

Säilöntäaineen annostelu ja korjuutekniikan vaikutus säilörehun laatuun

Antti Suokannas

Vihreä teknologia

Automatisaatio ja digitaaliset ratkaisut

Esityksen sisältö

- Säilöntäaineen levitys: noukinvaunu, tarkkuus- ja ajosilppurissa
- Säilöntäaineen levitys: päätelmät
- Hidas kuivuminen ja hengitystappiot
 - Murskaintyytit
- Silpun pituus noukinvaunukorjuussa
- Korjuutekniikka ja rehun hygieniariskit
- Etämonitorointiin perustuva nurmirehun raaka-aineen laadun mittaussuomenetelmä - lähitulevaisuudessa



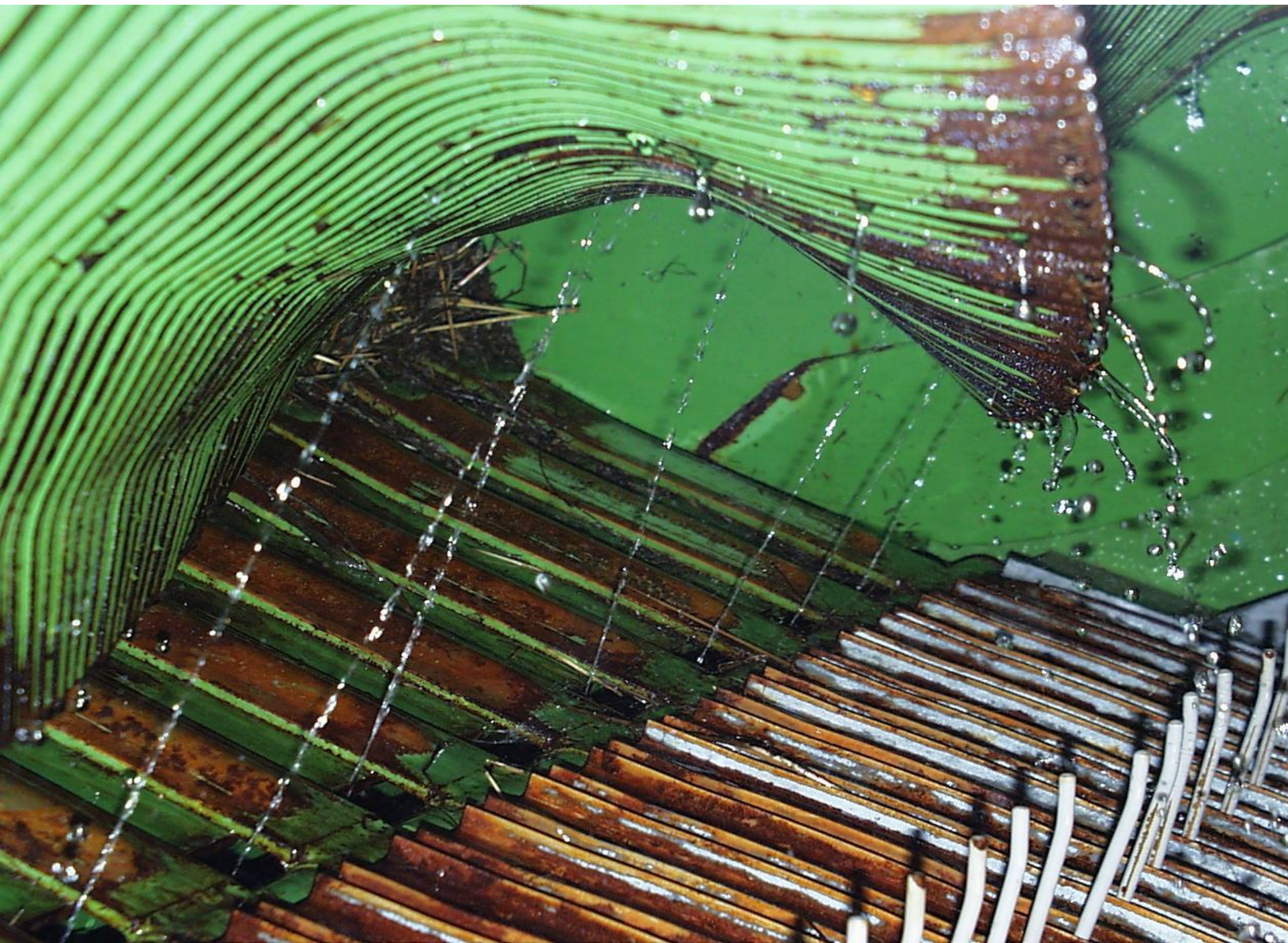
Noukinvaunu: perinteinen levitys karhon päälle, noukkimen eteen

A close-up photograph of a green agricultural machine, likely a harrow or similar implement, showing its lifting mechanism. The machine is painted a bright green color. A silver metal chain is attached to a lifting eye on the upper part of the machine and hangs down to a spring-loaded hook on a lower part. The machine is positioned over a field of dry, yellowish-brown grass. The lighting is bright, suggesting a sunny day. The text is overlaid on a white rectangular background in the upper center of the image.

