

Tukes-ohje 15/2016, päivitetty 2.7.2020

Kiinteästi asennettujen ja osaksi liikuteltavien ruiskujen testausohje

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

Sisällys

1 JOHDANTO	3
2 OHJEEN SOVELTAMISALA	4
3 TESTAUSVALTUUDET	4
3.1 TESTAUSVALTUUKSIEN HAKEMINEN JA VOIMASSAOLO	4
3.2 TESTAUSTOIMINNAN VALVONTA JA VALTUUKSIEN PERUMINEN	5
4 MILLOIN RUISKU ON TESTATTAVA?	5
4.1 KÄYTÖSSÄ OLEVAT RUISKUT	5
4.2 KÄYTETYN RUISKUN HANKINTA SUOMESTA JA ULKOMAILTA	6
4.3 UUDET RUISKUT	6
5 TESTATTUUN RUISKUUN KIINNITETTÄVÄ HYVÄKSYMISTARRA	7
6 TESTAUSPÖYTÄKIRJA	7
7 RUISKUN OMISTAJAN TAI KÄYTTÄJÄN VELVOLLISUUDET	7
8 TESTAUKSEEN LIITTYVIÄ MUITA OHJEITA	8
8.1 KORJAUSKEHOTUS	8
8.2 HYLÄTTY RUISKU	8
9 MÄÄRITELMIÄ	9
10 KASVINSUOJELURUISKUJEN TEKNISET VAATIMUKSET JA NIIDEN TODENTAMINEN	10
10.1 YLEISTÄ	10
10.2 TESTAUSLAITTEET	10
10.2.1 Vertailtava painemittari	11
10.2.2 Virtausmittari	11
10.2.3 Suutinten virtausmittari (valinnainen)	11
10.2.4 Suutinpöytä	11
11 ESITARKASTUKSET	12
11.1 PUHTAUS	12
11.2 VOIMANSIIRTO	12
11.3 TURVALLISUUS	12
11.4 HYDRAULIIKKA	12
11.5 RUNKO	13
11.6 SÄILIÖN KANSI	13
11.7 NESTEMÄÄRÄMITTARI	13
11.8 TYHJENNYSHANA	14
11.9 YLI/ALIPAINEVENTTIILI	14
11.10 LUKITUKSET	14
12 KÄYTTÖKOKKEET JA TARKASTUKSET	14
12.1 SUODATUS	14
12.2 PUHALTIMELLA VARUSTETUT RUISKUT (ILMA-AVUSTEISET)	15
12.3 RUISKUTUSPISTOOLIT JA -TANGOT	15
12.4 HALLINTALAITTEET	15
12.5 KEMIKAALIEN TÄYTTÖLAITE	16
12.6 ITSENÄISESTI LIIKKUVAT RUISKUT	16
12.7 PESUJÄRJESTELMÄT	16
12.8 KORKEUDEN SÄÄTÖ	16
12.9 VAKAAJA	16

12.10 VEDENTÄYTTÖLAITE	17
13 KÄYTTÖKOKKEET JA MITTAUKSET	17
13.1 RUISKUN PAINEMITTARI	17
13.2 PUMPUN TUOTTO (TILAVUUSVIRTA) JA RUISKUTUSNESTEEN SEKOITUS	18
13.2.1 Pumpun tuotto	18
13.2.2 Menetelmä 1: Virtausmittarilla testaus (suositeltava testaustapa)	19
13.2.3 Menetelmä 2: Painemittarilla testaus (toissijainen testaustapa, voidaan käyttää, mikäli ruiskuun ei voida liittää virtausmittaria tai pumpun nimellistuottoa ei voida selvittää)	19
13.2.4 Ruiskutusnesteen sekoitus	19
13.2.5 Sekoituksen riittävyys standardin ISO 16119-4 mukaiset ruiskut (tarvittaessa)	20
13.3 RUISKUTUSPUOMI	20
13.4 SUUTTIMIEN ETÄISYYS JA SUUNTAUS	21
13.5 RUISKUN TIIVIYS	22
13.6 PAINEEN TASAISUUS	22
13.7 PAINEHÄVIÖ	23
13.8 PUOMIN PALUULETKUJEN PAINEKOMPENSAATIO	23
13.9 LEVITYSTASAISUUS	23
13.10 SUUTTIMIEN LEVITYSTASAISUUS MITTAUSPÖYDÄLLÄ TAI SCANNER-MITTALAITTEELLA (VALINNAINEN)	25
13.11 TIPPUMISENESTOVENTTIILI	26
13.12 SUORA-ANNOSTELUJÄRJESTELMÄ	27
13.13 AJONOPEUDEN JA NESTEMÄÄRÄN SÄÄTÖÖN TARKOITETUT JÄRJESTELMÄT (TARVITTAESSA)	27
13.14 MATKAMITTARIN TARKASTUS	28
13.15 VIRTausMITTARIN TARKASTUS	28
14 VERSIOHISTORIA.....	28
15 LÄHTEET.....	29
16 LIITTEET	30

1 Johdanto

Ammattimaisessa käytössä olevat kasvinsuojeluaineiden levitysvälineet tulee testata säännöllisin väliajoin. Testaus on tehtävä vähintään viiden vuoden välein vuoteen 2020 saakka ja sen jälkeen vähintään kolmen vuoden välein. Testauksen tavoitteena on, että kasvinsuojeluaineiden levittäminen on mahdollisimman turvallista sekä ruiskun käyttäjälle että ympäristölle. Testausvaatimus perustuu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviin yhteisön politiikan puitteista torjunta-aineiden kestävä käytön aikaansaamiseksi (2009/128/EY)¹. Direktiivi toimeenpantiin Suomessa lailla kasvinsuojeluaineista (1563/2011)². Lain mukaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) tulee huolehtia kasvinsuojeluaineiden levitysvälineiden testaustoiminnan järjestämisestä.

Testausaikatauluihin on myönnetty poikkeuksia ja osa levitysvälineistä vapautettu testauksesta maa- ja metsätalousministeriön asetuksella 4/2016³, jota on muutettu asetuksella 8/2017⁴ (TAULUKKO 1.). Poikkeavia testausaikatauluja ei voida antaa levitysvälineisiin, joiden puomin leveys on yli 3 metriä tai jotka on asennettu junaan tai ilma-alukseen.

TAULUKKO 1. Testausaikatauluryhmät kasvinsuojeluaineiden levitysvälinetyypeille.

Testausaikatauluryhmä 1. Testaus 26.11.2016 mennessä. Sen jälkeen testausväli on viisi vuotta vuoden 2020 loppuun asti. Sen jälkeen testausväli on kolme vuotta.

Tunniste	Kasvinsuojeluaineiden levitysvälinetyypit
A	Vaakasuoralla ruiskutuspuomilla varustetut levitysvälineet, joiden puomi on yli 3 metriä, mukaan lukien kylvökoneeseen asennetut kasvinsuojeluruiskut ja riviruiskut
B	Levitysvälineet pensaiden ja puiden ruiskutukseen
C	Kiinteästi asennetut ja osaksi liikuteltavat levitysvälineet, joissa ruiskun säiliö ≥ 25 l tai käyttöpaine on ≥ 15 bar tai puomi on yli 3 metriä leveä
D	Puimuriin asennetut levitysvälineet, yli tai alle 3 metriä
E	Junaan asennetut levitysvälineet
F	Ilma-alukseen asennetut levitysvälineet
G	Muut kuin kohdassa H–R tarkoitetut välineet

Levitysvälinetyyppeihin A–H kuuluvien uusien levitysvälineiden ensimmäinen testaus on tehtävä viiden vuoden sisällä levitysvälineen hankinnasta.

Testausaikatauluryhmä 2. Testaus ensimmäisen kerran 26.11.2026 mennessä. Sen jälkeen testausväli on 10 vuotta.

Tunniste	Kasvinsuojeluaineiden levitysvälinetyypit
H	Vaakasuoralla ruiskutuspuomilla varustetut levitysvälineet, mukaan lukien riviruiskut, joiden puomi on korkeintaan 3 metriä leveä
I	Kiinteästi asennetut ja osaksi liikuteltavat levitysvälineet, joissa ruiskun säiliö on alle 25 l ja käyttöpaine on alle 15 bar ja puomi on korkeintaan 3 metriä leveä

¹ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/128/EY yhteisön politiikan puitteista torjunta-aineiden kestävä käytön aikaansaamiseksi <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32009L0128>

² Laki kasvinsuojeluaineista. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20111563>

³ Maa- ja metsätalousministeriön asetus 4/2016 kasvinsuojeluaineiden levitysvälineille asetettavista vaatimuksista, levitysvälineiden testauksesta ja levitysvälineitä koskevasta riskien arvioinnista, <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/400001/42535>.

⁴ Maa- ja metsätalousministeriön asetus 8/2017 kasvinsuojeluaineiden levitysvälineille asetettavista vaatimuksista, levitysvälineiden testauksesta ja levitysvälineitä koskevasta riskien arvioinnista annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen liitteen II muuttamisesta, <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/400001/43363>.

J	Paikalliskäyttöön tarkoitetut sumuruiskut ja kuumasumutuslaitteet (kylmä- ja kuumasumuruiskut), pois lukien kannettavat ja käsikäyttöiset
K	Kylvökoneeseen asennettu jauhepeittain
L	Siementen teolliset peittauslaitteet.
M	Sivelylaitteet, pois lukien kannettavat ja reppuruiskutyypiset sivelylaitteet

Levitysvälinetyppeihin I-M kuuluvien uusien levitysvälineiden, jotka hankitaan 26.11.2026 jälkeen, ensimmäinen testaus on tehtävä kymmenen vuoden sisällä levitysvälineen hankinnasta.

Testauksesta vapautettavat levitysvälineet:

Tunniste	Kasvinsuojeluaineiden levitysvälinetypit
N	Kannettavat levitysvälineet ja reppuruiskut
O	Viljaruuviiin asennetut peittauslaitteet
P	Perunanpeittauslaitteet varastossa tai istutuskoneessa, pois lukien puomiruiskutyypiset perunanpeittauslaitteet
R	Juurikäävän torjunta-aineen tai vastaavan torjunta-aineen levittämiseen metsässä käytettävät levitysvälineet

Tämän ohjeen ovat yhteistyössä valmistelleet Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), Luonnonvarakeskus (Luke) sekä Tukesin valtuuttamat kasvinsuojeluaineiden levityslaitteistojen testaajat. Ohjeen valmistelussa on käytetty esikuvana käytössä olevien ruiskujen tarkastusta koskevia standardeja (SFS-EN ISO 16122 osat 1-2).

