

# Testerinstruks for funksjonstest

## Faste og semi mobil sprøyter



Utarbeidet av Mattilsynet, Standard Norge og IMT, NMBU 2016

Versjon 2016.11.21

## INNHold

1	Allmenne krav .....	6
2	Testprotokoll .....	7
3	Lekkasje og etterdrypp .....	8
3.1	Krav- og verifiseringsmetode .....	8
3.2	Praktisk gjennomføring .....	9
3.3	Utfylling av protokoll .....	10
3.4	Tips .....	10
4	Pumper .....	10
4.1	Krav- og verifiseringsmetode .....	10
4.2	Praktisk gjennomføring .....	12
4.3	Utfylling av protokoll .....	13
4.4	Praktiske tips .....	13
5	Sprøytetanker .....	15
5.1	Krav- og verifiseringsmetode .....	15
5.2	Praktisk gjennomføring .....	16
5.3	Protokoll .....	17
5.4	Tips .....	17
6	Måle-, kontroll- og reguleringssystem .....	18
6.1	Krav- og verifiseringsmetode .....	18
6.2	Praktisk gjennomføring .....	19
6.3	Protokoll innføring .....	20
6.4	Praktiske råd og tips .....	20
7	Annet måleutstyr .....	20
7.1	Krav- og verifiseringsmetode .....	21
7.2	Praktisk gjennomføring .....	22
7.3	Utfylling av protokoll .....	22
7.4	Tips .....	22
8	Doseringsystem .....	22
8.1	Krav- og verifiseringsmetode .....	22
8.2	Praktisk gjennomføring .....	23
8.3	Utfylling av protokoll .....	24
8.4	Praktiske tips: .....	24

9	Ledninger (rør og slanger).....	25
9.1	Krav- og verifiseringsmetode.....	25
9.2	Praktisk gjennomføring.....	25
9.3	Utfylling av protokoll.....	25
9.4	Praktiske tips .....	25
10	Filter .....	26
10.1	Krav- og verifiseringsmetode.....	26
10.2	Praktisk gjennomføring.....	26
10.3	Protokoll.....	27
10.4	Tips.....	27
11	Sprøyteneheten (appliseringsenheten).....	28
11.1	Krav- og verifiseringsmetode.....	28
11.2	Horisontal bom.....	28
11.2.1	Krav- og verifiseringsmetode.....	28
11.2.2	Praktisk gjennomføring.....	30
11.2.3	Utfylling av protokoll .....	31
11.2.4	Praktiske tips.....	31
11.3	Vertikal sprøytebom.....	32
11.3.1	Krav- og verifiseringsmetode .....	32
11.3.2	Praktisk gjennomføring.....	33
11.3.3	Utfylling av protokoll .....	33
11.3.4	Praktiske tips.....	34
11.4	Sprøytepistoler og – lanser .....	35
11.4.1	Krav- og verifiseringsmetode .....	35
11.4.2	Praktisk gjennomføring.....	35
11.4.3	Utfylling av protokoll .....	35
11.4.4	Praktiske tips.....	35
12	Vifte.....	36
12.1	Krav- og verifiseringsmetode.....	36
12.2	Praktisk gjennomføring.....	36
12.3	Utfylling av protokoll.....	36
12.4	Praktiske tips .....	36
13	Væskefordeling.....	37
13.1	Krav- og verifiseringsmetode.....	37

13.2	Praktiske gjennomføring.....	38
13.3	Utfylling av protokoll.....	38
13.4	Praktiske tips .....	39
14	Trykkfordeling.....	40
14.1	17.1 Krav- og verifiseringsmetode .....	40
14.2	Praktisk gjennomføring.....	40
14.3	Utfylling av protokoll.....	40
14.4	Tips .....	41
15	Selvgående sprøyteenheter .....	41
15.1	Krav- og spesifiseringsmetode.....	41
15.2	Praktisk gjennomføring.....	42
15.3	Utfylling av protokoll.....	42
15.4	Tips .....	42
16	Reingjøringsutstyr .....	42
16.1	Krav- og verifiseringsmetode.....	42
16.2	Praktisk gjennomføring.....	43
16.3	Utfylling av protokoll.....	43
16.4	Tips .....	43
17	Vedlegg .....	61

Terminologi liste

Nominelt volum / nivå / kapasitet	; her betyr nominell den verdi eller størrelse som er oppgitt fra produsent og som produktet gjelder for
Mobil sprøyte	Der hele enheten inkl tank, pumpe, bom og dyser beveger seg sammen
Semi - mobil	Her kan pumpe- og appliseringsenheten flyttes, ofte litt avhengig av hverandre
applisering	Her: Sprøyting
appliseringsenhet	Her: sprøyteenheden med betydning bom og dyser eller sprøytepistol/ - rifle
Stasjonære enhet	Her: pumpe-/tankenhet og eller appliseringsenhet som ikke kan flyttes (eller i praksis ikke flyttes)
Stasjonær lekkasje	Lekkasje som oppstår uten at sprøyta er startet (pumpa går ikke)
Dynamisk lekkasje uten å sprøyte	Lekkasje som oppstår når pumpa går med det er ikke åpnet opp væske til dysene
Dynamisk lekkasje ved sprøyting	Lekkasje som oppstår når pumpa går og det går væske ut gjennom dysene.
trykkmåler	Manometer
manometer	Trykkmåler

## 1 Allmenne krav

Det vises her til standarden SN-EN ISO 16122:4. Den brukes sammen med ISO 16122-11 og angir krav og prøvingsmetoder for kontroll av stasjonære og semimobile sprøyter i bruk. Kravene berører i hovedsak sprøytes tilstand med fokus på mulig risiko for miljøforurensning og deres ytelse og funksjon for å oppnå en god sprøyte kvalitet.

Den gjelder ikke for kald og varmtåkeaggregat. Dette er heller ikke i bruk i Norge grunnet miljøhensyn.

Termer og definisjoner brukt i standarden er:

### 3.1. Stasjonær sprøyte

En maskin som anvendes for å sprøyte plantevernmiddel på planter som dyrkes innomhus (veksthus) der pumpe-/tankenhet (3.3) og/ eller appliseringsenheten (3.4) kan flyttes.

(kilde: ISO 16119-4: 2014, 3.1)

### 3.2. Semi mobile sprøyter

En maskin som anvendes for å sprøyte plantevernmiddel på planter som dyrkes innomhus (veksthus) der pumpe-/tankenhet (3.3) og/ eller appliseringsenheten (3.4) ikke kan flyttes.

(kilde: ISO 16119-4: 2014, 3.2)

### 3.3. Pumpe-/tankenhet

En anordning som består minimum av pumpe og sprøytetank. De kan være satt sammen i en enhet eller være separate enheter.

### 3.4. Appliseringsenhet

Det er en anordning som består av en eller flere dyser med eller uten luftassistanse og som anvendes med en separat pumpe-/tankenhet som den er tilsluttet via en ledning / slange. Appliseringsenheten er i den senere instruksjonen kalt sprøyteenheten (enhet med dyser og slanger eksklusiv pumpe og tank).

Kilde: ISO 16119-4, 3.4)

Kommentarer:

De semi mobile sprøytene er de mest vanlige sprøytene i veksthus i Norge. Det kan være pumpe-/tankenheter trillesprøyter, lavtrykkssprøyter, høytrykkssprøyter eller andre enheter som kan flyttes med truck eller annen drivenhet. Pumpe- og tankenheten kan tilkobles via slangetrommel og slanger alt fra

håndholdte sprøytepistoler til sprøytelanser, til horisontale bomber og sprøytetårn (vertikale bomber). Sprøytene anvendes i planteskoler, prydvekster, grønnsakproduksjon og noe innen grøntanleggsektoren.

Enkelte anlegg er fastmonterte, der plantebordene transporteres under sprøytebommen ved robotstyring. Det er svært få slike anlegg i Norge,

Funksjonstesten tar for seg kontroll av det tekniske sprøyteutstyret. Men doseringen er også avhengig av korrekt kalibrering og bruk. Det brukes mange forskjellige typer utstyr i Norge og plantemassen (størrelse, tetthet, omfang) varierer svært mye både mellom ulike brukere og innen sammen veksthus.

Bruk av sjekklister for enkel kontroll er med på å sikre en mest mulig lik dosering av plantevernmidler til samme skadegjører og plantetype. Praktisk angivelse av væskemengde i slike kulturer er oftest liter per 1000 m<sup>2</sup>, spesielt for plantebord og flater. Her må det også fokuseres på netto areal (brutto areal minus ganger og eventuelt tomme bord). For radkulturer er det mer praktisk å bruke liter per 100 m rad (forenkler kalibreringen). Væskemengden i veksthus ligger oftest på fra 100 til 200 l/1000<sup>2</sup>.

## 2 Testprotokoll

Da standarden for funksjonstest i veksthus ble utarbeidet i slutten av 2014 og testen først skal igangsettes i Norge i 2017, er testprotokollen utarbeidet med sterkere basis i denne standarden enn protokollen som brukes for åkersprøyter og tåkesprøyter. Det er derfor utarbeidet regneark protokoller for 1) sprøytetårn, - pistol, - rifle, 2) horisontal bom og 3) sprøyterobot, se vedlegg for kopi. Vi anbefaler at testerne bruker slike digital testprotokoller, da dette har følgende fordeler:

- Flere beregninger utregnes automatisk
- Data kan lettere arkiveres
- Det er også raskere å fylle ut (eksempelvis kan logo på firma og testernavn ligge inne på forhånd.
- Lettere å lese
- Sikrer mer lik utføring

Det trengs ingen forkunnskaper innen data for å bruke skjemaet. Det kan kun innskrives data i de hvite feltene. Det svakt grønne er felt for utregning (automatisk). Husk å angi data slik som beskrevet (korrekte enheter). Ellers vil utregningene bli feil!!

I Norge brukes det mest høytrykk og lavtrykkssprøyter av ulike typer. Det er laget en egen protokoll for disse. Den omhandler både bruk av sprøytetårn og sprøytepistoler, - rifler. Videre er det laget en for horisontal spredebom og en for sprøyterobot (som det er få av nå, men som vi må forvente vil komme sterkere inne i framtida).

Før testingen starter, er det viktig at bruker er kontaktet i god tid i forkant. Dette for å sikre at utstyret er godt reingjort, (husk at det kan være lange slanger med mye sprøytevæske), at det er grovtestet og at det tidsmessig passer inn med testen (krever litt plass og veksthuskulturer er en kostbar produksjon).

Fyll inn informasjon om navn på bruker/ eier, adresse, og dine egne data i feltet under (skriv gjerne ut en papirkopi som du kan kladder på eller bruk en PC eller nettbrett direkte. Når testen er ferdig og alle data er innført, kan du enten skrive ut en papirkopi, eller sende en digital kopi av testprotokollen til bruker/eier, Mattilsynet og en til eget arkiv.

Fabrikat og type	Serienummer	Produksjonsår	Tankvolum	Arbeidsbredde	Testet før	Mobil / semimobil / fast anlegg
			liter	m		
Kommunennummer og tlf.nr	Brukerens/leierens navn og adresse		Har autorisasjonsbevis? <input type="checkbox"/>		Brukerens e-post	
Testpersonalets firma, adresse, telefon, telefaks etc.			Testpersonalets underskrift (er)			
			Testdato	Teststed		

Figur 1 Før inn alle opplysninger i korrekt rubrikk (arbeidsbredde kun dersom aktuelt). De fleste har semi mobile anlegg. Kommunenr finner du på internett (vil bli det samme dersom du tester innen en kommune. Mange av opplysningene kan ligge der fast (lag deg en mal), blant annet med ditt navn, telefonnummer, e-mail og firmaplogo (kan klippes og limes inn i det hvite feltet. Før inn brukerens egen e-mail for senere oppfølging.

### 3 Lekkasje og etterdrypp

Mål:

Sprøyta tetthet skal kontrolleres. Det er inndelt i tre deler; test uten pumpa i gang, test med pumpen i gang, og der systemet arbeider ved høyeste oppnåelige trykk samt sprøyting ved høyeste anbefalte trykk. Det får ikke forekomme noen form for lekkasje under noen av disse stadiene.

#### 3.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

##### 4.1. Lekkasje og etterdrypp

###### 4.1.1. Statisk lekkasje

Sprøyta skal være fylt med vann til nominelt væsknivå. Med pumpen utkoblet og med sprøyta oppstilt på et rett underlag (gjelder semimobile sprøyter) skal en visuell kontroll utføres der en ser etter eventuell lekkasje fra tank, pumpe og tilhørende ledninger. For tanker med stor kapasitet kan påfyllingen av vann reduseres til halvt nominelt tankvolum, forutsatt at en ekstra kontroll av tanken gjøres for å identifisere eventuelle sprekker, hull eller andre skader som kan forårsake lekkasje.

Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll.

###### 4.1.2. Dynamisk lekkasje

###### 4.1.2.1. Lekkasjeprøving uten å sprøyte



Med sprøyta arbeidende ved systemets maksimale trykk, men seksjonsventilene stengte, får det ikke forekomme lekkasje fra sprøyta.

Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll.

#### 4.1.2.2. Lekkasjekontroll under sprøyting

Når sprøyta er i drift ved høyeste anbefalte trykk fra sprøyteprodusent, eller om det er lavere av produsenten av dysene som er montert på sprøyta, får det ikke forekomme lekkasje fra noen steder på sprøyta.

Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll.

#### 4.1.3. Sprøyting og etterdrypp på deler.

Uavhengig av avstand fra sprøytebommen og målet for sprøytingen skal ingen væske sprøytes direkte på selve sprøyta (eksempelvis deler av sprøyta, slanger etc.) i området mellom dysene og målet. Dette gjelder ikke om det er nødvendig på grunn av funksjon (eksempelvis givere) og etterdrypp minimeres.

Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll og funksjonstest.

## 3.2 Praktisk gjennomføring

### Statisk lekkasje

Tanken skal være minst halvfull, og skal minst fylles over øverste takgjennomføring (tankreingjøringsdyse og vannpåfyllingskobling i toppen er unntatt). Uten at pumpa går, kontrolleres at det ikke er noen lekkasje fra sprøytetankene, pumpen eller tilsluttede ledninger.

Kontroller tanken nøye for å forsikre om at det ikke finnes noen hull eller andre skader som kan forårsake lekkasje.

Lekkasjetest (ingen sprøyting, men pumpa går).

Kontroller at det ikke finnes noen lekkasje når pumpen er i gang og seksjonsventiler/ -håndtak er stengt, ved det høyeste trykket som systemet kan nå.

Lekkasjetest (under sprøyting).

Kontrollere gjennom sprøyting at det ikke finnes noen lekkasjer fra noen del av sprøyta ved sprøyting ved det høyeste trykket som er anbefalt av sprøyteprodusent eller dyseprodusent om dysene som er montert har et lavere arbeidstrykk.

Krav: Det må ikke finnes noen form for utettheter fra sprøyta ved maksimalt anbefalt arbeidstrykk.

Utvendige forurensninger av sprøyta og på deler.

Kontroller gjennom sprøyting at sprøytedusjen ikke sprøyter direkte på sprøyta, slanger eller andre deler av sprøyta, så sant dette ikke er en ment funksjon for sprøyten, slik at drypping fra sprøyta minimaliseres.

### 3.3 Utfylling av protokoll

0.	LEKKASJE	Statisk i ro	<input type="text"/>	Dynamisk lekkasje -pumpe på	<input type="text"/>	Dynamisk- pumpe og dýser på	<input type="text"/>
----	----------	--------------	----------------------	-----------------------------	----------------------	-----------------------------	----------------------

Figur 2 Som bevis på at det ikke er lekkasje krysser du av OK i de hvite feltene. Grunnen til at feltet er nummerert 0 er at de andre feltene da opprettholder samme nummering som tidligere digital testprotokoll for åkersprøyter.

### 3.4 Tips

Lekkasje kan ofte skyldes enkle feil, slik som manglende pakninger, rusk i membraner eller ventiler, dårlige slangeklemmer etc. Men det kan også være alvorlige og mer kostbare feil og i verste fall utskifting av utstyr.

## 4 Pumper

Mål:

Pumpens kapasitet er avgjørende for å sikre tilstrekkelig væskemengde og en god hydraulisk omrøring. Pumpekapasiteten kan enten kontrolleres med en væskestrømmåler eller ved å kontrollere omrøringen under sprøyting. Testeren må selv avgjøre hvilken metode som er best utfra sprøytes konstruksjon.