Noukinvaunu: perinteinen levitys rehuvirran päälle, noukkimen kohdalla

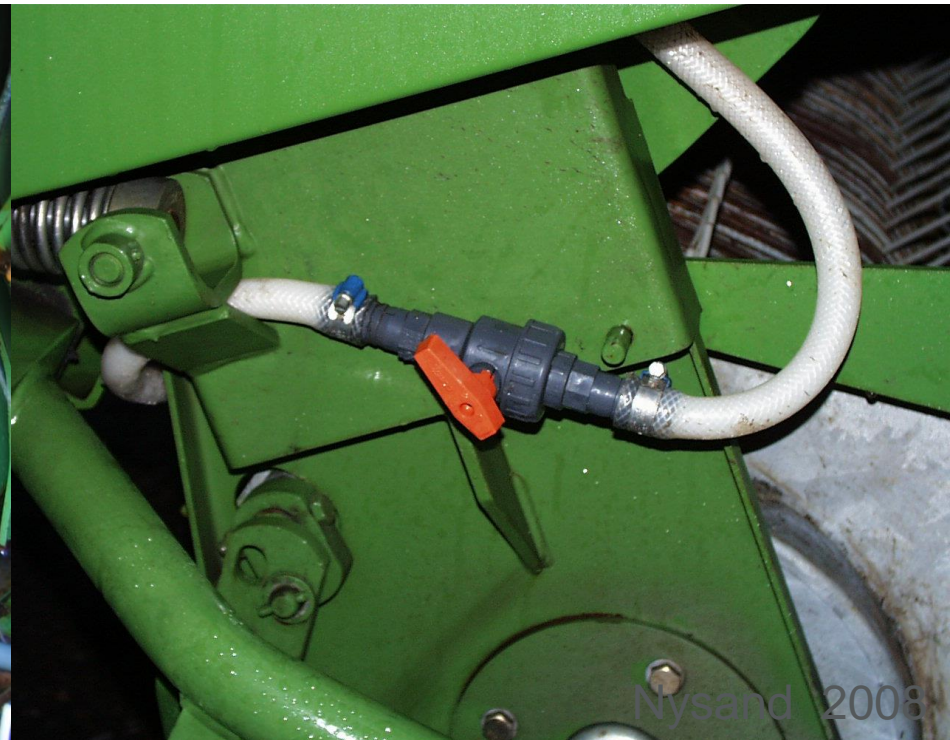
Levitys myös alhaalta; alaputki noukkimen alla 2007





