

Prosjektrapport

NODRIFT- Tiltak for reduksjon av risiko for avdrift ved bruk av plantevernmidler 2021.

Sammendrag

Bruk av avdriftsreducerende utstyr betyr mye for mengde avdrift og muliggjør en reduksjon i buffersoner for beskyttelse av omkringliggende sensitive områder. Generelt er mengde avdrift ved bruk av åkersprøyte på et lavt nivå, og en regner at det utgjør omtrentlig 3 % av total forurensning (Topps-life). Da måling av avdrift med eksisterende målemetoder er tidkrevende, vil mindre endringer i meteorologiske forhold gjøre det vanskelig å sammenligne avdrift fra utstyr med ulik teknisk innstilling.

I prosjektet er det derfor utviklet en enkel og rask metode for måling av potensiell avdrift som kan påvise tydelig forskjell mellom bruk av ulike former for avdriftsreducerende utstyr.

I 2021 ble målinger ved bruk av åkersprøyte utført for en standard flatdyse (referansesprøyte) og to typer luftinjektordyser. Trådene som ble brukt som objekter, var i disse undersøkelsene plassert i en avstand på 2 m bak sprøytebommen. Dette gir en bedre oppløsning og oppfangning av avdriften enn en del tidligere målinger som var utført ved avstand på 5 m.

Resultatene viser tydelig at avdriften reduseres ved bruk av luftinjektordysene, noe som også underbygger tidligere målinger og utenlandske undersøkelser med mer tidkrevende metoder.

Når det gjelder målinger i frukthager, ble dette i 2021/22 erstattet av droneopptak av væske- og luftmengde som funksjon av kjørehastighet og vifteturall. Disse undersøkelsene underbygger tidligere målinger der det er påvist hvordan avdrift reduseres ved tilpasning av kjørehastighet og luftmengde (kraftoverføringsturtall) i henhold til trær uten bladmasse før blomstring..

Mål og resultater

Målet med prosjektet var å bistå Mattilsynet i vurderinger av danske retningslinjer for tilpasning av buffersoner i henhold til avdriftsreducerende utstyr og å utføre enkle egne målinger i Norge av potensiell avdrift₁ av sprøytevæske ved bruk av åkersprøyte i felt og tåkesprøyter i frukthager for å underbygge effekten av avdriftsreduksjon ved bruk av avdriftsreducerende utstyr og da i første rekke bruk av avdriftsreducerende dyser og innstillinger.

Åkersprøyte

Det ble kjørt komplementerende forsøk vedr måling av potensiell avdrift ved bruk av åkersprøyte.