### 4.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.2.1 Kapasitet

##### 4.2.1.1. Allment

Pumpekapasiteten skal være tilpasset sprøytens behov.

##### 4.2.1.2. Sprøyter konstruert iht ISO 16119-4.

Pumpens omrøringsevne (væsken tilbakestrøm til tanken) skal minst være lik den verdi som angis i instruksjonsboka.

Overensstemmelse skal verifiseres ved måling iht 5.2.1.3.

##### 4.2.1.3. Andre sprøyter.

Her kan følgende metoder brukes:

- a) pumpekapasiteten skal være minst 90% av dens opprinnelige nominelle mengde som er angitt av sprøyteprodusent eller en annen minste tillatte pumpekapasitet som er angitt av sprøyteprodusent. Kontrolleres ved måling etter 5.2.1.2.3

b) Pumpen(e) skal ha tilstrekkelig væskemengde for å kunne opprettholde synlig omrøring i henhold til 4.3.1. Kontrolleres ved måling etter 5.2.1.2.2

#### 5.2.1.2. Testmetode

Pumpen skal måles med en av de to følgende testmetoder:

##### 5.2.1.2.2. Sprøyter som ikke har tilkoblingsadapter.

På sprøyter uten tilkoblingsadapter, når pumpekapasiteten ikke angis av sprøyteprodusent for pumpen som er montert på sprøyta eller for pumper der det maksimale arbeidstrykket ikke er kjent (se 4.2.1), skal en kalibrert trykkmåler plasseres ved sprøyta nærmest bommens ende. Det maksimale arbeidstrykket som anbefales av sprøyteprodusent eller dyseprodusent skal innstilles korrekt og brukes.

##### 5.2.1.2.3. Andre sprøyter

Sprøytetanken skal være fylt med reint vann til halve nominelle volum. Et korrekt og rent filter skal være isatt på sugesiden av pumpa iht sprøyteprodusentens instruksjoner. Måling skal utføres ved det nominelle pumpeturallet som anbefales av sprøyteprodusent.

-Det må ikke være lekkasje av væske eller innsug av luft fra noen av koblingene.

Tilkoble væskestrømmåleren så nære pumpens utløp som mulig eller på en plass som er angitt av sprøyteprodusenten.

Om det finnes flere pumpeutløp skal måleutstyret tilkobles enten på hvert utløp eller på alle utløp samtidig.

Regn ut pumpen(e)s totale kapasitet.

Vann som slippes ut fra måleutstyret bør ledes tilbake til sprøytetanken.

Væskemengden skal måles ved fritt utløp og ved et trykk mellom 8 ( $\pm 0,2$  bar) (og 10 ( $\pm 0,2$  bar) bar eller om det er lavere, ved høyeste tillatte arbeidstrykk fra pumpen.

#### 5.2.1.3. Returnmengde til omrøring

##### 5.2.1.3.1. Allment

Sprøytetanken skal være fylt mye reint vann til halvt nominelt volum. Et korrekt og rent filter skal være isatt på sugesiden av pumpa iht sprøyteprodusentens instruksjoner. Måling skal utføres;

- Ved det nominelle pumpeturallet som anbefales av sprøyteprodusent.
- Med de største anbefalte dysene
- Med det nominelle pumpeturallet som er anbefalt av sprøyteprodusent.
- Med det maksimale antallet sprøyteenheter tilkoblet;
- Gjennom å følge en av metodene som angis i 5.2.1.3.2. eller 5.2.1.3.3.

Det skal ikke være lekkasje av væske eller innsug av luft fra noen av tilkoblingene.

### 5.3.1.3.2. Måling av returmengde til omrøring

Måleutstyret skal tilkobles på alle retur/ omrøringsledninger separat eller samlet for å kunne bestemme det totale tilbakestrømningsvolumet. Målt verdi avleses. Vann som slipper ut fra måleutstyret bør ledes tilbake til sprøytetanken.

De registrerte verdiene skal summeres for å finne total mengde.

Dersom du har målt pumpens kapasitet sammen med utsprøytet mengde gjennom dysene, så kan en enkelt finne mengde til omrøring ved finne differensen mellom disse.

Det finnes for måling av pumpekapasitet flere alternative måter;

- a) for nye sprøyter produsert etter EN-ISO 16119 Agricultural and forestry machinery – Environmental requirements for sprayers Part 4: Fixed and semi-mobile sprayers (publisert desember 2014) der det skal angis, av sprøyteprodusent, pumpens kapasiteten, dels angi laveste mengde som måles ved funksjonstest som er akseptabel for sikker funksjon (omrøring og sprøyting).

- b) b) Andre sprøyter.

For andre sprøyter gjelder at pumpekapasiteten testes med væskestrømmåler dersom sprøyteprodusenten har angitt en mengde og om det finnes et testadapter. Dersom dette ikke er tilfelle, gjelder det å kontrollere at sprøyten fungerer til sitt bruk. Den testes da gjennom å sprøyte med høyeste anbefalte trykk oppgitt av sprøyteprodusent. Om ikke dette trykket er kjent, plasseres et testmanometer nærmest bomenden eller dysene og det høyeste anbefalte trykket for dysene innstilles. Kontroller samtidig at det finnes en synlig god omrøring.

## 4.2 Praktisk gjennomføring

Ved måling med væskestrømmåler (flowmeter). Tanken skal være fylt halvfull med reint vann. Flowmeteret plasseres så nære pumpen som mulig, gjerne direkte på utløpet, eller etter sprøyteprodusentens anvisning om den finnes. Om det er flere pumper, måles den samlede mengden fra pumpene eller hver for seg, utfra total mengde regnes ut. Vann ledes tilbake til tanken. Målingene skal utføres ved pumpens nominelle turtall. Målinger skal gjøres dels uten mottrykk og dels ved et trykk mellom 8 og 10 bar eller, om det er lavere, det høyeste tillatte trykket for pumpen. Pumpekapasiteten skal være minst 90% av den oppgitte kapasitet eller minst den som produsent oppgir (iht standard 16119-4).

Ved test uten måling, sprøytes det ved høyeste oppgitte trykk for sprøyta eller dysene, avhengig av hvilken verdi som er lavest, med de største dysene, med halvfull tank med vann og pumpen arbeidende ved nominelt turtall. Kontroller at det samtidig finnes en godt synlig omrøring i tanken.

For nye sprøyter som er produsert etter standarden EN-ISO 16119:4 finnes et krav om at produsent skal angi den returmengde som trengs for at omrøringen skal oppfylle de oppgitte kravene, maksimalt 5% avvik på konsentrasjon ved sprøyting rett etter tilblending og maksimalt 15% avvik etter at sprøyten har stått natten over uten omrøring (men satt på omrøring igjen før måling). Måling kan gjøres med flowmeter gjennom å tilkoble alle returledninger hver for seg eller samlet. Et alternativ til slike målinger kan være å samle vannet fra dysene eksempelvis i løpet av ett minutt og måle eller veie medgått vannmengde.

### 4.3 Utfylling av protokoll

1.	PUMPE	fabrikat	<input type="text"/>	type	<input type="text"/>	Lavtrykk (<15 bar) / høytrykksprøyte		<input type="text"/>
	Produsert før 2015 / ikke ISO 16119-4				Bygd iht ISO 16119-4 (nye fra januar 2015)			
	Arbeidstrykk i bar	fritt utløp	8,0	10,0	Ved høyeste dysekapasitet	<input type="text"/>	trykk i bar	<input type="text"/>
	Målt kap. i liter/min	85,0	80,0	<input type="text"/>	Målt omrøring	45	liter/min	<input type="text"/>
	Oppgitt kap. liter/min	90,0	90,0	<input type="text"/>	Instruksjonsbok omrøring	43	liter/min	<input type="text"/>
	Pumpekapasitet>90%	94,4 %	88,9 %	88,9 %	Målt omrøring ≥ Instruksjonsbok omrøring	104,7 %		<input type="text"/>
	Minimal pulsering	<input type="text"/>	Omrøring (hydr/mek/annet)	<input type="text"/>	Visuell omrøring	<input type="text"/>		<input type="text"/>

a) Lav-/høytrykksystem; sprøytetårn/-rifle/-pistol

1.	PUMPE	fabrikat	<input type="text"/>	type	<input type="text"/>	Doseringsystem (JA/NEI)		<input type="text"/>
	Produsert før 2015 / ikke ISO 16119-4				Bygd iht ISO 16119-4 (nye fra januar 2015)			
	Arbeidstrykk i bar	fritt utløp	8,0	10,0	Ved høyeste dysekapasitet	<input type="text"/>	trykk i bar	<input type="text"/>
	Målt kap. i liter/min	85,0	80,0	<input type="text"/>	Målt omrøring	45	liter/min	<input type="text"/>
	Oppgitt kap. liter/min	90,0	90,0	<input type="text"/>	Instruksjonsbok omrøring	43	liter/min	<input type="text"/>
	Pumpekapasitet>90%	94,4 %	88,9 %	88,9 %	Målt omrøring ≥ Instruksjonsbok omrøring	104,7 %		<input type="text"/>
	Minimal pulsering	<input type="text"/>	Omrøring (hydr/mek/annet)	<input type="text"/>	Visuell omrøring	<input type="text"/>		<input type="text"/>

b) Horisontal spredebom (eneste endring er informasjon om doseringssystem (doseringsenhet) eller ikke).

Figur 3 Førr inn data i de hvite feltene. Dersom sprøyta er produsert før 2015 (dermed ikke etter standard ISO 16199-4, måles pumpekapasiteten ved fritt utløp, 8 og 10 bar.

Skrud alltid ventilen på full åpning for å unngå trykkslag på måleutstyret. Husk at utstyr som brukes i veksthus kan yte langt høyere trykk (10 til 20 ganger høyere). Sammenlign målte pumpedata med oppgitte data. Dette regnes automatisk ut i de grønne feltene i prosent av oppgitte data (må være overt 90%).

Dersom sprøyta er laget i tråd med standard 16199-4 (produsert fra og med 2015, skal væskemengde i l/min i retur til omrøring være oppgitt i instruksjonsboka (se høyre del i protokoll). Målt omrøring må være høyere eller lik oppgitt verdi i instruksjonsboka (regnes ut automatisk i de grønne feltene). Dette måles ved høyeste relevante dysekapasitet og trykk. Angi hvilke trykk som brukes i det øverste hvite feltet under målingene. Helt øverst til høyre innføres om det er høy eller lavtrykksprøyte

For begge metodene skal i tillegg omrøring vurderes visuelt. Synes den å være god (ved halvfull tank og største dysekapasitet som brukes for denne sprøyta hos denne brukeren) skrives OK i feltet nederst til høyre.

### 4.4 Praktiske tips

Sprøytas omrøring skal være tilpasset sprøytas funksjon og bruk, det vil si at det skal dekke væskemengde til sprøyting og til omrøring. Bemerk at pumpekapasitetsmålingene kun gjøres opp til 10 bar, selv om mange pumper kan utøve mye høyere trykk, helt opp til over 200 bar. Start derfor alltid med fritt utløp (ventil på testutstyr fullt åpen), slik at ikke måleutstyret går i stykker. Still deretter forsiktig inn til økende trykk opp til

10 bar. Måling av returvæskemengde er bare aktuelt for de sprøyter som er produsert iht EN ISO 16119-4 (nye sprøyter fra 2015)). Er ikke ventilen fullt åpen på flowmåler før målingen starter, kan utstyres lett sprenges i stykker grunnet store trykkslag. Det forutsettes at produsenten har utviklet og kontrollert at omrøringen fungerer godt innen normalt bruksområde. Ved test med sprøyting og kontroll av omrøringen, brukes de største dysene (det største aktuelle trykk og dysestørrelse). Horisontale bomber i veksthus brukes ofte både til gjødsling, vanning og sprøyting. Det kan gjøres med ulike dyser eller doble bomber. Det brukes langt større væskemengder ved vanning og gjødsling enn til sprøyting. Generelt skal ikke vanningsdyser brukes ved spredning av plantevernmidler.

Vær klar over at en del utstyr kan være ombygd fra anlegg med sprøytepistol & -lanse til bruk av spredebommer. Det siste kan gjøre at returmengden til omrøring da blir for liten. Her kan det være aktuelt å skifte ut pumpe og motor eller anskaffe nytt utstyr. Mange har også satt sammen tank og pumpe med separate spredebommer. Her er det viktig å kontrollere om det er tatt høyde for returvæske til omrøring.

Dersom utstyret har mekanisk omrøring i tillegg, må funksjonen til dette kontrolleres.

## 5 Sprøytetanker

### Mål

Kontrollere tanken for funksjon, skader og mulig lekkasje.

### 5.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.4.1. Lokk

Tanken(e) skal ha et tilpasset og velfungerende lokk.

Lokket skal være tett og omslutte åpningen for å hindre lekkasje og ikke kunne åpnes ved en tilfeldighet. Dette kravet gjelder ikke for faste installasjoner. Om en ventil er montert i lokket (iflg. 4.4.4.) skal den ikke føre til lekkasje.

Overensstemmelse skal verifiseres ved kontroll.

#### 4.4.2. Påfyllingsåpning.

På semi-mobile sprøyter skal det finnes en sil med god funksjon i påfyllingsåpningen i tanken.

Overensstemmelse skal verifiseres ved kontroll.

#### 4.4.3. Preparatpåfyller

Om det finnes en preparatpåfyller, skal den forhindre alle objekter større enn 20 mm i diameter fra å komme inn i sprøytetanken. Den skal fungere og ikke lekke.

Overensstemmelse skal verifiseres ved funksjonstest.

#### 4.4.4. Trykk kompensering

En anordning for trykk kompensering skal finnes for å unngå over- og undertrykk i tanken.

Overensstemmelse skal verifiseres ved funksjonstest.

#### 4.4.5. Væsknivåindikator.

Væskevolumet i tanken skal tydelig kunne avleses fra påfyllingsplassen.

Overensstemmelse skal verifiseres ved funksjonstest.

#### 4.4.6. Tømming av tanken.

Det skal være mulig å;

- Tømme tanken eksempelvis med en kran
- Samle opp væsken uten å forurense miljøet og uten risiko for at operatøren eksponeres.

Overensstemmelse skal verifiseres ved funksjonstest.

#### 4.4.7. Påfylling av tanken.

Om det finnes en anordning for påfylling av vann på sprøyta, må vannet forhindres i å renne tilbake til vannkilden, eksempelvis ved bruk av tilbakeslagsventil.

Overensstemmelse skal verifiseres ved kontroll og funksjonstest.

#### 4.4.8. Rengjøringsanordning for plantevernmiddelemballasje.

Om det finnes utstyr for rengjøring av plantevernmiddelemballasje, skal det fungere.

Overensstemmelse skal verifiseres ved funksjonstest.

#### 4.4.9. Utstyr for rengjøring.

Om slikt utstyr finnes, skal utstyr for rengjøring av tank, utvendig rengjøring, innvendig rengjøring og rengjøring av preparatpåfyller fungere.

Overensstemmelse skal verifiseres ved funksjonstest.

## 5.2 Praktisk gjennomføring

### Kontroller

- at det finnes et lokk som er vel tilpasset og helt.
- at det er tett og kan forhindre lekkasje og at det ikke kan åpnes uten hensikt.
- Funksjon på eventuell lufteventil
- at det finnes en sil i påfyllingsshullet og at det har god funksjon.

Dette gjelder ikke fastmonterte tanker, men kun for semimobile sprøyter.

Om det finnes en preparatpåfyller skal denne kontrolleres. Kontroller at objekter med diameter over 20 mm ikke kan komme inn i sprøytetanken. Dette gjøres ved å måle åpninger på spjeld og rør som føres inn i tanken. Kontroller om det finnes noen form for trykk kompensering i tank eller lokk. Det skal finnes for å unngå over- eller undertrykk i tanken.

Kontroller at det finnes en væsknivåskala som kan leses av fra påfyllingsplassen. Dersom dette er vanskelig, kan dette forbedres ved å fylle faste intervall med vannmåler samtidig som væsknivået angis utvendig med en tydelig og vannfast tusj.



Kontroller at tømmeventilen fungerer uten å forurense miljøet eller utsette operatøren for plantevernmiddelet. Dette kan sjekkes ved å åpne ventilen og samle opp væska som renner ut i eksempelvis en bøtte. Fyll dette tilbake i tanken.

Om det finnes en tilbakeslagsventil for vannpåfylling, skal denne forhindre tilbakeføring av væske til vannkilden. Kontroller funksjon gjennom å sette på vannledning og fylle på tanken. Slike ventiler kan ha manglende funksjon som er vanskelig å avsløre. Det beste er å fylle opp i tanken ved fritt fall (kan være kort avstand men mellomrom) som umuliggjør tilbakefall (sugeeffekt).