2 Ohjeen soveltamisala

Tämä ohje määrittelee yleiset testausvaatimukset kiinteästi asennetuille ja osaksi liikuteltaville ruiskuille, joita käytetään kasvinsuojeluaineiden levitykseen maataloudessa, puutarhataloudessa, metsätaloudessa ja muilla alueilla. Testauksessa kiinnitetään huomiota seikkoihin, joilla voidaan vähentää ruiskuttajan ja ympäristön tarpeetonta altistumista kasvinsuojeluaineille.

Myös muussa kuin maatalouskäytössä olevat ruiskut pitää testata. Teiden ja rautateiden kunnossapidossa sekä muilla vastaavilla aloilla käytettävien ruiskujen testaamiseen tätä ohjetta käytetään soveltuvin osin.

Testauksessa noudatetaan tätä ohjetta. Jos syntyy tulkintaeroja ohjeen ja SFS-EN ISO 16122 -standardisarjan vaatimuksista, on englanninkielinen standardin tulkinta pätevämpi.

3 Testausvaltuudet

Kasvinsuojeluruiskuja voi testata vain Tukesin valtuuttama henkilö. Testaamiseen tarvitaan asianmukainen koulutus ja laitteet sekä viranomaiselta saatu kirjallinen valtuutus. Kaikki testaajan käyttämät testauksessa tarpeelliset välineet tulee kalibroida säännöllisin väliajoin, tavallisesti vähintään kerran vuodessa sertifioituilla välineillä. Kalibroinnista on oltava todistus. Vastuullisista viranomaisista ja valtuuttamisesta on säädetty kasvinsuojeluaineista annetussa laissa².

3.1 Testausvaltuuksien hakeminen ja voimassaolo

Kasvinsuojeluaineista annetun lain² 13 §:n mukaan Tukes hyväksyy hakemuksesta kasvinsuojeluaineiden levitysvälineiden testaajan. Valtuutetulla testaajalla tulee olla valtuutuksen kohteena olevan tehtävän hoitamiseksi riittävä alan tuntemus ja testaustoiminnan edellyttämät tiedot ja taidot. Valtuutettuun testaajaan sovelletaan rikosoikeudellista virkavastuuta koskevia säännöksiä hänen suorittaessaan kasvinsuojeluaineista annetun lain mukaisia tehtäviä.

Testausvaltuuksia haetaan Tukesin antamien ohjeiden mukaisesti. Levitysvälineiden testaajaksi hyväksytään, mikäli alan ja testaustoiminnan tuntemus on riittävä. Hakijan tulee tehdä selvitys testaukseen käytettävistä laitteista. Laissa edellytettyyn ammattitaitoon riittää, että hakija on suorittanut maatalousalan, tekniikanalan tai muun tehtävään soveltuvan tutkinnon.

Myöntäessään valtuudet ruiskujen testaamiseen Tukes antaa testaajalle tunnuksen, joka merkitään ruiskuun kiinnitettävään tarraan. Testaustyöhön voivat osallistua myös henkilöt, joilla ei ole mainittua valtuutusta, mutta jotka ovat saaneet perusteellisen opastuksen työhönsä ja toimivat valtuutetun testaajan välittömän valvonnan alaisena. Testaaja on vastuussa myös kyseisten henkilöiden työstä.

Kasvinsuojeluaineiden levitysvälineiden testaajan tulee tehdä ilmoitus (Laki kasvinsuojeluaineista 1563/2011 13 § momentti 2) testattujen levitysvälineiden lukumäärästä ja tyypistä (A-R) Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle viimeistään testausta seuraavan vuoden helmikuun loppuun mennessä. Tiedot tulee lähettää Tukeksiin sähköisessä muodossa. Testaajan on säilytettävä testausta koskevat asiakirjat viiden vuoden ajan testauspäivästä lukien.

Testausvaltuudet ovat voimassa viisi vuotta kerrallaan. Valtuutuksen voimassaoloaika on näkyvillä valtuutusasiakirjassa. Testaaja on esteellinen testaamaan oman tai perheenjäsenensä ruiskun (Hallintolaki 434/2003, 27 ja 28 §).

Valtuutetun testaajan on testausta suorittaessaan kiinnitettävä huomiota siihen, että toimija voi esittää testaajalle omat näkemyksensä äidinkielellään suomeksi, ruotsiksi tai saameksi. Käytännössä valtuutetun on kieliongelmiin ilmetessä otettava yhteyttä valvontaviranomaiseen, joka huolehtii toisen valtuutetun määräämisestä tehtävään. Testaajan tulee myös toiminnanharjoittajan niin vaatiessa esittää kirjallinen selvitys valtuutuksesta.

3.2 Testaustoiminnan valvonta ja valtuuksien peruminen

Tukesin edustajalla tai Tukesin valtuuttamalla tarkastajalla on oikeus valvoa testaustoimintaa ja pyytää tarvittaessa lisäselvityksiä. Tukesilla on oikeus perua myöntämänsä testausvaltuudet, jos hyväksymisen edellytykset lakkaavat tai levitysvälineiden testauksissa havaitaan olennaisia puutteellisuuksia eikä toimija ole korjannut toimintaansa Tukesin kehotuksesta huolimatta asetetussa määräajassa.

4 Milloin ruisku on testattava?

4.1 Käytössä olevat ruiskut

Testausjaksojen ei tarvitse jatkua katkeamattomina, eli jos ruiskua ei käytetä, sitä ei tarvitse testauttaa.

Vuoden 2020 loppuun saakka 5 vuoden välein

Ruisku on testautettava vuoden 2020 loppuun saakka viimeistään 5 vuoden päästä ruiskun ostopäivästä tai edellisestä testauksesta. Esim. jos ruisku testataan 31.12.2020, tulee ruisku testauttaa uudestaan 31.12.2025 mennessä.

Vuoden 2021 alusta lähtien 3 vuoden välein

on testautettava vuoden 2021 alusta lähtien viimeistään kolmen vuoden päästä edellisestä testauksesta. Esim. jos ruisku testataan 1.1.2021, on testaus voimassa kolme vuotta, jolloin seuraava testaus tulee tehdä viimeistään 1.1.2024.

4.2 Käytetyn ruiskun hankinta Suomesta ja ulkomailta

Suomesta käytetyn ruiskun ostajan ei tarvitse testauttaa ruiskua, jos ruiskun mukana seuraa voimassa oleva testauspöytäkirja ja ruiskussa on testauksesta ilmoittava tarra. Ruisku testataan normaalisti seuraavan viisi- tai kolmivuotiskauden päättyessä.

Jos kasvinsuojeluaineiden levitysväline on testattu Euroopan unionin toisessa jäsenvaltiossa ja testaus täyttää kasvinsuojeluaineista annetussa laissa asetetut vaatimukset sekä sisällöltään, että aikataulultaan, hyväksytään testaus myös Suomessa. Toisessa EU-maassa tehdyn ja Suomeen tuodun ruiskun testauksen voimassaoloaika on lähtömaan mukainen. Esimerkiksi jos testaus on lähtömaassa voimassa vain vuoden, ei testausaikaa pidennetä Suomen testausväliä vastaavaksi.

4.3 Uudet ruiskut

Uusi ruisku pitää testata viiden vuoden kuluttua ruiskun ostopäivästä.

Kun uusi ruisku saatetaan markkinoille sen pitää täyttää konedirektiivin 2006/42/EY⁵ vaatimukset, jotka toimeenpantiin Suomessa valtioneuvoston asetuksella koneiden turvallisuudesta (400/2008)⁶. Kasvinsuojeluaineiden levityskoneiden ympäristövaatimukset sisällytettiin konedirektiiviin lisäyksellä (2009/127/EY)⁷ ja ne astuivat voimaan 15.12.2011. Kansallisesti lisäykset toimeenpantiin muuttamalla koneiden turvallisuudesta annettua asetusta valtioneuvoston asetuksilla 265/2011⁸ ja 574/2011⁹.

Valmistaja tai maahantuoja vakuuttaa uuden ruiskun täyttävän konedirektiivin ja sen lisäyksen vaatimukset

Uusien ruiskujen vaatimustenmukaisuuden valvonnasta vastaa työsuojeluviranomaiset lain eräiden teknisten laitteiden vaatimustenmukaisuudesta (1016/2006) mukaan. Uusia ruiskuja koskevia yksityiskohtia ei käsitellä tässä ohjeessa tarkemmin.

Jos valmistaja tai maahantuoja vakuuttaa uuden ruiskun täyttävän konedirektiivin ja sen lisäyksen vaatimukset, ei uutta ruiskua tarvitse testauttaa ennen kuin 5 vuotta on kulunut ruiskun hankinnasta. Uuden ruiskun mukana on toimitettava vaatimustenmukaisuusvakuutus ja käyttöohjeet. Lisäksi ruiskussa on oltava pysyvä CE-merkintä.

Vaatimustenmukaisuusvakuutuksella valmistaja vakuuttaa, että levitysväline täyttää konedirektiivin terveyttä, turvallisuutta ja ympäristönsuojelua koskevat olennaiset vaatimukset. Konedirektiivin vaatimukset täytyvät, jos levitysväline on valmistettu yhdenmukaistettujen standardien mukaisesti, mm.:

- Maatalouskoneiden turvallisuutta koskeva standardisarja SFS-EN ISO 4254, osat 1: Yleiset vaatimukset ja 6: Kasvinsuojeluruiskut ja nestemäisen lannoitteen levityslaitteet.

⁵ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/42/EY koneista ja direktiivin 95/16/EY muuttamisesta. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/ALL/?uri=CELEX:32006L0042>.

⁶ Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 400/2008. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080400>

⁷ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/127/EY direktiivin 2006/42/EY muuttamisesta torjunta-aineiden levityskoneiden osalta. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32009L0127>.

⁸ Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110265>.

⁹ Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta annetun valtioneuvoston asetuksen voimaantulosäännöksen muuttamisesta. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110574>.

- Ruiskujen ympäristönsuojelua koskeva standardisarja SFS-EN ISO 16119, osat 1: Yleistä ja 4: kiinteästi asennetut ja osaksi liikuteltavat kasvinsuojeluruiskut.

Ruiskun valmistaja vastaa laitteen vaatimustenmukaisuudesta ja toimittaa myyjälle vaatimustenmukaisuustodistuksen ja käyttöohjeet. Uuden ruiskun myyjän on varmistettava, että ruisku on myyntihetkellä edelleen vaatimusten mukainen ja että laitteen mukana on asianmukaiset käyttöohjeet suomeksi ja ruotsiksi.