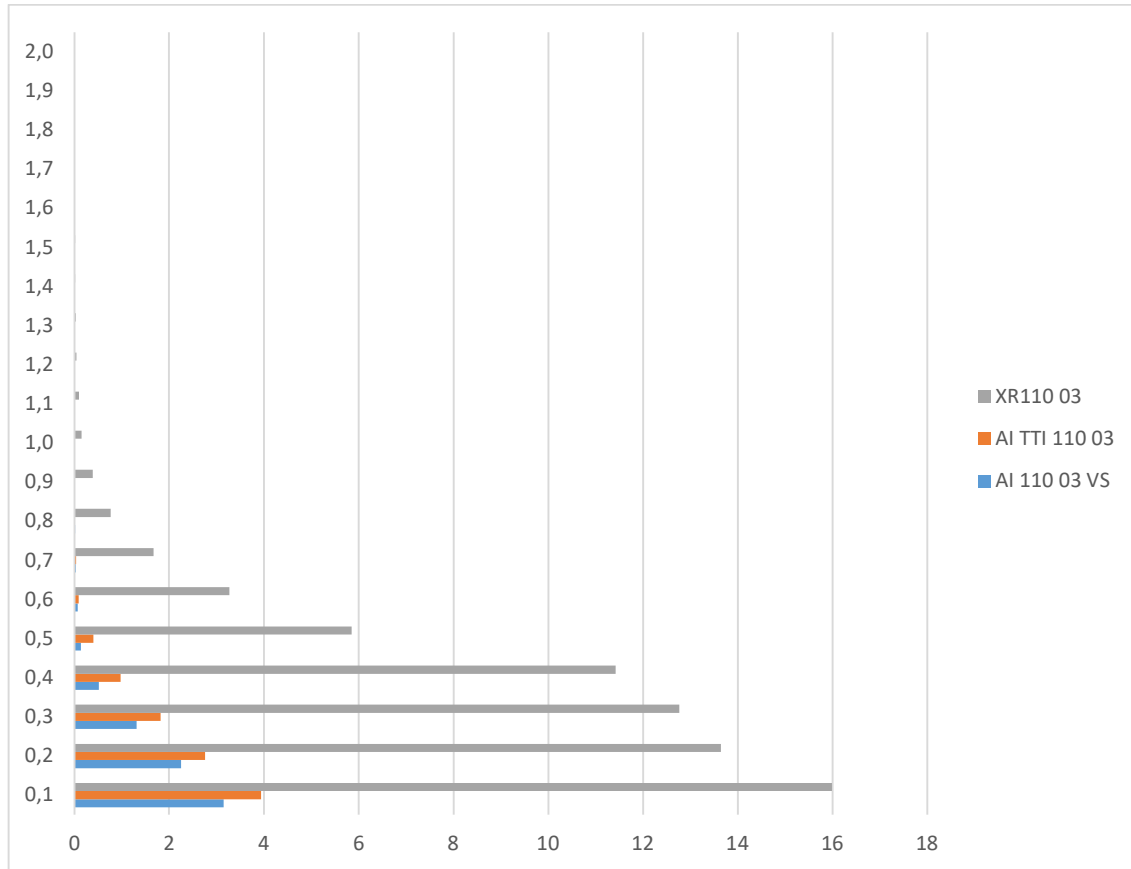
Tabellen under viser innstilling og utstyr som ble brukt.

Tabell 1: Dyser og innstilling for forsøk med åkersprøyte, høsten 2021.

Ledd	Avdrift klasse	Dysetype	Trykk	l/min	Bom- høyde	Avstand til trådene	Væskemengde (utregnet)	Underlag
A	0%	110 03	3.0 bar	1.18	50	2.0 m	197	Stubbåker
B	50 %	AI 110 03 VS	3.0 bar	1.18	50	2.0 m	197	Stubbåker
C	50 %	AI TTI 110 03	3,0 bar	1.18	50	2.0 m	197	Stubbåker



Figur 1; XR 110 03 referansedyse (venstre), AI 110 03 og TTI 110 03 (høyre)



Figur 2: Potensiell avdrift i ul sprøytevæske (x-akse) som funksjon av trådshøyde i meter (y-akse)

Figuren viser at vanlige flatdyser er langt mer utsatt for avdrift enn ved bruk av luftinjektordyser, og at disse i dette tilfellet reduserer avdriften langt utover 50% (i disse undersøkelsene i snitt 85-90%). I undersøkelsene er det brukt et trykk på 3 bar for alle leddene. For luftinjektordyser anbefaler vi bruk av 5 bar for å få noenlunde god kvalitet på væskedusjen. Men også ved 5 bar må en anta at avdriften er betydelig redusert. Det ble brukt 3 bar for alle ledd, for da kan en i praksis kjøre med samme innstilling. (hastighet og trykk) og raskt bytte dyser i samme farge og dose, eksempelvis langs ømfintlige nærrområder. 3 bar brukes også for referansedyse i internasjonale undersøkelser. Ved bruk av 2,0 bar og dysehøyde lik 40 cm (slik som anbefalingene er i Norge og Sverige), vil avdriften ligge noe lavere enn i disse undersøkelsene.