Om det finnes utstyr for reingjøring av plantevernmiddelemballasje, kontrolleres funksjonen ved eksempelvis å spyle en tom beholder og vurder effekten.

Om det finnes utstyr for reingjøring av sprøyta, kontrolleres det at den fungerer gjennom å koble til utstyret og sjekke funksjonen.

### 5.3 Protokoll

Som et bevis på at tank inkl lokk, påfyllingsåpning og sil mm er i orden fri for skader og lekkasjer, krysses av 'OK' i rubrikk 4.3 i testprotokollen. Kontroll tappeplugg og kryss av 'OK' i rubrikk 4.12.

### 5.4 Tips

Kontroller sprøytetank før dysemålinger finner sted. Ofte kan det også være flere tanker og plassert et annet sted enn spredeenheten. Vær nøye på at den er godt reingjort da det ofte kan være igjen avsetninger og rester i tanken. Bruk verneutstyr.

## 6 Måle-, kontroll- og reguleringsystem

Mål:

Kontrollere avstengning- og innstillingsfunksjoner og trykkmålere.

### 6.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.5.1. Allment

Alt utstyr for måling som viser og/eller justerer trykket og/eller væskemengden skal fungere. Ventilene for på- og avstengning av sprøyta skal fungere. Det skal være mulig å koble til eller ifra alle dyser samtidig. Kontrollenheten som brukes ved sprøyting skal kunne betjenes fra operatørens plass og instruksene skal kunne leses av fra denne plassen. Om en sprøytebom brukes, skal dert være mulig å slå på og av de enkelte bomseksjonene.

Overensstemmelse skal verifiseres ved kontroll og funksjonstest.

#### 4.5.2. Trykkmålere (manometre)

##### 4.5.2.1. Generelt

En trykkmåler skal finnes på tank-/pumpeenheten. En ekstra trykkmåler skal finnes på en plass der de er tydelig lesbare. Trykkmåleren skal være egnet for det trykkområde som anvendes.

Overensstemmelse skal verifiseres ved kontroll og funksjonstest.

##### 4.5.2.2. Diameter for analogt trykkmåler (gjelder ikke høytrykkssprøyter)

For analoge trykkmålere skal den minste diameteren være 63 mm, foruten de som er montert på sprøytepistoler og lanser som skal ha en minimum diameter på 40 mm.

Overensstemmelse skal verifiseres ved måling.

##### 4.5.2.3. Skala for analoge trykkmålere (gjelder ikke høytrykkssprøyter)

Den analoge trykkmåleren skal være gradert:

- Markering minst for hver 0,2 bar for arbeidsområde < 5 bar
- Minst hver 1,0 bar for område mellom 5 og 20 bar
- Minst hver 2,0 bar for område over 20 bar <sup>1</sup>

Overensstemmelse skal verifiseres ved kontroll.

#### 4.5.2.4. Nøyaktighet for manometer (gjelder ikke høytrykksprøyter)

± 0,2 bar trykkvariasjon for trykk opptil 2,0 bar

± 10% av ønsket trykk over 2,0 bar

Disse kravene gjelder for sprøytes aktuelle trykk-arbeidsområde.

Målingene skal utføres med økende og avtagende trykk. I begge tilfellene skal nøyaktigheten kontrolleres for sprøytes trykkmåler ved minst fire trykk fordelt innen aktuelt trykkområde. Trykket skal være stabilt under målingene, eksempelvis uten påvirkning fra pumpeturtall eller pulseringer.

Overensstemmelse skal verifiseres ved måling iht 5.3.

## 6.2 Praktisk gjennomføring

Kontroller at alle ventiler for til- og frakobling og trykkregulering fungerer. Til- og fra kobling skal kunne gjøres for alle dyser samtidig. På sprøyter med flere seksjoner skal disse kunne stenges enkeltvis fra kontrollenheten. Kontroller at det finnes en trykkmåler på tank-/pumpeenheten og på sprøyteenheten. Dette gjelder både horisontal og vertikal spredbom. Derimot er det ikke krav om trykkmåler på sprøytepistoler og lanser som er produsert før 1/1-2015 (før publisering av standarden ISO 16119-4). Manometeret skal være lett avlesbart og ha korrekt skalainndeling som er tilpasset arbeidsområdet. Manometer skal ha minst 63 mm diameter. Manometer som sitter på sprøytepistol eller lanser skal ha minst 40 mm diameter. Manometer som sitter på pumpe-/ tankenheten på høytrykksprøyter har oftest en skala som ikke oppfyller kravene da den kan ha en skala opp til 200 bar.

Kontroll skalainndelingen for manometer på sprøyteenheten.

- Markering minst for hver 0,2 bar for arbeidsområde < 5 bar
- Minst hver 1,0 bar for område mellom 5 og 20 bar
- Minst hver 2,0 bar for område over 20 bar (umulig å praktiskere for svært høye trykk).

Det er akseptabelt at skalainndelingen under 1 bar har lavere presisjon, eksempelvis awik på 0,5 bar, dersom sprøyta ikke anvendes ved så lavt trykk.

På sprøyter som er konstruert uten manometer og som kan anvendes korrekt uten manometer kan manometeret utelukkes. Dette gjelder eksempelvis sprøytepistoler og – lanser.

---

<sup>1</sup> Det er spesielt dette som er vanskelig for høytrykksprøyter med trykk opp til 200 bar.

Kontroller at manometeret har en korrekt visning og at viseren er stabil. Manometeret testes montert på sprøyta eller i en testbenk mot et kalibrert testmanometer. Test ved fire jevnt fordelte trykk innom aktuelle trykkområder; både stigende og fallende trykk.

Trykkindikatorens nøyaktighet skal være:

Maksimalt  $\pm 0,2$  bar trykkvariasjon for trykk opptil 2,0 bar

Maksimalt  $\pm 10\%$  av ønsket trykk over 2,0 bar

### 6.3 Protokoll innføring

2. MANOMETER		Maksimalt $\pm 0,2$ bar avvik for trykk under 2 bar og $\pm 10\%$ for trykk over 2 bar						
		Alle verdier i bar der annet ikke er angitt			Slangelengde	100 m	Innv. diameter	12,7 mm
Referensemanometer					Armatyr	7,0	Bomtilføring	2,50
Sprøyta manometer					Bomtilføring	2,5	Ytterdyse	2,30
Avvik i bar		0,0	0,0	0,0	Trykktap	64,3 %	Trykktap	8,0 %
Skala			Diameter		Trykktap mindre enn <10 %		OK	

Figur 4 Sprøyta manometer (det være seg manometer på tank eller ved sprøyteenhet) kontrolleres mot referansemanometer (ditt kontrollmanometer). Data innføres i bar. Mål gjerne ved flere trykk, både stigende og avtagende. Før inn verdier for de tre mest relevante trykkene (alle må være under 10 bar dersom du ikke har en trykkmåler som tåler høyere trykk). Avvik regnes automatisk ut. Det som er merket svakt grått, innfylles senere under trykktapmålinger.

Som et bevis på at armatur og betjening er i orden fri for skader og lekkasjer, krysses av 'OK' i rubrikk 4.4 i testprotokollen.

### 6.4 Praktiske råd og tips

De fleste sprøytene i veksthus som brukes i Norge er produsert lenge før disse kravene ble utviklet og kan enten mangle manometer eller ha manometre av dårlig kvalitet. Dette må oppgraderes ved funksjonstest.

I tillegg vil det være umulig for høytrykksprøyter med trykk over 100 bar å kunne oppfylle kravene for skala. Det krever også ekstra måleutstyr for å kunne utføres. Derfor praktiseres ikke dette kravet for høytrykksprøyter (spesielt da ingen slike manometre holder krav til skala og fordi det er store trykktap ut til sprøyteenheten. Det er trykket ved sprøyteenheten (appliseringsenheten) som har betydning for væskemengde, dråpestørrelse og dusjens inntrengningskraft.

## 7 Annet måleutstyr

Mål:

Der det forekommer en annen form for reguleringsutstyr som flowmåler, hastighetssensor etc. skal disse testes og oppfylle kravene.

## 7.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

### 4.5.3. Annet måleutstyr

Måleutstyr, foruten trykkmålere, spesielle flowmålere og sensorer for måling av kjørehastighet som anvendes for å styre væskemengde i liter/daa, skal måle med en feil på under  $\pm 5\%$  av den avleste verdien fra referanseinstrumentet innen intervallet for måleutstyret.

Overenstemmelse skal verifiseres med måling i henhold til 5.4 og 5.5.

### 5.4.2. Metode nr 1: Kontroll gjennom måling av dysekapasitet.

Den gjennomsnittlige væskemengden fra minst 5 dyser skal måles med en målesylinder, eller ved at de enkelte væskemengdene for hver dyse som har vært med i prøvingen i 4.10 (måling av dysenes ensartethet) anvendes for å beregne den gjennomsnittlige verdien for hver enkelt dyse.

Denne verdien skal sammenlignes med den avlest verdien fra monitorens display. Avviket mellom de to verdiene skal uttrykkes i prosent (i forhold til referanseverdien).

Andre prøvemethoder for å bestemme den virkelige væskemengden kan anvendes om de gir like bra resultat.

### 5.5 System for å kontrollere kjørehastigheten

Målingen skal utføres kontinuerlig over en strekning på minst 50 m på et plant underlag. Start og slutt på strekningen skal markeres tydelig. Et referansepunkt skal markeres på sprøyten for å forenkle indentifisering av start og stopp.

-Den selvgående enheten skal stilles inn i forkant for å oppnå en konstant hastighet fremover som ligger tett ved driftshastigheten.

- Den innstilte prøvehastigheten skal være oppnådd innen den første markeringen på testbanen nås.

- Tidtakingen startes med hjelp av stoppeklokke når referansepunktet på sprøyta er i linja med den først markeringen på testbanen.

- Ved kjøring skal hastigheten som angis registreres.

- Tidtakingen avsluttes når referansepunktet på sprøyta er i linje med den andre markeringen på teststrekningen. Den oppmålte hastigheten framover skal beregnes etter følgende formel:

$$\text{Hastighet} = 3,6 \times d/t$$

Der  $v$  er oppmålt hastighet i km/h, som kan jampføres med hastigheten som angir på sprøyta display.

$d$  er kjørt strekning i meter og  $t$  = tid i sekunder (s).

#### 4.5.4. Trykkjusterende utstyr

Alt utstyr for justering av trykket skal beholde et konstant trykk med en toleranse på maksimalt  $\pm 10\%$  ved konstant innstilling og skal innen 10 s stabilisere seg på det opprinnelige arbeidstrykket med en toleranse på maksimalt  $\pm 10\%$  når sprøytedusjen er blitt stengt av og på igjen.

#### 5.10 Trykkvariasjon når sprøyta stenges av.

Trykkvariasjoner skal kontrolleres med en kalibrert testtrykkmåler (se 5.3.1.) ved aktuelt trykkområde for sprøyta. Variasjoner i verdier som angis med kalibrert testmanometer skal avleses og registreres når sprøyta stenges. Trykket skal avleses før og 10 s etter sprøyten er blitt avstengt.

### 7.2 Praktisk gjennomføring

Flowmåleren kan kontrolleres ved å sammenligne væskemengden som måles ved test av dysene (samle i målebeger eller ta tiden ved utsprøyting av et bestemt væskevolum) med det som vises på flowmålerens display eller gjennom å koble inn en kalibrert mengdemåler i sprøytes ledningssystem og sammenligne verdiene som vises på testflowmåleren med sprøytes display. Avviket kan maksimalt være  $\pm 5\%$ .

### 7.3 Utfylling av protokoll

Det er sjelden hastighetssensor eller andre sensorer enn trykkmåler på det sprøyteutstyret som brukes i veksthus i dag. På sikt vil dette være aktuelt ved bruk av sprøyteroboter. Dette kan da innføres under punkt 4.15 Annet eller i notatfeltet i testprotokollen.

### 7.4 Tips

Testmanometeret kan være aktuelt for en del selvgående utstyr (per dato minimalt med slikt utstyr i Norge). Ikke alt utstyr har en eksakt angitt hastighet, det kan forekomme at hastigheten reguleres med å vri ett ratt uten at hastigheten vises. Da testes hastigheten som vist i avsnitt 14 Selvgående enheter.

Standarden angir at man anvender en oppmålt strekning på 50 m. Ved en funksjonstest anvendes utstyrene oftest på en kortere strekning, velg i slike tilfeller en avstand som er praktisk tilpasset og ta heller flere målinger. Se også beskrivelse under avsnitt 14: selvgående enheter.

## 8 Doseringssystem

Mål:

Om det forekommer doseringsutstyr skal det kontrolleres at den fungerer. Doseringssystemet kobles ofte direkte på vannledningen nære bommen. De kan bruke vann direkte fra vann nettet eller egen tank og pumpe. Doseringen innstilles oftest i prosent i forhold til vannmengden som strømmer igjennom enheten.

### 8.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.5.5. Doseringssystem

Doseringssystemet skal:

-ikke lekke

-ikke ha noen tilbakestrømløkkasje ved kjemikalieledningen eller doseringsenheten vanninnløp.

-ha et blandingskammer på utløpssiden

Kjemikalenes innsprøytingshastighet får ikke avvike fra den innstilte verdien på doseringsenheten med mer enn  $\pm 10\%$ .

#### 5.11. Nøyaktighet for direkte innsprøytingssystem -. Doseringsutstyr

Anvend doseringssprøytingssystemet ved den mest brukte innstillingen som oppgis av eier eller bruker.

Anvend rent vann i direkteinnsprøytingssystemet under måling av væskemengden. Beregn konsentrasjonen i prosent med hjelp av følgende formel:

$$\text{Konsentrasjon (blandingsforhold)} = X = \frac{100\% \times B}{(A-B)}$$

A = målt total levert væskemengde inkludert vann og injeksjonsmengde etter blanding uttrykt i l/min

B = injeksjonsmengde i liter/min)

## 8.2 Praktisk gjennomføring

Doseringsenheten skal kontrolleres ved å måle og beregne den prosentvise konsentrasjonen i forhold til innblandet mengde vann. Doseringsenheten innstilles for den mest vanlige anvendte mengden (blandingsforholdet) som brukeren angir. Ved måling brukes rent vann både fra sprøytetank og fra doseringsenheten. Mål opp en bestemt mengde som skal doseres eksempelvis ved hjelp av et målebeger. Sprøyt i en fastsatt tid og samle opp den totale utsprøytete væskemengden ved å koble løs ledningen etter miksekammeret og lede det til et oppsamlingskar. Beregn konsentrasjonen på midlet ved å sammenligne den oppsugde/ forbrukte mengden vann fra doseringsenheten med vannmengden som er blitt brukt fra hovedtank eller vann nettet. Den siste verdien finnes ved å ta total væskemengde – utdosert væskemengde.

$$\text{Konsentrasjon} = X = \frac{100\% \times B}{(A-B)}$$

Der A er målt total levert væskemengde inkludert vann og injeksjonsmengde etter blanding uttrykt i l/min og B = injeksjonsmengde i liter/min)

### 8.3 Utfylling av protokoll

1.	PUMPE	fabrikat	<input type="text"/>	type	<input type="text"/>	<b>Doseringssystem (JA/NEI)</b>		<input type="text"/>	
			Produsert før 2015 / ikke ISO 16119-4			Bygd iht ISO 16119-4 (nye fra januar 2015)			
	Arbeidstrykk i bar	fritt utløp	<input type="text"/>	8,0	<input type="text"/>	10,0	Ved høyeste dysekapasitet	<input type="text"/>	trykk i bar
	Målt kap. i liter/min	<input type="text"/>	85,0	<input type="text"/>	80,0	<input type="text"/>	Målt omrøring	<input type="text"/>	45 liter/min
	Oppgitt kap. liter/min	<input type="text"/>	90,0	<input type="text"/>	90,0	<input type="text"/>	Instruksjonsbok omrøring	<input type="text"/>	43 liter/min
	Pumpekapasitet > 90%	<input type="text"/>	94,4 %	<input type="text"/>	88,9 %	<input type="text"/>	Målt omrøring ≥ Instruksjonsbok omrøring	<input type="text"/>	104,7 %
	Minimal pulsering	<input type="text"/>	Omrøring (hydr/mek/annet)	<input type="text"/>			Visuell omrøring	<input type="text"/>	

Figur 5 Dette er mest aktuelt for bruk av sprøytebom. Her krysses det av om det er i bruk eller ikke. Dersom JA, må det kontrolleres slik som angitt.