Jos vaatimustenmukaisuusvakuutus puuttuu

Jos valmistaja tai tämän valtuuttama edustaja ei ole vakuuttanut ruiskun täyttävän konedirektiivin ja sen lisäyksen vaatimuksia, maahantuojan tai jälleenmyyjän tulee vastata veloitteiden täyttämisestä. Käytännössä maahantuojan tai jälleenmyyjän on toimitettava konedirektiivin mukainen vaatimustenmukaisuusvakuutus, merkittävä levitysväline CE-merkinnällä ja toimitettava käyttöohjeet suomeksi ja ruotsiksi. Tähän kategoriaan kuuluvat esimerkiksi ruiskut, jotka käyttäjä on itse tuonut EU:n ulkopuolisista maista.

Jos levitysväline ei täytä edellä tarkoitettuja vaatimuksia, sen toiminta on testattava ennen sen käyttöönottoa.

5 Testattuun ruiskuun kiinnitettävä hyväksymistarra

Merkiksi hyväksytystä testauksesta ruiskuun kiinnitetään hyväksymistarra. Tarraan merkitään Tukesin testaajalle antama tunnus, testauspäivämäärä ja testauksen voimassaoloaika (LIITE 1). Lisäksi tarrassa tulee olla maininta "Virallisesti testattu"³. Tarra kiinnitetään ruiskun runkoon kohtaan, jossa se on suojassa vaurioitumiselta. Tarran malli toimitetaan testaajille ja tarroja on tilattavissa muun muassa ProAgria Keskusten Liitosta (www.proagria.fi/julkaisut)

6 Testauspöytäkirja

Tiedot ruiskusta ja testaustulokset kirjataan liitteen mukaiseen testauspöytäkirjaan. Pöytäkirjan yksi kappale annetaan testaajalle ja yksi jää testaajalle. Testauspöytäkirjaan, tai sen liitteeseen lasketaan haluttaessa tulosten perusteella ajonopeudet, joita käyttäen tavoiteltu nestemäärä/nestemäärät saavutetaan. Lisäksi pöytäkirjassa luetellaan ennen ruiskun seuraavaa käyttöä korjausta edellyttävät kohdat.

Testauspöytäkirjana voidaan käyttää käsin täytettävää lomaketta tai tietokonetulostetta, josta ilmenevät selkeästi kaikki vastaavat tiedot kuin varsinaisesta testauspöytäkirjasta. Testauspöytäkirjoja on tilattavissa myös ProAgria Keskusten Liitosta (www.proagria.fi/julkaisut).

Kasvinsuojeluaineiden levitysvälineiden testaajan on vuosittain ilmoitettava testattujen levitysvälineiden lukumäärä ja tyyppi (A-R) Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle. Ilmoitus tulee tehdä vuosittain helmikuun loppuun mennessä³. Testausta koskevia asiakirjoja on säilytettävä vähintään viisi vuotta testauksesta, ja ne on vaadittaessa esitettävä Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle²

7 Ruiskun omistajan tai käyttäjän velvollisuudet

Ruiskun omistajan tai käyttäjän tehtävänä on huolehtia, että ruisku tuodaan testaukseen hyvin puhdistettuna. Testaajalla on oikeus kieltäytyä testauksesta, jos ruisku on huonosti puhdistettu. Testaaja on oikeutettu kieltäytymään testauksesta myös siinä tapauksessa, että ruisku on työsuojelumääräysten vastainen - esimerkiksi nivelakselin suojus on rikki tai puuttuu kokonaan. Ruiskun testaustajan on varmistettava, että ruiskussa ei ole pesuaine- tai pakkas-/jäähdytysnestejäämiä. Ne

haittaavat testausta ja voivat olla työturvallisuusriski testaajalle. Säiliössä tulee olla vettä noin puolet säiliön nimellistilavuudesta. Lämpötilan ollessa alle 0 °C tästä ohjeesta voidaan poiketa.

Henkilön, joka tuo ruiskun testattavaksi, täytyy osata käyttää ruiskua ja sen säätöjä.

Ruiskun omistajan on huolehdittava testausten välisenä aikana, että ruisku pidetään säännöllisen huollon ja korjausten avulla testausvaatimusten edellyttämässä kunnossa.

Jos testaajalla on syytä epäillä jonkin komponentin kestoa ruiskutuksessa, josta ei tässä ohjeessa ole erillistä testiä, on hänen soveltavin menetelmin testattava voiko ruiskua hyväksyä (esimerkiksi vanhat haalistuneet säiliöt).

8 Testaukseen liittyviä muita ohjeita

Testaaja ei ole velvollinen korjaamaan ruiskua. Testaustoiminnan luonne huomioon ottaen olisi kuitenkin suotavaa, että testissä todetut vähäiset puutteet pyritään korjaamaan jo testaus tilaisuuden yhteydessä, mikäli mahdollista.

8.1 Korjauskehotus

Ruisku voidaan hyväksyä ja tarroittaa, vaikka siitä löytyisi vähäisenä pidettäviä, testaus tilanteessa korjaamatta jääneitä puutteita. Testaajan on silti kirjattava puutteet testauspöytäkirjaan korjauskehotteena, ja ruiskun omistaja on velvollinen korjaamaan ne viipymättä, kuitenkin viimeistään ennen ruiskun seuraavaa käyttöä. Edellä mainituissa tilanteissa ruiskua ei tarvitse tuoda uudestaan testaukseen.

8.2 Hylätty ruisku

Ruisku pitää hylätä, jos jokin esimerkkipöytäkirjassa mainituista kriittisistä vioista ilmenee ruiskussa, tai jos ruiskun käyttäjän tai ympäristön turvallisuus on muulla tavalla uhattuna tai jos on syytä olettaa, että ruiskulla ei voida levittää kasvinsuojeluaineita tarkoituksenmukaisella tavalla. Tällöin ruiskua ei tarroiteta. Uusintatestissä ruisku tarkastetaan testaajan osoittamalla tavalla siltä osin, mitä hylkäys on koskenut. Uusintatestiksi katsotaan testi, joka tehdään kuukauden kuluessa edellisestä testistä. Uusintatestin testipöytäkirja liitetään yhteen varsinaisen testin pöytäkirjan kanssa. Testaaja on oikeutettu veloittamaan uusintatestistä maksun, joka on suhteessa uusintatestin laajuuteen.

Ruiskussa olevien lisävarusteiden on myös oltava kunnossa, mutta jos lisävaruste esim. täyttölaite, on poistettu käytöstä, ei sitä tarvitse testata. Testaaja kirjaa pöytäkirjaan, että laite poistettu käytöstä kokonaan.

Jos ruisku testataan aikana, jolloin ruiskun rikkoutuminen jäätyksen seurauksena on todennäköistä, ruiskuun on hyvä lisätä jäähdytinnestettä testauksen jälkeen. Tarkasta käyttöohjekirjasta valmistajan suositus! Ruiskun omistaja on ensisijaisesti vastuussa jäätyksen estämisestä.

Testaaja voi itse määrittää testauksen hinnan. On hyvin perusteltua ja suotavaa, että testauksen vaativuus ja sen aiheuttama työmäärä vaikuttavat testauksen hintaan. Näin ollen huonokuntoiset ruiskut, joiden kunnossapito on huonolla tasolla tai laiminlyöty, on testaajan tekemien korjausten vuoksi kalliimpi testauttaa.

Tämä ohje on tulostettavissa Tukesin Internet-sivuilla

<https://tukes.fi/kemikaalit/ruiskuntestaus/ruiskuntestaajaksi-hakeminen>.

9 Määritelmiä

Kasvinsuojeluaine	Yhtä tai useampaa tehoainetta sisältävä, kasvintuotannossa käytettävä valmiste siinä muodossa, jossa se toimitetaan käyttäjälle ja joka on tarkoitettu:
	a) suojelemaan kasveja tai kasvituotteita kasvintuhoojilta (tuhoeläinten ja kasvitautilien torjunta-aineet) b) vaikuttamaan kasvien elintoimintoihin muulla tavoin kuin ravinteina (kasvunsäätteet) c) vaikuttamaan kasvituotteiden säilyvyyteen, jollei näihin aineisiin ja valmisteisiin sovelleta elintarvikelisiä aineita koskevia erityissäännöksiä d) tuhoamaan haitallisia kasveja tai tuhoamaan kasvin osia tai estämään kasvien haitallista kasvua (rikkakasvien torjunta-aineet).
Kasvinsuojeluruisku	Kasvinsuojeluaineiden levittämiseen käytetty laite.
Puomiruisku	Laite kasvinsuojeluaineiden ruiskutukseen puomin leveydeltä tai nauhoina riveihin, jossa ruiskutusneste ohjataan yleensä alaspäin ruiskutettavan kohteen päälle tai sisälle.
Siivilä/sihti	Kiinteä osa, joka suodattaa nesteestä suuret epäpuhtaudet. Siivilä sijaitsee yleensä säiliössä, imuputken päässä.
Suodatin	Osa, joka suodattaa nesteestä pienet epäpuhtaudet. Suodatin sijaitsee yleensä pumpun painepuolella ennen venttiilistöä.
Pääventtiili	Laite, jolla voidaan samanaikaisesti kytkeä tai pysäyttää nestevirta ruiskupuomin kaikkiin jaokkeisiin.
Jakoventtiili	Laite, jolla voidaan kytkeä tai pysäyttää nestevirta ruiskupuomin yhteen jaokkeeseen.
Ruiskupuomi	Yksi- tai useampijaokkeinen ruiskun osa, johon kuuluvat paineletkut, putkiosa ja suuttimet kiinnittiminen ja nivelineen.
Ruiskupuomin jaoke	Moniventtiilisen ruiskupuomin yhdellä venttiilillä hallittava puominosa.
Suutin	Useasta osasta koostuva ruiskun osa, joka muodostaa pisarat nestepaineen avulla.
Tippumisenesteventtiili	Venttiili, joka estää nesteen tippumisen suuttimista sen jälkeen, kun nestevirta pumpusta suuttimiin on katkaistu.
Tankkiyksikkö	Levitysvälineen osakokonaisuus, johon kuuluvat vähintään ruiskutusnestetankki ja pumppu.
Levitysyksikkö	Levitysvälineen osakokonaisuus, johon kuuluu yksi tai useampia suuttimia sekä mahdollinen ilma-avustin. Levitysyksikköä käytetään yhdessä tankkiyksikön kanssa, johon se on kytketty letkuston tai putkiston avulla.
Korjauskehotus	Ruiskussa on havaittu puute, joka pitää korjata ennen ruiskun käyttöä, mutta josta huolimatta ruiskulle voidaan antaa hyväksyntä.

