

Tukes-ohje 14/2016

Puiden ja pensaiden ruiskutuslaitteiden testausohje

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

Sisältöalue Puiden ja pensaiden ruiskutuslaitteiden testausohje
Kohderyhmät Toiminnanharjoittajat, viranomaiset, muut tahot
Julkaistu 24.11.2016
Korvaa ohjeen (pvm, nro) Kasvinsuojeluruiskujen kuntotestausohje 2011

Puiden ja pensaiden ruiskutuslaitteiden testausohje

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 kestävän 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 4/2016 (TAULUKKO 1.). Poikkeavia testausaikatauluja ei voida antaa levitysvälineisiin, joiden puomin leveys on yli 3 metriä tai jotka on asennettu junaan tai ilma-alukseen.

¹ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/128/EY yhteisön politiikan puitteista torjunta-aineiden kestävän 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>

TAULUKKO 1. Testausaikatauluryhmät.

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

Kasvinsuojeluaineiden levitysvälinetyypit	
A	Vaakasuoralla ruiskutuspuomilla varustetut levitysvälineet, mukaan lukien kylvökoneeseen asennetut kasvinsuojeluruiskut ja riviruiskut joiden puomi on yli 3 metriä
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 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.

Kasvinsuojeluaineiden levitysvälinetyypit	
H	Vaakasuoralla ruiskutuspuomilla varustetut levitysvälineet, mukaan lukien riviruiskut, joiden puomi on korkeintaan 3 metriä leveä. Kylvökoneeseen asennetut kasvinsuojeluruiskut.
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
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

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

Testauksesta vapautettavat levitysvälineet:

Kasvinsuojeluaineiden levitysvälinetyypit	
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) sekä Tukesin valtuuttamat kasvinsuojeluaineiden levityslaitteistojen testaajat. Ohje on laadittu käytössä olevien ruiskujen tarkastusta koskevien standardien (SFS-EN ISO 16122) pohjalta.

Ohjeisiin liittyvää lainsäädäntöä sekä tämä ohje löytyvät Tukesin Internet-sivuilta www.tukes.fi/ruiskuntestaus.

Pääjohtaja

Kimmo Peltonen

Johtaja

Tiina Putkonen

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Ohjeen soveltamisala	5
3 Testausvaltuudet	5
3.1 Testausvaltuuksien hakeminen ja voimassa olo	5
3.2 Testaustoiminnan valvonta ja valtuuksien peruminen	6
4 Milloin ruisku on testattava?	6
4.1 Käytössä olevat ruiskut	6
4.2 Käytetyn ruiskun hankinta Suomesta ja ulkomailta	6
4.3 Uudet ruiskut	7
5 Kasvinsuojeluruiskujen tekniset vaatimukset ja niiden todentaminen	8
5.1 Yleistä	8
5.2 Testauslaitteet	8
5.3 Esitarkastukset	9
5.4 Käyttökokeet ja tarkastukset	11
5.4.1 SUODATUS	11
5.4.2 PUHALLIN	12
5.4.3 RUISKUTUSPISTOOLIT JA -TANGOT	12
5.4.4 HALLINTALAITTEET	12
5.4.5 VEDENTÄYTTÖLAITE	12
5.4.6 KEMIKAALIEN TÄYTTÖLAITE	13
5.4.7 PESUJÄRJESTELMÄT	13
5.5 Käyttökokeet ja mittaukset	13
5.5.1 VOIMANOTTOAKSELIN PYÖRIMISNOPEUS	13
5.5.2 RUISKUN PAINEMITTARI	13
5.5.3 PUMPUN TUOTTO (TILAVUUSVIRTA) JA RUISKUTUSNESTEEN SEKOITUS	14
5.5.4 SUUTTIMIT	16
5.5.5 RUISKUN TIIVIYS	16
5.5.6 PAINEEN TASAISUUS	16
5.5.7 PAINEHÄVIÖ	17
5.5.8 PALUULETKUJEN PAINEKOMPENSAATIO	17
5.5.9 AJONOEUDEN JA NESTEMÄÄRÄN SÄÄTÖÖN TARKOITETUT JÄRJESTELMÄT (TESTATAAN TARVITTAESSA)	17
5.5.10 LEVITYSTASAISUUS	19
5.5.11 PAINEJAKAUMAN MITTAUS	21
5.5.12 TIPPUMISEN ESTOVENTTIILI	21
6 Testattuun ruiskuun kiinnitettävä hyväksymistarra	21
7 Testauspöytäkirja	21
8 Ruiskun omistajan tai käyttäjän velvollisuudet	22
9 Testaukseen liittyviä muita ohjeita	22
10 Määritelmiä	23
11 Lähteet	24
12 LIITTEET	25

2 Ohjeen soveltamisala

Tämä ohje määrittelee yleiset testausvaatimukset puiden ja pensaiden ruiskutuslaitteille. Testauksessa kiinnitetään huomiota seikkoihin, joilla voidaan vähentää ruiskuttajan ja ympäristön tarpeetonta altistumista kasvinsuojeluaineille.