Säilöntäaineen levitys noukinvaunussa

Ylä- ja alapuolisten nestevirtojen säätö samansuuruisiksi palloventtiilin avulla



Tarkkuussilppuri 2008

Levitystapa 6

Levitystavat
2, 3, 4, 5

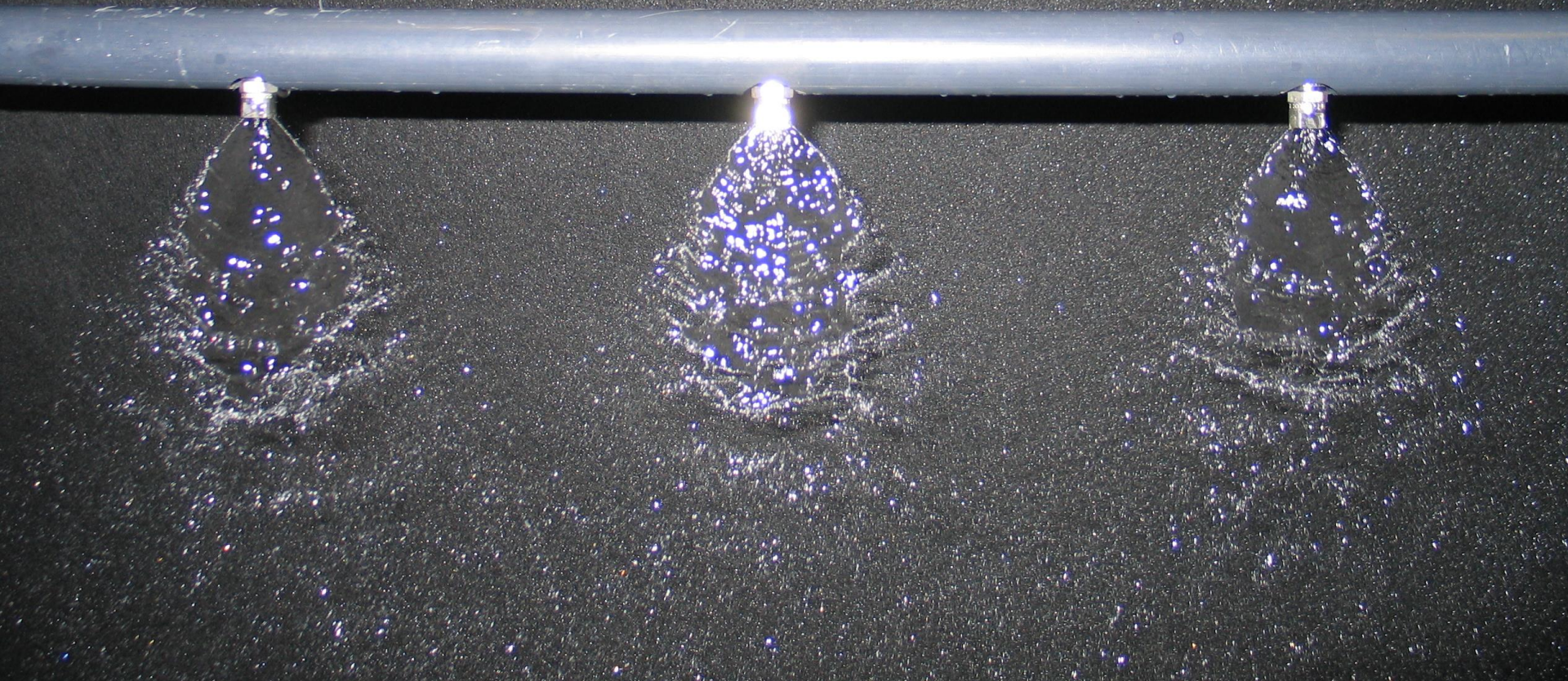
Levitystapa 1

CB40 1,1 atü 15 lbs
FCT 800 2,7 atü 38 lbs
FCT 900 2,7 atü 38 lbs
FCT 1100 2,2 atü 32 lbs

