

Saltspredningsmåling med SOBO20

Falkøping CLC 545 med mixer



Målinger gennemført den 12. november 2009

Jens Kristian Fønnesbech
Civilingeniør
Langgyden 3
DK 5580 Nr. Aaby, Denmark
jkf@aiban.dk
www.aiban.dk

Indholdsfortegnelse:

1. Forord inklusive målsætning	3
2. Beskrivelse af spreder	4
1. Beskrivelse af spreder	4
2. Oplyste kalibreringer	4
3. Vejræssige oplysninger	5
1. Vejrudsigt fra DMI	5
2. Observationer på målestedet	5
3. Trafiktællinger. (Udført i oktober 2008)	5
4. Belægning	5
4. Planlægning af måling	5
1. Beskrivelse af målemetode (ide)	5
2. Målestrækning	5
3. Rute 161, Fra Nr. Åby rundkørsel til Middelfart	5
4. Spredningsindstillinger	6
5. Måleresultater	7
6. Konklusion	12
7. Litteraturfortegnelse:	13

Falköping CLC 545 med mixer

Forord og målsætning

Når vi spreder salt har vi et ønske til fordelingen på vejen. Foreløbige resultater viser, at vi ikke altid opnår de ønskede fordelinger.

I sommeren 2000 udfører Vinterudvalget m.fl. forsøg med tre traditionelle fugtsaltspredere i Århus Lufthavn. Resultatet af forsøget viser en betydelig dårligere spredning af saltet end forventet [1] og [2]. En indvending mod forsøget er, at den yderligere spredning af saltet, som trafikken sørger for, ikke er til stede.

Forsøgs resultater fra målinger i vinteren 1999 – 2000 på sydfynske veje med fuld trafik, viser også at den anvendte tallerken spreder giver tab udelukkende på grund af skæv fordeling på vejen [3].

Spredningsundersøgelser i det tidligere Fyns Amt i 2004 [4-11] viser ligeledes problemer med fordelingen af salt fra tallerken predere.

Der gennemføres i øjeblikket målinger af diverse sprederes fordeling af salt i landbrugets forsøgscenter på Bygholm i Horsens. De endelige resultater herfra kendes ikke, men foreløbige resultater tyder på de samme udfordringer, som ved Tirstrup forsøget.

Indvendingerne mod målinger er, at de ikke foregår under realistiske forhold, bl.a.:

Hastighed ca. 10 km/time

Trafikkens fordeling af salt er ikke med.

Trafikkens fjernelse af salt er ikke med.

Mål.

Få målt hvordan sprederen i praksis placerer saltet på vejen med de ønskede indstillinger.

Medvirkende til udarbejdelse af nærværende rapport og planlægning, samt målinger med SOBO20:

Montør Thomas Villadsen, Hans Møller Vej- og Parkmaskiner A/S.
Driftsleder Jørgen Lie, Middelfart Kommune
Driftsassistent McDermott, Middelfart Kommune
Vejassistent Jørgen Hansen, Middelfart Kommune
Vejmand Finn Trane Jensen, Middelfart Kommune
Vejmand Søren Andersen, Middelfart Kommune
Vejmand Torben Chrestensen, Middelfart Kommune
Mekaniker Henrik Meyer Pedersen, Middelfart Kommune
Saltvognschauffør Erling Damgård, Middelfart Kommune
Civilingeniør: Jens Kr. Fonnesbech, (jkf@aiban.dk), AIBAN Vinter Service.

Beskrivelse af spreder

Falkøping CLC545 med mixer.

Sprederen kan indeholde 5,4 m³ saltlage(væske) og 5 m³ salt i tør form.

Monteret med GPS-styret spredning.

Spredeskive er højredrejende (Med uret). Samler væsker til dråber og løfter materialet 15⁰ op ad, for at opnå fuld spredbredde inkl. mixer.

Sprederen er udstyret med en ” mixer ” som sønderknuser materialet i tragten.

Spredebredde med spredeskive 2 til 8 meter

Med mixer i brug kan spredes 1 til 10 gram salt pr. m² + lage.

Den kan sprede fra 5 til 30 gram pr. m² tør salt, og det samme i befugtet salt.

Den kan sprede fra 5 til 40 gram væske pr. m².

Sprederen er drevet af traktorens hydraulik.

Ved strømsvigt kan sprederen reguleres manuelt på ventil parkettet.

Oplyste kalibreringer

Entreprenørafdelingens værksted, har sammen med teknikker fra Hans Møller Vej- og Parkmaskiner A/S klargjort og kalibreret sprederen til normal drift.

Vejrmæssige oplysninger

Vejrudsigt fra DMI

DMI's 48 timers animerede prognoser for nedbør viste kl. 10 torsdag den 12 november, at der forventedes mellem 0,1 og 0,5 mm nedbør pr. time i området. Sidst på eftermiddagen viste prognoserne, at der kunne forventes 0,5 mm nedbør pr. time.