Myös muussa kuin maatalouskäytössä olevat ruiskut pitää testata.

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 voimassa olo

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 hakulomakkeella, joka löytyy nettisivulta www.tukes.fi/ruiskuntestaus. Levitysvälineiden testaajaksi hyväksytään, mikäli alan ja testaustoiminnan tuntemus on riittävä ja henkilö on ollut valtuutetun testaajan mukana vähintään 20 ruiskun testauksessa. Hakijan tulee tehdä selvitys testaukseen käytettävistä laitteista, josta tulee ilmi ainakin käyttötarkoitus, valmistaja ja tarkkuus. Laissa edellytettyyn ammattitaitoon riittää, että hakija on suorittanut maatalousalan-, tekniikan alan- 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 tyyppistä (A-R) Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle viimeistään testausta seuraavan vuoden helmikuun loppuun mennessä. Tiedot tulee lähettää Tukeisiin 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 valtuutuksestaan.

3.2 Testaustoiminnan valvonta ja valtuuksien peruminen

Tukesin tai elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskuksen) edustajalla 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

UUODEN 2020 LOPPUUN SAAKKA 5 UUODEN VÄLEIN

Ruisku on testautettava, kun ruiskun ostopäivästä tai edellisestä testauksesta on kulunut viisi vuotta. **Esim.** Jos ruisku testataan 30.4.2017, ja testaus on voimassa viisi vuotta, tulee ruisku testauttaa uudestaan 30.4.2022 mennessä.

UUODEN 2021 ALUSTA LÄHTIEN 3 UUODEN VÄLEIN

Ruisku on testautettava, kun ruiskun ostopäivästä tai edellisestä testauksesta on kulunut kolme vuotta. **Esim.** Jos ruisku testataan 30.4.2021, on testaus voimassa kolme vuotta, jolloin seuraava testaus tulee tehdä viimeistään 30.4.2024.

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/EY³ vaatimukset, jotka toimeenpantiin Suomessa valtioneuvoston asetuksella koneiden turvallisuudesta (400/2008)⁴. Kasvin-suojeluaineiden levityskoneiden ympäristövaatimukset sisällytettiin konedirektiiviin lisäyksellä (2009/127/EY)⁵ ja ne astuivat voimaan 15.12.2011. Kansallisesti lisäykset toimeenpantiin muuttamalla koneiden turvallisuudesta annettua asetusta valtioneuvoston asetuksilla 265/2011⁶ ja 574/2011⁷.

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 yksityis-kohtia 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 (asetuksesta mahdolliset poikkeukset). 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 koskeva olennaiset vaatimukset. Konedirektiivin vaatimukset täyttyvät, jos levitysväline on valmistettu yhdenmukaistettujen standardien mukaisesti, mm.:

- Maatalouskoneiden turvallisuutta koskeva standardisarja SFS-EN ISO 4254, osat 1: Yleiset vaatimukset ja 6: Kasvin-suojeluruiskut ja nestemäisen lannoitteen levityslaitteet.
- Ruiskujen ympäristönsuojelua koskeva standardisarja SFS-EN ISO 16119, osat 1: Yleistä ja 2: Vaakapuomiruiskut.

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.

³ 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>.

⁴ Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 400/2008. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080400>

⁵ 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>.

⁶ Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110265>.

⁷ Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta annetun valtioneuvoston asetuksen voimaantulosäännöksen muuttamisesta. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110574>.

JOS VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS PUUTTUU

Jos valmistaja tai tämän valtuuttama edustaja ei ole vakuuttanut ruiskun täyttävän konedirektiivin ja sen lisäyksen vaatimuksia, maahantuojan tai jälleenmyyjän tulee vastata velvoitteiden 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 Kasvinsuojeluruiskujen tekniset vaatimukset ja niiden todentaminen

5.1 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. Mitauksessa 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

5.2 Testauslaitteet

Seuraavat välineet ovat tarpeellisia ruiskutestauksessa:

- pyörimisnopeusmittari voimanottoa varten (suurin sallittu virhe ± 10 kierrosta/minuutti)
- metrimitta (suuttimien välinen etäisyys ja korkeus maasta)
- sekuntikello (virtausmittaus)
- mittalasi (mitta-alue 2 l, asteikkojaottelu 20 ml, virhe ± 20 ml)

- suutinten tilavuusvirran (l/min) mittaamiseen tarkoitettu virtausmittari
- ilmanpainemittari (paineentasaja)

VERTAILTAVA PAINEMITTARI

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

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

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.

Virtausmittarissa tulee olla läpinäkyvä osa, jonka avulla voidaan päätellä ilmavuodot pumpun imupuolella. Tilavuusvirran mittaamiseen käytettävässä laitteessa on oltava myös kuristusventtiili, varoventtiili sekä tarkastettu painemittari ja sen tulee kestää 10 barin paine.