### 8.4 Praktiske tips:

Injeksjonsmengden fra doseringsenheten kan variere for ulike preparat med ulike strømningssegenskaper, spesielt for eldre doseringsenheter. Det er derfor viktig at blandingsforholdet etterkontrolleres med virkelig middel (ofte forblandet) av brukeren under sprøyting og at innstillingen evt etterjusteres.



## 9 Ledninger (rør og slanger)

Mål: Rør og ledninger skal kontrolleres for slitasje og/ eller skader som kan forårsake lekkasje.

### 9.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.6

Ledningen må ikke ha uheldig bøyning, korrosjon eller skader som følge av kontakt med andre overflater. Ledningens skal være frie fra defekter, eksempelvis minimal ytre slitasje, kutt eller sprekker.

### 9.2 Praktisk gjennomføring

Rør, slanger og koblinger må kontrolleres for tetthet, slitasje og aldring. Kontroller om det finnes slitasje som gjør armeringen synlig. Kontroller at de er korrekt montert slik at unødig slitasje, bøyninger og belastninger unngås. Slanger skal være montert slik at de ikke treffes av dråper under sprøyting.

### 9.3 Utfylling av protokoll

Som et bevis på at ledninger (rør, slanger, koblinger) mm er i orden fri for skader og lekkasjer, krysses av 'OK' i rubrikk 4.6 i testprotokollen.

### 9.4 Praktiske tips

Slanger til sprøytepestoler og – lanser slites ofte da de lett kommer i kontakt med gulv, bordkanter eller andre faste objekter.

Enkle råd for utskifting:

Høytrykksanlegg:

Om armeringen på en høytrykkslange er slitt eller skadet, skal slangen kasseres.

Om det er slitasje på det ytre gummibeleget og enkelte steder armeringen synes, men ikke er slitt eller har andre skader, kan slangen fortsatt brukes, men det skal kommenteres i testprotokollen som en viktig informasjon til eieren / brukeren.

Lavtrykkslanger:

Om armeringen på en lavtrykkslange synes når slangen bøyes, skal den kasseres. Om armeringen ikke kan sees, men det er begynnende slitasje eller aldring på slangen, skal slangen godkjennes, men det skal kommenteres i protokollen som en viktig informasjon til sprøyteeieren.

Flere sprøyter har dårlige slanger, blant annet hageslanger av dårlig kvalitet. Disse gir også ofte statiske knekkformer som reduserer væskestrømmen kraftig. Disse må byttes ut med mer trykksterke og formbevarende slanger av bedre kvalitet.

## 10 Filter

Mål:

Det kontrolleres at det finnes filter, at det er mulig å bytte og at det er tilpasset dysestørrelse.

### 10.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.7 Filter (gjelder ikke høytrykksprøyte)

##### 4.7.1. Forekomst av filter

Det skal finnes minst ett filter plassert enten;

-på pumpens trykkside, så nære sprøyteenheten som mulig

Eller

-på tankenheten, når sprøyteneheten er en sprøytepistol eller en lanse.

Om sprøyta har en pulserende pumpe og for fastmonterte sprøyter, skal det også finnes et filter på sugesiden. Husk at dysesiler ikke betraktes som godt nok filter på trykksiden.

Filteret skal ha god funksjon og ha en maskestørrelse tilsvarende de innsatte dysene iht instruksjonene fra dyseprodusent.

##### 4.7.2. Isoleringsanordning

Det skal være mulig å reingjøre filter med tanken fylt til nominelt væsknivå, uten at sprøytevæske lekker ut, foruten den som kan finnes i filterhuset og i sugeledningen.

##### 4.7.3. Bytte av filterinnsats

Filterinnsatser skal kunne byttes ut iht sprøyte produsentens instruksjon.

### 10.2 Praktisk gjennomføring

Kontroller at det finnes filter på sugesiden og trykksiden. De skal være tilpasset maskevidde iht dysestørrelse. I testhengeren ligger filterprøver av ulik maskevidde (50, 80, 100 og 200 Mesh<sup>2</sup>) slik at en enkelt kan sammenligne eksisterende filtre med disse. På trykksiden kan filter være plassert på pumpe-/tankenheten eller sprøyteenheten. Dysesiler regnes ikke som trykkfilter. Kontroller at filteret har god funksjon, uten skader og er utbyttbare. Det skal være mulig å reingjøre filtre med tanken fylt til halvt

---

<sup>2</sup> Mesh = masker per tomme

nominelt volum uten at noe sprøytevæske lekker ut, foruten det som kan finnes i filterhuset og sugeledningene.

For høytrykkssprøyter (trykk over 15 bar) er det ikke krav om filter på trykksiden verken ved tankenheten eller ved sprøyteenheten. Dette fordi det er praktisk meget vanskelig. Det samme gjelder for lavtrykkssprøyter og filteplassering ved appliseringsenheten dersom det brukes sprøytepistoler eller – rifler. For lavtrykkssprøyter kan det være et filter ved sprøytetanken. Ellers anbefales filtre ved sprøytebom og sprøytetårn, eksempelvis type linjefiltre med filterstørrelse tilpasset dysestørrelse som brukes.

### 10.3 Protokoll

Som et bevis på at filter mm er i orden fri for skader og lekkasjer, krysses av 'OK' i rubrikk 4.7 for 'filter-sugeside' og rubrikk 4.8 for 'filter-trykkside'.

### 10.4 Tips

Linjefiltre (seksjonsfiltre) har store filterflater og er lette å reingjøre.

På høytrykkssprøyter finnes ikke noe filter på trykksiden. Filter kan forekomme på bomber og sprøyteroboter. På sprøyteroboter kan plassering og utforming på eldre modeller være slik at kravene i standarden ikke kan oppfylles. Om filter bygges på en eksisterende robot eller bom, er det viktig at det tilpasses etter hvilket trykk som anvendes. Roboter kan anvendes noe ulikt av ulike brukere, i praksis i Sverige brukes alt fra 3 bar, 8-10 bar eller opp helt til 25 bar. På nye sprøyter som tilvirkes etter SN-EN ISO—16119-4, skal det finne filtre som oppfyller kravene.

## 11 Sprøyteenheten (appliseringsenheten)

### Mål

Sprøyteenheten kan bestå av håndholdte sprøytepistoler, lanser eller bomber, horisontale sprøytebommer eller vertikale sprøytebommer (sprøytetårn).

For alle typer gjelder kravet om ingen etterdrypp fra dysene.

### 11.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.8.1. Etterdrypp

Etter avstengning får det ikke finnes kontinuerlig etterdrypp fra dyser 5 s etter at sprøytedusjen opphører.

### 11.2 Horisontal bom

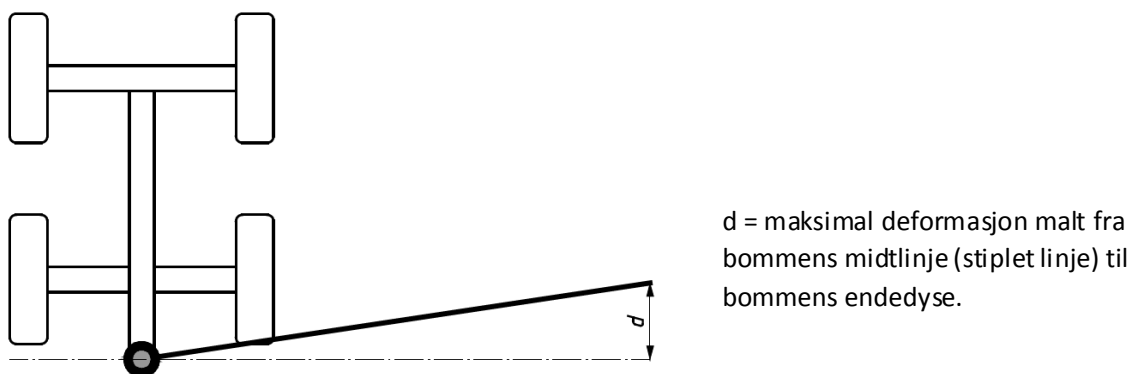
#### 11.2.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

##### 4.8.2.1. Stabilitet/retning (gjelder ikke for håndholdte eller -bårede bomber)

Bommen skal være stabil i alle retninger, dvs. ingen overdreven bevegelse som skyldes slitasje og/eller permanent deformasjon.

Ved en stasjonær måling av den horisontale bommer skal den vertikale avstanden mellom de nedre kantene for hver dyse og en horisontal referanselinje (eksempelvis på en plan horisontal overflate) ikke variere mer enn  $\pm 10$  cm eller 0,5% av arbeidsbredden, beroende på hvilken som er høyest. Bommen får ikke være bøyd i det horisontale planet; maksimal deformasjon  $d$  fra midten av rammeverket (linje langs ønsket bomposisjon) til ytterste dyse ved bommens ende for ikke overskride 2,5 % av bommens totale bredden, se figur 1 (der  $d$  = maksimal deformasjonsavstand fra spredebommens egentlige linje til ytterste dyse).



Figur 6 Maksimalt avvik fra senterlinje målt fra ytterste dyse i horisontalplan

#### 4.8.2.2. Dyser

##### 4.8.2.2.1. Ensartethet

Alle dyser som er montert på bommen skal være av samme type, størrelse, materiale og av samme produsent. Foruten når det er tenkt for en spesielt funksjon, eksempelvis endedyser for kanter, sprøyting i senger eller bandssprøyting.

Andre komponenter (eksempelvis dryppvern) skal være like langs hele bommen.

##### 4.8.2.2.2. Dyseavstand/ dyseretning

Avstanden mellom dyser og deres retning skal være lik langs hele bommen. Avstanden mellom dysene (avstand mellom dysenes midtpunkt) skal være innen  $\pm 5\%$  av nominell avstand. Dysekroppens retning får maksimalt avvike  $\pm 10^\circ$  fra vertikal posisjon. Ved spesialdesign eller spesialsprøyting (eksempelvis kantsprøyting) skal avstanden mellom dysekroppen, deres orientering og konfigurasjon tilsvare produsentens designspesifikasjon. Det skal ikke være mulig å utilsiktet kunne endre dysenes arbeidsposisjon, eksempelvis når bommen slås sammen eller slås ut.

##### 4.68.2.3. Høydejustering

Om det finnes anordninger for høydejustering, skal slikt utstyr fungere.

##### 4.8.2.4. Demping

Der det finnes, skal anordningen for demping eller av uønskede bombebevegelser fungere (eks velfungerende og ikke dårlige fjærer, støtdempere eller gummibuffere).

##### 4.8.2.5. Kompenserende retur (eksempelvis liketrykksventiler)

Ved måling ved hver bomseksjons innløp eller avlesning på trykkmåleren, 10s etter at seksjonen er stengt, får trykket ikke variere mer enn  $\pm 10\%$ , når seksjonen stenges en etter en. Dette kravet gjelder bare sprøyter med bomventiler som kan stilles inn for å kunne returnere samme væskemengden til tanken når den er stengt som ellers kunne gå gjennom dysene på spredebommen når ventilen er åpen.

#### 5.9 Trykkvariasjon når seksjonene stenges

Trykkvariasjon som vises med det kalibrerte referansemanometeret plassert i posisjonen til sprøytes manometer skal avleses og registreres når seksjonene stenges en etter en. Alle seksjoner som er stengt, må forbli stengt til alle målinger er gjort. Trykket skal avleses før og 10 s etter at hver seksjon er stengt.

##### 4.8.2.6. Trykkfall (gjelder ikke for utstyr med lange slanger, eksempelvis slangetromler)

Trykkfallet mellom punkter på sprøyta der det viste sprøytetrykket måles under drift og den ytterste enden av hver seksjon får ikke overskride 10 %. Om målinger gjøres med et væskefordelingsutstyr (se 4.10.3), så kreves kun et målepunkt i bommens ytterender.

### 5.8 Trykkfall

Prøvingen skal utføres med dysene med den største praktiske dysekapasiteten ved et trykk som ligger innenfor arbeidstrykket som anbefales av sprøyteprodusenten. Et kalibrert referansemanometer (se 5.3.1) skal monteres ved samme plass som dysen som er lengst borte fra pumpa. Verdiene som vises på trykkmåleren på sprøyta skal sammenlignes med verdiene som er målt med referansemanometeret.

### 11.2.2 Praktisk gjennomføring

Bomstabilitet og retning.

Kontroller at bommer er stabil i alle retninger. Det kan ikke finnes store bevegelser forårsaket av slitasje, deformasjoner eller slitte fester. Kontroller at bommen er rett i det vertikale planet:

Vertikal avvik:

Målt avstand mellom nederste kanten av hver dyse og en vannrett linje. Avstanden får ikke variere mer enn  $\pm 10$  cm eller  $\pm 0,5\%$  av bombredden (største verdi brukes).

Eksempel:

På en 8 m bom får bommen i vertikalplan ikke variere mer enn 10 cm.

På en 24 m bom får bommen i vertikalplan ikke variere mer enn  $0,5\%$  av 24 m = 12 cm.

Horisontal bom:

Bommen får ikke være bøyd i det horisontale planet; den maksimale deformasjonen  $d$  fra bomsentrum til ytterste dyse får ikke overstige  $\pm 2,5\%$  av total bombredde.

Eksempel:

En bom er på 8 m. Den kan da avvike maksimalt  $\pm 20$  cm.

Kontroller at dyser, dysesiler og dryppvern er identiske, hhv. samme type, størrelse, materiale og fabrikat, så sant de ikke er tiltenkt en spesiell funksjon som eksempelvis endedyser og bandsprøyting.

Kontroller at dysene har samme individuelle avstand langs hele bommen. Avstanden mellom sentrum på dysene får avvike maksimalt  $\pm 5\%$ . Dysenes retning/ helling får avvike maksimalt  $\pm 10^\circ$  fra vertikalt plan.

Sprøyten kan være konstruert for en annen funksjon. I slike tilfeller gjelder produsentens spesifikasjoner.

Kontroller at dysene ikke går ut av stilling ved eksempelvis sammenslåing av bom.

Kontroller at eventuell høydejustering av bom fungerer.

Kontroller om eventuell demping fungerer.

Trykkvariasjon med kompenserende retur (liketrykksarmatur).

Om sprøyten er utstyrt med kompenserende retur (liketrykksventiler): Sett inn et testmanometer ved første dyse etter innløpet på hver seksjon. Steng av bomseksjonene en etter en. 10 s etter at en seksjon er stengt får trykket ikke variere mer enn  $\pm 10\%$ . Dette er svært lite i bruk i veksthus grunnet praktiske forhold.

### Trykkfall

Trykkfallet måles fra plassen der sprøytetrykket måles (der manometeret vanligvis er plassert) til den ytterste enden ved hver bomseksjon. Anvend den største dysen som finnes på sprøyten. Still inn arbeidstrykk som brukeren anvender. Plasser et testmanometer ved den ytterste dysen på hver seksjon. Trykkfallet får ikke være større enn 10%. Dette kravet gjelder ikke for utstyr med lange slanger, dette fordi trykkfall over slike lengder som regel vil være langt større (slanger over 5 m). Det er ikke uvanlig med slangelengder på 50 til 100 m i veksthus.

#### 11.2.3 Utfylling av protokoll

2.	MANOMETER	Maksimalt $\pm 0,2$ bar avvik for trykk under 2 bar og $\pm 10\%$ for trykk over 2 bar						
		Alle verdier i bar der annet ikke er angitt			Slangelengde	100 m	Innv. diameter	12,7 mm
	Referensmanometer				Armatyr	7,0	Bomtilføring	2,50
	Sprøyteas manometer				Bomtilføring	2,5	Ytterdyse	2,30
	Avvik i bar	0,0	0,0	0,0	Trykktap	64,3 %	Trykktap	8,0 %
	Skala		Diameter		Trykktap mindre enn <10 %			OK

Figur 7 Trykkfall er som regel langt over 10 % fra sprøytetank til sprøyteenhet dersom det er lange slanger (se eksempel i venstre kolonne, her for slangelengde 100 m, innvendig diameter  $1/2'' = 12,7$  mm og et trykktap på 4,5 bar (tap på over 60%). Trykktapet over bommen er målt i kolonnen helt til høyre og ligger innen kravet. Her krysses av 'OK' da kravet om trykktap under 10 % fra tank til sprøyteenhet for lange slanger bortfaller, men i stedet regnet over spredebommen fra innløp til ytterste dyse. Dette gjelder spesielt utstyr med spredebommer.