Avdriftsforsøk ved sprøyting i frukthager

Vi har tidligere utført forsøkene hos en fruktdyrker i Gvarv i Telemark som hadde en frukthage der det lot seg enkelt repetere forsøkene over flere år. Han kjøpte i første forsøksåret (2018) en ny Wanner slepesprøyte som vi brukte i forsøkene, i tillegg til at han hadde en eldre Comet trepunktsmontert aksialvifte tåkesprøyte. Den ble imidlertid solgt rett etter startåret. Derfor fulgte vi i 2020 opp med mer inngående undersøkelser kun av Wanner sprøyten. Våren 2021 ønsket vi å kjøre forsøk med aksialvifte tåkesprøyte i frukthager, men det lot seg ikke gjennomføre grunnet koronasituasjonen, og det ble derfor søkt om utsettelse til våren 2022. Slike avdriftsforsøk bør skje like før eller ved blomstring, der trærne har lite bladmasse (ikke utviklet blad). På dette stadiet er risikoen størst for avdrift av sprøytevæske. Samtidig er det viktig at det er noenlunde vindstille vær for å få frem forskjellene i avdrift mellom ulik innstilling av sprøyteutstyret. Betydelige vindendringer kan skje i løpet av kort tid. Derfor besluttet vi i 2022 i stedet å foreta målingene i en frukthage ved NMBU. Selv om feltet består av eldre trær med litt lenger treavstand enn vanlig praksis, vil avdriftsproblematikken være den samme. Dette fordi trærne ikke hadde utviklet blad og var svært åpne. I stedet for å bruke objekter (tråder) for å kartlegge effekt mellom kjørehastighet og vifteturtall, brukte vi en drone med RGB kamera i ca 5 m-8 m over sprøyta og væskefølsomt papir på stenger, i høyde 0,5-1,0-1,5 og 2,0 m, i de to nærmeste midtradene. Vi kjørte forsøkene i to ulike felt.

Tabell 2: Innstillingen for forsøk med bruk av traktormontert tåkesprøyte

Ledd	Motorturtall rpm	Gir	Hastighet Km/h	PTO rpm
A	1550	3L	4	490
B	1550	1H	8	490
C	990	1H	5,9	300
D	1550	3L	4	Vifte utkoblet
E	1550	4H	8	Vifte utkoblet

Sprøytetype: Gasparado EXPO 3pkts tåkesprøyte, 2021 modell

Gir på vifte: posisjon 1 (laveste turtall).

Trykk: 12 bar

Antall dyser åpne: 6 (øvre stengt)