SUUTINTEN VIRTAUSMITTARI (VALINNAINEN)

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

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 soveltuvien osien käyttöä edelleen ruiskujen kuntotestauksessa 26.11.2021 asti.

5.3 Esitarkastukset

Testaajan on ensin tehtävä esitarkastus, jotta vältetään testaajan terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvilta onnettomuuksilta sekä ajanhukkaukselta.

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.

VOIMANSIIRTOAKSELI

Voimansiirtoakselissa on oltava hyväkuntoinen suojus. Suojuksessa tai itse voimansiirtoakselissa ei saa olla vaurioita tai merkkejä liiallisesta kulumisesta ja suojuksen pyörimisen estävän laitteen on toimittava (KUVA 1).

TURVALLISUUS

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

HYDRAULIIKKA

Hydrauliikkajärjestelmän osissa tai liittimissä ei saa esiintyä vuotoja tai liiallista kuluneisuutta eivätkä letkut saa hiertää ruiskun muihin osiin.

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.

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 2).



KUVA 1. Ehjä voimansiirtoakselin suojus, joka ei pyöri akselin mukana.



KUVA 2. Täyttöaukon siivilä ja tiivis kansi.

NESTEMÄÄRÄMITTARI

Säiliössä oleva nestemäärä on oltava todettavissa ruiskun käyttäjän paikalta (KUVA 3).

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 4).



KUVA 4. Tyhjennyshana, johon on mahdollisuus asentaa vielä jatkoletku.



KUVA 3. Yksinkertainen ratkaisu, josta kuljettaja näkee säiliössä olevan nestemäärän.

YLI/ALIPAINEVENTTIILI

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

LUKITUKSET

Käännettävien osien, kuten puomin, lukkolaitteiden tulee lukita osat niille tarkoitettuihin paikkoihin luotettavasti.

Edellä mainittujen kohtien ollessa kunnossa voidaan siirtyä toiminnallisiin testausvaiheisiin.

5.4 Käyttökokeet ja tarkastukset

5.4.1 SUODATUS

Pumpun painepuolella on oltava suodatin, joka estää roskien pääsyn suutinputkiin (suuttimien yhteydessä olevat suutinsiivilät eivät täytä tätä vaatimusta). Jos ruiskussa on muuttuvatilavuuksinen pumppu, suodatin täytyy löytyä myös imupuolelta. Vähintään imusiivilä on imuputken päässä joka tapauksessa oltava.



KUVA 5. 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.

5.4.2 PUHALLIN

Ilma-avusteisissa ruiskuissa puhaltimen täytyy olla ehjä ja hyväkuntoinen. Puhaltimen on toimittava asianmukaisesti voimanoton nimelliskierrosalueella, eli ei saa esiintyä epätasapainosta johtuvaa värinää, rungon ja siivikon välisiä kosketuksia tai siipien virheellistä suuntausta. Puhaltimessa olevien säädettävien ilmanohjainpeltien osien tulee toimia. Puhaltimeen pääsy on oltava estetty suojuksilla (KUVA 6). Jos puhallin voidaan kytkeä pois päältä riippumatta ruiskun muista voimansiirto-osista, tulee poiskytkennän toimia.



KUVA 6. Puhallin hyvin suojattuna.

5.4.3 RUISKUTUSPISTOOLIT JA -TANGOT

Ruiskutuspistoolin on toimittava normaalisti (KUVA 7). Lipaisin 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. Ruiskutuspistooli ja kelattava letku.

5.4.4 HALLINTALAITTEET

Hallintalaitteiden toiminta tulee testata käyttökokeella. 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. Yksittäisen puomin jaokkeen avaaminen ja sulkeminen pitää olla mahdollista. Myös kaikkien suuttimien avaaminen ja sulkeminen pitää olla mahdollista yhtä aikaa.

5.4.5 VEDENTÄYTTÖLAITE

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

5.4.6 KEMIKAALIEN TÄYTTÖLAITE

Jos ruiskussa on kasvinsuojeluainekemikaalien täyttölaite, sen pitää toimia normaalisti eikä se saa vuotaa (KUVA 8). Sen on myös estettävä hal-
kaisijaltaan yli 20 mm kappaleiden pääseminen säiliöön.

KUVA 8. Kemikaalien täyttölaitteen olisi hyvä olla helpossa paikassa, jolloin työntekijällä ei ole vaaraa saada roiskeita päälleen täyttäessään säiliötä.



5.4.7 PESUJÄRJESTELMÄT

Ruiskussa olevien mahdollisten sisä- ja ulkopesuun tarkoitettujen suuttimien ja muiden pesulaitteiden tulee toimia normaalisti (KUVA 9). Jos ruiskussa on tyhjen kemikaalipakkausten pesulaite, sen pitää toimia normaalisti (KUVA 10)



KUVA 9. Huuhteluvesisäiliö on osa pesujärjestelmää. Siinä ei saa koskaan laittaa kasvinsuojeluaineita.



