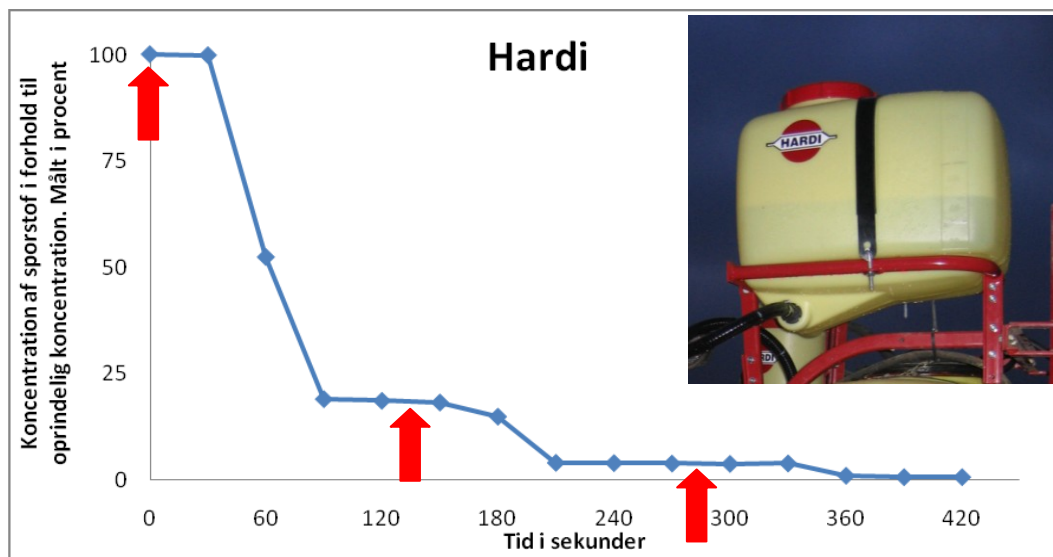
Tredelt skylning tog ca. 11 minutter samlet set, med både kørsel og betjening af ventiler.

Fortyndingsforløb

De følgende tre figurer viser, hvordan restsprøjtevæsken i sumpen af sprøjten gradvis fortyndes. Koncentrationen blev målt hvert halve minut ved den yderste dyse og ses i forhold til den oprindelige tank-koncentration, der er sat til 100 %. Grafen viser et gennemsnit af de tre gentagelser for hvert produkt. Variationen mellem hver gentagelse var meget lille.

Resultater - Hardi

Der blev foretaget en tredelt skylning med 100 l skyllevand i alt. Ved hver af de røde markeringer på grafen blev tilført 1/3 del skyllevand, alle ventiler blev betjent, og tanken spulet indvendigt med spuledysen, derefter blev skyllevandet sprøjtet ud, mens traktoren kørte frem.



Figur 1 - Hardi - Koncentrationen af sporstof t målt ved yderste dyse ved tredelt skylning med udstyret fra Hardi. Kurven er et gennemsnit af de tre gentagelser. Ved de røde pile er der tilsat 1/3 af skyllevandet til fortynding af restsprøjtbevæsk, der efterfølgende blev sprøjtet ud.

Efter første skylning faldt koncentrationen fra 100 % til 18 %, efter anden skylning til 4 %, og efter tredje og sidste skylning var koncentrationen 0,7 % i gennemsnit. I hver af de tre gentagelser var slutkoncentrationen under 1 %.

Efter 6 minutters skylning var koncentrationen under 2 %.

Efter 6½ minutters skylning var koncentrationen under 1 %.

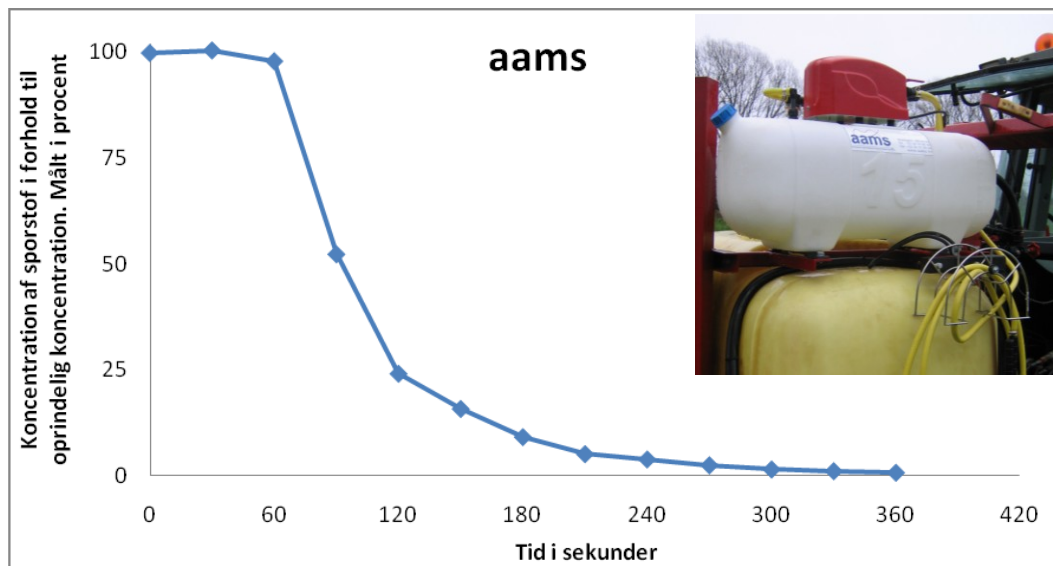
Samlet set tog hele skylningsproceduren ca. 11 minutter. Det omfattede de tre stop og kørsler samt betjening af ventiler.