Hylkäys	Ruiskussa on havaittu puute, joka aiheuttaa välittömän riskin, joka johtaa hylkäävään päätökseen tarkastuksessa
Syrjäytysperiaate	(engl. positive displacement) Pumppujen toimintaperiaate, jossa pumpun kammioiden tilavuus muuttuu työkierron aikana. Kammioon esimerkiksi työntyvä mäntä syrjäyttää nesteen ja työntää nesteen eteenpäin. Esimerkkejä syrjäytysperiaatteella toimivista pumpuista ovat mäntä, kalvomäntä ja hammaspyöräpumput.

10 Kasvinsuojeluruiskujen tekniset vaatimukset ja niiden todentaminen

10.1 Yleistä

Tässä kappaleessa luetellaan testauksessa suoritettavat toimenpiteet. Tarkastettavat kohteet ja testauksessa käytettävät menetelmät on mainittu vaiheittain. Jos testaukseen halutaan käyttää jotain muuta kuin tässä ohjeessa mainittua menetelmää tai laitetta, testaattaja on velvollinen esittämään Tukesille riippumattoman tutkimuslaitoksen hyväksymän selvityksen menetelmän tai laitteen tarkkuudesta. Mittauksessa on menetelmästä riippumatta saavutettava aina vähintään tässä ohjeessa mainittu tarkkuus.

Testaukset on tehtävä sellaisissa oloissa, että tuuli, sade tai ilman lämpötila eivät vaikuta testaustulokseen. Testauspaikan on oltava riittävän etäällä talousvesikaivoista. Testauksessa käytetty vesi tulee ohjata mieluiten takaisin säiliöön. Toiminnallinen testi pitäisi tehdä tehokkaasti ja keskeytyksettä. On suositeltavaa, että ruiskun omistaja on paikalla testaustilanteessa.

Tässä ohjeessa käytetään paineen yksikkönä baaria (lyhennettynä bar), joka vastaa muita paineen yksiköitä seuraavan taulukon mukaisesti (TAULUKKO 2):

TAULUKKO 2. Paineen yksiköt.

	Pa	at = kp / cm ²	atm
1 bar	10 ⁵ = 100 kPa	1,02	0,987

10.2 Testauslaitteet

Seuraavat välineet ovat tarpeellisia ruiskuntestauksessa:

- pyörimisnopeusmittari voimanottoa varten (suurin sallittu virhe ± 10 kierrosta/minuutti)
- metrimitta (suuttimien välinen etäisyys ja korkeus maasta) *
- sekuntikello (virtausmittaus) *
- suutinten tilavuusvirran (l/min) mittaamiseen tarkoitettu virtausmittari, katso tarkennukset alta TAI mittalasi (mitta-alue 2 l, asteikkojaottelu 20 ml, virhe ± 20 ml) *
- ilmanpainemittari (paineentasaajan paineen mittaamiseen), lisäksi on hyvä olla mukana laite, jolla voi lisätä paineentasaajaan ilmaa
- vertailtava painemittari, katso tarkennukset alta *
- virtausmittari pumpun tilavuusvirran mittaamiseen, katso tarkennukset alta *
- mittapöytä tai mittalaite levitystasaisuuden mittaamiseen

Tähdellä merkityt (*) varusteet ovat pakollisia.

10.2.1 Vertailtava painemittari

Vertailtavan painemittarin tarkkuudet on oltava vähintään taulukon mukaiset (TAULUKKO 3). Vertailumittarin mittaritaulun halkaisijan on oltava vähintään 100 mm. Vertailumittari on tarkastutettava valmistajan ohjeen mukaan, tai vähintään kerran vuodessa liikkeessä, jossa on painemittarin kalibrointiin soveltuvat laitteet, tai valmistajan ohjeen mukaan.

TAULUKKO 3. Vertailumittarin vaatimukset.

mitattava paine (bar)	asteikkojako (bar)	tarkkuus (bar)
0 - 6	0,1	0,1
> 6 ja ≤ 16	0,2	0,25
> 16	1	1

10.2.2 Virtausmittari

Mittarin virhe ei saa poiketa ± 2 % enempää mitatusta arvosta, kun pumpun tuotto on >100 l/min ja enintään 2 l/min kun pumpun tuotto on <100 l/min.

Mikäli pumpun testauksen yhteydessä tarkastetaan myös paineet kullakin ruiskutuslohkolla, voidaan käyttää mittaria, jonka lukutarkkuus on ± 5 % mittarin mitta-alueesta, esimerkiksi kohotyyppin mittarit. Tällöin kullakin ruiskutuslohkolla on vallittava normaalityöpaine kohdan 13.6 mukaan.

Virtausmittarissa tulee olla läpinäkyvä osa, jonka avulla voidaan päätellä ilmapuodot pumpun imupuoella. Tilavuusvirran mittaamiseen käytettävässä laitteessa on oltava myös kuristusventtiili, varoventtiili sekä tarkastettu painemittari ja sen tulee kestää 10 baarin paine. Kiinteästi asennetuissa ja osittain liikuteltavissa ruiskuissa saatetaan käyttää työpaineita, jotka ovat suurempia kuin 10 bar. Testaajan on varmistettava mittalaitteistonsa paineen kesto kunkin mitattavan ruiskun kanssa.

10.2.3 Suutinten virtausmittari (valinnainen)

Suutinten tilavuusvirran (l/min) mittaamiseen tarkoitetun virtausmittarin virhe saa olla korkeintaan $\pm 2,5$ % mitatusta arvosta tai $2,5 \times 10^{-2}$ l/min. Mittaus suoritetaan ruiskuttamalla suuttimen valmistajan ohjeen mukaisella painealueella.

10.2.4 Suutinpöytä

Poikittainen levitystasaisuus voidaan mitata pöydällä (KUVA 1), jonka kourut ovat $100 \pm 2,5$ mm leveitä (scanner-mittalaitteessa kourujen leveyden tulee olla 100 ± 1 mm). Kourun syvyys pohjasta kourun ylälaitaan tulee olla vähintään 80 mm. Suutinpöydän leveyden (kourun pituus) tulee olla vähintään 1,5 metriä. Kourun pituudeksi riittää 1 m, jos testataan puomia, jossa on vain viuhkasuuttimia tuulettomissa olosuhteissa.

Pöydän mittalasien tulee olla samanlaisia, samankokoisia ja tilavuudeltaan vähintään 500 ml. Asteikkojaottelun tulee olla enintään 10 ml välein. Mittavirhe saa olla korkeintaan 10 ml tai 2 % mitatusta arvosta, joista valitaan arvoista suurempi.

Kun tilavuusvirtaus on 300 ml/min, yksittäisen kourun tilavuusmittauksen virhe saa olla enintään ± 4 %. Suutinpöytä tulee sijoittaa 20 mm:n tarkkuudella mittauskertojen välillä. Suutinpöydän säädöt ja kalibrointi tulee tehdä pöydän valmistajan toimittaman käyttöohjekirjan mukaisesti. Pöydän koon tulee olla sopiva tarkastettavan puomin ja ruiskun koon kanssa.

Testauksessa voi käyttää muitakin testausvälineitä ja menetelmiä, kunhan vähintään samat mittaustulokset ja tarkkuus saavutetaan.

Kasvinsuojeluruiskujen kuntotestauslaitteita, jotka täyttävät kuntotestausohjeen 1.1.2011 (Tukes) vaatimukset, voidaan soveltuvin osin käyttää edelleen ruiskujen kuntotestauksessa 26.11.2021 asti.



KUVA 1. Vasemmalla Scanner-mittalaite ja oikealla perinteisempi mittauspöytä.

11 Esitarkastukset

Testaajan on ensin tehtävä esitarkastus, jotta vältetään testaajan terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvilta onnettomuuksilta sekä ajanhukkaukselta. Mikäli ruiskussa on testaajan turvallisuutta tai terveyttä vaarantavia puutteita, testausta ei pidä suorittaa, ennen kuin puutteet on asianmukaisesti korjattu.

11.1 Puhtaus

Ruiskulaitteiston tulee olla puhdistettu testausta varten ulkopuolelta ja sisäpuolelta. Myös suodattimien ja siivilöiden tulee olla puhdistettuja. Säiliö olisi hyvä olla täytetty hanavedellä. Kuitenkin suurten tilavuuksien takia riittää noin puolet nimellistilavuudesta edellyttäen, että koko nestesäiliö tarkastetaan halkeamien, reikien tai muiden vaurioiden varalta, jotka voivat aiheuttaa vuotoja.

11.2 Voimansiirto

Voimansiirron osilla on oltava hyväkuntoinen suojuus. Suojuksessa tai itse voimansiirrossa ei saa olla vaurioita tai merkkejä liiallisesta kulumisesta. Mikään ruumiinosa ei saa päästä kosketuksiin voimansiirron osien kanssa.

11.3 Turvallisuus

Kaikki mahdolliset suojat tulee säätää niin, että testaus on mahdollisimman turvallista suorittaa.

11.4 Hydraulikka

Hydrauliikkajärjestelmän osissa tai liittimissä ei saa esiintyä vuotoja tai liiallista kuluneisuutta eivätkä letkut saa hiertää ruiskun muihin osiin. Myös sähköjohtojen eristeiden ja kojelaatikoiden on oltava ehjiä.

11.5 Runko

Rakenneosien ja vetolaitteen on oltava hyvässä kunnossa. Niissä ei saa esiintyä pysyviä muodonmuutoksia, huomattavaa korroosiota tai muita vikoja, jotka voivat vaikuttaa ruiskun jäykkyyteen tai vahvuuteen (KUVA 2).



KUVA 2. Toimiva ja vankka runko.

11.6 Säiliön kansi

Säiliön kannen on oltava ehjä ja tiivis. Kannessa mahdollisesti oleva venttiili ei saa vuotaa. Säiliön täyttöaukossa on oltava ehjä siivilä, joka estää suurempien roskien pääsemisen säiliöön (KUVA 3). Jos siivilä puuttuu, annetaan korjauskehoitus.



KUVA 3. Täyttöaukon siivilä ja tiivis kansi.

11.7 Nestemäärämittari

Säiliössä oleva nestemäärä on oltava todettavissa ruiskun käyttäjän paikalta tai täyttöpaikalta (KUVA 4).



KUVA 4. Yksinkertainen ratkaisu, josta kuljettaja näkee säiliössä olevan nestemäärän.



KUVA 5. Tyhjennyshana, johon on mahdollisuus asentaa vielä jatkoletku

11.8 Tyhjennyshana

Säiliössä on oltava tyhjennyshana ja sen on oltava kunnossa. Ruiskuun jäänyt nestemäärä on voitava tyhjentää hallitusti astiaan niin, ettei työntekijä joudu kosketuksiin ruiskutusnesteen kanssa eikä ympäristö pilaannu (KUVA 5).