KUVA 10. Mitta-astian huuhtelu kemikaalipakkausten pesulaitteella.

5.5 Käyttökokeet ja mittaukset

5.5.1 VOIMANOTTOAKSELIN PYÖRIMISNOPEUS

Voimanottoakselin pyörimisnopeus mitataan tarvittaessa tai se todetaan pyörimisnopeusnäytöstä. Jos testauksessa käytetään jotain muuta kuin ruiskun valmistajan suosittelemaa pyörimisnopeutta, se on mainittava testauspöytäkirjassa.

5.5.2 RUISKUN PAINEMITTARI

Painemittarin mittausalueen on vastattava käyttötarkoitusta ja mittarin on sijaittava käyttäjän luettavissa. Analogisen painemittarin taulun halkaisijan on oltava vähintään 63 mm (ruiskupistooliin ja jatko-

varteen kiinnitetyssä painemittarissa riittää 40 mm). Asteikkojako alueella 0–5 bar tulee olla enintään 0,2 bar. Suuremmilla paineilla eli 5–20 barin välillä 1 barin asteikkojako riittää. Yli 20 barin työpaineilla vaaditaan enää 2 barin asteikkojako.

Ruiskun painemittarit voidaan testata kahdella eri menetelmällä:

- erillisessä mittapenkissä vertaamalla mittaustulosta kalibroituun vertailumittariin
- 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 4).

Digitaalinen painemittari tulee testata myös (voi tarvita adapterin). Traktorin hyttiin sijoitettujen lisävarustemittareiden paikkansapitävyys todetaan soveltuvien menetelmin, eikä siinä ole 63 mm halkaisija vaatimusta, koska se on niin lähellä käyttäjää.

TAULUKKO 4. Painemittarin sallitut mittausrvirheet

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



KUVA 11. Painemittarin testaus mittapenkissä.

5.5.3 PUMPUN TUOTTO (TILAVUUSVIRTA) JA RUISKUTUSNESTEEN SEKOITUS

Pumpun tilavuusvirran on oltava riittävä ruiskun työlevyyteen 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 pumpu käytännössä kunnossa.

Pumpun tuotto voidaan mitata kahdella eri tavalla. Tuotto on ensisijaisesti mitattava käyttämällä kalibroituja virtausmittaria, mutta jos sitä ei ole tai ruiskussa ei ole sopivaa mittaussyhdettä tai jos pumpun tuotto ei ole tiedossa, voidaan tuotto mitata painemittarillakin. Molemmissa tavoissa käytetään ruiskun/pumpun valmistajan suosittelemaa pumpun nimellispyörimisnopeutta. Varmista kierrosluku tarvittaessa kierroslukumittarilla.

MENETELMÄ 1: VIRTAUSMITTARILLA TESTAUS (SUOSITELTAVA TESTAUSTAPA)

Pumpun tilavuusvirta mitataan pumpun paineletkusta tai jakoventtiilistä säiliöön johtavasta ohivirtausletkusta (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). Virtausmittarin läpi virrannut vesi tulee johtaa takaisin säiliöön.

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 ilma-
vuodon näkee virtausmittarilla. Tilavuusvirran
mittauksen yhteydessä on suositeltavaa mitata
myös ohivirtaus ruiskutuksen ollessa kytkettynä
puomin kaikkiin jaokkeisiin.

MENETELMÄ 2: PAINEMITTARILLA TESTAUS

Pumpun pitää tuottaa riittävä tilavuusvirta myös 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). Sekoituksen on oltava selvästi havaittavissa ja paineen tasainen.

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 ruiskussa olevilla suurimmilla suuttimilla. Mekaanisen sekoituksen tulee toimia sekoituksen ollessa valmistajan ohjeiden mukaisesti päällä.

LISÄTIETOA SEKOITUKSEEN TARVITTAVASTA NESTEMÄÄRÄSTÄ

Mekaanisella sekoituksella varustettujen ruiskujen riittävä tilavuusvirta on suuttimien kautta virtaava nestemäärä lisättynä 30 %:lla. Suuttimien kautta virtaava nestemäärä mitataan ruiskun valmistajan tai suutinvalmistajan suosittelemalla suurimmalla työpaineella.

Jos ruiskussa on nestekierrolla saatava sekoitus, riittävä tilavuusvirta saadaan laskemalla yhteen suuttimien kautta virtaava ja sekoitukseen tarvittava nestemäärä.

Säiliön nimellistilavuus, l	Sekoitukseen tarvittava nestemäärä, l/min
< 1000	5 % säiliön nimellistilavuudesta
1000 - 2000	60 l/min
> 2000	3 % säiliön nimellistilavuudesta

5.5.4 SUUTTIMIT

Ruiskuun kiinnitettyjen suuttimien tulee olla symmetrisesti vasemmalla ja oikealla puolella, samantyyppisiä, samankokoisia, samasta aineesta tehtyjä ja saman valmistajan valmistamia. Tämä määräys ei kuitenkaan koske erityiskäyttöön suunniteltuja suuttimia (esim. ruiskutus vain toiselle puolelle ruiskua, ilman epäsymmetristä jakautumista kompensoivat suuttimet jne.).