Prognoserne viste i hele udlægnings- og måleperioden en luftfugtighed på mellem 95 og 100 %.

Observationer på målestedet

Under udlægning af salt og efterfølgende måling var vejen våd. Der var høj luftfugtighed, og efterhånden lidt finregn. Temperatur fra 5 til 9°C

Trafiktællinger. (Udført i oktober 2008).

Årsdøgntrafik 9.519.

Trafik fra kl. 11 til kl. 15 ca. 700 biler pr. time.

Belægning

45 kg/m² PA 6å på 7 m kørebane. 5-8 og 8-11 mm OB på kantbaner.

Planlægning af måling

Beskrivelse af målemetode

Målingen foretages på en 2 sporet landevej med brede kantbaner. Erfaringsmæssigt vælges strækninger på 500 m spredelængder for at sikre en korrekt indstilling. Ved hvert spredningsskift standsede traktoren og indstillingerne blev kontrolleret før start igen. Spredetidspunktet blev kl ca 11.15. Trafikken kunne så fordele saltet før målingerne startede kl 12.30. Da vejen under hele processen var våd blev saltet på vejen hurtigt opløst.

Der måles i højre side ca. 300 m efter ny indstilling og i venstre side 200 m efter ny indstilling. Når der ikke måles direkte overfor hinanden, skyldes det hensyn til hvilken retning trafikken trækker saltet. Der regnes med 200 m sikkerhedsmargin for at indstillingen er korrekt og 100 m til at sikre, at trafikens indflydelse er fuldt udnyttet. Herved tilsigtes trafikens indflydelse ved at saltet trækkes med, er minimeret eller blevet konstant.

Målingen udføres med fem stk. SOBO20 fra kl. 12.30. I vejens længderetning tilstræbes 1 m mellem hvert målepunkt og i tværretningen måles pr. ½ m. Hver SOBO20 måler nødvendige punkter tværs over vejen indtil der ikke kan måles mere salt.

Middelværdien af målingerne, f.eks. i afstanden 0,25 m til venstre for vejmidten repræsenterer så målt saltmængde i arealet fra vejmidten til 0,5 m til venstre for vejmidten.

Målestrækning

Rute 161, Fra Nr. Åby rundkørsel ved Assensvej til Middelfart rundkørsel ved Vandværksvej.

Spredningsindstillinger



Middelfart Kommune
Indstillings skema, Falköping november 2009
Traktor kører ½ meter fra højre kantlinie

Fra km	Bredde m	Placering på vej Målt fra højre kantlinie Fra i m - Til i m	Dosering			Hastighed km/time	Symmetri
			Middelfart nr	lage g/m ²	salt g/m ²		
34,6	4	0,5 - 3,5	1	20	0	35	asym. tv.
35,1	7	0,5 - 4,5	1	20	0	35	asym. tv.
Mixer							
36,6	5	0,5 - 7,5	1	5	5	35	asym. tv.
37,6	5	0,5 - 5,5	2	8	8	35	asym. tv.
38,1	7	0,5 - 7,5	2	8	8	35	asym. tv.
38,6	3	0,5 - 3,5	3	15	10	35	asym. tv.
39,1	4	0,5 - 4,5	3	15	10	35	asym. tv.
39,6	5	0,5 - 5,5	3	15	10	35	asym. tv.
Befugtet salt							
40,3	3	0,5 - 3,5	20		20	35	asym. tv.
40,8	5	0,5 - 5,5	20		20	35	asym. tv.
41,3	7	0,5 - 7,5	20		20	35	asym. tv.
41,8	8	-2,5 - 5,5	20		20	35	sym.

Måleresultater

Genfundet salt.

For de fire valgte doseringer er udregnet hvor meget salt der er genfundet på vejen ved hjælp af SOBO20.

20 gram lage/m ² og 0 gram salt/m ² :	76%, 92%,	Gennemsnit: 84%
mixer 8(5) gram lage/m ² , 8(5) gram salt/m ² :	73%, 86%, 69%,	Gennemsnit: 76%
mixer 15 gram lage/m ² , 10 gram salt/m ² :	85%, 80%, 80%,	Gennemsnit: 82%
befugtet salt 20 gram lage/m ² , 20 gram salt/m ² :	49% 49%, 57%, 66%,	Gennemsnit: 55%

Resultatet betyder:

-at 20 gram salt + 20 gram lage som befugtet giver	13,6 gram restsalt
-at 10 gram salt + 15 gram lage mixer giver	11,2 gram restsalt

Genfundet salt indenfor indstillet spredningsområde.

For de fire valgte doseringer er udregnet hvor meget salt der er genfundet på vejen ved hjælp af SOBO20.