11.9 Yli/alipaineventtiili

Ruiskussa on oltava painetta kompensoiva osa, joka estää ali- ja ylipaineen muodostumisen ruiskutenestesäiliöön.

11.10 Lukitukset

Käännettävien osien, kuten puomin, lukkolaitteiden tulee lukita osat niille tarkoitettuihin paikkoihin luotettavasti. Mikäli lukkolaite on korjattu alkuperäisestä poikkeavalla tavalla, tulee arvioida korjauksen luotettavuus.

Edellä mainittujen kohtien ollessa kunnossa, voidaan siirtyä toiminnallisiin testausvaiheisiin.

12 Käyttökokeet ja tarkastukset

12.1 Suodatus

Ruiskussa on oltava suodatin joko pumpun painepuolella mahdollisimman lähellä levitysyksikköä tai tankkiyksikössä, kun levitysyksikkö on ruiskutuspistooli tai -tanko (KUVA 6). Suuttimien yhteydessä olevat suutinsiivilät eivät täytä tätä vaatimusta. Syrjäytysperiaatteella toimivissa pumpuissa on oltava suodatin pumpun imupuolella. Syrjäytysperiaatteella toimivia pumppuja ovat mm. mäntä-, kalvo- ja hammaspyöräpumput.



KUVA 6. Suodattimien on oltava ehjiä ja puhtaita.

Suodattimen/suodattimien pitää olla tiheydeltään suuttimien valmistajan suositusten mukaisia, ehjiä ja puhtaita. Suodattimien ja suodatinpanosten vaihto on onnistuttava ruiskun valmistajan ohjeiden mukaisesti, eikä puhdistus saa aiheuttaa ylimääräisiä vuotoja. Käytännössä vain suodattimessa oleva ja imupuolen putkiston vesi saa valua ulos.

Suodattimien tai eristävän laitteen puute on peruste ruiskun hylkäämiselle.

12.2 Puhaltimella varustetut ruiskut (ilma-avusteiset)

Ilma-avusteisissa ruiskuissa puhaltimen täytyy olla ehjä, hyväkuntoinen ja suojattu siten, ettei puhaltimeen pääse käsiksi (KUVA 7). Puhaltimen on toimittava asianmukaisesti sille tarkoitettulla kierrosalueella, eikä saa esiintyä esimerkiksi epätasapainosta johtuvaa värinää, rungon ja siivikon välistä kosketusta tai siipien virheellistä suuntausta. Puhaltimessa olevien säädettävien ilmanohjainpeltien osien tulee toimia. Jos puhallin voidaan kytkeä pois päältä riippumatta ruiskun muista voimansiirto-osista, tulee poiskytkennän toimia.

12.3 Ruiskutuspistoolit ja -tangot

Ruiskutuspistoolin on toimittava normaalisti (KUVA 8). Liipaisin on voitava lukita pois-asentoon, mutta ei päälle-asentoon. Jatkuva tippuminen ei ole sallittua, kun liipaisin on kytketty pois-asentoon (suljettu). Nestesuihku on voitava avata ja sulkea välittömästi. Jos tilavuusvirtaa ja ruiskutuskulmaa voidaan säätää, tulee säätölaitteen toimia normaalisti.



KUVA 7. Puhaltimessa pitää olla suojaritilä.



KUVA 8. Ruiskutuspistooli ja kelattava letku.

12.4 Hallintalaitteet

Kaikkien hallintalaitteiden on oltava ehjät ja niiden on toimittava tarkoituksenmukaisesti. Hallintalaitteiden tulee olla ruiskutuksen aikana käyttäjän luettavissa ja ulottuvilla siten, että niitä

voidaan käyttää kurottelematta. Jos ruiskussa on puomi, yksittäisen puomin jaokkeen avaaminen ja sulkeminen pitää olla mahdollista. Myös kaikkien suuttimien avaaminen ja sulkeminen pitää olla mahdollista yhtä aikaa.

12.5 Kemikaalien täyttölaite

Jos ruiskussa on kasvinsuojeluaineiden täyttölaite, sen pitää toimia normaalisti eikä se saa vuotaa (KUVA 9). Sen on myös estettävä halkaisijaltaan yli 20 mm kappaleiden pääseminen säiliöön.



KUVA 9 Kemikaalien täyttölaitteen olisi hyvä olla helpossa paikassa, jolloin työntekijällä ei ole vaaraa saada roiskeita päälleen täyttäessään säiliötä.

12.6 Itsenäisesti liikkuvat ruiskut

Ajojärjestelmän (vetävät pyörät tai telat, moottori, akku jne.) tulee olla hyvässä toimintakunnossa.

12.7 Pesujärjestelmät

Ruiskussa olevien mahdollisten sisä- ja ulkopesuun tarkoitettujen suuttimien ja muiden pesulaitteiden tulee toimia normaalisti. Jos ruiskussa on tyhjiä kemikaalipakkausten pesulaite, sen pitää toimia normaalisti.

12.8 Korkeuden säätö

Jos ruiskussa on korkeudensäätömahdollisuus, on laitteen toimittava luotettavasti koko säätöalueella. Puomi on voitava säätää tarkoituksenmukaiselle ruiskutuskorkeudelle.

12.9 Vakaaja

Jos ruiskussa on puomin liikkeen vaimennukseen tai puomin vakaukseen tarkoitettu laite, sen on toimittava normaalisti, kuten hyvin toimivat ja vahingoittumattomat jouset, kaasuvaimentimet tai kumivaimentimet (KUVA 10).



KUVA 10. Vakaajien täytyy olla kunnossa.

12.10 Vedentäyttölaite

Jos ruiskussa on kiinteä vedentäyttölaite, neste ei saa palata ruiskusta takaisin vesilähteeseen. Tämä voi olla toteutettu esimerkiksi takaiskuventtiilillä.

13 Käyttökokeet ja mittaukset

13.1 Ruiskun painemittari

Pumpun tai säiliön yhteydessä sekä ruiskutusyksikössä on oltava painemittarit. Ennen 4.10.2014 valmistetuissa kasvinsuojeluaineiden levityslaitteistojen ruiskutuspistoolleissa ja -tangoissa mittaria ei vaadita. Painemittarien tulee sijaita paikassa, josta mittarin lukema on helposti luettavissa.

Painemittarin koko ja tarkkuus tarkastetaan levitysyksikössä olevasta mittarista.

Painemittarin mittausalueen on vastattava käyttötarkoitusta. Analogisen painemittarin halkaisija on oltava vähintään 63 mm (ruiskupistooliin ja jatkovarten kiinnitetyssä painemittarissa riittää 40 mm). Asteikkojaon täytyy olla vähintään oheisen taulukon mukainen (TAULUKKO 4.)

TAULUKKO 4. Asteikkojaon vähimmäisvaatimus.

Mitattava paine (bar)	Asteikkojako (bar)
< 5	0,2
5 - 20	1
> 20	2

Ruiskun painemittarit voidaan testata kahdella eri menetelmällä:

1. Erillisessä mittapenkissä vertaamalla mittaustulosta kalibroituun vertailumittariin.
2. Kiinnittämällä kalibroitu painemittari ruiskun painemittarin viereen ja vertailemalla lukemia.

Paineen tulee olla vakaa eikä mittari saa värähdellä käytön aikana. Testaus tehdään ruiskuun kiinnitetyille suuttimille soveltuvalla työpainealueella. Paineet tarkastetaan vähintään neljässä

tasavälisessä mittauspisteessä. Mittaus toistetaan nostaen ja laskien painetta (KUVA 11). Sallitut mittavirheet on lueteltu taulukossa (TAULUKKO 5). Digitaalinen painemittari voidaan testata adapterin avulla.



KUVA 11. Painemittarin testaus mittapenkissä. Peruspuomiruiskun painemittarit voidaan tarkastaa esimerkiksi nostaen painetta yhdestä viiteen baariin 1,0 baarin välein ja sen jälkeen laskien painetta viidestä yhteen baariin 1,0 baarin välein.

TAULUKKO 5. Painemittarin hyväksyttävä tarkkuus.

Mitattava paine (bar)	Painemittarin tarkkuus
0 - 2	± 0,2 bar
≥ 2	± 10 %

13.2 Pumpun tuotto (tilavuusvirta) ja ruiskutusnesteen sekoitus

Pumpun tilavuusvirran on oltava riittävä ruiskun työleveyteen ja/tai suurimpiin siinä käytettäviin suuttimiin nähden. Jos mitattaessa ei tule ilmaa, tuotto on tasainen ja sekoitukseen jää riittävä määrä nestettä, on pumpu käytännössä kunnossa.

Mikäli ruiskun tankkiyksikkö on rakennettu standardin EN ISO 16119-4 mukaan, eli käytännössä vuoden 2014 jälkeen, ja tankkiyksikön sekoituksen riittävyyttä on syytä epäillä, voidaan sekoituksen kapasiteetti mitata. Tämä voi tulla kyseeseen esimerkiksi silloin, jos tankkiyksikköön on liitetty huomattavan suuri levitysyksikkö.

13.2.1 Pumpun tuotto

Pumpun tilavuusvirta voidaan mitata kahdella eri menetelmällä. Tilavuusvirta on ensisijaisesti mitattava käyttämällä kalibroitua virtausmittaria (Menetelmä 1), mutta jos sitä ei ole tai ruiskussa ei ole sopivaa mittausyhdettä tai jos pumpun tuotto ei ole tiedossa, voidaan tuotto mitata painemittarillakin (Menetelmä 2). Molemmissa tavoissa käytetään ruiskun/pumpun valmistajan suosittelemaa pumpun nimellispörimisnopeutta. Varmista kierrosluku tarvittaessa kierroslukumittarilla.

Virtausmittarin läpi virrannut vesi tulee johtaa takaisin säiliöön.

Pumpun tilavuusvirran on oltava riittävä ruiskun työleveyteen ja suurimpiin siinä käytettäviin suuttimiin nähden; tuoton on oltava vähintään 90 % ruiskun valmistajan ilmoittamasta pumpun tuotosta. Jos

mitattaessa ei tule ilmaa, tuotto on tasainen ja sekoitukseen jää riittävä määrä nestettä, on pumppu käytännössä kunnossa.

13.2.2 Menetelmä 1: Virtausmittarilla testaus (suositeltava testaustapa)

Pumpun tuoton on oltava 90 % ruiskun valmistajan ilmoittamasta nimellisvirtaamasta. Pumpun tuotto mitataan pumpun paineletkusta mahdollisimman läheltä pumpun ulostuloa tai valmistajan tähän tarkoittamasta paikasta. Jos ruiskussa on useampia pumppujen ulostuloja, virtausmittari kytketään erikseen kaikkiin ulostuloihin tai ulostulot kytketään yhteen ja lasketaan pumppujen kokonaistuotto (KUVA 12).