Levitystapa 2: 5 pientä viuhkasuutinta avoimessa syöttökanavassa

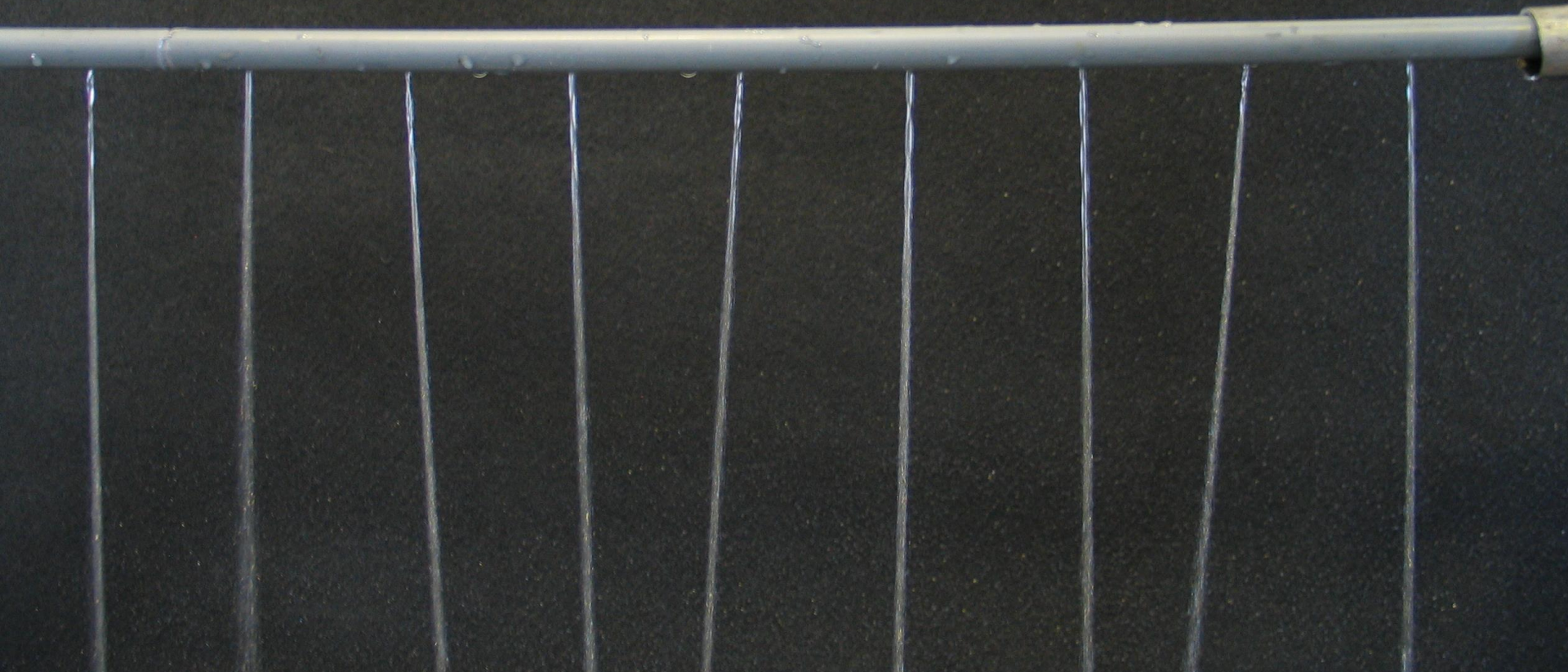


Levitystapa 3: 3 isoa viuhkasuutinta avoimessa syöttökanavassa



Reikäputki

- avoimessa syöttökanavassa (levitystapa 4) ja
- tuulensuojakalvolla katetussa syöttökanavassa (levitystapa 5)





Levitystapa 7: 2 pistesuutinta torven lipassa

Tulokset, säilöntäaineen levitys

	Levitystapa	Hävikki %	Säilöntäaine- pitoisuuden variaatiokerroin %
Tarkkuussilppuri	1. Noukin viuhkat	17	28
	2. Avokanava pienet viuhkat	22	31
	3. Avokanava isot viuhkat	8	46
	4. Avokanava reikäputki	14	29
	5. Katettu kanava reikäputki	9	23
	6. Torvi pistesuuttimet	7	26
	7. Lippa pistesuuttimet	1	46
Nou	8. Viuhkat + reikäputki	47	89
	9. Reikäputki + reikäputki	28	89

Säilöntäaine ajosilppurin syöttökanavaan

AIV 2 Plus

Levityskohta	Säilöntäainepitoisuuden vaihteluprosentti keskipitoisuuden ympäri	%osuus rehusta, joka sai vähemmän säilöntäainetta kuin		Levitetty säilöntäainemäärä l/t rehua
		1,5 l/t	3 l/t	
Syöttökanavan etuaukko	20 ^A	0	0	5,1
Torven rehupuoli	61 ^B	2	22	5,8
Torven ilmapuoli	49 ^B	10	24	4,4
Torven lippa	64 ^B	14	36	4,9

Nysand 2012

Päätelmät

Tarkkuussilppuri

- Paras levityskohta on torven alaosa.
- Käytä siinä kolmea tai vähintään kahta pistesuutinta.
- Viuhkasuuttimet, nyrkkisääntö:
nimellisläpivirtaus yhteensä vähintään = pumpun tuotto, enintään = 2 x pumpun tuotto