20 gram lage/m ² og 0 gram salt/m ² :	69%, 88%,	Gennemsnit: 79%
mixer 8(5) gram lage/m ² , 8(5) gram salt/m ² :	62%, 67%, 65%,	Gennemsnit: 65%
mixer 15 gram lage/m ² , 10 gram salt/m ² :	47%, 61%, 67%,	Gennemsnit: 58%
befugtet salt 20 gram lage/m ² , 20 gram salt/m ² :	32% 40%, 41%, 45%,	Gennemsnit: 40%

Resultatet betyder indenfor spredningsområdet:

-at 20 gram salt + 20 gram lage som befugtet giver	9,9 gram restsalt
-at 10 gram salt + 15 gram lage mixer giver	7,9 gram restsalt

Diagrammer og kommentarer

Ved alle asymmetriske spredninger til venstre er diagrammerne optegnet således, at der regnes med at saltets begrænsning til højre er traktorens højre hjul, altså ½ meter fra kantlinjen. I parentes efter genfunden saltmængde er det indenfor indstillet spredebrede.

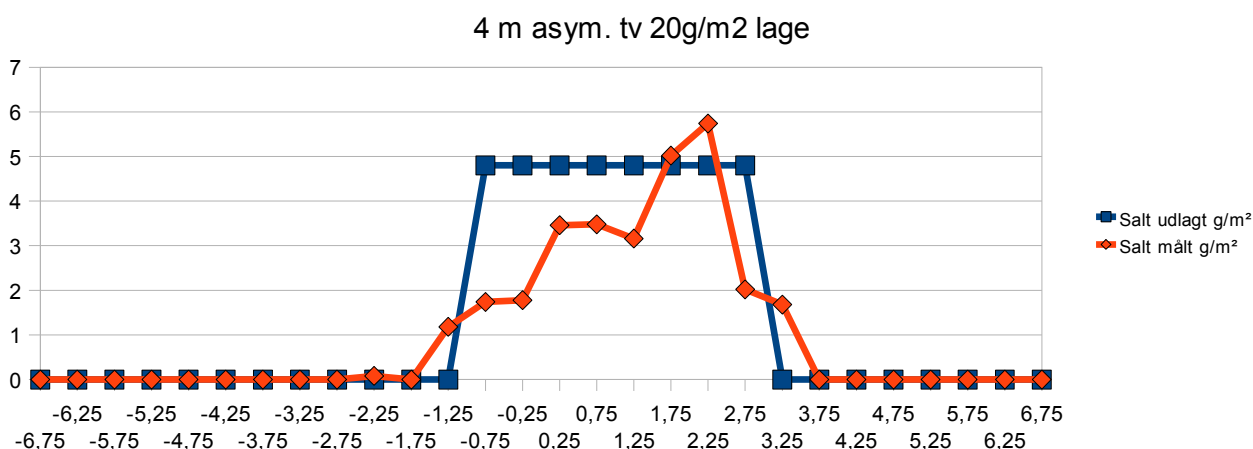


Diagram 1. 4 meter bredde, asymmetrisk til venstre, 0 gram salt/m² og 20 gram lage/m².

Genfunden saltmængde 76%(69%). Fin placering på vejen.

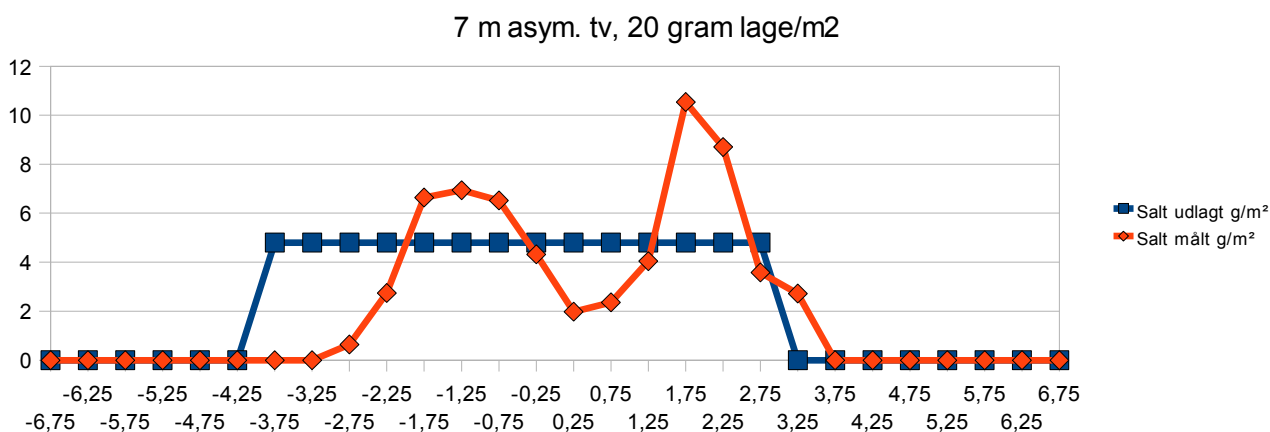


Diagram 2. 7 meter bredde, asymmetrisk til venstre, 0 gram salt/m² og 20 gram lage/m².