Dysetype: ASJ 60 grønn virveldyse

Trehøyde: 1,7-1,9 m

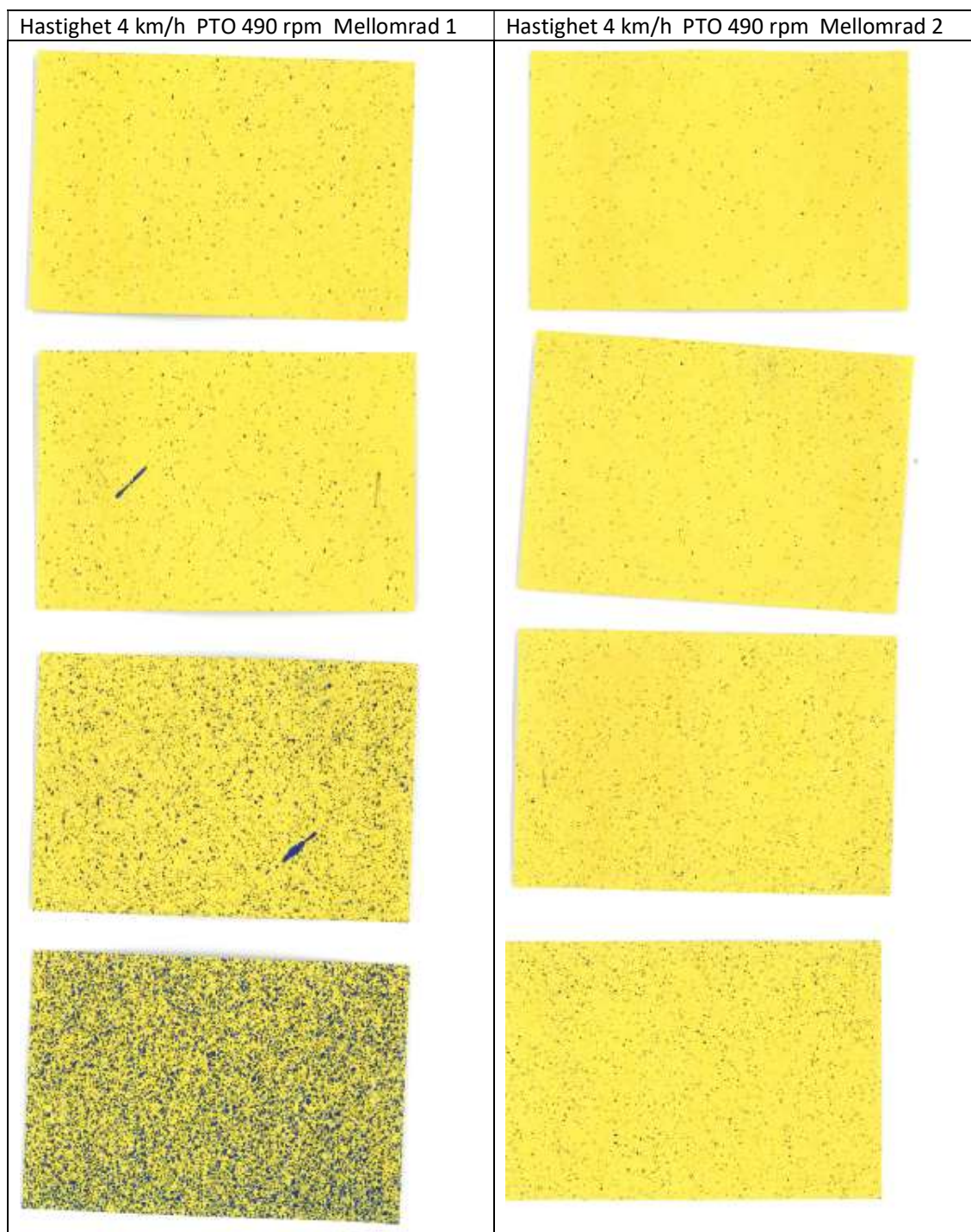
Kronediameter: 0,8-0,9 m

Avstand mellom radene: 4 m

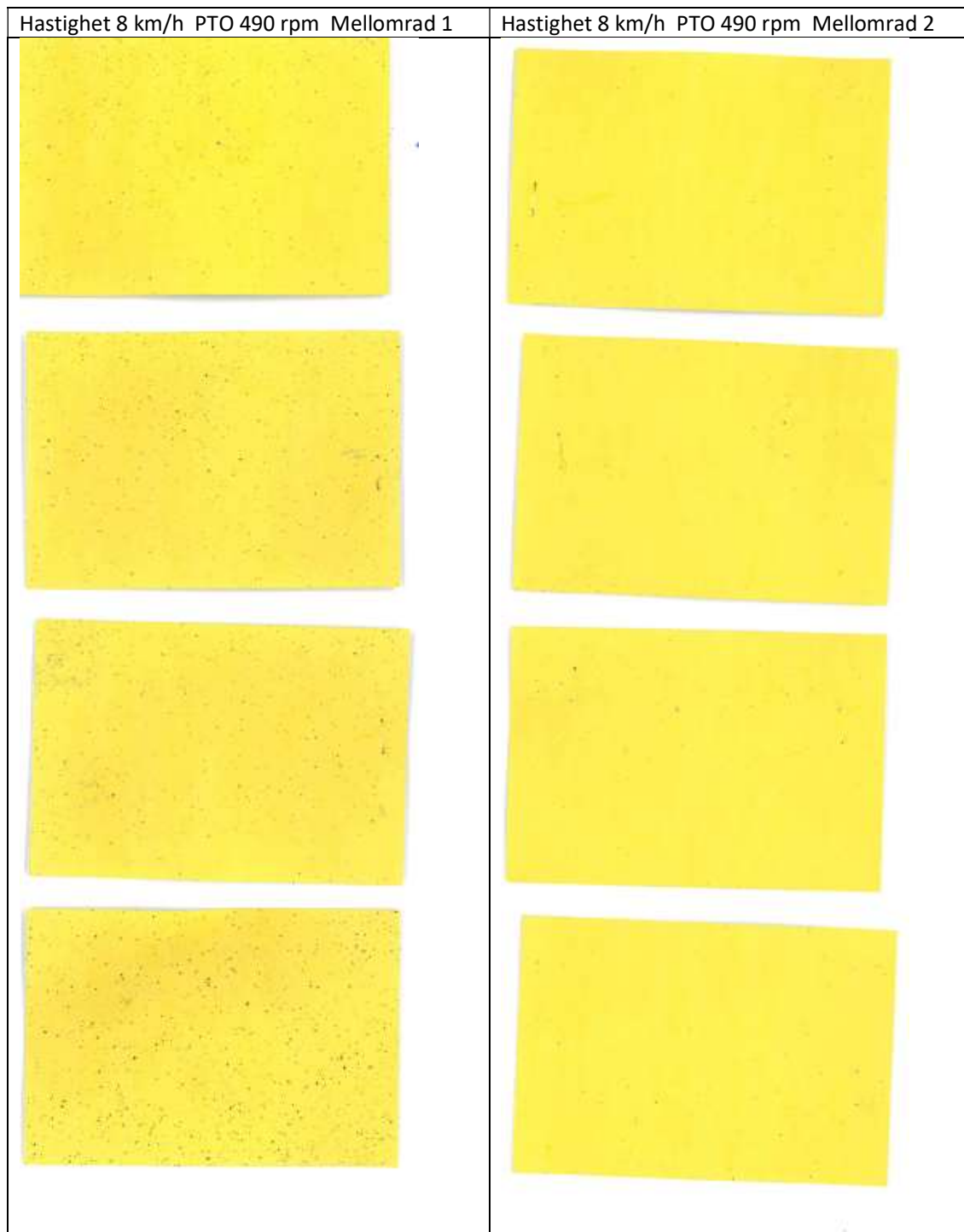
Treavstand i raden: 2 m

Temperatur og luftfuktighet: 12-16 grader RH- 40-50%

Traktor: MF 565 eldre modell



Figur 3: Væskefølsomt papir (høyde 0,5-1-1,5- 2m (øverst) satt i første (venstre) og andre (høyre) mellomrad utfra den som sprøytes sett i kjøreretningen.



Figur 4: Væskefølsomt papir (høyde 0,5-1-1,5- 2m (øverst) satt i første (venstre) og andre (høyre) mellomrad utfra den som sprøytes sett i kjøreretningen.

Figurene viser en tydelig redusert avdrift ved høyere kjørehastighet ved samme turtall på PTO 490 rpm. Det kunne ikke registreres avdrift i andre mellomrad ved høy hastighet (8 km/h).



Figur 5: Øverst 4 km/h, i midten 8 km/h, begge PTO = 490 rpm, nederst 5,9 km/h og PTO= 300 rpm.