#### 11.2.4 Praktiske tips

Kontroller nøye at utstyret er grundig reingjort. Dette fordi det nettopp i slanger og rør ofte finnes gjenværende sprøytevæske som kan være vanskelig å få ut av systemet.

For å måle at dysene står loddrett eller horisontalt kan ett snøre spennes som det måles imot. Det er ikke vanlig at bommer i veksthus har kompenserende retur (liketrykksarmatur). Det er vanlig at samme bom anvendes både for plantevern og vanning, men med ulike dysestørrelser og dysetyper. Det er vanlig at en hel bom eller seksjon får tilført væske fra en av bomendene. Større trykkfall enn 10% kan derfor lett forekomme. Ved måling av trykkfall er det praktisk å måle også dysene som brukes ved vanning eller gjødsling for at brukeren skal bli klar over trykktapene for disse.

Det kan være nødvendig å montere en trykkmåler nære eller i starten av bommen for å unngå problem med store trykkfall i lange ledninger fra sprøytetank og pumpe og fram til bommen (liten hensikt i slike tilfeller å lese av trykket ved sprøytetanken).

Trykktap og trykk kan også måles ved å innsette nye dyser med kjent dysekapasitet. Ved å måle væskemengden og gå inn i trykktabell kan en enkelt finne det trykket som må være foran dysen. Dette kan gjøres fordi væskemengden alltid øker med kvadratroten av trykket.

### 11.3 Vertikal sprøytebom

Mål: Vertikale sprøytebommer kan enten slepes manuelt, bli drevet fram av motoriserte slangetromler eller gå sammen med sprøyterobot. Testen kan utføres med bommene utenfor plantearealet.

#### 11.3.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

##### 4.8.3. Vertikal sprøytebom

###### 4.8.3.1. Symmetri

Dyseoppsetning (eksempelvis dysetyper, -størrelse, -materiale være av samme type og produsent) skal være symmetrisk på venstre og høyre side. Utenom der de er tiltenkt spesielle funksjoner, (eksempelvis sprøyte til en side, montering av dyser for kompenserende asymmetri etc.)

###### 4.8.3.2. Avstenging

Om det finnes, skal systemet for å stenge av hver dyse separat fungere.

Om flere dyser sitter på samme dysekropp, gjelder dette kravet for hver av disse dysene.

###### 4.8.3.4. Trykkfall (gjelder ikke for slangelengder over 5 m)

Trykkfallet mellom målepunkt av trykket på sprøyten og trykket som måles ved dysen som er lengst bort fra innløpsledningen inn i sprøyteårnet får ikke overskrive 15% av trykket som vises på trykkmåleren på sprøyten. Overensstemmelse skal verifiseres med måling slik som angitt i 5.8.

##### 5.8 Trykkfall

Testen skal utføres med dysen for det høyeste væskemengden som finnes på sprøyta og ved et trykk som ligger innenfor arbeidstrykkområdet som angis av dyseprodusenten.

En kalibrert testtrykkmåler (se 5.3.1) skal monteres ved samme posisjon som dysen som er lengst unna pumpen. Verdien som vises på trykkmåleren på sprøyta skal sammenlignes med verdien som er målt av det kontrollmanometeret.

###### 4.8.3.5. Kompenserende retur (liketrykksarmatur)

Ved måling ved hver bomseksjons innløp eller avlesning på trykkmåleren, 10 s etter en seksjon er stengt, får trykket ikke variere mer enn  $\pm 10\%$  når seksjonen stenges en etter en. Dette kravet gjelder kun for sprøyter med bomventiler som stilles inn for å returnere samme væskevolum til tanken når den er stengt som ellers skulle gå gjennom dysene på bomseksjonen når ventilen er åpen (liketrykksarmatur).



Overensstemmelse skal verifiseres med måling i henhold til 5.9.

#### 5.9 Trykkvariasjoner når seksjonene stenges.

Trykkvariasjon skal kontrolleres med et kontrollmanometer (kalibrert testtrykkmåler) (se 5.3.1) ved posisjonen for sprøytes manometer. Variasjoner som vises med den kalibrerte testtrykkmåleren skal avleses og registreres når seksjonene stenges en etter en, Alle seksjonene som er stengt skal forbli stengt til alle målinger er gjort. Trykket skal avleses før og etter 10 s etter hver seksjon er stengt.

#### 11.3.2 Praktisk gjennomføring

Om sprøytebommen har dyser rettet både til høyre og venstre, kontrolleres at dyseoppsetningen er identisk (parvis) til begge sider. Det vil si parvis samme type, størrelse, materiale og fabrikat, - så sant de ikke skal brukes der det kreves asymmetri mellom dyseparene.

Om dysene kan stenges av separat eksempelvis gjennom vridning og / eller i ulike vinkler, kontrolleres at dette fungerer og at de står i parvis lik posisjon.

Kontroller at dysenes retning kan justeres symmetrisk og på en reproduserbart måte.

Der det er lange slanger (over 5m) vil trykktapet i slangene bli så stort at de ikke kan oppfylle kravet om trykktap under 10 %. Her gjelder derfor ikke kravet. Liketrykksventiler er svært lite brukt i veksthus, dette fordi det da ville kreve svært mange og lange ledninger.

Kravene her er tatt vesentlig fra krav på åkersprøyte og passer derfor ikke i veksthus og lange slangelengder. Men det kan være greit for brukeren å vite hva som er dysetrykket og omtrentlig trykktap. Dette kan måles ved å sette inn en kontrolldyse eller manometer ved sprøyteenheten og evt sammenligne med trykket målt ved pumpa eller tankenheten dersom det er mulig.

Trykkfallet måles fra plassen der sprøytetrykket måles og ut til ytterste ende av hver bomseksjon (lengst bort fra innløp). Anvend den største dysen som finnes på sprøyta. Still inn på et vanlig anvendt trykk. Plasser testmanometer ved den ytterste dysen på hver seksjon. Trykkfallet får ikke være større enn 10 % sammenlignet med det trykk som vises på trykkmanometeret som viser arbeidstrykket. Om det finnes kompensere retur for trykket skal et testmanometer plasseres på plassen der arbeidstrykket måles og trykket avleses når seksjonene stenges av en etter en. Trykket avleses etter 10 s. Det får ikke variere mer enn 10%.

#### 11.3.3 Utfylling av protokoll

Trykktap innføres analogt som for horisontal bom. Også her vil det som regel være så store trykktap grunnet lange slanger, at en må se bort fra kravet for målinger mellom sprøytetank og sprøyteenhet.

#### 11.3.4 Praktiske tips

Senk arbeidstrykket ved måling av trykkfall, Ved trykk over 10 bar kan testutstyret lekke i koblingene til dysekroppen. Ta også hensyn til testmanometerenes høyeste mulige trykk. Det er store trykkfall gjennom de lange ledningene. Det kan bli nødvendig montere en trykkmåler nære bommen for å få et korrekt arbeidstrykk (dysetrykk), eventuelt en kontrolldyse og avlesning i trykktabell.

## 11.4 Sprøytepistoler og – lanser

Mål: Sprøytepistoler og – lanser, med fokus på åpning og stenging, lekkasje og at justerbare dyser fungerer.

### 11.4.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.8.4. Sprøytepistoler og – lanser

##### 4.8.4.1. Åpning og avstengning

Åpning og avstengningsfunksjonen skal fungere. Det skal være mulig å låse ventilen i avstengt posisjon, men ikke i åpen posisjon. Åpnings- og avstengingssystemet som er montert på håndtaket skal ha hurtigstopp og –åpning. Det må ikke forekomme kontinuerlig etterdrypp når funksjonen er avstengt.

Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll og funksjonstest.

##### 4.8.4.2. Justering av gjennomstrømningshastighet og vinkel

Om sprøytepistolens væskemengde og/eller sprøytevinkel er justerbar, skal justeringsanordningen fungere.

Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll og funksjonstest.

### 11.4.2 Praktisk gjennomføring

#### Åpning og avstengning

Kontroller at åpningen og stengning av sprøytevæske fungerer. Håndtaket skal kunne låses i stengt posisjon, men ikke være mulig å låse i åpen posisjon, Kontroller at det ikke er etterdrypp 5 s etter avstengning (etter at dusjbildet / strålen har kollapset).

Justering av mengde og vinkel.

Om det er mulig å justere mengde og dusjvinkel, skal det kontrolleres at det fungerer.

### 11.4.3 Utfylling av protokoll

Dette inngår som et delkrav for rubrikk 4.4. Armatur og betjening.

### 11.4.4 Praktiske tips

Av sikkerhetshensyn skal håndtaket ha en såkalt dødmannsknapp og ikke kunne låses i åpen posisjon. Eldre sprøytepistoler med kuleventil skal byttes ut. Justerbare lanser bør ha markering, slik at væskemengde og vinkel kan være reproduerbare.

## 12 Vifte

Mål: Om det forekommer en vifte til vertikal eller horisontal bom, skal denne kontrolleres.

### 12.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.9. Vifte

##### 4.9.1. Avstengning.

Om viften kan stenges av separat fra sprøytes andre drevne deler, skal avstengningssystemet fungere. Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll og funksjonstest.

##### 4.9.2. Innstilling

Justerbare luftstyreplater på vifta og på eventuelt ekstra viftehus skal fungere.

Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll og funksjonstest.

### 12.2 Praktisk gjennomføring

Kontroller at vifta er i god tilstand, dvs at vinger, viftehus og ledeplater er hele og fungerer. Om vifta kan stenges av separat, skal funksjonen kontrolleres.

### 12.3 Utfylling av protokoll

Det er ikke avsatt egen plass til dette i protokollen da det brukes svært sjelden i Norge. Dersom det skulle være aktuelt, kan det spesifiseres under rubrikk 4.15 Annet.

### 12.4 Praktiske tips

Bom med vifte eller sprøyterobot med vifte forekommer iflg opplysninger ikke i Norge.

## 13 Væskefordeling

Mål: Dyser kontrolleres for alle typer sprøyteenheter; håndholdte pistoler og lanser, horisontale og vertikale bomber.

### 13.1 Krav- og verifiseringsmetode.

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.10 Fordeling

##### 4.10.1. Ensartet sprøytedusj

Hver dyse skal danne et ensartet spredebilde (eksempelvis lik form, homogen sprøyting)

Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll og funksjonstest.

##### 4.10.2. Dysekapasitet

###### 4.10.2.1. Der nominell væskemengde for dyser er kjent.

Avvik i væskemengde for hver dyse av samme type og størrelse må ikke overskride  $\pm 15\%$  av den nominelle væskemengden som oppgis av dyseprodusenten. Trykket må ikke være større enn maksimalt trykk anbefalt av dyseprodusenten.

Overensstemmelse skal verifiseres med måling iht 5.7.

###### 4.10.2.2. Der nominell væskemengde for dyser er ukjent.

Væskemengden for den enkelte dyse må ikke overskride  $\pm 5\%$  av den gjennomsnittlige væskemengden for dyser av samme type og størrelse som er montert på sprøyta. Om det kun finns to dyser av samme type og størrelse, skal en ikke bruke gjennomsnittet av disse, men forskjellen mellom de to dysene direkte. For sprøyter med bare en dyse eller dyser med justerbar mengde skal væskemengden måles, men ingen opplysninger om slitasje kan angis.

Overensstemmelse skal verifiseres med måling iht 5.7.

#### 5.7. Dysekapasitet

##### 5.7.1. Allment

Måling av dysekapasitet skal enten utføres med dysene montert på sprøyta (5.7.2.) eller demonteres fra bommen (5.7.3.) Det skal forsikres om at sprøytedusjene har korrekt form når dysene er montert på bommen og etter demontering. Testen skal utføres ved et trykk som ligger innenfor det trykkområde som er angitt av dyseprodusenten.

##### 5.7.2. Måling med dyser montert på sprøyta

Mengden for hver dyse skal måles iht IOS 5682 2: 1997, 8.1, unntatt 8.1.1.

(Det vil bli utviklet egne metoder for pneumatiske dyser (lite brukt for spredning av plantevernmidler)).

##### 5.7.3 Måling med dyser demontert fra sprøyta (ikke vanlig i Norge).

Måling av mengden for hver dyse utføres i en prøvebenk. Prøvebenken består av en pumpe som pumper vann med et visst trykk gjennom dysen, en trykkregulator, en trykkmåler (analog eller digital) der det faktiske trykket kan overvåkes og en væskestrømmåler der det virkelig væskemengden kan måles.

Trykkmåleren oppfyller kravene i 5.3.1.

Væskesystemet (slanger etc.), adaptere mm får ikke påvirke væskemengden.

### 13.2 Praktiske gjennomføring

Kontroller at alle dysene har en ensartet sprøytedusj.

Før væskemengden måles, må trykkfordelingen i bommen måles ved å plassere et manometer på første respektive siste dyse på bommen (se måling av trykktap i rubrikk 2 beskrevet tidligere). Mål dysekapasiteten for alle dyser ved et vanlig arbeidstrykk innen dysens arbeidsområde iht produsentens anvisninger. Anvend væskestrømmåler eller gradert målebeger.

Når dysenes nominelle væskemengde er kjent:

Væskemengden fra hver dyse av samme type og størrelse får ikke avvike mer enn  $\pm 15\%$  sammenlignet med den nominelle væskemengden oppgitt av dyseprodusent (fra datablad). Dette kan være vanskelig å bruke i praksis da trykktapet fra sprøytetank til sprøyteenhet kan være betydelig og gi i utgangspunktet et høyt avvik fra nominell verdi. I slike tilfeller er det derfor bedre å vurdere dysene utfra gjennomsnittlig verdi (avvik under  $\pm 5\%$ ) se metode beskrevet nedenfor.

Når dysenes nominelle væskemengde er ukjent:

Væskemengden fra hver dyse av samme type og størrelse får ikke avvike mer enn  $\pm 5\%$  sammenlignet med den gjennomsnittlige væskemengden fra alle dysene. Er det kun to dyser skal ikke gjennomsnittet brukes, men den direkte forskjellen mellom de to dysene. Finnes det kun en dyse med ukjent nominell væskemengde, angis kun den målte mengden. Her kan en ikke finne ut om dysen er slitt.

### 13.3 Utfylling av protokoll

3. DYSER		Ensartethet $\leq \pm 5\%$ av gjennomsnitt av målte dyser eller $\leq \pm 15\%$ utfra nominell verdi for nye dyser					OK betyr alt i orden
DYSEARRANGEMENT	Dysebetegnelse	Antall	Trykk i bar	l/min alle dyser	Ensartethet	Dyseslitasje	
Dysetype 1							
Dysetype 2							
Dysetype 3							
Væskefordeling bord - valgfritt <input type="checkbox"/>		Jevn (under $\pm 20\%$ ) (måles kun hvis egnet)		<input type="checkbox"/>		Ujevnt (over $\pm 20\%$ )	

Figur 8 Utdrag fra testprotokoll for horisontal spredebom

Her innføres dysebetegnelse, antall dyser, trykk i bar på sprøyteenheten (appliseringsenhet, det vil si dysetrykket). Det innføres 'OK' for ensartethet dersom dysene ligger innenfor kravet (oftest brukes  $\pm 5\%$  av gjennomsnittet grunnet trykktap, men for spredebom og der dysetrykket er kjent, kan det være naturlig å bruke regelen for avvik fra nominell verdi (det vil si den verdi som er oppgitt i dysedata). Det innføres 'OK' under ensartethet dersom dysene oppfyller kravet og 'FEIL' dersom det ikke er tilfelle. Dyseslitasje måles dersom mistanke om dette, se bruk av kontrolldyser i vedlegget. Bruk av væskefordelingsbord brukes kun dersom det er velegnet (ofte vanskelig grunnet liten plass og plantebord. Ellers utføres dette analogt med målinger for åkersprøyte, men her må oftest fordelerbrettet legges under bommen på forhånd. Deretter

settes bommen på i nødvendig tid. Med effektivt dryppvern vil væskedusjen åpne og lukke seg effektivt uten å påvirke målingene. Å bruke hjulene på brettet er vanskelig, det anbefales bedre å legge fordelerbordet under bommen med innklappede hjul på forhånd. Brukes bordet kun i veksthus, kan hjulene demonteres for å redusere vekten.