Genfunden saltmængde 92%(88%). Placering for langt til højre. Der mangler ca 1,5 meter i venstre side.

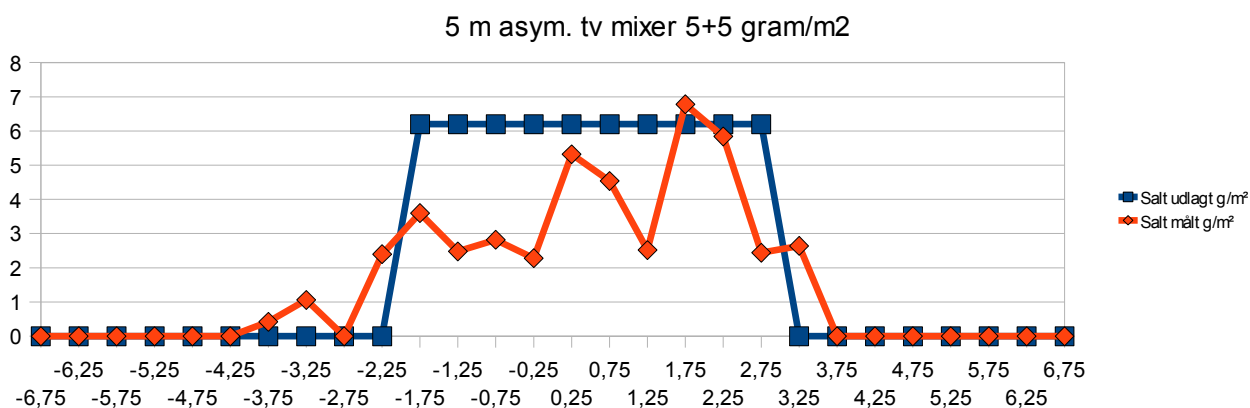


Diagram 3. 5 meter bredde, asymmetrisk til venstre, mixer 5 + 5 gram/m².

Genfunden saltmængde 73%(62%). Fin placering.

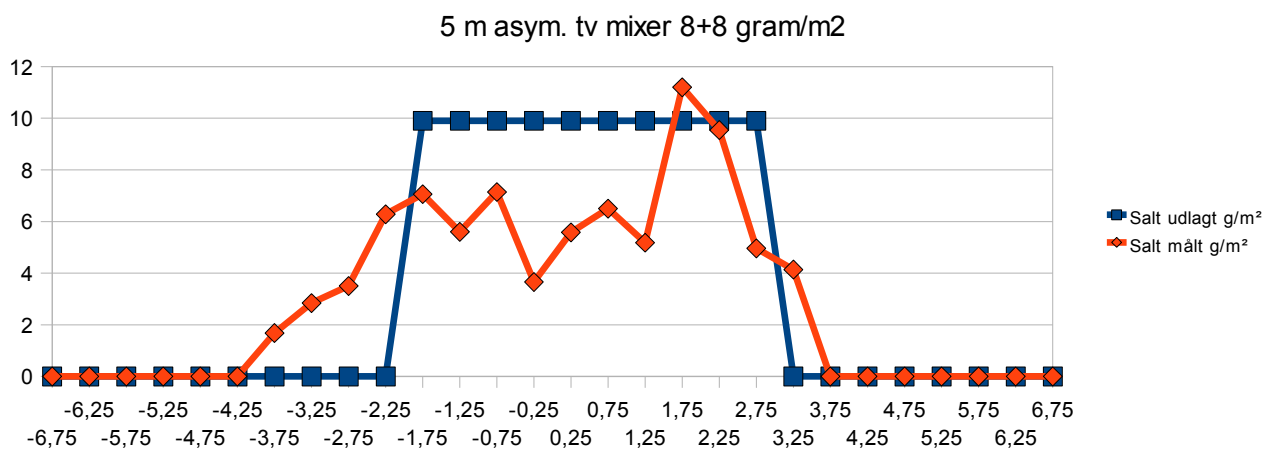


Diagram 4. 5 meter bredde, asymmetrisk til venstre, mixer 8 + 8 gram/m².

Genfunden saltmængde 86%(67%). Spredt lidt for langt til venstre.