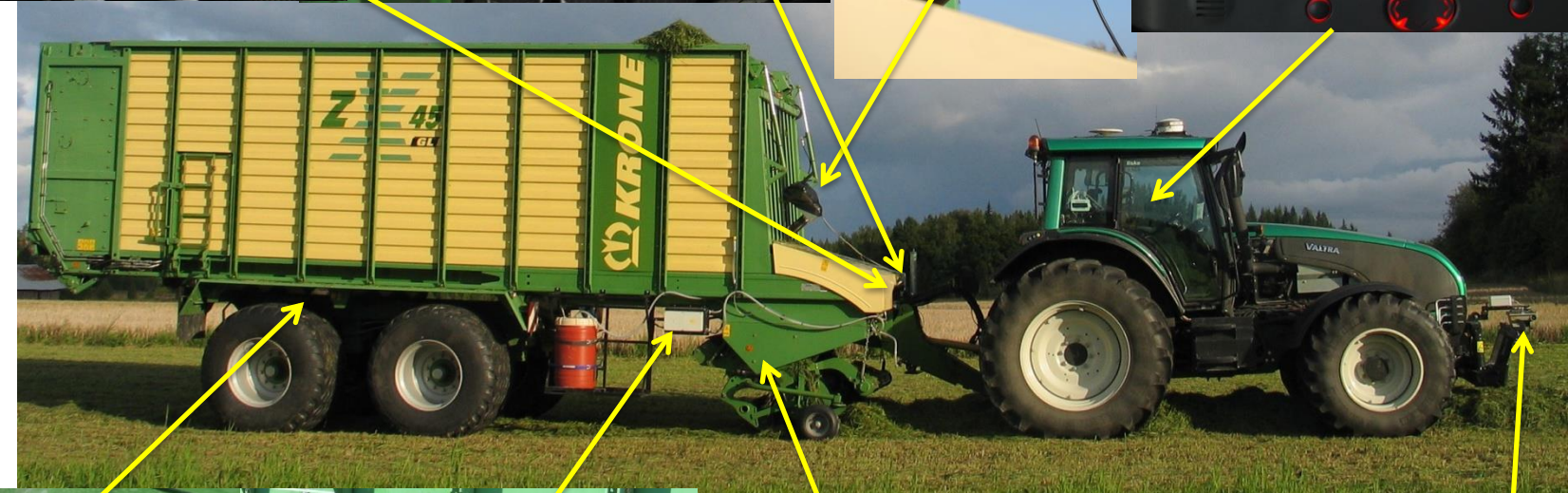
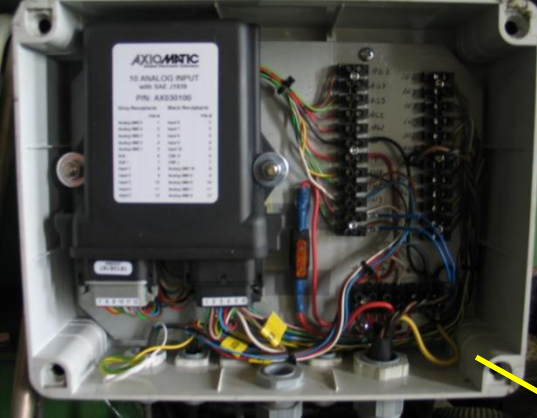
Noukinvaunu

- Reikäputki vähentää säilöntäainehävikkiä viuhkasuuttimiin verrattuna.
- Reikäputki ja viuhkasuuttimet antavat samanlaisen levitystasaisuuden.
- Levitys myös rehun alapuolelta parantaa levitystasaisuutta.

Tarkkuussilppuri vastaan noukinvaunu

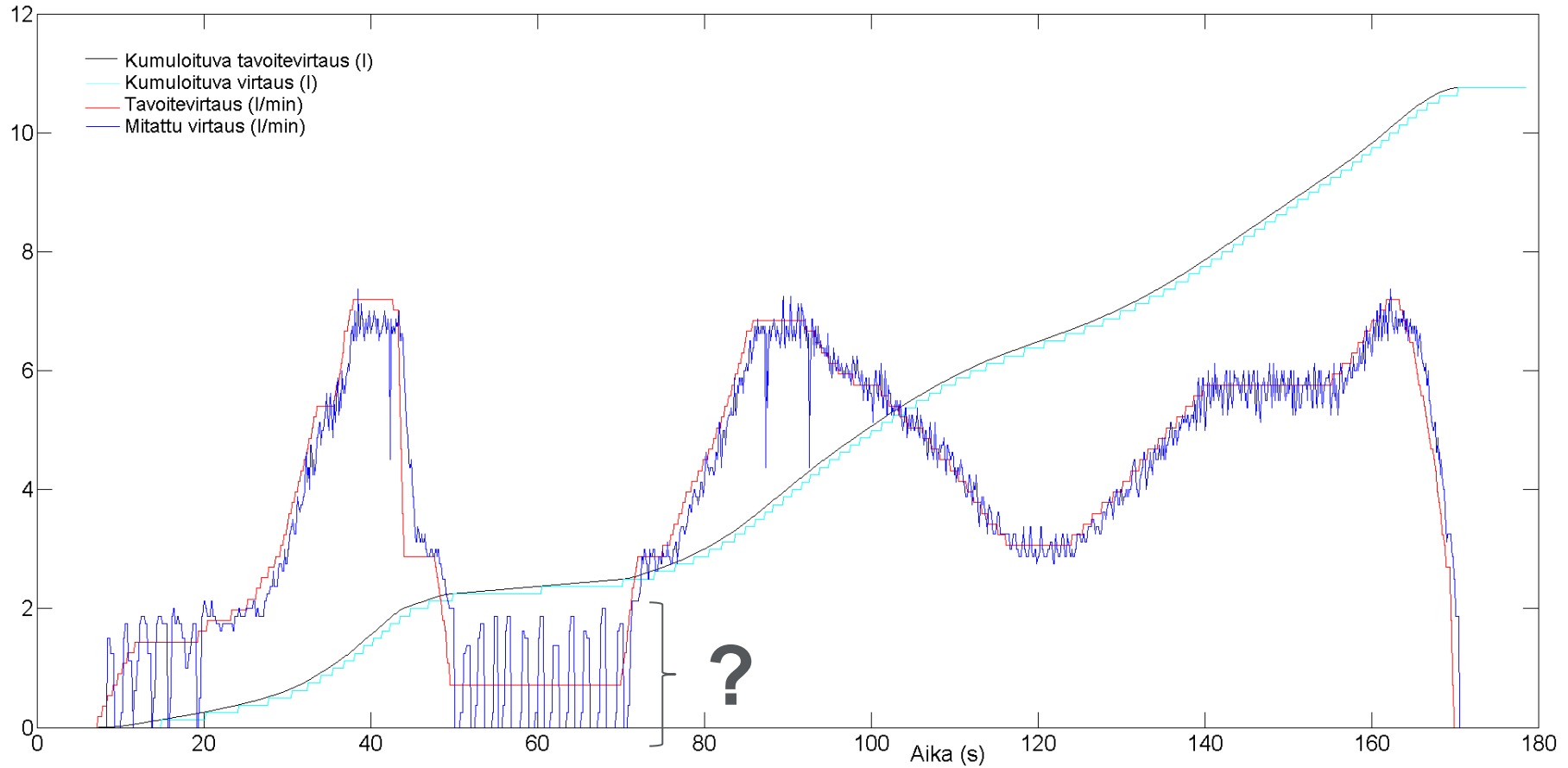
- Levitettäessä noukinvaunussa vain rehun päälle, sen tulos on epätasaisempi kuin tarkkuussilppurin.
- Hävikit ovat tarkkuussilppurissa pienemmät, jos käytetään suositeltavimpia menetelmiä