Suuttimien asentoa on voitava säätää symmetristä ja toistettavaa levityskuviota ajatellen. Ruiskutettaessa suuttimien viuhkat eivät saa osua ruiskun osiin.

Jos ruiskussa voidaan kytkeä yksittäiset suuttimet erikseen pois päältä, on järjestelmän toimittava normaalisti. Ruiskussa ollessa monisuuttimet, vaatimus koskee jokaista monisuutinpäätä (KUVA 13).

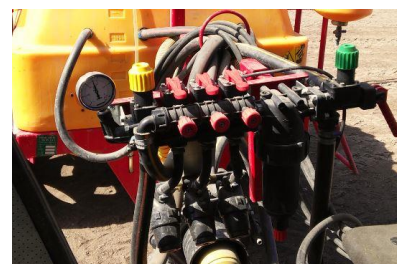


KUVA 13. Tripletit eli kolmihaarungot.

5.5.5 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 tarkastetaan kierrättämällä vettä (jakoventtiilit suljettuina) 8-10 barin paineella (KUVA 14).
- Vuototesti ruiskuttaessa: tiiviys tarkastetaan ruiskuttamalla vettä 8-10 barin paineella.



KUVA 14. Vuototesti lohkot suljettuina, mistään ei saa vuotaa nestettä testin aikana.

Ruiskutettaessa on varmistettava, ettei ruiskutusneste osu ruiskun osiin ja aiheuta nesteen tiputtelua. Neste saa osua ruiskun toiminnalle välttämättömiin antureihin, mutta tällöinkin tiputtelu pitää minimoida.

5.5.6 PAINEEN TASAISUUS

Ruiskun pumpun tulee tuottaa tasainen nestevirta. Jos ruiskussa on paineentasaaja, sen ilmanpaine tarkastetaan 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 ruiskutusaineen ollessa usein käytetyllä työalueella. Kaikkien paineensäätöön tarkoitettujen laitteiden tulee pitää yllä vakiopainetta $\pm 10 \%$ rajoissa vakioasetuksella.

Tulee myös testata, että paine palautuu 10 sekunnin kuluessa alkuperäiseen työpaineeseen $\pm 10 \%$ rajoissa, kun ruisku kytketään pois ja takaisin päälle.

5.5.7 PAINEHÄVIÖ

Testi tehdään ruiskuun asennetuilla suurimmilla suuttimilla ja paineilla, jotka asettuvat suutinvalmistajan suosittelemalle painealueelle. Kalibroitu painemittari asennetaan hyväksytystä ruiskun painemittarista (5.5.2) tai sen lähelle kiinnitetystä testauspainemittarista jokaisen jaokkeen kauimmaisen suuttimen tilalle (KUVA 15).

Kahdella eri käyttöpaineella saadut lukemat ruiskun painemittarissa ja kalibroidussa painemittarissa kirjataan ylös. Paineen lasku työpaineen mittauskohdasta ruiskun painelinjan uloimman mittauspisteen välillä ei saa ylittää 15 %.

Tätä vaatimusta ei sovelleta ruiskutuspistooleihin, joiden letku on yli 5 m.



KUVA 15. Painejakauman testaus.

5.5.8 PALUULETKUJEN PAINEKOMPENSAATIO

Tämä testi pätee vain sellaisiin ruiskuihin, joissa on venttiilit, jotka ohjaavat 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 pumpun tai suuttimien sallimalla maksimipaineella (sen kummassa on matalampi). Ruiskutus lopetetaan sulkemalla jaokkeet yksi kerrallaan, jolloin paine luetaan ruiskun painemittarista (tarvittaessa kirjataan) ennen jokaisen jaokkeen sulkemista ja 10 s sulkemisen jälkeen, kunnes kaikki jaokkeet on suljettu. Kirjatuista lukemista varmistetaan, ettei paine vaihdellut yli 10 %.

5.5.9 AJONOPEUDEN JA NESTEMÄÄRÄN SÄÄTÖÖN TARKOITETUT JÄRJESTELMÄT (TESTATAAN TARVITTAESSA)

Mikäli on syytä epäillä tilavuusvirran (l/hehtaari) mittaamisen tarkoitettujen laitteiston toimivuutta, näillä testauksilla tarkastetaan, että säädön perustana olevat matkan, nopeuden ja virtausmäärän mittaukset poikkeavat enintään ± 5 % todellisesta.

AJONOPEUDEN JA MATKAN MITTAAMINEN

Ajonopeuden mittaustarkkuus on oltava $\pm 2,5$ %. Mittausapuna voi käyttää myös GPS -laitteita (puhelin/navigaattori/ajo-opastin). Mittaus tehdään ajamalla esimerkiksi 50 tai 100 metrin matka vaakasuoralla pinnalla. Alku- ja loppukohdat merkitään selvästi. Ruiskuun merkitään referenssipiste, jonka avulla testin alku ja loppu voidaan määrittää.