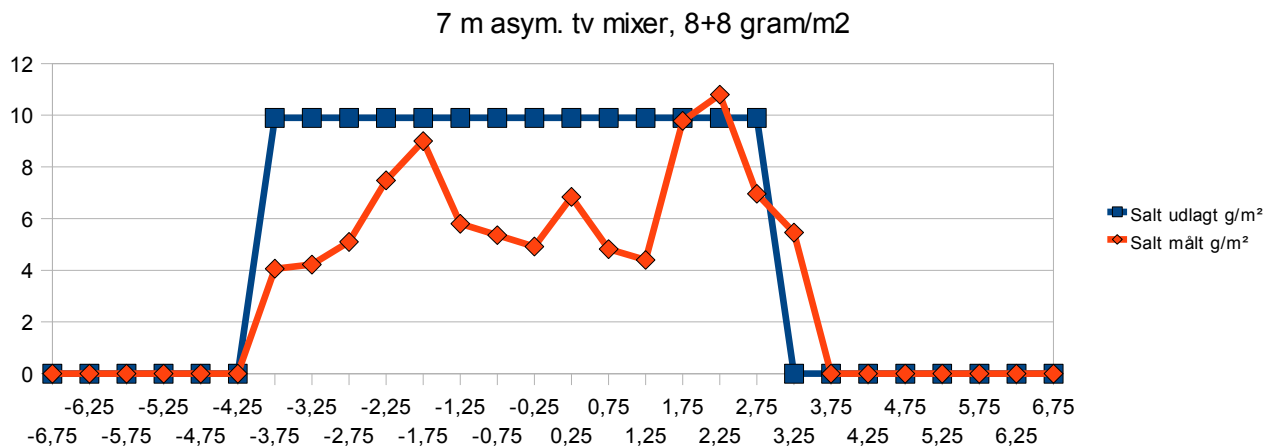


Diagram 5. 7 meter bredde, asymmetrisk til venstre, mixer 8 + 8 gram/m².

Genfunden saltmængde 69%(65%). Fin placering på vejen.

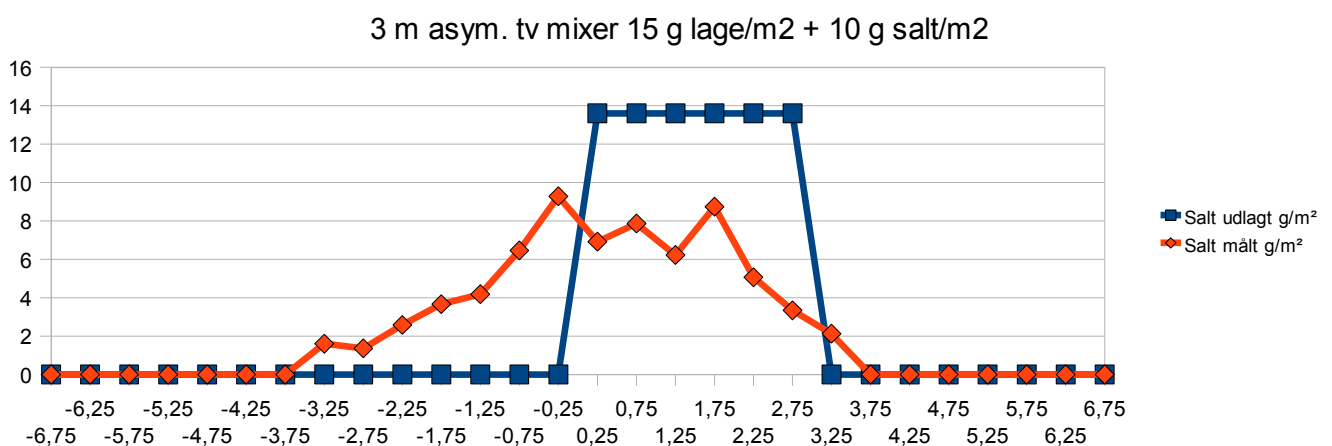


Diagram 6. 3 meter bredde, asymmetrisk til venstre, mixer (15 lage 10 salt)gram/m².

Genfunden saltmængde 85%(47%). For bredt og for langt til venstre.