Efter endt skylning havde alle filtre og slanger et indhold af sporstof på under 1 %.

Mængden af restsprøjtbevæske i sumpen blev målt på det tidspunkt, hvor der ikke længere kom væske ud af dyserne. Sumpen i denne sprøjte (LX 800) blev målt til mellem 1,0 og 1,4 liter, med et gennemsnit på 1,2 liter.

Resultater - aams

Med dette udstyr blev der foretaget en kontinuerlig skylning med 55 liter skyllevand. Pumpen ydede 9 liter pr. minut. Pumpen blev startet, og alle ventiler blev betjent tre gange under gennemskylningen. Traktoren kørte frem, mens sprøjten blev skyllet.



Figur 2 - aams - Koncentrationen af sporstof målt ved yderste dyse ved kontinuerlig skylning med udstyret fra aams. Kurven er et gennemsnit af de tre gentagelser. Skyllevandet blev løbende tilsat restsprøjtevæsken, mens der blev sprøjtet ud.

Koncentrationen holdt sig nær 100 % det første minut, derefter faldt koncentrationen jævnt. Alle tre gentagelser kom under 1 %.

Efter 5 minutters skylning var koncentrationen under 2 %.

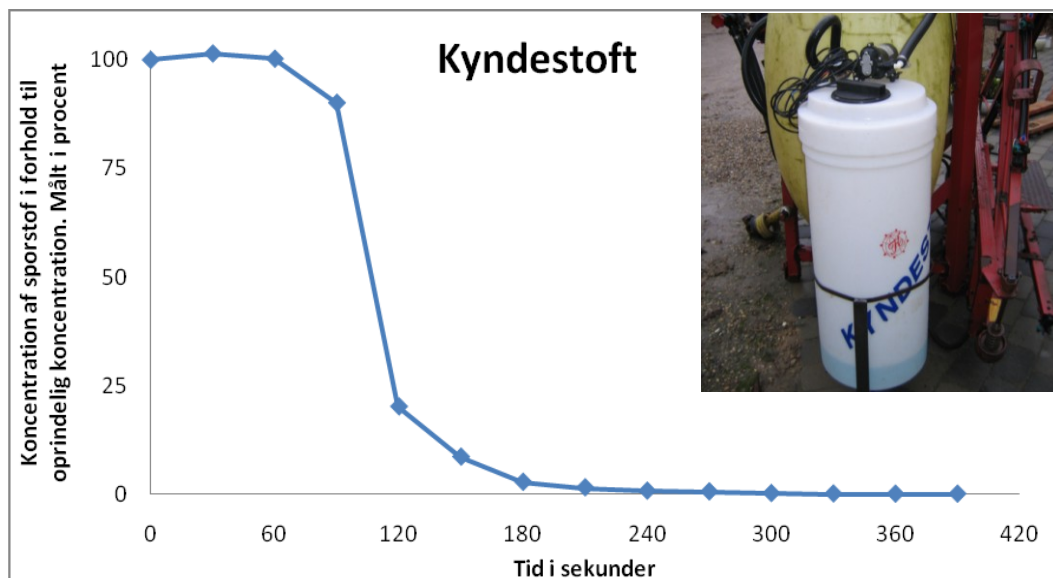
Efter 5½ minutters skylning var koncentrationen under 1 %.

Ved den ene gentagelse lå koncentrationen i slangerne til både trykoprøring og li-getryk over 2 %. I de to andre gentagelser var koncentrationen under 1 %.

Mængden af restsprøjtevæske i sumpen blev målt på det tidspunkt, hvor der ikke længere kom væske ud af dyserne. Sumpen på denne sprøjte (LX 1000) blev målt til mellem 2,0 og 2,8 liter, med et gennemsnit på 2,5 liter.

Resultater - Kyndestoft

Der blev foretaget en kontinuerlig skylning. I skyllevandstanken var der 70 liter vand, der var brugt ca. 55 liter. Pumpen gav 13 liter pr. minut. Pumpen blev startet, og alle ventiler blev betjent tre gange under gennem skylningen. Traktoren kørte frem, mens sprøjten blev skyllet.



Figur 3 - Kyndestoft - Koncentrationen af sporstof målt ved yderste dyse ved kontinuerlig skylning med udstyret fra Kyndestoft. Kurven er et gennemsnit af de tre gentagelser. Skyllevandet blev løbende tilsat restsprøjtevæsken, mens der blev sprøjtet ud.