Tilavuusvirta tulee mitata 8 - 10 ($\pm 0,2$) baarin väliltä tai pumpun suurimmalla sallitulla työpaineella, jos se on edellä mainittuja lukuja pienempi.



KUVA 12. Pumpun tuoton ja mahdollisen ilmapuodon näkee virtausmittarilla.

Voimanottoakselin pyörimisnopeus mitataan tarvittaessa, tai se todetaan pyörimisnopeusnäytöstä. Jos testauksessa käytetään jotain muuta kuin ruiskun valmistajan suosittelemaa pyörimisnopeutta, se on mainittava testauspöytäkirjassa. Pyörimisnopeuden tarkastaminen on tarpeen silloin, jos pumppua ei käytetä tavanomaiseen tapaan traktorin voimanottoakselilla, esimerkiksi omalla voimakoneella varustetut tai hydraulikäyttöiset ruiskut. Myös mikäli on syytä epäillä traktorin voimanottoakselin pyörimisnopeuden oikeellisuutta tai tasaisuutta, on pyörimisnopeus tarkistettava.

Mikäli pumpulle ei ole tiedossa nimellistuottoa tai nimellistuotto on ilmoitettu eri kierrosluvulle, kuin millä pumppua käytetään, voidaan tuotto laskea kertomalla pumpun kierrosnopeus pumpun kierrostilavuudella, joka saatetaan ilmoittaa pumpun arvokilvessä tai käyttöohjeessa.

$$Q = r \cdot V$$

Missä Q = pumpun tuotto, r = kierrosnopeus ja V = kierrostilavuus

$$V = \frac{Q_r}{r_r}$$

Missä V = kierrostilavuus, Q_r = pumpun tuotto kierrosnopeudella r_r ja r_r = kierrosnopeus

13.2.3 Menetelmä 2: Painemittarilla testaus (toissijainen testaustapa, voidaan käyttää, mikäli ruiskun ei voida liittää virtausmittaria tai pumpun nimellistuottoa ei voida selvittää)

Pumpun pitää tuottaa riittävä tilavuusvirta ja sekoitus ruiskutettaessa järjestelmän suurimmalla sallitulla paineella. Kalibroitu painemittari sijoitetaan puomin äärimmäisen suuttimen paikalle ja mittauksessa käytetään ruiskun valmistajan tai suutinvalmistajan suosittelemaa suurinta työpainetta (valitaan näistä se pienempi). Sekoitukseen on oltava selvästi havaittavissa ja paineen tasainen. Mittauksessa käytetään suurimpia ruiskutusyksikössä käytössä olevia suuttimia.

13.2.4 Ruiskutusnesteen sekoitus

Ruiskutusnestesäiliössä on oltava toimiva ja näkyvä sekoitus. Hydraulitoimisen sekoituksen pitää toimia kuten edellä menetelmässä 1 on kuvattu; järjestelmän suurimmalla sallitulla paineella, ruiskun valmistajan suosittelemalla pumpun kierrosnopeudella ja ruiskutusyksikössä olevilla suurimmilla

suuttimilla. Mekaanisen sekoituksen tulee toimia sekoituksen ollessa valmistajan ohjeiden mukaisesti päällä. Arvion sekoituksen riittävydestä tekee testaaja.

13.2.5 Sekoituksen riittävyys standardin ISO 16119-4 mukaiset ruiskut (tarvittaessa)

Sekoituksen tulee olla vähintään käyttöohjekirjassa ilmoitetun suuruinen, kun ruiskutetaan suurimmalla ruiskun tai suuttimien valmistajan suosittelemalla työpaineella (valitaan näistä korkeampi). Testaus tehdään suurimmilla suositelluilla suuttimilla, ruiskun valmistajan ilmoittamalla pumpun nimellispyörimisnopeudella ja suurimmalla määrällä ruiskuun yhdistettyjä ruiskutusyksiköitä. Virtausmittarin läpi virrannut vesi tulee johtaa takaisin säiliöön.

Testaus voidaan suorittaa kahdella eri tavalla:

1. Virtausmittari kytketään erikseen tai yhdessä kaikkiin paluuputkiin ja kirjatut arvot lasketaan yhteen kokonaisohivirtauksen määrittämiseksi.
2. Virtausmittari kytketään mahdollisimman lähelle pumpun ulostuloa tai valmistajan tähän tarkoittamaan paikkaan. Jos ruiskussa on useampia pumppujen ulostuloja, virtausmittari kytketään erikseen kaikkiin ulostuloihin tai ulostulot kytketään yhteen. Kokonaisvirtaus (KOV) mitataan tai lasketaan ruiskutusyksiköistä.

Laskettaessa ohivirtaus (sekoituskapasiteetti) säiliössä käytetään seuraavaa kaavaa:

$$OV = PT - KOV$$

OV on ohivirtaus l/min

PT on mitattu pumpun tuotto l/min

KOV on kokonaisvirtaus ruiskutusyksiköistä l/min.

13.3 Ruiskutuspuomi

Vaakasوران puomin vakaus- ja suoruuksivaatimus ei koske kädessä pidettäviä tai kannettavia puomeja.

Muissa tapauksissa puomiston täytyy olla suora ja vakaa. Puomin ollessa ruiskutusasennossa puomin jaokkeita yhdistävät letkut eivät saa taipua niin jyrkälle mutkalle, että nesteen virtaus estyisi.

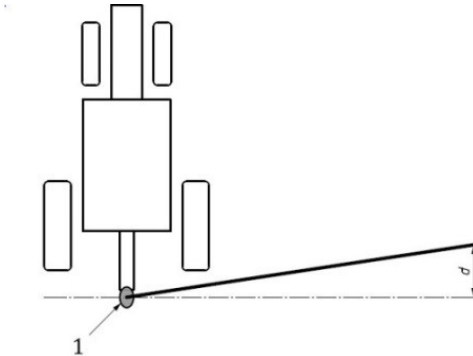
Vaakasوران ruiskutuspuomin ollessa paikallaan tasaisella pinnalla, pystysuora etäisyys kunkin suuttimen alareunasta vaakasuroraan vertailulinjaan (esim. tasainen maa) ei saa vaihdella enempää kuin ± 100 mm tai $\pm 0,5$ % kokonaistyöleveydestä, korkeamman luvun mukaan (KUVA 13).



KUVA 13. Suora ruiskupuomi.

Puomi ei saisi olla vääntynyt myöskään vaakasuorassa tasossa. Puomin suurin sallittu vääntymä rungon keskiosan (1) ja puomin reunimmaisen suuttimen välillä on $\pm 2,5$ % puominleveydestä.

Esimerkiksi kokonaistyöleveyden ollessa 6 metriä, saa toisen puomin (3 m) vääntymä (d) olla enintään 7,5 cm (KUVA 14).



KUVA 14. Puomin virallinen enimmäisvääntymä ($d = 2,5$ % puominleveydestä).

13.4 Suuttimien etäisyys ja suuntaus

Kaikkien suuttimien ja niiden komponenttien (esim. suutinsiivilät, tippumisenestventtiilit) on oltava keskenään samanlaisia. Tämä vaatimus ei kuitenkaan koske erityiskäyttöön suunniteltuja suuttimia, joita ovat esimerkiksi

- vaakasuorissa puomeissa päätysuuttimet reuna-alueiden ruiskutukseen, suuttimet penkkien ruiskutukseen tai nauharuiskutukseen tai
- pystysuorissa puomeissa suuttimet vain yhden puolen ruiskutukseen tai suuttimilla kompensoitu ilmajakauman epäsymmetrisyys.

Vaakasuoran puomin suuttimet on voitava säätää symmetrisesti ja toistettavasti samalla tavalla. Suuttimien etäisyys ja suuntaus toisiinsa nähden tulee olla yhdenmukainen koko puomin pituudelta:

Kahden vierekkäisen suuttimen etäisyys saa poiketa enintään ± 5 % suuttimien nimellisetäisyydestä.

Pystysuunnassa suutinrunko saa olla enintään 10 astetta vinossa (KUVA 15).

Erityistapauksissa (esim. reunaruiskutukset) suuttimien sijoittelun tulee vastata valmistajan ohjeita.

Pystysuoran puomin suuttimet on voitava säätää symmetrisesti ja toistettavasti samalla tavalla. Jos jokaisen suuttimen tilavuusvirta voidaan pystysuorissa puomeissa kytkeä pois yksitellen, tulee järjestelmän toimia. Kun kyseessä on usean suuttimen sisältävä suutinrunko, vaatimus pätee koko suutinrunkoon.



KUVA 15. Suuttimien suoruuden näkee helposti sivusta katsottuna.

13.5 Ruiskun tiiviys

Ruiskun säiliön, pumpun, letkujen, putkien, venttiileiden ja suodattimien on oltava niin tiiviitä, että niistä ei tipu nestettä. Testauksen yhteydessä myös tarkastetaan, ettei hankaumia tai murtumia löydy, jotka saattaisivat aiheuttaa kyseisen osan rikkoutumisen ruiskutuksen yhteydessä. Ruiskun mikään osa ei saa vuotaa seuraavien testien aikana:

- Vuototesti kun ei ruiskuteta: Tiiviys todetaan kierrättämällä vettä (jakoventtiilit suljettuina) järjestelmän maksimipaineella.
- Vuototesti ruiskuttaessa: tiiviys todetaan ruiskuttamalla vettä suutinvalmistajan suosittelemalla paineella.

Kiinteästi asennetuissa ruiskuissa letkujen ja putkien kunto on suuren paineen takia avainasemassa, kun arvioidaan ruiskun aiheuttamaa ympäristö- ja turvallisuusriskiä. Niinpä pintakulumat, halkeamat tai viillot eivät ole sallittuja.

13.6 Paineen tasaisuus

Ruiskun pumpun tulee tuottaa tasainen nestevirta. Jos ruiskussa on paineentasaaja, sen ilmanpaine tarkastetaan ilmanpainemittarilla ja säädetään tarvittaessa. Ilmanpaineen tulee olla valmistajan suosittelema tai 30 - 70 % käytössä olevien suuttimien työpaineesta. Kalvo ei saa olla vaurioitunut eikä tasaaja saa vuotaa ruiskutettaessa.

Paineen tasaisuus todetaan seuraamalla hyväksytyn painemittarin tai vertailumittarin näyttämää ruiskun käydessä nimelliskierrosluvulla ja ruiskutuspaineen ollessa usein käytetyllä työalueella. Kaikkien paineensäätöön tarkoitettujen laitteiden tulee pitää yllä painetta $\pm 10\%$ rajoissa vakioasetuksella. Tulee myös testata, että paine palautuu 10 sekunnin kuluessa alkuperäiseen työpaineeseen $\pm 10\%$ rajoissa, kun ruiskutus kytketään pois ja takaisin päälle.