AJONOPEUDEN MITTAUS

- Traktorin tai ajettavan ruiskun nopeus on säädettävä etukäteen työnopeudelle (moottorin pyörimisnopeus voidaan säätää käsikaasulla)
 - Tavoiteltava nopeus on saavutettava ennen testiradan ensimmäistä merkkiä
 - 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 ajonopeus v lasketaan:

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

v = on mitattu ajonopeus km/h, jota verrataan ruiskun nopeusanturin ilmoittamaan nopeuteen;

d = ajettu matka metreinä; t = aika sekunteina.

MATKAN MITTAUS (TARVITTAESSA)

Ajetulla matkalla (esim. 50 tai 100 m) rekisteröidään anturin antamien pulssien määrä. Matka jaetaan pulssien määrällä ja sen jälkeen tarkastetaan, että ohjainlaitteen matkan asetusarvo on oikea.

VIRTAUSMITTARIN TARKASTUS

Ruiskussa virtausmittarin paikkansapitävyys todennetaan tarvittaessa. Heittoa saa olla enimmillään ± 5 % mittausarvosta. Testauksessa on kaksi menetelmää, perustuen 1) ruiskun virtausmittaukseen ja 2) suutinten tilavuusvirran (l/min) mittaamiseen.

Kummassakin menetelmässä käytetään tasaista virtaamaa ja testaus tehdään ruiskun tavanomaisella työpaineella ja voimanottoakselin kierrosnopeudella. Testi toistetaan molemmissa menetelmissä kolme kertaa: 1) ensimmäisellä mittauksella ruiskutetaan niin, että 30 - 50 %:lta puomin lohkoista tulee ruiskutusnestettä; 2) toisella kerralla 50 - 75 % puomin lohkoista tulee ruiskutusnestettä; ja 3) kolmannella mittauksella ruiskutetaan koko puomilla. Saatua testimittarin antamia (1) tai laskettuja (2) virtaamia Q_1 , Q_2 , Q_3 verrataan ruiskun virtausmittarin näyttämään Q_{mittari} , esim. $\frac{(Q_1 - Q_{\text{mittari}})}{Q_{\text{mittari}}} \times 100$ %. Heittoa saa olla enimmillään ± 5 %.

MENETELMÄ 1: MITTAUS VIRTAUSMITTARILLA

Kalibroitu virtausmittari laitetaan pumpun painepuolelle mahdollisimman lähelle testattavaa virtausmittaria. Testimittarin ja ruiskun virtausmittarin lukemat kirjataan ylös. Saatua lukemaa verrataan ruiskun virtausmittarin näyttämään.

MENETELMÄ 2: SUUTINTEN TILAVUUSVIRTAAN (L/MIN) PERUSTUVA MITTAUS

Kaikilla kolmella mittauksella:

- Kirjataan ylös ruiskutuspainet (P₁, P₂, P₃) lohkoittain, ruiskutuksessa käytössä olevien suuttimien lukumäärät ja ruiskun virtausmittarin näyttämät.
- Lasketaan käytössä olevien suutinten keskimääräiset tilavuusvirrat d₁, d₂, d₃ joko a) mittaamalla vähintään viiden suuttimen tilavuusvirta mittakannulla tai b) käyttämällä kohdassa **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt**. saatua yksittäisten suuttimien tilavuusvirtoja mieluiten samalla ruiskutusaineella mitattuna*.
- Lasketaan mittauskertojen vertailuvirtaamat Q₁, Q₂, Q₃ kertomalla mittauksella käytössä olevien suuttimien lukumäärä keskimääräisellä suutinten tilavuusvirralla d₁, d₂, d₃.
- Saatua lukemaa verrataan ruiskun virtausmittarin näyttämään.

*Jos mittauksessa käytetään kohdan 5.5.11 tuloksia ja mittauspaineissa on eroa, tulee laskea paine-eron aiheuttama muutos yksittäisen suuttimen tilavuusvirtaan d_n sen mittaamisessa käytetyllä paineella P_n :

$$d_n = d_y \sqrt{\frac{P_n}{P_y}}$$

missä d_y on yksittäisen suuttimen tilavuusvirta mitattuna **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.** ohdan mukaisesti ja P_y on sen mittaamisessa käytetty paine.

5.5.10 LEVITYSTASAISUUS

Pystysuuntainen levitystasaisuus mitataan suuttimista tulevan nestevirran ja lohkojen paineen tasaisuuden avulla. Nestevirran on oltava tasainen ja paineen lohkoilla on pysyttävä tasaisena, jolloin ruiskutusneste levittyy tasaisesti.