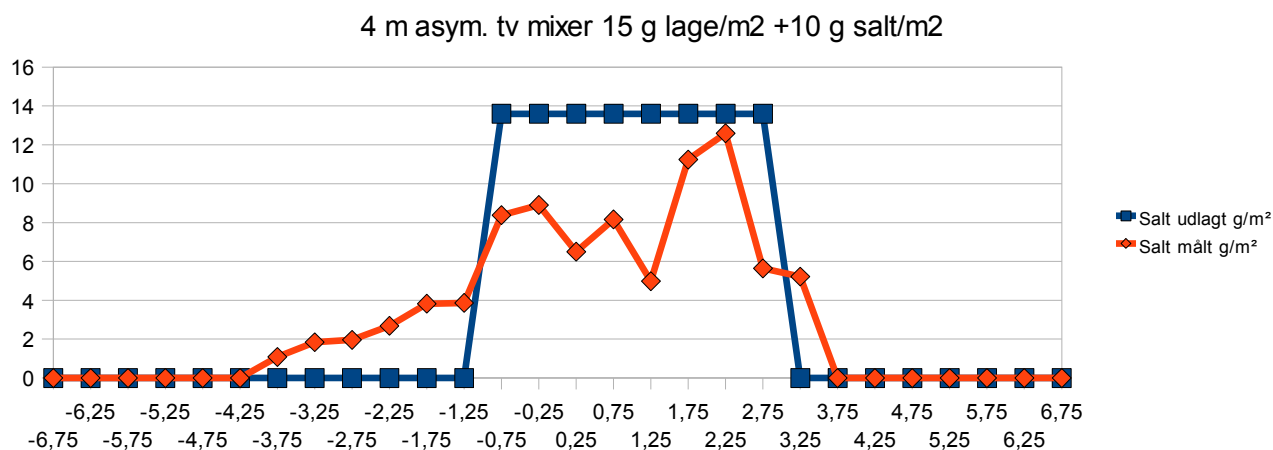


Diagram 7. 4 meter bredde, asymmetrisk til venstre, mixer (15 lage 10 salt)gram/m².

Genfunden saltmængde 80%(61%). For bredt og for langt til venstre.

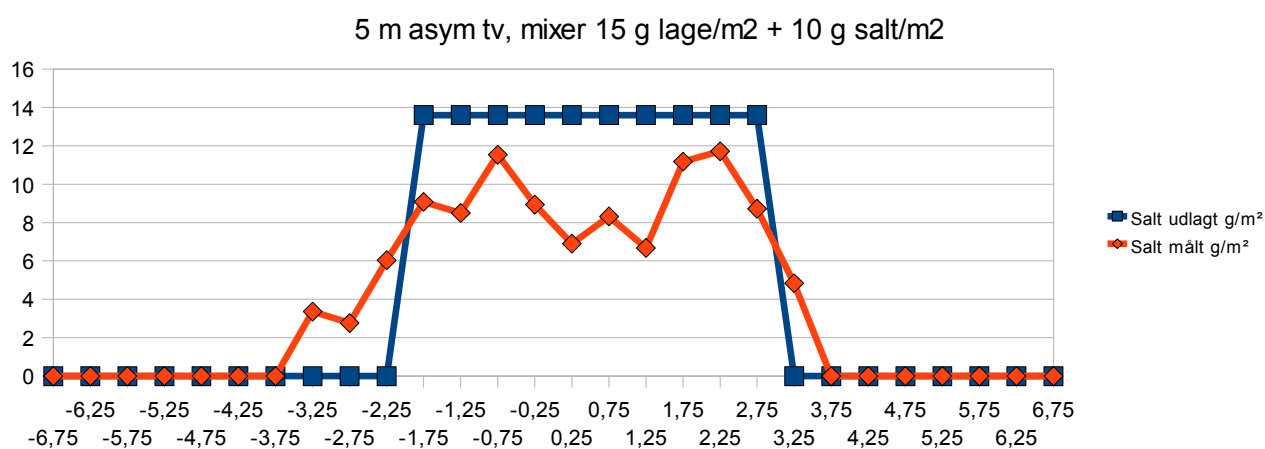


Diagram 8. 5 meter bredde, asymmetrisk til venstre, mixer (15 lage 10 salt)gram/m².

Genfunden saltmængde 80%(67%). For bredt og for langt til venstre.