13.7 Painehäviö

Testi tehdään ruiskuun asennetuilla suurimmilla suuttimilla ja paineella, joka asettuu suutinvalmistajan suosittelemalle painealueelle. Vertailu tehdään kohdassa 13.1 tarkastettuun painemittariin.



KUVA 16. Painehäviön testaus.

Vaakasuora puomi: Kalibroitu painemittari asennetaan jokaisen puomijaokkeen uloimman suuttimen tilalle (KUVA 16). Testauspöytää käytettäessä riittää yksi painemittari yhden puomin uloimman suuttimen tilalla.

Pystysuora puomi: Kalibroitu painemittari asennetaan ruiskutuslinjan kauimmaiseen suuttimeen.

Aloitetaan ruiskutus, jonka aikana katsotaan saadut arvot ruiskun painemittarissa ja kalibroidussa painemittarissa. Tarvittaessa lukemat kirjataan ylös. Ruiskun painemittarin lukemaa verrataan kalibroidun painemittarin lukemaan, jolloin eroa ei saisi vaakasuoralla ruiskupuomilla olla yli 10 % ja pystysuoralla ruiskupuomilla 15 %. Tätä vaatimusta ei sovelleta ruiskutuspistooleihin, joiden letku on yli 5 m.

13.8 Puomin paluuletkujen painekompensaatio

Tämä testi pätee vain sellaisiin ruiskuihin, joissa on jakoventtiilit, jotka ohjaavat ruiskupuomin jaokkeelle menevän tilavuusvirran joko suuttimiin tai paluuna säiliöön. Ruiskussa ei saa syntyä missään käyttötilanteessa painetta, joka ylittää valmistajan ilmoittaman suurimman sallitun paineen.

Ruiskulla ruiskutetaan vettä usein käytetyllä työpaineella. Ruiskutus lopetetaan sulkemalla jakoventtiilit yksi kerrallaan, jolloin paine luetaan ruiskun painemittarista (tarvittaessa kirjataan) ennen jokaisen jaokkeen sulkemista ja 10 s sulkemisen jälkeen, kunnes kaikki puomin jaokkeet on suljettu. Tämän jälkeen jakoventtiilit avataan ja ruiskutus lopetetaan sulkemalla pääventtiili. Kirjatuista lukemista varmistetaan, ettei paine vaihdellut yli 10 % suljettaessa jaokkeita toistensa jälkeen.

13.9 Levitystasaisuus

Jokaisen suuttimen on tuotettava silmämääräisesti arvioituna normaali ja pisarakooltaan yhdenmukainen suutinviuhka. Jos ruiskussa on nestepaineella toimivat hydrauliset suuttimet, puhallin käännetään pois päältä. Ilmanpaineella toimivia pneumaattisia suuttimia käytettäessä puhallin pidetään testin aikana päällä. Ruiskutusnesteen jakautuminen testataan suuttimien tilavuusvirran ja puomin lohkojen painejakauman avulla. Vaihtoehtoisesti vaakasuorien puomien ruiskutustasaisuuden voi testata mittauspöydällä kohdan 13.10 mukaisesti.

Pystypuomeilla levitettäessä on halutun levityskuvion aikaansaamiseksi usein tarkoituksenmukaista käyttää erilaisia suuttimia eri osissa puomia. Tällaisissa tapauksissa tarkastetaan samantyyppisten suuttimien keskinäinen samanlaisuus.

Suuttimien tilavuusvirran mittaus

Suuttimien tilavuusvirran mittauksessa voidaan käyttää mittakannua ja sekuntikelloa (KUVA 17), virtausmittaria (KUVA 18) tai testipenkkiä (KUVA 19). Testilaitteiden virhe ei saa olla suurempi kuin $\pm 2,5 \%$, kun virtaama on vähintään 2 l/min. Ruiskujen, joissa on vain yksi säädettävä suutin, tilavuusvirta mitataan, mutta suuttimen kulumista ei arvioida.



KUVA 17. Yksinkertainen tapa mitata paljonko minuutin aikana nestettä virtaa. (Huomaa mittakannujen tarkkuus).



KUVA 18. Testausta helpottava ja nopeuttava sähköinen suuttimen virtausmittari.

Ennen suuttimen irrotusta ruiskusta on varmistettava, että suuttimien viuhkat ovat oikean mallisia. Testi tehdään paineella, joka asettuu suuttimille ilmoitetulle työpainealueelle.

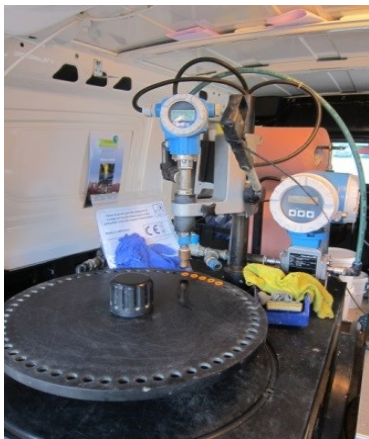
Tilavuusvirta mitataan ruiskun jokaisesta suuttimesta ruiskuttaen suutinvalmistajan ilmoittamalla työpainealueella. Virtausmittaria pidetään suuttimen alla laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti siten, että saadaan luotettava testitulos. Mittakannua pidetään suuttimen alla valittu aika (yleensä minuutti) sekuntikellosta katsoen ja tarkastetaan täyttynyt litramäärä.

Samantyyppisten ja -kokoisten suuttimien tilavuusvirrat saavat poiketa valmistajan ilmoittamasta nimellistilavuusvirrasta taulukon mukaisesti, kun ruiskutetaan suutinvalmistajan ilmoittamalla suurimmalla työpaineella (TAULUKKO 6).

TAULUKKO 6. Sallitut enimmäispoikkeamat tilavuusvirroista

Suuttimien tilavuusvirta	Tilavuusvirran enimmäispoikkeama
Tilavuusvirta suuttimien valmistajan ilmoittamalla maksimipaineella	$\pm 15 \%$
Tuntematon	$\pm 5 \%$ (muista samanlaisista suuttimista) *

* Tilavuusvirraltaan tuntemattomien suuttimien arvoa verrataan ruiskussa olevien samanlaisten suuttimien keskiarvoon. Jos ruiskussa on vain kaksi samantyyppistä ja kokoista suutinta, lasketaan niiden välinen poikkeama, mutta ei keskiarvoa.



KUVA 19. Suuttimien testauslaite.

VAIHTOEHTO: TILAVUUSVIRRAN MITTAAMINEN TESTIPENKISSÄ (KUVA 19)

Suuttimien vielä ollessa puomissa ennen irrotusta on varmistettava, että suuttimien viuhkat ovat oikean mallisia. Testi tehdään paineella, joka asettuu suuttimille ilmoitetulle työpainealueelle. Jokaisen suuttimen tilavuusvirta mitataan testipenkissä.

Testipenkki koostuu pumpusta, joka pumppaa vettä tietyllä paineella suuttimen läpi, paineensäätimestä, painemittarista, jolla todellista painetta voidaan tarkkailla ja virtausmittarista, jolla todellinen virtaus voidaan mitata. Ruiskun nestepiiri tai sovittimet eivät saa vaikuttaa tilavuusvirtaan.

Painejakauma puomin lohkoilla

Tilavuusvirran lisäksi on mitattava painejakauma puomin lohkoilla. Mittauksessa käytetään suurimpia ruiskussa olevia suuttimia ja niille soveltuvaa työpainetta. Puomin lohkojen ensimmäisen ja viimeisen suuttimen tilalle laitetaan kalibroitu painemittari. Paineen mittaustulokset ensimmäisissä suuttimissa kirjataan ylös ja lasketaan niiden keskiarvo. Yksittäinen paineen mittaustulos ensimmäisissä suuttimissa ei saa poiketa suuttimien keskiarvosta yli $\pm 10\%$. Paine ei saa pudota lohkojen ensimmäisten ja viimeisten suuttimien välillä yli 10% . Paine-ero lohkon ensimmäisen (P_0) ja viimeisen (P_1) suuttimen kohdalla tulee laskea kaavalla:

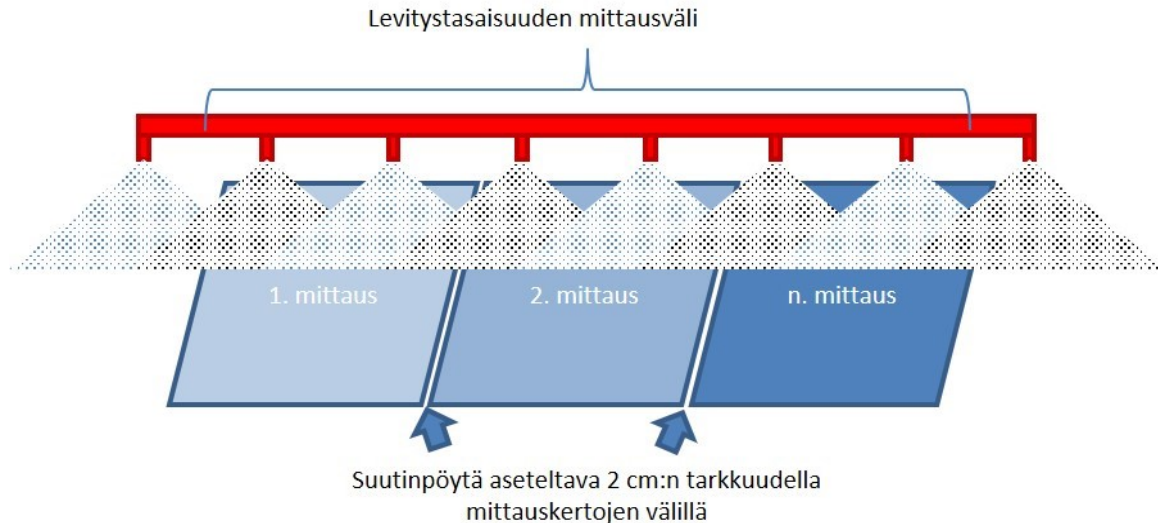
$$\text{Paineen muutos} = 100 \times \frac{(P_0 - P_1)}{P_0}.$$

13.10 Suuttimien levitystasaisuus mittauspöydällä tai scanner-mittalaitteella (valinnainen)

Jokaisen suuttimen on tuotettava silmämääräisesti arvioituna normaali ja pisarakooltaan yhdenmukainen suutinviuhka. Jos ruiskussa on nestepaineella toimivat hydrauliset suuttimet, puhallin käännetään pois päältä. Ilmanpaineella toimivia pneumaattisia suuttimia käytettäessä puhallin pidetään testin aikana päällä.