Jokaisen suuttimen on tuotettava silmämääräisesti arvioituna normaali nesteviuhka (esim. yhdenmukainen muoto ja pisarakoko). Jos ruiskussa on nestepaineeseen perustuvat hydrauliset suuttimet, puhallin käännetään pois päältä. Jos ruiskussa on ilmanpaineeseen perustuvat pneumaattiset suuttimet, puhallin pidetään päällä.

Vaihtoehtoisesti levitystasaisuus voidaan mitata pystysuuntaisen levitystasaisuuden mittaamiseen tarkoitetulla mittauspöydällä. Testimenetelmää ei kuitenkaan ole standardissa ja laitteita on käytössä vielä hyvin vähän. Mittaus tulee tehdä laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

SUUTTIMIEN TILAVUUSVIRRAN MITTAUS

Suuttimien tilavuusvirran mittauksessa voidaan käyttää mittakannua ja sekuntikelloa (KUVA 16), virtausmittaria (KUVA 17) tai testipenkkiä (KUVA 18). Ruiskujen, joissa on vain yksi säädettävä suutin, tilavuusvirta mitataan, mutta suuttimen kulumista ei arvioida.



KUVA 16. Yksinkertainen tapa mitata paljonko minuutin aikana nestettä virtaa. Huomaa kuvassa mittakannujen riittämätön tarkkuus



KUVA 17. Testausta helpottava ja nopeuttava suuttimen virtausmittari tilavuusvirran mittaukseen.

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

Samantyyppisten ja -kokoisten suuttimien tilavuusvirrat saavat poiketa valmistajan ilmoittamasta nimellistilavuusvirrasta taulukon mukaisesti, kun ruiskutetaan suuttimen valmistajan ilmoittamalla suurimmalla työpaineella (TAULUKKO 5).



KUVA 18. Suuttimien testipenkki.

TAULUKKO 5. Sallitut enimmäispoikkeamat tilavuusvirroista.

Tilavuusvirran enimmäispoikkeama	Suuttimien tilavuusvirta
$\pm 15 \%$	valmistajan ilmoittama maksimipaine.
$\pm 5 \%$ (muista samanlaisista suuttimista)*	tuntematon

* 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.

VAIHTOEHTO: TILAVUUSVIRRAN MITTAAMINEN TESTIPENKISSÄ (KUVA 18)

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 pumpkaa vettä tietyllä paineella suuttimen läpi, paineensäätimestä, painemittarista, jolla todellista painetta voidaan tarkkailla ja virtausmittarista, jolla todellinen virtaus voidaan mitata. Ruiskun nestepiiri tai

5.5.11 PAINEJAKAUMAN MITTAUS

Tilavuusvirran lisäksi on mitattava painejakauma ruiskun jaokkeilla. Mittauksessa käytetään suurimpia ruiskussa olevia suuttimia ja niille soveltuvaa työpainetta. Jaokkeiden 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 ± 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:

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

5.5.12 TIPPUMISENESTOVENTTIILI

Ruiskussa on oltava tippumisenestoventtiilit tai jokin muu tippumisen estävä laite (KUVA 19). Tippumisen pitää loppua viiden sekunnin kuluttua ruiskutuksen lopettamisesta.



KUVA 19. Tippumisenestoventtiili on ihan suuttimen kyljessä.

6 Testattuun ruiskuun kiinnitettävä hyväksymistarra

Merkiksi hyväksytystä testauksesta ruiskuun kiinnitetään hyväksymistarra. Tarraan merkitään Tukesin testaajalle antama tunnus, testauspäivämäärä ja testauksen voimassaoloaika (LIITE 2). 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)

7 Testauspöytäkirja

Tiedot ruiskusta ja testaustulokset kirjataan liitteen mukaiseen testauspöytäkirjaan (LIITE 1). Pöytäkirjan yksi kappale annetaan testaajalle ja yksi jää testaajalle. Testauspöytäkirjaan lasketaan tulosten perusteella ajonopeudet, joita käyttäen tavoiteltu nestemäärä/nestemäärät saavutetaan. Lisäksi pöytäkirjassa luetellaan 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 annettujen ohjeiden mukaisesti. Testausta koskevia asiakirjoja on säilytettävä vähintään viisi vuotta testauksesta, ja ne on vaadittaessa esitettävä Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (1563/2011).

8 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. Säiliössä tulee olla vettä noin puolet säiliön nimellistilavuudesta. Lämpötilan ollessa alle 0 °C tästä ohjeesta voidaan poiketa.

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).

9 Testaukseen liittyviä muita ohjeita

Testaaja ei ole velvollinen korjaamaan ruiskua. Testaustoiminnan luonne huomioon ottaen olisi kuitenkin suotavaa, että testissä todetut puutteet pyritään korjaamaan jo testaustilaisuuden yhteydessä. Vähäisenä pidettävät, korjaamatta jääneet puutteet on kirjattava testauspöytäkirjaan, ja ruiskun omistaja on velvollinen korjaamaan ne ensi tilassa. Ruisku tulee testauksessa hylätä, jos ruiskun käyttäjän tai ympäristön turvallisuus on uhattuna tai jos on syytä olettaa, että ruiskulla ei voida levittää kasvinsuojeluaineita tarkoituksenmukaisella tavalla.