Efter ca. 1½ minut faldt koncentrationen hurtigt, og alle tre gentagelser endte under 1 %.

Efter 3½ minutters skylning var koncentrationen under 2 %.

Efter 4 minutters skylning var koncentrationen under 1 %.

Det var ikke muligt at tage særligt mange prøver i væskesystemet, da sprøjten ikke var helt velholdt. Trykømrøringen og det selvrensende filter virkede ikke. Det lykkedes at tage én prøve i ligetryksslangerne. Der var koncentrationen under 1 %. Én gang lykkedes det at tage en prøve i trykfilteret, og der var koncentrationen 2,3 %. Havde ventiler og filtre været vedligeholdte, havde det været muligt at foretage en bedre skylning.

Da der ikke længere kom væske ud af dyserne, blev mængden af restsprøjtevæske målt. Sumpen i denne sprøjte (LXY 800) blev målt til at indeholde mellem 1,0 og 1,7 liter med et gennemsnit på 1,4 liter.

5. DISKUSSION

Alle de tre systemer klarer at fortynde restsprøjtevæsken til under 2 %, som den kommende bekendtgørelse foreskriver.

I undersøgelsen fandtes slanger og filtre med koncentrationer på over 2 %. Det har ingen betydning i relation til at kunne opfylde bekendtgørelsens krav. Desuden blev de 2 % i de kontinuerlige skylninger nået ved brug af ca. 45 liter vand. Det efterlader 10 og 35 liter i skylletanken fra henholdsvis aams og Kyndestoft. Dette vand kunne bruges udelukkende til at skylle slanger og filtre med, hvorved koncentrationen højst sandsynligt ville komme under 2 %.

Den tredelte skylning med Hardi udstyret efterlod ingen filtre og slanger med koncentrationer over 1 %.

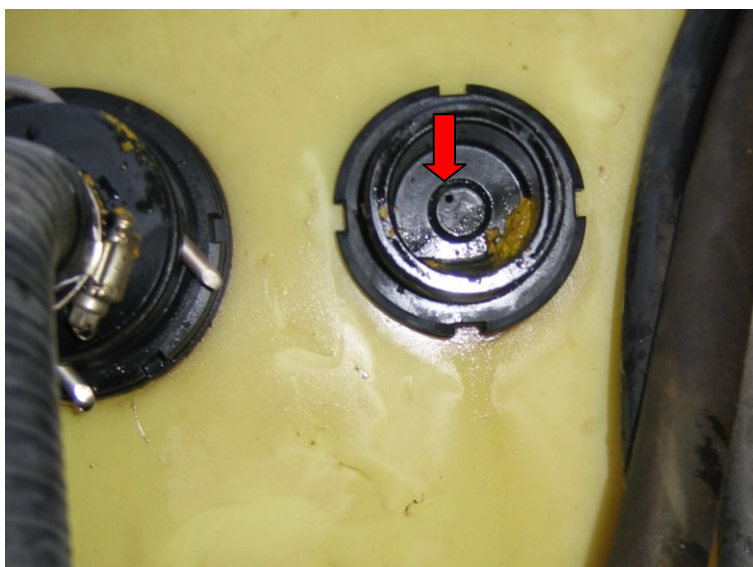


Foto 4. Slangen til overtryksventilen kan løbende gennemskyllles ved at bore et 1 mm hul som vist her.

For at undgå at der tilbageholdes høje koncentrationer i slangen til sikkerhedsventilen, kan der bores et hul på 1 mm som det ses ved pilen på foto 4. Det sikrer en løbende gennemskylning af slangen, men giver ikke så stort returløb, at det har betydning for fortyndingsgraden, når sprøjten skylles.

Betjening af skyllesystemerne

De to systemer med 12 volts pumpe er meget lette at betjene, da sprøjteførereren ikke skal ud og ind af førerhuset tre gange. Betjeningen af pumpe og ventiler kan ske, mens traktoren kører.

Hardi Skandinavien medgiver, at det er meget mere enkelt at foretage den kontinuerlige skylning, frem for tredelt skylning. Til de sprøjter, der ikke har skylletank monteret, lancerer Hardi derfor også et udstyr med ekstra 12 volt pumpe til eftermontering.

Fokus på kravet om anvendelse af skylleudstyr

Et af formålene med denne FarmTest er at sætte fokus på anvendelsen af skylleudstyr. FarmTesten viser, at med relativt beskedne investeringer kan det lade sig gøre at imødekomme nogle af de krav, der stilles i den kommende bekendtgørelse.

Hvilken type udstyr man vælger, må afhænge af hvilken type sprøjte, man har, og hvor man benytter sprøjten. Det er vigtigt, at udstyret sidder godt på sprøjten, så hverken udsynet blokeres, eller skyllevandstanken sidder i vejen. Ligeledes skal det være nemt at fylde vand på skylletanken.

Udvendig skylning

Undersøgelsen har udelukkende fokuseret på indvendig skylning af sprøjtetanken. Udstyret fra aams leveres med en lanse til udvendig skylning. Hardi og Kyndestoft sælger også slange og lanse, så sprøjten kan skylles udvendigt.