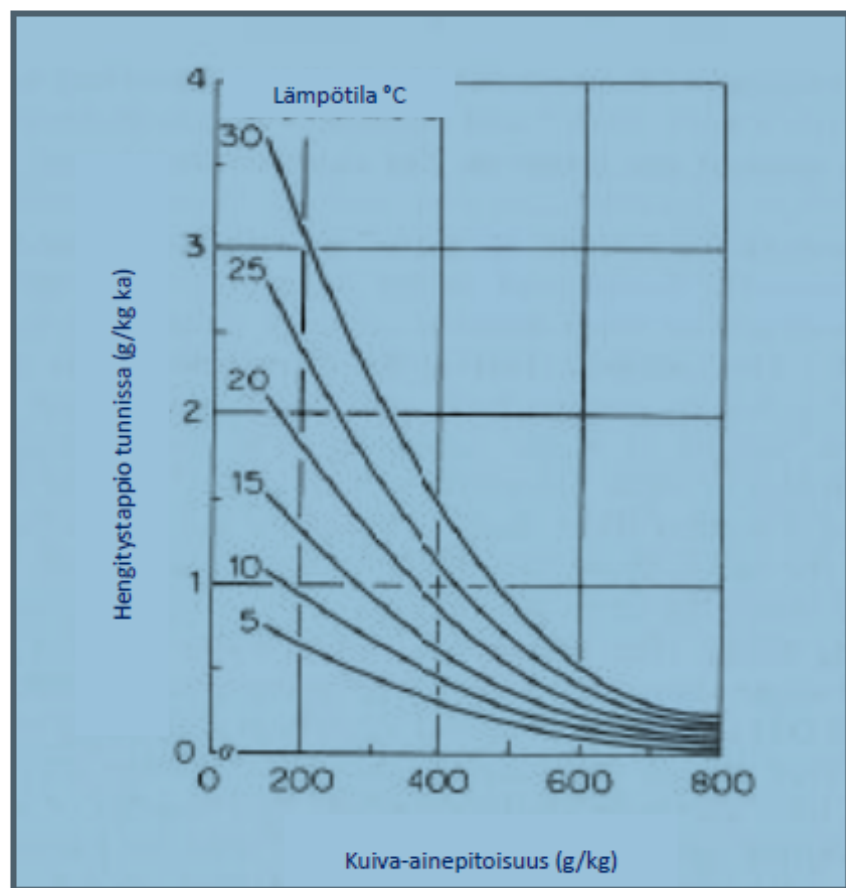
Nysand 2012



Tutkimusalusta

Säilöntäaineen annostelutarkkuus





Esimerkki:
 Nurmen kuiva-aine 180 g/kg
 varastointihetkellä 300 g/kg

20°C lämpötila,
Hengitystappiot
% kuiva-aineesta:
 Kuivausaika

8 tuntia	1,2 %
12 tuntia	1,8 %
24 tuntia	3,6 %
48 tuntia	7,2 %

25°C lämpötila
Hengitystappiot %
kuiva-aineesta:
 Kuivausaika

8 tuntia	1,6 %
12 tuntia	2,4 %
24 tuntia	4,8 %
48 tuntia	9,6 %

Jos sato 6000 kg ka/ha, niin 20°C lämpötilassa tappiota 12 tunnin kuivausajalla 108 kg ka jos korjuuala 30 ha tappiota 3240 kg ka **lähes yhden lehmän vuotuinen rehumäärä**