Jos ruisku on vakavien tai hankalasti korjattavien puutteiden vuoksi hylätty, uusintatestissä ruisku tarkastetaan 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.

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

Testaaja voi itse määrittää testauksen hinnan. On hyvin perusteltua ja suotavaa, että testauksen vaatimus 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 www.tukes.fi/ruiskuntestaus.

10 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 kasvitautien 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	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 kiinnittämiseen 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.

11 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).

Kasvinsuojeluaineiden kestävän käytön kansallinen toimintaohjelma. Työryhmämuistio, mmm 2011:4. http://mmm.fi/documents/1410837/1724539/trm2011_4.pdf/30affcf0-bea1-4689-8a77-050a76a53347

Laki kasvinsuojeluaineista 1563/2011 <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20111563>.

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

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

SFS-EN 16119-3, Maatalous- ja metsäkoneet. Kasvinsuojeluruiskut ja nestemäisen lannoitteen levityslaitteet. Ympäristönsuojelu. Osa 3: Ruiskut pensaiden ja puiden ruiskutukseen.

ISO 16122-1:2015: Maatalous- ja metsäkoneet. käytössä olevien ruiskujen tarkastus. Osa 1: Yleistä

ISO 16122-3:2015: Maatalous- ja metsäkoneet. Käytössä olevien ruiskujen tarkastus. Osa 3: Ruiskut pensaiden ja puiden ruiskutukseen

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

12 LIITTEET

1. Esimerkki testauspöytäkirjasta.
2. Esimerkki tarrasta, joka kiinnitetään ruiskun runkoon merkiksi hyväksytystä testauksesta.

Liite 1. Esimerkki testauspöytäkirjasta

Täyttää testausohjeen hyväksymisvaatimukset	Kyllä	Ei	Vian täsmennys:
---	-------	----	-----------------

Testin suorittaja	Nimi: Testaajanumero:
Testin paikka ja suorituspäivämäärä	
Testin suorittajan allekirjoitus	

Ruiskun omistaja	Nimi Osoite
Ruiskun valmistaja	
Sarjanumero tai muu tunniste	
Valmistusvuosi	
Ruiskutyyppi, puomiruisku/sumuruisku/muu	

Esitarkastus* läpäisty Kyllä Ei

Jos ruisku ei läpäise esitarkastusta, testaaja voi kieltäytyä ruiskun testaamisesta.

*ruisku puhdas ja turvallinen

	Kunnossa	Korjattava	Ei määriteltävissä	Mittaustulos	Muistiinpano
1 Vuoto ja tippuminen Staattinen vuoto, dynaaminen vuoto, vuoto ruiskuttamisen yhteydessä					
2 Säiliö; kansi, täyttösiivilä, valmiin täyttölaite, painekompensaatio, nestemäärän osoitin, tyhjennys, täyttö, pakkauksen tai ruiskun pesu					
3 Letkut					
4 Sekoitus Selvästi näkyvä					Mekaaninen/hydraulinen
5 Pumpun kapasiteetti riittävä				Paine, baaria	Menetelmä: virtausmittari tai painemittari
6 Paineen tasaisuus <10 %					
7 Painemittari; tarkkuus, halkaisija, poikkeama				Poikkeama:	
8 Päälle-/poiskytkeminen, säätäminen					
9 Muut mittauslaitteet				Poikkeama-%:	Laitetyyppi:
10 Suodattimet käytössä olevat suodattimet, eristys					

	Kun- nossa	Korjattava	Ei määriteltä- vissä	Mittaustulos	Muistiinpano
11 Vaakasuora ruiskutus- puomi vakaus, suuttimien etäisyys/ levityssuunta, korkeudensäätö, heilunnan vakautus, kompensoiva paluuvirtaus, paineenvaihtelu					
12 Pystysuora ruiskutuspuomi Symmetria, sulkeminen, säätäminen, paineenlasku, kompensoiva paluuvirtaus, paineenvaihtelu					
13 Ruiskupistoolit ja suutti- met Avaaminen, sulkeminen, virran/kulman säätäminen Tilavuusvirrat liitteeseen					
14 Puhaltimet sulkeminen, säätäminen					
15 Levitystasaisuus tilavuusvirta tai pöytä Tilavuusvirrat liitteeseen				Paine l/min	Virtauksen poikkeama %
16 Painehäviö/painejakauma Paineen tasaisuus < 15 %				Tulopaine % Paine-ero tulopaine - viimeinen suutin %	Jaokkeiden tulopaine, baaria Paine-ero tulopaine - viimeinen suutin
17 Pesulaitteet					
18 Kalibrointi			Tiedoksi		
Muut lisätiedot ja huomau- tukset					

Liite 2.

Esimerkki hyväksytystä testauksesta ilmoittavasta tarrasta (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