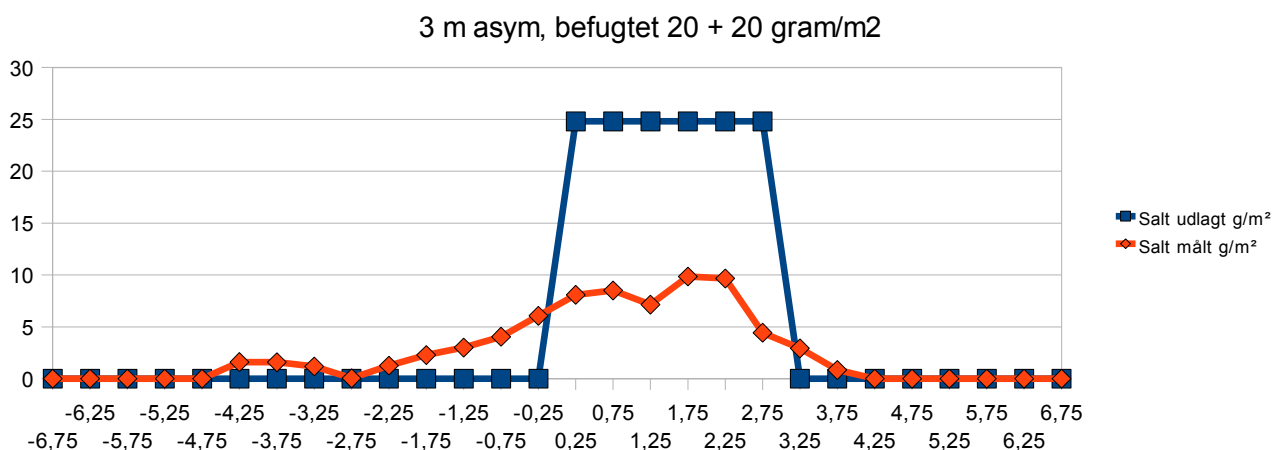


Diagram 9. 3 meter bredde, asymmetrisk til venstre, befugtet (20 lage 20 salt)gram/m².

Genfunden saltmængde 49%(32%), uacceptabelt. For bredt og for langt til venstre.

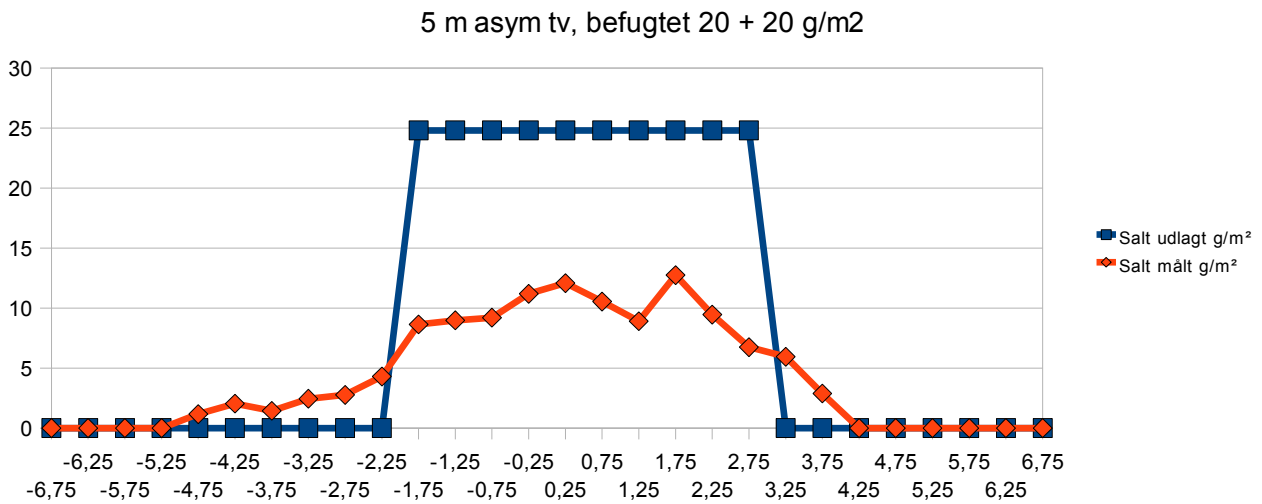


Diagram 10. 5 meter bredde, asymmetrisk til venstre, befulgtet (20 luge 20 salt)gram/m².
 Genfunden saltmængde 49%(40%), uacceptabelt. For bredt.

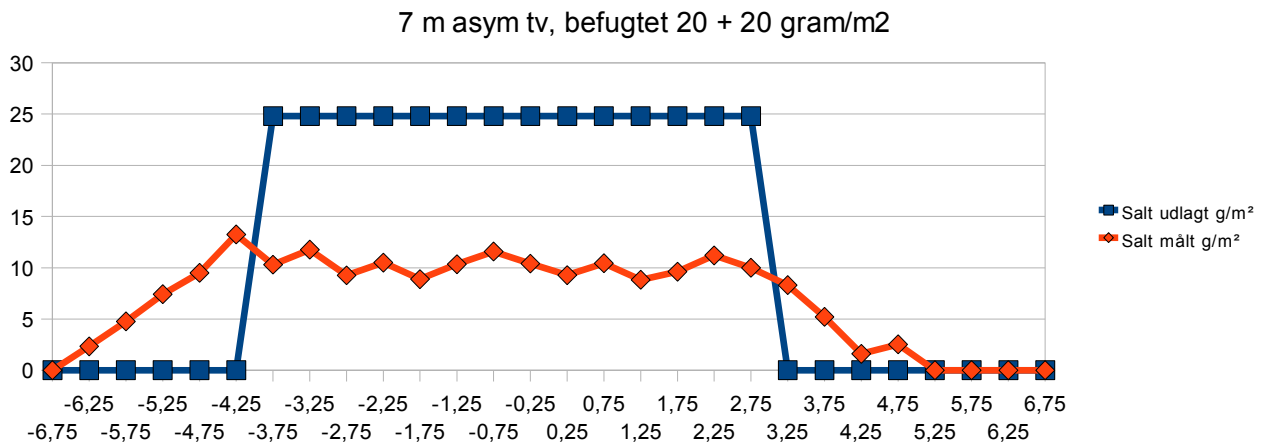


Diagram 11. 7 meter bredde, asymmetrisk til venstre, befulgtet (20 luge 20 salt)gram/m².
 Genfunden 57%(41%). For bred spredning.