Murskaintyyppi

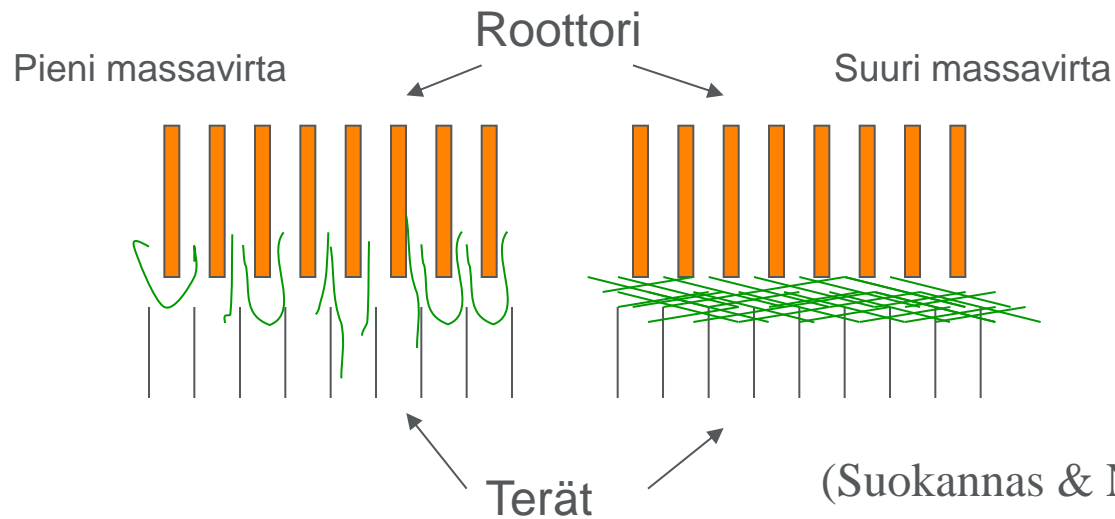


- Murskaimen vaikutus oleellinen peltotappioihin
 - Vähentää hengitystappiota
 - Variseminen saattaa lisääntyä
- Telamurskaimet (kaupataan palkokasveille) versus varstamurskaimet yhtä hyviä myös apilalle – Nysandin ym. (2006) mukaan erot eivät olleet systemaattiset apilalla tai nurmella
- Säädot oleelliset!
 - Voimakas murskaus lisää varisemistappioita etenkin apilalla
 - Voimakkain murskaussäätö hidasti kuivausaikaa!
- Optimaalinen säätö todennäköisemmin lähellä lievää murskausta

Ajonopeuden vaikutus silpun pituuteen noukinvaunulla

Krone 6 XL	
km/h	mm
5	79
8	68
12	44

Mitä lyhyempi teräväli ja suurempi massavirta, sitä lyhyempi silppu.



Korjuutekniikasta suoraan tai välillisesti aiheutuva rehun hygieniariski

- Lannasta johtuva
- Peltoon tulevista urista johtuva
- Myyristä johtuva



Tiivistymiseen vaikuttavat tekijät = laatuun vaikuttavat tekijät

- Traktorin paino
- Polkemisaika rehutonnia kohti
- Rehukerroksen paksuus
- Rehun kuiva-ainepitoisuus
- Silpun pituus
- Siilon korkeus



Paalin tiheyteen vaikuttavat tekijät = säilörehun laatuun vaikuttavat tekijät

- Paalaintyyppi
- Karhon koko x ajonopeus = rehun massavirta paalikammioon aikayksikössä
- Silppuavat paalaimet - todennäköisesti positiivinen vaikutus rehun laatuun



Lennot – kopterit – miehittämättömät alukset

- Kasvuston etämonitorointi, taudit, poikkeavat paikat etc.
- Kilpailee YARA N-sensorin ja GreenSeekerin kanssa – täydentää myös edellä mainittuja
- Korkea tarkkuus satelliittikuviin verrattuna