Levitystasaisuutta mitattaessa ruiskussa on oltava suuttimet, joita siinä normaalisti käytetään. Mittaus tulisi tehdä erikseen kaikille ruiskussa oleville suutinsarjoille. Mittauksessa käytetään suuttimien valmistajan suosittelemaa tasaista painetta ja puominkorkeutta. Levitystasaisuus tulee mitata koko päällekkäiseltä työleveydeltä kahden viimeisen suuttimen keskikohdasta puomin toisen puolen kahden viimeisen suuttimen keskikohtaan. Mittaukseen tulee käyttää kohdan 10.2 mukaista suutinpöytää tai

scanneria, jolla voidaan mitata levitystasaisuus yhdellä kerralla koko työleveydeltä. Mittaustoistot tulee tehdä ± 20 mm tarkkuudella (KUVA 20).



KUVA 20: Suutinpöytä tulee asettaa suutinvalmistajan ilmoittamalle korkeudelle, ettei testitulos vääristy. Mittaustoistojen etäisyys toisistaan saa vaihdella ± 20 mm.

Levitystasaisuus todetaan mittaustuloksesta lasketun nestemäärien keskiarvon ja vaihtelukertoimen avulla. Mittaputkiin kertyvän nesteen määrä saa vaihdella enintään ± 20 % mittaputkien vesimäärien keskiarvosta. Suuttimien levitystasaisuutta kuvaava vaihtelukerroin saa olla enintään 10 %. Vaihtelukerroin lasketaan alla olevan kaavan mukaan:

$$\text{Vaihtelukerroin } VK = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 \%,$$

$$\text{jossa keskihajonta } S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

n = kourujen lukumäärä mitta'leveydellä

x_i = vesimäärä yksittäisessä mittaputkessa

$\bar{x}$ = mittaputkien vesimäärien keskiarvo

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$$

Scanner-mittalaite laskee vaihtelukertoimen automaattisesti.

13.11 Tippumisenestventtiili

Ruiskussa on oltava tippumisenestventtiilit tai jokin muu tippumisen estävä laite (KUVA 21). Tippumisen pitää loppua viiden sekunnin kuluttua ruiskutuksen lopettamisesta.



KUVA 21. Tippumisenestoventtiili.

13.12 Suora-annostelujärjestelmä

Suora-annostelujärjestelmän täytyy olla tiivis, eikä siinä saa olla takaisinvirtausvuotoja kemikaalin annostelulinjassa tai annostelusäiliön veden sisääntulossa. Ulosmenopuolelta täytyy löytyä sekoituskammio. Kemikaalin annostelunopeus saa poiketa asetetusta arvosta enintään $\pm 10 \%$.

Järjestelmän tarkastus tehdään seuraavasti:

Suora-annostelujärjestelmää käytetään ruiskuttajan ilmoittamilla useimmin käytetyillä säädöillä. Virtaaman mittauksessa käytetään puhdasta vettä. Järjestelmän kokonaisvirtaus (pumpun + annostelujärjestelmän) ja annostelujärjestelmän virtaus mitataan. Annosmäärä lasketaan prosentteina seuraavalla kaavalla:

$$\text{Annosmäärä} = \frac{B}{A-B} \times 100$$

jossa:

A = mitattu ruiskun kokonaisvirtaus (pumpun tuotto + annostelujärjestelmän tuotto) l/min

B = annostelujärjestelmän tuotto.

13.13 Ajonopeuden ja nestemäärän säätöön tarkoitetut järjestelmät (tarvittaessa)

Mikäli on syytä epäillä laitteiston toimivuutta, todellinen nopeus tulisi mitata $\pm 2,5 \%$ tarkkuudella. Jos kyseessä on itsenäisesti liikkuva levityslaitte, ruiskutusrobotin ajonopeus ei saa poiketa $\pm 10 \%$ enempää valmistajan ilmoittamasta nopeudesta.

Mittaus tehdään käytössä olevalla matkalla (esim. 50 m). Mittaradan alku- ja loppukohdat merkitään selvästi. Ruiskuun merkitään referenssipiste, jonka avulla testin alku ja loppu voidaan määrittää.

Ajanotto aloitetaan sekuntikellolla, kun ruiskun referenssipiste on testiradan ensimmäisen merkin kohdalla

Nopeusanturin ilmoittama nopeus kirjataan

Ajanotto lopetetaan, kun ruiskun referenssipiste on testiradan toisen merkin kohdalla

Mitattu eteenpäin ajonopeus v lasketaan:

$$v = 3,6 \times d / t$$

jossa: v = on mitattu eteenpäin ajonopeus km/h ja jota verrataan ruiskun nopeusanturin ilmoittamaan nopeuteen.

d = ajettu matka metreinä ja t = aika sekunteina.

13.14 Matkamittarin tarkastus

Tarvittaessa matkamittarin varmistusta rekisteröidään anturin antamien pulssien määrä. Matka jaetaan pulssien määrällä ja sen jälkeen tarkastetaan, että ohjainlaitteen matkan asetusarvo on oikea.

13.15 Virtausmittarin tarkastus

Ruiskun virtausmittarin paikkansapitävyys todennetaan tarvittaessa. Yksi tapa testaukseen on, että testaaja mittaa ruiskun viideltä suuttimelta tilavuusvirtauksen mittakannulla. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää virtausmittarin antamia tuloksia. Saaduista tuloksista lasketaan virtaamien keskiarvo ($Q_{\text{keskiarvo}}$), jota verrataan virtausmittarin näyttämään (Q_{mittari}) kaavalla

$$\frac{(Q_{\text{keskiarvo}} - Q_{\text{mittari}})}{Q_{\text{mittari}}} * 100 \%$$

Heittoa saa olla enintään $\pm 5 \%$.

Testin voi tehdä myös asentamalla kalibroitu virtausmittari pumpun painepuolelle mahdollisimman lähelle tarkastettavaa virtausmittaria ja verrata lukemia ruiskuttaessa.

14 Versiohistoria

2.7.2020

Päivityksessä ohjetta selkeytettiin kokonaisuudessaan ja siitä tehtiin saavutettava. Lisättiin versiohistoria.

Merkittävimmät muutokset on koottu oheiseen taulukkoon.

Testausohjeen kohta	Mitä muutettu?
4. Milloin ruisku on testattava?	Koko teksti selkeytetty
7. Ruiskun omistajan ja käyttäjän velvollisuudet	Ruiskun omistajan velvollisuudeksi lisätty, että henkilö, joka tuo ruiskun testaukseen, osaa myös käyttää ruiskua.
8. Testaukseen liittyviä muita ohjeita	Lisätty ja selitetty käsitteet ”korjauskehotus” ja ”hylätty ruisku”.
10.2 Testauslaitteet	Testauslaitteiden listaa on päivitetty ja merkitty mitkä laitteet ovat testauksessa pakollisia (suutinpöydän kourun pituudeksi riittää 1 m, jos testataan viuhkasuuttimia tuuletomissa olosuhteissa). HUOM! Testauslaitteiden pitää olla ohjeen määritelmän mukaisia viimeistään 26.11.2021!
11 Esitarkastukset	Esitarkastuksiin on lisätty suositus tarkastaa ruiskun valon toimivuus.
13.12 Ajonopeuden ja nestemäärän säätöön tarkoitetut järjestelmät	Tekstiä selkeytetty (testataan edelleen vain tarvittaessa).
Pöytäkirjamalli (Tukesin nettisivuilla https://tukes.fi/kemikaalit/ruiskuntestaus/ruiskuntestaajaksi-hakeminen)	Pöytäkirjamalliin on lisätty sarake, jossa täsmennetään, milloin virhe on hylkäävä ja milloin annetaan korjauskehoitus. Järjestys on muutettu testausohjetta vastaavaksi.

15 Lähteet

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi direktiivin 2006/42/EY muuttamisesta torjunta-aineiden levityskoneiden osalta ([2009/127/EY](#), 21.10.2009).

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi koneista ja direktiivin 95/16/EY muuttamisesta ([2006/42/EY](#), 17.5.2006).

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi yhteisön politiikan puitteista torjunta-aineiden kestävän käytön aikaansaamiseksi ([2009/128/EY](#), 21.10.2009).

ISO 13440:1996: Equipment for crop protection. Agricultural sprayers. Determination of the volume of total residual.

Kasvinsuojeluaineiden kestävän käytön kansallinen toimintaohjelma. [Työryhmämuistio](#), mmm 2011:4.

Laki kasvinsuojeluaineista [1563/2011](#).

Maa- ja metsätalousministeriön asetus kasvinsuojeluaineiden levitysvälineille asetettavista vaatimuksista, levitysvälineiden testauksesta ja levitysvälineitä koskevasta riskien arvioinnista [4/2016](#).

Maa- ja metsätalousministeriön asetus kasvinsuojeluaineiden levitysvälineille asetettavista vaatimuksista, levitysvälineiden testauksesta ja levitysvälineitä koskevasta riskien arvioinnista annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen liitteen II muuttamisesta [8/2017](#).

SFS-EN 16119-1, Maatalous- ja metsäkoneet. Kasvinsuojeluruiskut ja nestemäisen lannoitteen levityslaitteet. Ympäristönsuojelu. Osa 1: Yleistä.

SFS-EN 16119-4: Maatalous- ja metsäkoneet. Kasvinsuojeluruiskut ja nestemäisen lannoitteen levityslaitteet. Ympäristönsuojelu. Osa 4: kiinteästi asennetut ja osaksi liikuteltavat kasvinsuojeluruiskut.

SFS-EN ISO 16122-1:2015: Maatalous- ja metsäkoneet. Käytössä olevien ruiskujen tarkastus. Osa 1: Yleistä.

SFS-EN ISO 16122-4:2015: Maatalous- ja metsäkoneet. Käytössä olevien ruiskujen tarkastus. Osa 4: kiinteästi asennetut ja osaksi liikuteltavat kasvinsuojeluruiskut.

SFS-EN ISO 4254-6: Maatalouskoneet. Turvallisuus. Osa 6: Kasvinsuojeluruiskut ja nestemäisen lannoitteen levityslaitteet.

16 LIITTEET

LIITE 1. Esimerkki hyväksytystä testauksesta ilmoittavasta tarrasta, joka kiinnitetään ruiskun runkoon.

VIRALLISESTI TESTATTU OFFICIELLT TESTAD	
Päivämäärä Datum	
Valmistenumero Tillverkningsnr	3 viimeistä numeroa/3 sista nr
Testaaja Testad av	Tunnus/Tecknet
Voimassa Giltig	Pvm asti/tills