3.	DYSER DYSEARRANGEMEN	Ensartethet $\leq \pm 5\%$ av gjennomsnitt av målte dyser eller $< \pm 15\%$ utfra nominell verdi for nye dyser					OK betyr alt i orden
		Dysetype	Antall	Trykk i bar	l/min alle dyser	Ensartethet	
	Sprøytepistol/-rifle 1						
	Sprøytepistol/-rifle 2						
	Sprøytetåm 1						
	Sprøytetåm 2						

Figur 9 Utdrag fra testprotokoll for sprøytepistol/ - rifle og sprøytetårn. Det er avsatt to linjer for hver utstyrstype.

For vurdering av dysenes ensartethet innføres data i tabellen over. For sprøytepistol/ - rifle kan det være alt fra en til flere dyser. Det anbefales å bruke  $\pm 5\%$  fra gjennomsnitt som vurderingsmetode, da trykktapet for slikt utstyr kan være betydelig. Dyseslitasje kan måles dersom det er praktisk mulig. Vurder om dysene kan være skadet grunnet støt mot faste gjenstander. En hjelpetabell finnes i regnearket for utregning av total væskekapasitet for sprøytetårn og sprøytebom.

### 13.4 Praktiske tips

Væskemengden kan måles med håndgjennomstrømningsmålere, graderte målebegre eller utstyr for fruktsprøyter (flere enkelt målesylindere med tilkoblingsadaptere). Ved måling av mengde fra vertikale bommer eller håndholdte bommer med flere dyser, anbefales det å bruke slange eller annet for å unngå at testeren blir utsatt for sprøytedusjen. Tidligere har vi ved IMT, NMBU brukt spenekoppstusser med vellykket resultat. De sitter godt og kan brukes på litt forskjellige dysekapper uten å falle av.

## 14 Trykkfordeling

### Mål

I forbindelse med måling av dysekapasitet kontrolleres også at trykkfordelingen innen hver enkelt bomseksjon og mellom bomseksjoner er tilstrekkelig jevn.

### 14.1 17.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.10.3.2. Trykkfordeling

Når dysekapasiteten måles etter 5.7.2. eller 5.7.3.

- Får ikke trykket som måles ved hver bomseksjons innløp overskride  $\pm 10\%$  av det gjennomsnittlige trykket som er målt på alle bomseksjonenes innløp.
- Får ikke trykket ved innløpet og den ytterste enden av hver bomseksjon falle mer enn  $\pm 10\%$ , ved sprøyting med den største dysen og antallet innmontert på sprøyten.

Overenstemmelse skal verifiseres med måling iht 5.12.

### 5.12. Trykkfordeling

Prøvingen skal utføres med dyser for den høyeste væskemengden på sprøyta og ved trykk som ligger innen arbeidstrykkområdet oppgitt av dyseprodusent.

Et kontrollmanometer (kalibrert testtrykkmåler) (se 5.3.1) skal monteres ved samme posisjon som en dyse ven innløpet for hver bomseksjon. Det gjennomsnittlige innløpstrykket fra alle seksjonene skal beregnes og sammenlignes med de enkeltvise innløpstrykkene. Et kontrollmanometer skal monteres i samme posisjon som en dyse ved den ytterste enden i hver bomseksjon. For hver seksjon skal trykkfallet mellom innløpet og den ytterste enden beregnes med følgende formel:

Trykkfordeling =  $\frac{100\% \times (p_i - p_y)}{p_i}$  der  $p_i$  er trykket ved innløpet og  $p_y$  er trykket ytterst på seksjonen.

### 14.2 Praktisk gjennomføring

Plasser et testmanometer ved den første dysen etter innløpet til bommen og ved den siste dysen på bommen. Om det finnes flere seksjoner, gjøres dette for hver seksjon. Sprøyt med den største dysen ved et trykk innen det anbefalte området oppgitt av dyseprodusenten. Trykket mellom de to dysene på hver seksjon får ikke være større enn 10%. Om det finnes flere seksjoner, monteres et testmanometer ved den første dysen etter innløpet. Trykket får ikke variere mer enn + 10% mellom seksjonene.

### 14.3 Utfylling av protokoll

Trykkrap innføres under rubrikk 2 (høyre del) i testprotokollen.



## 14.4 Tips

Trykkfall over en bom er ikke uvanlig. I mange tilfeller tilføres væska av praktiske hensyn fra den ene enden av bommen. Det må vurderes flere tilførselspunkter eller større slangediameter for å redusere trykkforskjellene.

## 15 Selvgående sprøyteenheter

Mål:

For selvgående bommer og sprøyteroboter kontrolleres drift og hastighet mot oppgitte verdier. Kontrollen gjøres i veksthuset der utstyret er installert.

### 15.1 Krav- og spesifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.11. Selvgående sprøyteenhet

##### 4.11.1. Driftssystem

Driftssystem (drivhjul, ruller, motor, batteri etc.) skal være i god tilstand og fungere.

Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll og funksjonstest.

##### 4.11.2. Sprøytebotens kjørehastighet

Kjørehastigheten får ikke avvike mer enn  $\pm 10\%$  fra produsentens angivelser. Overensstemmelse skal verifiseres med måling iht 5.5. Målingen skal utføres over den strekning som er tilgjengelig. Start og slutt på strekningen må tydelig markeres. Et referansepunkt skal markeres på sprøyta for å forenkle identifiseringen av testen start og slutt.

Metode for måling av hastighet finnes i EN ISO 16122-2:

#### 5.5 System for å kontrollere kjørehastigheten

Målingen skal utføres kontinuerlig over en strekning på minst 50 m på et plant område. Start og slutt på strekningen skal markeres tydelig. Et referanse punkt skal markeres på sprøyten for å forenkle indentifisering av start og stopp.

-Den selvgående enheten skal stilles inn i forkant for å oppnå en konstant hastighet fremover som ligger tett ved driftshastigheten.

- Den innstilte prøvehastigheten skal være oppnådd innen den første markeringen på teststrekningen nås.

- Tidtakingen startes med hjelp av stoppeklokke når referansepunktet på sprøyta er i linja med den først markeringen på testbanen.

- Ved kjøring skal hastigheten som angis registreres.

- Tidtakingen avsluttes når referansepunktet på sprøyta er i linje med den andre markeringen på testbanen. Den oppmålte hastigheten framover skal beregnes etter følgende formel:

Hastighet = 3,6

Der  $v$  er oppmålt hastighet i km/h, som kan jamføres med hastigheten som angis på sprøytes display.

$D$  er kjørt strekning i meter og  $t$  = tid i sekunder (s).

## 15.2 Praktisk gjennomføring

Driftssystem: Kontroller at driftssystemet (drivhjul/drivrukker, motor, batteri etc.) er i god tilstand og fungerer.

Måling av kjørehastighet:

Mål opp og marker egnet strekning. Start maskinen noen meter før markeringspunktet for å sikre jevn hastighet under tidtakingen av enheten. Kjør den oppmålte strekningen, ta tiden med hjelp av en stoppeklokke.

Kjørehastigheten ( $v$ ) beregnes i km/h ved:  $v = 3,6 \times (\text{strekning i m} / \text{tid i sekunder}) \text{ km/h}$

Dersom det finnes opplysninger om hastighetsinnstilling fra produsenten, kan denne kun brukes dersom den avviker mindre enn  $\pm 10\%$  fra målt hastighet.

## 15.3 Utfylling av protokoll

Det er laget en egen testprotokoll for sprøyteroboter. Per i dag finnes det svært få (ingen roboter fra Wanjet) i Norge. Dette er derfor først aktuelt om noen år. Det er ventet at det vil bli tatt i bruk en del roboter i veksthus innen de kommende 5 år. I Sverige brukes mange roboter allerede.

## 15.4 Tips

Kjørehastighet for bomber og sprøyteroboter kan variere fra under 0,5 km/h til over 7 km/h.

Den oppmålte hastigheten kan anvendes som hjelp ved kalibrering til sammen med de oppmålte kapasitetene for dysene.

Da det ikke finnes roboter i Norge er dette lite aktuelt. Men det anbefales at inntrekkshastighet kontrolleres eksempelvis for maskinelt inntrekk av sprøytetårn og drift av spredebommer. For automatisk inntrekk av sprøytetårn, er det viktig å kontrollere om hastigheten er noenlunde konstant ved varierende trommeldiameter (ulike lag med slanger på trommelen).

## 16 Reingjøringsutstyr

Mål: Dersom det finnes reingjøringsutstyr på sprøytene, skal dette kontrolleres.

### 16.1 Krav- og verifiseringsmetode

Det vises her til SN-EN ISO 16122:4:

#### 4.12 Reingjøringsutstyr

Om reingjøringsutstyr finnes, skal dette fungere.

Overensstemmelse skal verifiseres med kontroll og funksjonstest.

#### 16.2 Praktisk gjennomføring

Rengjøringsutstyr kontrolleres gjennom å prøve funksjonen. Ingen målinger gjøres. Rengjøringsutstyr som muliggjør rengjøring av sprøyte og også emballasje finnes som krav på nye sprøyter som produseres etter standardene SN-EN-ISO 16119-4. For eldre sprøyter er det svært sjelden med slikt utstyr. Det kan eventuelt vurderes ettermontering av reingjøringsutstyr.

#### 16.3 Utfylling av protokoll

Dersom det er utstyr for rengjøring på sprøyteutstyret, må dette kontrolleres. Det krysses av 'OK' i rubrikk 4.14 etter at det er funnet i orden.

#### 16.4 Tips

Det bør vurderes om dette kan ettermonteres på en del sprøyter. Det er oftest god tilgang på reint vann, og skylledyser, eksempelvis for innvendig montering og skylling av tank, koster lite (vaskeslange kan kobles direkte på utvendig (gjennomgående slangetilkobling).



Figur 10 Faste tanker med slanger ut til en bevegelig bom (semi mobil). Det finnes enkelte steder hus med plantebord som flyttes under spredebommen som står fast (fast anlegg). Det er mest bruk av semi-mobile anlegg i veksthus i Norge.



Figur 11 Eksempel på mobilt sprøyteutstyr i veksthus (både tank, pumpe og bom i en enhet). Det er sjelden, men finnes.



Figur 12 Kantete tank, men god skala



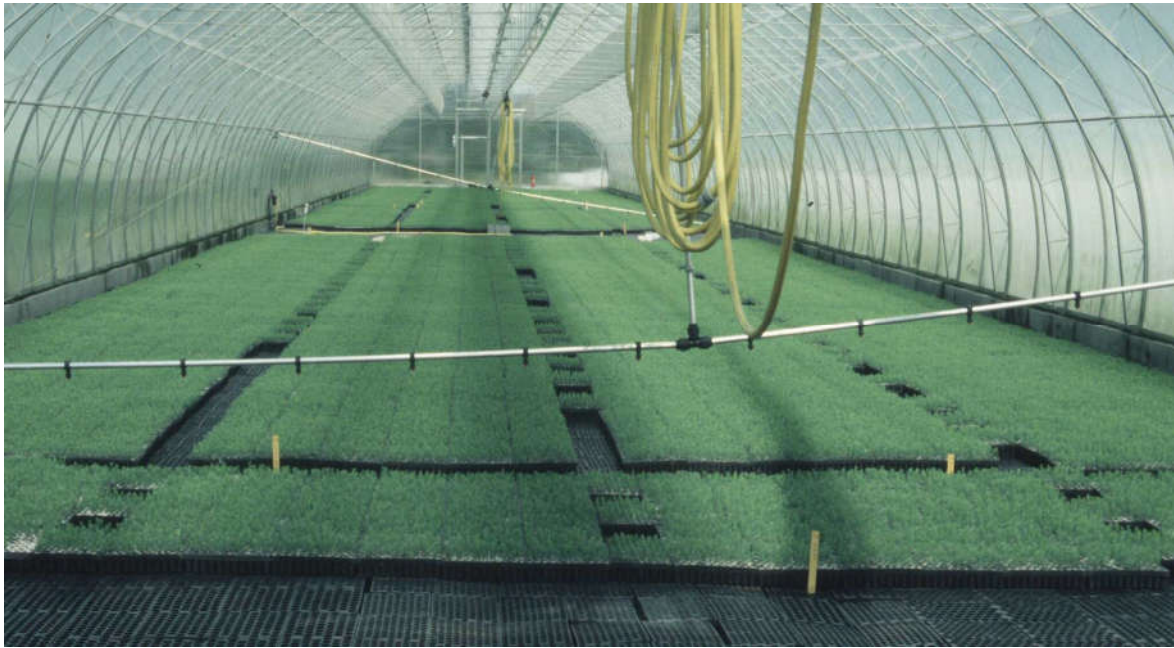
Figur 13 Det ble produsert noen slike enkle lavtrykksprøyter i Rogaland tidligere, med elektrisk drift (tankform etter gamle Erlandsprøyta)



*Figur 14 Spredebom egner seg i hus med tettdekkende og homogen plantestørrelse.*



*Figur 15 Spredebom på mobil enhet. Ved å sette på vekter, kan en sprøyte kun til en side.*



*Figur 16 Opphengte bommer i midten kan lett ha ujevn dysehøyde.*



*Figur 17 Alle store bommer er selvgående.*



Figur 18 Det er laget mindre bommer som er mer fleksible og mye lavere kostnad. Men operatør kan lett bli utsatt for sprøytetåke



Figur 19 Spesiallaget mobil og elektrisk drevet sprøyte (batteridrift).

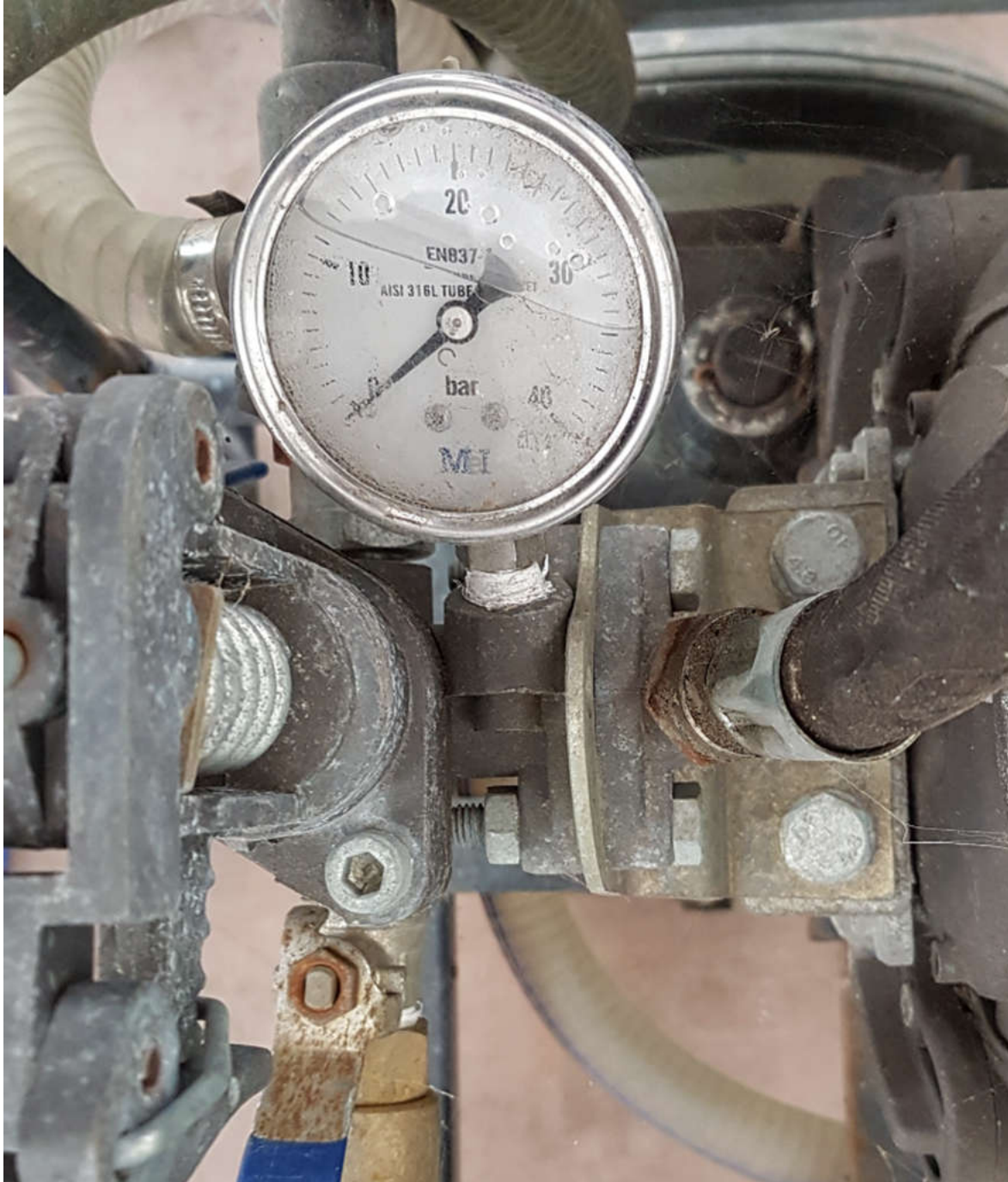




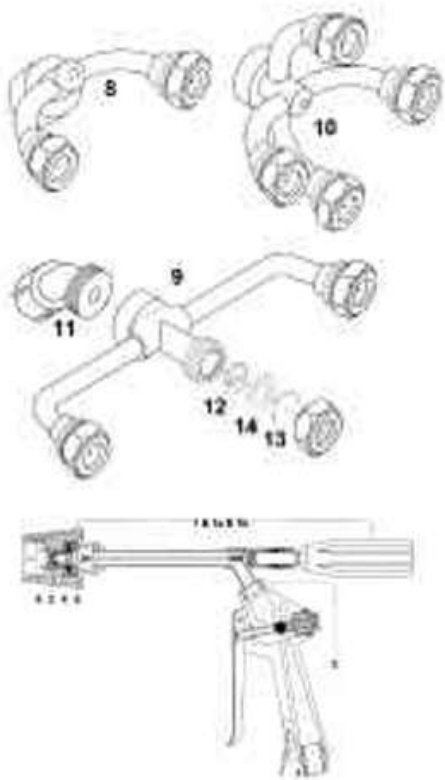
Figur 20 Pumpe og slanger til ulike hus. Det er stor risiko for at det blir stående sprøytevæske over flere dager til neste gangs bruk dersom det ikke foretas nøye tilmåling. Faren for sedimentasjon i tanken er stor.