Kaivosoja

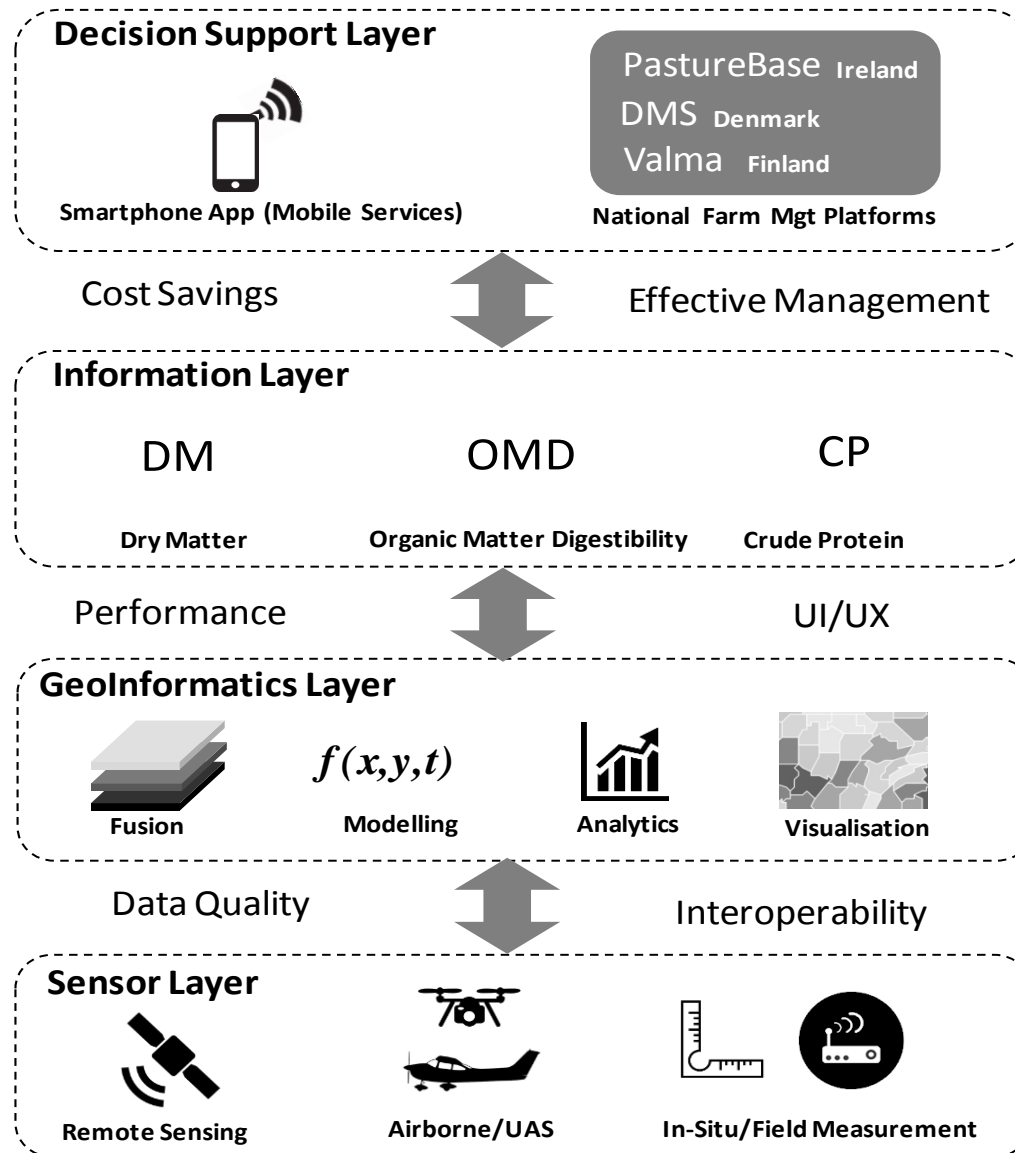


Kaivosoja



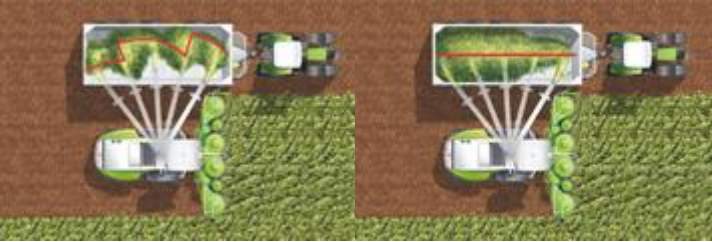
Kaivosoja

GRASSQ – Etämonitorointiin perustuva nurmirehun raaka-aineen laadun mittaussuunnitelma





Automaatio ja tiedonhallinta yleistyvät nurmirehujen korjuuprosesseissa.



Kiitos!