Resultatene både ved bruk av væskefølsomt papir (figur 3 og 4) og ved droneopptak (figur 5) viser at avdriften reduseres betydelig ved redusert vifteturttall og/eller høyere kjørehastighet. Ved redusert vifteturttall vil rekkevidden av luft/væskestrømmen automatisk bli kortere. Ved høyere hastighet bøyes væskedusjen markant bakover, og ved riktig tilpasning vil en kunne få dråpetåken mer eller mindre liggende i trerekken. Dette skyldes endringen i balansen mellom omkringliggende luft i ro og luften fra tåkesprøyten som er i bevegelse. Bildene i figur 5 viser tydelig hvordan luft/væskedusjen kan tilpasses den åpne trestrukturen og samtidig redusere risikoen for avdrift. Lav kjørehastighet og høy luftstrøm øker avdriften, mens høyere kjørehastighet gjør at luftstrømmen med sprøytetåken bøyes bakover og blir liggende mer samlet i trevolumet. Det nederste bildet viser hvordan redusert turtall gjør at rekkevidden tilpasses trærne ved moderat kjørehastighet på 5,9 km/h. Forsøk med å koble ut viften helt viste seg å gi visuelt for dårlig sprøyte kvalitet da dusjtåken ikke nådde frem til trærne. Forsøkene viste også at det er vanskelig for en person å stille inn sprøyta optimalt. Det bør være minst to personer der en bruker væskefølsomt papir i kombinasjon med å vurdere dusjen i motlys. I vanlig spredt dagslys er det vanskelig å oppdage væskestrømmen.

Konklusjon

Avdriftsmålingene ved bruk av åkersprøyte dokumenterer at avdriften reduseres betydelige ved bruk av luftinjektordyser ved samme dysestørrelse. Dette gjør det enkelt for operatøren å begrense avdriften der det er påkrevet og samtidig kunne bruke vanlige flatdyser lenger inne i feltet.

Tåkesprøyter med aksialvifte kan innstilles på en slik måte at avdrift begrenses ved sprøyting på tidlig stadium før blomstring med liten bladmasse. Dette kan praktisk skje ved å enten kjøre raskere slik at dusjen avbøyes og blir liggende i trerekken, eller redusere vifteturttallet slik at rekkevidden optimaliseres. Ofte kan en kombinasjon av redusert turtall og økt kjørehastighet være å anbefale. Forsøkene underbygger dette, men viser samtidig at det kan være krevende å optimalisere innstillingen. Men ved bruk av væskefølsomt papir og gjentatte ulike innstillinger vil en kunne komme frem til optimal innstilling. Når den er gitt, kan en bruke samme innstilling under samme rådende forhold neste år uten ekstra målinger. Dette vil også bli formidlet gjennom obligatorisk funksjonstest av tåkesprøyter.

12. Noen viktige referanser

Huijsmans, J.F.M., Zande, J. C., 2010: Workshop harmonisation of drift and drift reducing methodologies for evaluation and authorization of plant protection products, report 380, PRI, Wageningen: 154 sider.

Nuyttens, D., 2007: Drift from field crop sprayers: The influence of spray application technology determined using indirect and direct drift assessment means, PhD, K.U. Leuven, 267 sider. www.topps-life.org og tilhørende dokumenter for å redusere avdrift.

www.spise.jki.bund.de/SPISE Standard Procedure for the Inspection of Sprayers in Europe. SPISE.

<https://www.julius-kuehn.de/at/richtlinien-listen-pruefberichte-und-antraege> Oversikt over avdriftsreduserende dyser for åkersprøyter.

<https://www.sakertvaxtskydd.se/sv/Din-Hantering/Fore/Avdriftsreducerande-utrustning/> Lenken viser en oversikt over tilsvarende avdriftsreduserende utstyr i Sverige og Hjälpreða for åkersprøyter og tåkesprøyter med nye tabeller over avdriftsreduserende utstyr fra 2017.

Water Frame Directive http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

Ås, 30/5-22

Nils Bjugstad, Fakultet for realfag og teknologi, REALTEK, NMBU