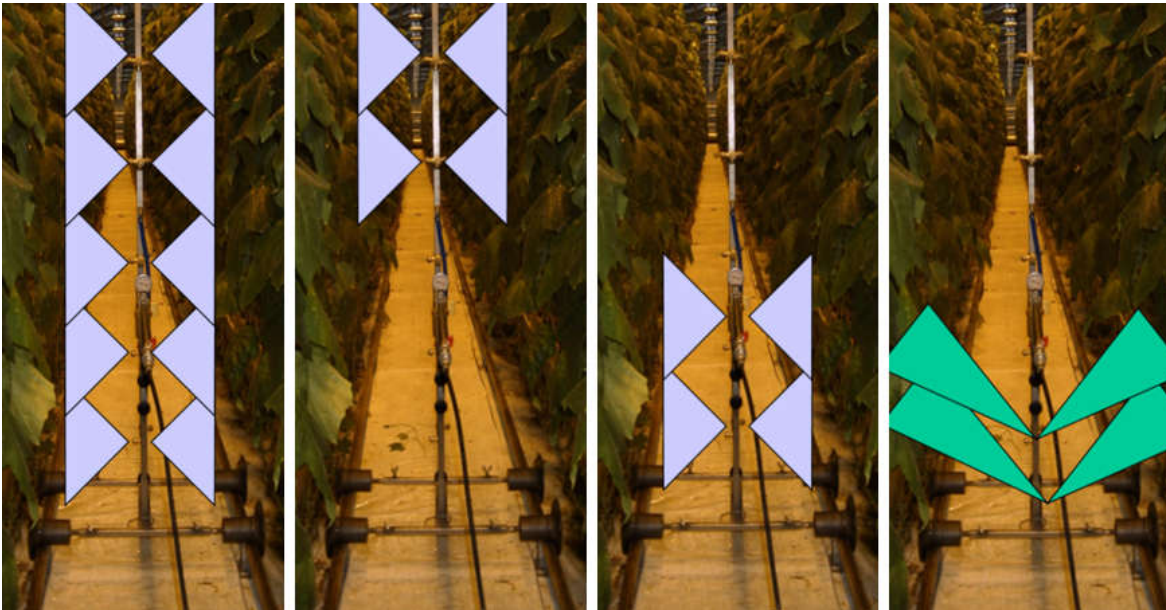
Figur 21 Sprøyte med motorinntrekk på slangetrommel. Den kan være fjernbetjent eller at en annen person overvåker inntrekket mens en annen sprøyter



Figur 22 Ofte mangler utstyret manometer, det er ugunstig plassert eller har feil skala / er ødelagt. I tillegg har vi store trykktap fra tank til sprøyteenhet.

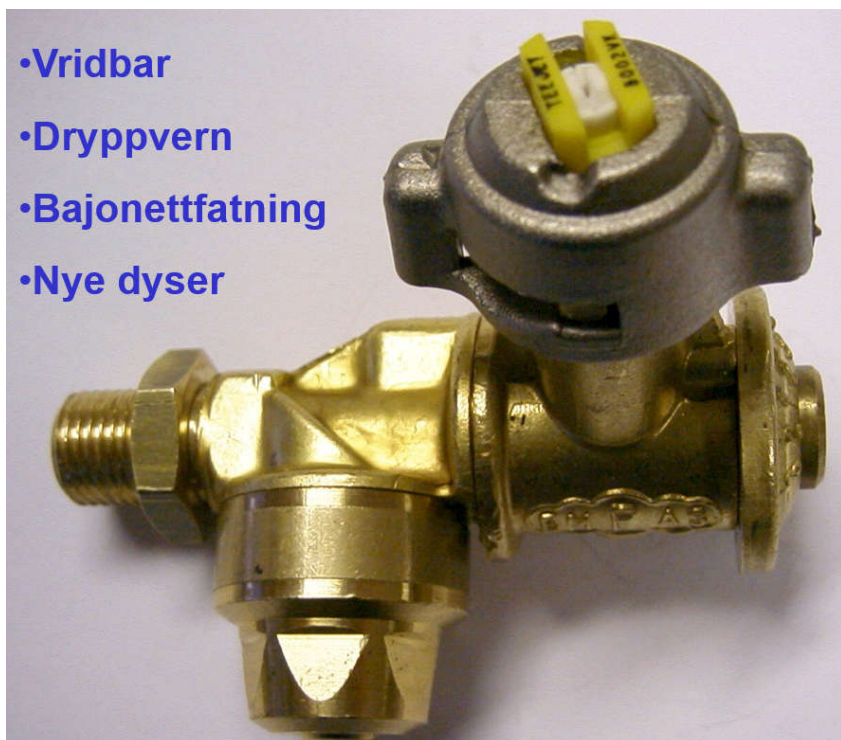


Figur 23 Det finnes mange varianter av sprøytepistoler/ -rifler, enkeltdyser, rosett, H-bjelker mm. Alle skal ha dødmannsknapp.



Figur 24 Spesielt for radkultur kan det være aktuelt å sprøyte kun soner som er angrepet. Derfor bør dysene kunne innstilles og stenges i ulike høyder. De nederste dysene kan med fordel rettes oppover for å dekke bedre undersidene.

- Vridbar
- Dryppvern
- Bajonettfatning
- Nye dyser



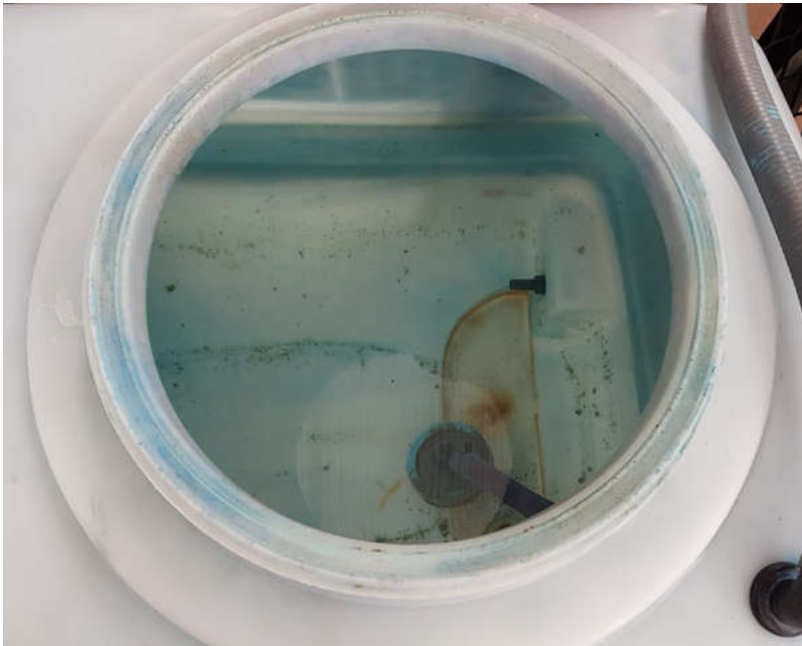
Figur 25 TeeJet har laget en bajonettfatning med innstillbare dyseposisjoner som gjør det enklere å innstille dysene til det som skal behandles. Det finnes også andre fabrikat med tilsvarende løsninger.



Figur 26 Avbryt testen dersom det synes å være feil med det elektriske anlegget! Sprøyta mangler også påfyllingslokk og silen ser ikke ut til å være mye brukt.



Figur 27 Sprøytetårn der dysekapasitet måles for alle dysene samtidig med måleutstyr fra aams.



*Figur 28 Ofte er sprøytetanken ikke 100% reingjort. Da må enten tanken reingjøres (bekostes av bruker) eller testen utsettes til den er reingjort.*



*Figur 29 Påfyllingslokket skal ha en anordning som sikrer at en unngår vakuum på tanken ved tømming.*



Figur 30 Det er ofte feil på lokk (Foto: Mattilsynet)



Figur 31 Trykktap måles over bommen ved å måle trykket ved tilføring og ved ytterste dyse. En spiralslange kan være praktisk å bruke.





*Figur 32 Ugunstig plassering av bunnplugg (vanskelig å tømme, krever store krefter og vanskelig å nå)*



*Figur 33 Bedre høyde og godt fungerende ventil for rask og sikker tømming av tank (foto: Mattilsynet)*



Figur 34 Måleutstyr for manometer og trykktap. Kontrollmanometeret har her digital skala.



Figur 35 Måleutstyr for digital avlesing av dysekapasitet.



*Figur 36 Ved å sette på spenekopper eller lignende kan en enkelt samle dysedusjen i en stråle som er lett å fange opp i målebeger. Her måles sprøytetårn til en side (foto: Mattilsynet)*



Figur 37 Ved å sette på spenekopper eller lignende kan en enkelt samle dysedusjen i en stråle som er lett å fange opp i målebeger. Her måles dysene på en rosett (foto: Mattilsynet)



Figur 38 Ved å sette på spenekopper eller lignende kan en enkelt samle dysedusjen i en stråle som er lett å fange opp i målebeger. Her måles væsken fra en liten bom på tre dyser (foto: Mattilsynet). Brukes 3 målebeger, kan alle dysene måles samtidig.

## 17 Vedlegg

Eksempel på testprotokoll - lav-/høytrykksystem; sprøytetårn, -rifle/ -pistol, kopi av Excel regneark

Eksempel på testprotokoll - horisontal spredebom, kopi av Excel regneark

Eksempel på testprotokoll - sprøyterobot for radkulturer, kopi av Excel regneark

# Funksjonstest Lav-/ høytrykksystem; sprøytetårn/-rifle / -pistol Protokoll nr:

Skjemaet er utarbeidet DATUM: 11. november 2016 (Exce17.0) 2016-11-14 Protokoll i henhold til standard SN EN 16122 del 1.4 Gjenpart til brukereier, Mattilsynet og tespersonale

<input type="checkbox"/> <b>GODKJENT</b> og tildelt obligatorisk REGISTRERINGSMERKE	<input type="checkbox"/> <b>IKKE GODKJENT</b> REGISTRERINGSMERKE IKKE GITT
Fabrikat og type <input type="text"/> Serienummer <input type="text"/> Produksjonsår <input type="text"/> Tankvolum <input type="text"/> Arbeidsbredde <input type="text"/> Testet for <input type="text"/> Mobil/ semimobil / fast anlegg <input type="text"/>	liter <input type="text"/> m <input type="text"/>
Kommunenummer og tlf.nr <input type="text"/> Brukerseierens navn og adresse <input type="text"/> Har autorisasjonsbevis? <input type="checkbox"/>	Brukers e-post <input type="text"/>
Testpersonalets firma, adresse, telefon, telefaks etc <input type="text"/>	Testpersonalets underskrift (er) <input type="text"/>
Testdato <input type="text"/>	Teststed <input type="text"/>
0. LEKKASJE Statisk i ro <input type="text"/> Dynamisk lekkasje -pumpe på <input type="text"/> Dynamisk- pumpe og dyser på <input type="text"/>	
1. PUMPE fabrikat <input type="text"/> type <input type="text"/> Lavtrykk (<15 bar) / høytrykksprøyte <input type="text"/>	
Produsert før 2015 / ikke ISO 16119-4 <input type="checkbox"/> Bygd iht ISO 16119-4 (nye fra januar 2015) <input type="checkbox"/>	
Arbeidstrykk i bar <input type="text"/> fritt utløp <input type="text"/> 8,0 <input type="text"/> 10,0 <input type="text"/> Ved høyeste dysekapasitet <input type="text"/> trykk i bar <input type="text"/>	
Målt kap. i liter/min <input type="text"/> 85,0 <input type="text"/> 80,0 <input type="text"/> Oppgitt kap. liter/min <input type="text"/> 90,0 <input type="text"/> 90,0 <input type="text"/> Instruksjonsbok omrøring <input type="text"/> 45 <input type="text"/> liter/min <input type="text"/>	
Pumpekapasitet > 90% <input type="text"/> 94,4% <input type="text"/> 88,9% <input type="text"/> 88,9% <input type="text"/> Målt omrøring ≥ Instruksjonsbok omrøring <input type="text"/> 104,7% <input type="text"/>	
Minimal pulsering <input type="text"/> Omrøring (hydr/mek/annet) <input type="text"/> Visuell omrøring <input type="text"/>	
2. MANOMETER Maksimalt ± 0,2 bar avvik for trykk under 2 bar og ± 10% for trykk over 2 bar Alle verdier i bar der annet ikke er angitt Slangelengde <input type="text"/> m Innv. diameter <input type="text"/> mm	
Referensemåler <input type="text"/> Armatur <input type="text"/> 2,0 <input type="text"/> Bømtilføring <input type="text"/> 1,9 <input type="text"/>	
Sprøytes manometer <input type="text"/> Bømtilføring <input type="text"/> 1,9 <input type="text"/> Ytterdyse <input type="text"/> 1,8 <input type="text"/>	
Avvik i bar <input type="text"/> 0,0 <input type="text"/> 0,0 <input type="text"/> 0,0 <input type="text"/> Trykktap <input type="text"/> 5,0% <input type="text"/> Trykktap <input type="text"/> 5,3% <input type="text"/>	
Skala <input type="text"/> Diameter <input type="text"/> Trykktap mindre enn < 10% <input type="text"/>	
3. DYSER Ensartethet <±5% av gjennomsnitt av målte dyser eller < ±15% utfra nominell verdi for nye dyser	
DYSEARRANGEMENT Dysetype <input type="text"/> Antall <input type="text"/> Trykk i bar <input type="text"/> l/min alle dyser <input type="text"/> Ensartethet <input type="text"/> Dyse slitasje <input type="text"/>	
Sprøytetårn/-rifle 1 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> OK betyr alt i orden	
Sprøytetårn/-rifle 2 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
Sprøytetårn 1 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
Sprøytetårn 2 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
4.1 GODT REINGJORT	<b>NOTATER:</b> Eksempelvis: Mindre alvorlige feil, tips og forbedringer, eksempelvis ytterdyser for bedre avslutning.  Motorisert eller manuelt inntrekk. Sprøytetårn på hjul eller skinner, håndbåren dysepistol/rifle..  Beskriv type sprøyterifle / -pistol
4.2 INGEN LEKKASJER	
4.3 TANK OG PÅFYLLING	
4.4 ARMATUR/BETJENING	
4.5 TRYKKTAP	
4.6 LEDNINGER / SLANGER	
4.7 FILTER-SUGESIDE	
4.8 FILTER-TRYKKSIDE	
4.9 DYSESILER	
4.10 INGEN ETTERDRYPP	
4.11 INNSTILLING AV DYSER	
4.12 TAPPEPLUGG	
4.13 TILGANG PÅ REINT VANN	
4.14 REINGJØRINGSSYSTEM	
4.15 ANNET	
<b>REGISTRERINGSMERKE IKKE GITT GRUNNET:</b>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Funksjonstest av semi-mobil eller fast horisontal bom    Protokoll nr:

Gjenpart til brukereier, Mattilsynet og tespersonale

Protokoll i henhold til standard SN EN 16122 del 4

Skjemaet er utarbeidet IMTANMBU, november 2016 (Excel 2013) 2016-11-14

<input type="checkbox"/> <b>GODKJENT</b> og tildelt obligatorisk REGISTRERINGSMERKE	<input type="checkbox"/> <b>IKKE GODKJENT</b> MERKE IKKE GITT
Fabrikat og type <span style="float: right;">Tankvolum <span style="margin-left: 20px;">Arbeidsbredde</span> <span style="margin-left: 20px;">Testefar</span> <span style="margin-left: 20px;">Mobil / semimobil / fast anlegg</span></span>	liter <span style="margin-left: 20px;">m</span>
Kommunenummer og tlf.nr	Brukerens/leiers navn og adresse <span style="float: right;">Har autorisasjonsbevis? <input type="checkbox"/></span> Brukerens e-post
Testpersonals firma <span style="margin-left: 20px;">adresse, telefon, telefaks etc.</span>	Testpersonals underskrift (et)
Testdato <span style="margin-left: 20px;">Teststed</span>	
<b>0. LEKKASJE</b>	Statisk i ro <span style="margin-left: 20px;">Dynamisk lekkasje -pumpe på</span> <span style="margin-left: 20px;">Dynamisk-pumpe og dyser på</span>
<b>1. PUMPE</b>	fabrikat <span style="margin-left: 20px;">type</span> <span style="float: right;">Doseringssystem (JA/NEI)</span> Produsert før 2015 /ikke ISO 16119-4 <span style="margin-left: 20px;">Bygd iht ISO 16119-4 (nye fra januar 2015)</span>
Arbeidstrykk i bar <span style="margin-left: 20px;">fritt utløp</span> <span style="margin-left: 20px;">8,0</span> <span style="margin-left: 20px;">10,0</span>	Ved høyeste dysekapasitet <span style="margin-left: 20px;">trykk i bar</span>
Målt kap. i liter/min <span style="margin-left: 20px;">105,0</span> <span style="margin-left: 20px;">90,0</span> <span style="margin-left: 20px;"> </span>	Målt omrøring <span style="margin-left: 20px;">70</span> <span style="margin-left: 20px;">liter/min</span>
Oppgitt kap. liter/min <span style="margin-left: 20px;">110,0</span> <span style="margin-left: 20px;">100,0</span> <span style="margin-left: 20px;"> </span>	Instruksjonsbok omrøring <span style="margin-left: 20px;">65</span> <span style="margin-left: 20px;">liter/min</span>
Pumpekapasitet > 90% <span style="margin-left: 20px;">95,5 %</span> <span style="margin-left: 20px;">90,0 %</span> <span style="margin-left: 20px;">#DIT/0!</span>	Målt omrøring ≥ Instruksjonsbok omrøring <span style="margin-left: 20px;">107,7 %</span>
Minimal pulsering <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;">Omrøring (hydr/mek/ annet)</span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;">Visuell omrøring</span> <span style="margin-left: 20px;"> </span>	
<b>2. MANOMETER</b>	Maksimalt ± 0,2 bar avvik for trykk under 2 bar og ± 10% for trykk over 2 bar Alle verdier i bar der annet ikke er angitt <span style="margin-left: 20px;">Slangelengde</span> <span style="margin-left: 20px;">100 m</span> <span style="margin-left: 20px;">Innv. diameter</span> <span style="margin-left: 20px;">12,7 mm</span>
Referensemanometer <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span>	Armatur <span style="margin-left: 20px;">7,0</span> <span style="margin-left: 20px;">Bomtilføring</span> <span style="margin-left: 20px;">2,5</span>
Sprøytes manometer <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span>	Bomtilføring <span style="margin-left: 20px;">2,5</span> <span style="margin-left: 20px;">Ytterdyse</span> <span style="margin-left: 20px;">2,2</span>
Avvik i bar <span style="margin-left: 20px;">0,0</span> <span style="margin-left: 20px;">0,0</span> <span style="margin-left: 20px;">0,0</span>	Trykktap <span style="margin-left: 20px;">64,3 %</span> <span style="margin-left: 20px;">Trykktap</span> <span style="margin-left: 20px;">12,0 %</span>
Skala <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;">Diameter</span> <span style="margin-left: 20px;"> </span>	Trykktap mindre enn <10 % <span style="margin-left: 20px;">OK</span>
<b>3. DYSER</b>	Ensartethet <±5% av gjennomsnitt av målte dyser eller < ±15% utfra nominell verdi for nye dyser <b>DYSEARRANGEMENT</b> <span style="margin-left: 20px;">Dysebetegnelse</span> <span style="margin-left: 20px;">Antall</span> <span style="margin-left: 20px;">Trykk i bar</span> <span style="margin-left: 20px;">l/min alle dyser</span> <span style="margin-left: 20px;">Ensartethet</span> <span style="margin-left: 20px;">Dyseslitasje</span>
Dyse type 1 <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span>	OK betyr alt i orden
Dyse type 2 <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span>	
Dyse type 3 <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span> <span style="margin-left: 20px;"> </span>	
Væskefordeling bord - valgfritt <input type="checkbox"/> Jevn (under ±20%) (måles kun hvis egnet) <input type="checkbox"/> Ujevn (over ±20%)	
<b>4.1</b>	<b>GODT REINGJORT</b>
<b>4.2</b>	<b>INGEN LEKKASJER</b>
<b>4.3</b>	<b>TANK OG PÅFYLLING</b>
<b>4.4</b>	<b>ARMATUR/BETJENING</b>
<b>4.5</b>	<b>TRYKKTAP</b>
<b>4.6</b>	<b>LEDNINGER / SLANGER</b>
<b>4.7</b>	<b>FILTER-SUGESIDE</b>
<b>4.8</b>	<b>FILTER-TRYKKSIDE</b>
<b>4.9</b>	<b>DYSESILER</b>
<b>4.10</b>	<b>INGEN ETTERDRYPP</b>
<b>4.11</b>	<b>INNSTILLING AV DYSER</b>
<b>4.12</b>	<b>TAPPEPLUGG</b>
<b>4.13</b>	<b>TILGANG PÅ REINT VANN</b>
<b>4.14</b>	<b>REINGJØRINGSSYSTEM</b>
<b>4.15</b>	<b>ANNET</b>
<b>REGISTRERINGSMERKE IKKE GITT GRUNNET:</b>	

## Funksjonstest Sprøyterobot til radkulturer Protokoll nr:

Skjemaet er utarbeidet i Microsoft Word 2016 (Excel 17.0) 2016-11-14 Protokoll i henhold til standard SN EN 16122 del 4 Gjenpart til bruker/leier, Mattilsynet og tespersonale

<input type="checkbox"/> <b>GODKJENT</b> og tildelt obligatorisk REGISTRERINGSMERKE	<input type="checkbox"/> <b>IKKE GODKJENT</b> REGISTRERINGSMERKE IKKE GITT					
Fabrikat og type	Serienummer	Produksjonsår	Tankvolum	Arbeidsbredde	Testet for	Mobil / semimobil / fast anlegg
			liter	m		
Kommunennummer og tlf.nr	Brukerens/leiers navn og adresse					
Testpersonalets firma, adresse, telefon, telefaks etc			Testpersonalets underskrift (er)			
			Testdato		Teststed	
0. LEKKASJE Statisk i ro	Dynamisk lekkasje -pumpe på	Dynamisk- pumpe og dyser på				
1. PUMPE	fabrikat	type				
			Produsert før 2015 /ikke ISO 16119-4		Bygd iht ISO 16119-4 (nye fra januar 2015)	
Arbeidstrykk i bar	fritt utløp	8,0	10,0	Ved høyeste dysekapasitet	trykk i bar	
Målt kap. i liter/min	95,0			Målt omrøring	45	liter/min
Oppgitt kap. liter/min	100,0			Instruksjonsbok omrøring		liter/min
Pumpkapasitet > 90%	#DIV/0!	95,0 %	95,0 %	Målt omrøring > Instruksjonsbok omrøring	#DIV/0!	
Minimal pulsering		Omrøring (hydr/melk/annet)			Visuell omrøring	
2. MANOMETER	Maksimalt ± 0,2 bar avvik for trykk under 2 bar og ± 10% for trykk over 2 bar					
Alle verdier i bar der annet ikke er angitt						Slangelengde
						m
						Innv. diameter
						mm
Referensemånerometer				Armatur	2,0	Bomtilføring
Sprøyte manometer				Bomtilføring	1,8	Ytterdyse
Avvik i bar	0,0	0,0	0,0	Trykktap	10,0 %	Trykktap
Skala		Diameter			Trykktap mindre enn < 10 %	
3. DYSER	Ensartethet <±5% av gjennomsnitt av målte dyser eller < ±15% utfra nominell verdi for nye dyser					
		Dysetype	Antall	Trykk i bar	l/min alle dyser	Ensartethet
Tårn dysesett 1						Dyseslitasje
Tårn dysesett 2						OK betyr alt i orden
HASTIGHET		Lengde i m	Tid i s	Målt m/s	Målt km/h	Oppg. km/h
Hastighet 1				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Hastighet 2				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
						Maksimalt avvik 10%
4.1	GOD TREINGJORT	NOTATER:				
4.2	INGEN LEKKASJER					
4.3	TANK OG PÅFYLLING					
4.4	ARMATUR/BETJENING					
4.5	TRYKKTAP					
4.6	LEDNINGER / SLANGER					
4.7	FILTER-SUGESIDE					
4.8	FILTER-TRYKKSIDE					
4.9	DYSESILER					
4.10	INGEN ETTERDRYPP					
4.11	INNSTILLING AV DYSER					
4.12	TAPPEPLUGG					
4.13	TILGANG PÅ REINT VANN					
4.14	Reinjøringsystem					
4.15	ANNET					
REGISTRERINGSMERKE IKKE GITT GRUNNET:						

Hovedansvarlig: Mattilsynet

Faglig ansvarlig: IMT, Norges Universitet for Miljø- og Biovitenskap (NMBU)



### C. **Utvelgelse av kontrolldyser:**

Det bør kjøpes inn 10 nye dyser av hver størrelse. Mål dysekapasiteten for alle disse så nøyaktig du klarer. Deretter velger du ut 2-3 dyser som ligger akkurat på gjennomsnittsverdien. Disse kontrolldysene gir dermed akkurat den væskemengde som er oppgitt i datablad ved oppgitt dysetrykk. Slike kontrolldyser gjør at dyseslitasje og trykktap kan påvises uten å bruke kontrollmanometer. Ta godt vare på kontrolldysene, disse kan brukes i mange år.

#### **Framgangsmåte:**

Dysetype: \_\_\_\_\_

1. Sett 10 dyser på bommen og sprøyt ut med vann ved 2,0 bar. Trykket må ikke endres under målingen. Ta to gjentak – før inn i trykktabellen. Regn ut gjennomsnittet for alle dyser og totalt gjennomsnitt.

Dysenr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Måling 1</b>										
<b>Måling 2</b>										
<b>Gj. snitt</b>										

Totalt gjennomsnitt: \_\_\_\_\_

2. Ta ut to dyser som ligger nærmest (helst lik) gjennomsnittet. Disse dysene legges i hver sin pose og merkes henholdsvis kontrolldyse 1 og 2. Gjenta for de mest aktuelle dysetypene. Bruk dyse 1 for kontroll av trykktapet. Kontroller mot dyse 2 med jevne mellomrom for å se at de to dysene gir samme mengde. Hvis ikke må det velges nye kontrolldyser etter samme metode.

Eksempler på trykktap (avhenger av slangelengde, diameter og væskemengde (i tillegg til innvendig flate, sprøytevæskas egenskaper og fysiske deformasjoner

## HOGEDRUKSPUITEN VEENENDAAL

### Pressure drop through 10m of Hose

L/min	Inside diameter Hose																									
	4,0	3/16"	4,8	5,0	6,0	1/4"	6,4	8,0	3/8"	9,5	10,0	12,0	1/2"	12,7	5/8"	15,9	3/4"	19,0	20,0	1"	25,4	1 1/4"	31,8	1 1/2"	38,1	
5	10,7	4,3	3,5	1,4	1,0	0,3	0,1	0,1																		
10	43,0	17,3	14,1	5,7	4,1	1,3	0,6	0,4	0,2	0,1																
15	96,7	38,9	31,7	12,7	9,2	3,0	1,3	1,0	0,4	0,3	0,1															
20	171,9	69,1	56,3	22,6	16,4	5,4	2,3	1,8	0,7	0,5	0,2	0,1	0,1													
25	268,6	107,9	88,0	35,4	25,6	8,4	3,6	2,8	1,1	0,8	0,3	0,1	0,1													
30	386,7	155,4	126,7	50,9	36,9	12,1	5,1	4,0	1,6	1,2	0,4	0,2	0,1													
35	526,4	211,5	172,5	69,3	50,2	16,4	7,0	5,4	2,2	1,6	0,5	0,2	0,2	0,1												
37	588,2	236,4	192,8	77,5	56,1	18,4	7,8	6,0	2,4	1,8	0,6	0,2	0,2	0,1												
40	687,5	276,3	225,3	90,5	65,6	21,5	9,1	7,0	2,8	2,1	0,7	0,3	0,2	0,1												
45	870,1	349,7	285,1	114,6	83,0	27,2	11,5	8,9	3,6	2,7	0,9	0,4	0,3	0,1												
50		431,7	352,0	141,5	102,4	33,6	14,2	11,0	4,4	3,3	1,1	0,4	0,3	0,1												
60		621,7	506,9	203,6	147,5	48,3	20,5	15,8	6,4	4,8	1,6	0,6	0,5	0,1												
70		846,1	689,9	277,3	200,8	65,8	27,9	21,6	8,7	6,5	2,1	0,9	0,7	0,2	0,1											
80			901,1	362,1	262,3	85,9	36,4	28,2	11,3	8,5	2,8	1,1	0,9	0,3	0,1											
90				458,3	331,9	108,8	46,1	35,6	14,3	10,8	3,5	1,4	1,1	0,3	0,1											
100				565,8	409,8	134,3	56,9	44,0	17,7	13,3	4,3	1,8	1,4	0,4	0,1	0,1										
122				842,2	609,9	199,9	84,6	65,5	26,3	19,8	6,4	2,6	2,0	0,6	0,2	0,1										
150					922,0	302,1	127,9	99,0	39,8	30,0	9,7	4,0	3,1	0,9	0,3	0,1										
168						379,0	160,5	124,2	49,9	37,6	12,2	5,0	3,9	1,2	0,4	0,2										
200						537,1	227,5	176,0	70,7	53,3	17,3	7,1	5,5	1,7	0,5	0,2										
213						609,2	258,0	199,6	80,2	60,4	19,6	8,1	6,2	1,9	0,6	0,2										
225						679,8	287,9	222,8	89,5	67,4	21,9	9,0	7,0	2,1	0,7	0,3										
250						839,2	355,4	275,0	110,5	83,2	27,1	11,1	8,6	2,6	0,8	0,3										
263						929,8	393,3	304,3	122,3	92,1	29,9	12,3	9,5	2,9	0,9	0,4										
275							430,0	332,8	133,7	100,7	32,7	13,4	10,4	3,1	1,0	0,4										
280							445,8	345,0	138,6	104,4	33,9	13,9	10,8	3,3	1,1	0,4										
300							511,8	396,0	159,1	119,9	39,0	16,0	12,4	3,7	1,2	0,5										
325							600,6	464,8	186,8	140,7	45,7	18,8	14,5	4,4	1,4	0,6										
333							630,6	487,9	196,1	147,7	48,0	19,7	15,2	4,6	1,5	0,6										
350							696,6	539,0	216,6	163,1	53,0	21,8	16,8	5,1	1,7	0,7										
391							869,3	672,7	270,3	203,6	66,2	27,2	21,0	6,4	2,1	0,8										
400							909,8	704,0	282,9	213,1	69,3	28,4	22,0	6,7	2,2	0,9										

Example: Flow max 90 l/min., Hose 1/2" , 80m long

Result: Pressure drop = 8 x 10,8 bar = 86,4 bar.

EMPAS Hogedrukspuiten BV  
Kruisboog 43  
NL-3905 TE Veenendaal  
Tel: +31 (0)318-525888  
Email: info@empas.nl