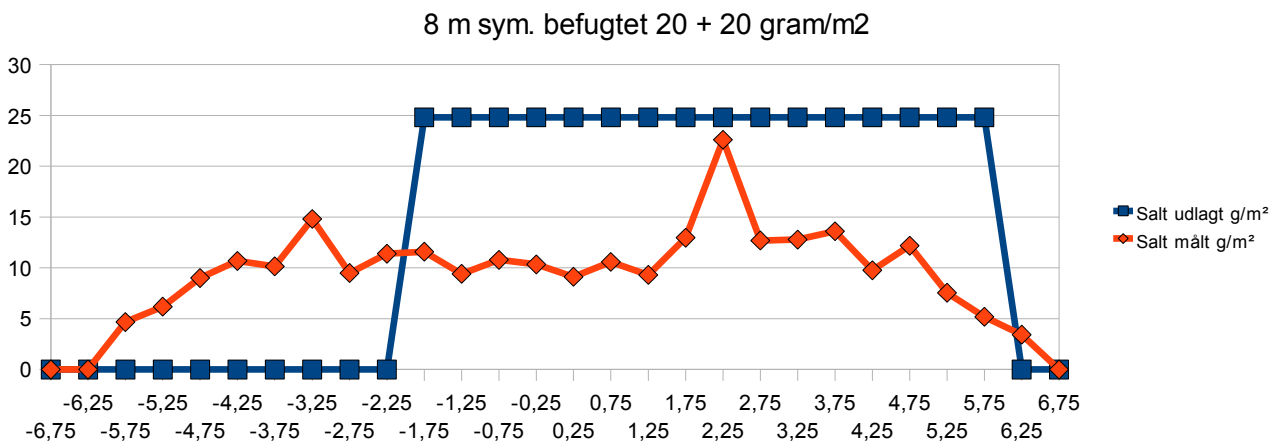


Diagram 12. 8 meter bredde, symmetrisk, befulgtet (20 luge 20 salt)gram/m².
 Genfunden 66%(45%). For bred spredning, mellem 3 og 4 meter for langt til venstre.

Konklusion

Generelt viser målingerne, at det er bedst at forenkle og kun at bruge de doseringer, der kører med mixer.

Det lykkedes at måle på 12 forskellige indstillinger.

Den ekstra restsaltmængde der måles ved at bruge $20 + 20$ gram/m² befugtet salt er for lille i forhold til mixer $15 + 10$ gram/m². Doseringen bør forenkles ved at fjerne befugtet salt.

Spredningerne er forholdsvis symmetriske omkring tilsigtet midter linie og når, bortset fra en enkelt ren lage indstilling, godt ud til grænsen af spredeområdet.

Der er ved mange indstillinger et stort spild udenfor spredeområdet.

Litteraturliste:

- [1] Saltspredningsforsøg. Århus lufthavn, den 20. - 23. juni 2000. Freddy Knudsen og Kim Niels Sørensen, Vejdirektoratet og danske amter. ISBN: 87-7923-154-3.
- [2] Dansk Vejtidskrift, oktober 10 2001, Vintertjeneste, Forsøg med lagespredning. Jens Kristian Fønnesbech, Fyns Amt.
- [3] Fønnesbech, J.Kr. (2000). Ice control technology with 20 percent brine on highways, Transportation Research Board, Issue Number 1741, pp. 54-59.
- [4] [Saltspredningsmåling – Nido Fugtsalt Spreder, ældre model \(N9040-36 WAN\)](http://www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm). (2004). Fyns Amt, Odense www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm
- [5] [Saltspredningsmåling – Epoke Fugtsalt Spreder, ældre model \(SW 3501\)](http://www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm). (2004). Fyns Amt, Odense www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm
- [6] [Saltspredningsmåling – Falkøbing Kombi Spreder CLC-546](http://www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm). (2004). Fyns Amt, Odense www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm
- [7] [Saltspredningsmåling – Epoke Kombi Spreder \(SH 4502\)](http://www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm). (2004). Fyns Amt, Odense, 2004. www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm
- [8] [Saltspredningsmåling – Epoke Saltlage Spreder, normal dyser \(M40\)](http://www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm). (2004). Fyns Amt, Odense www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm
- [9] [Saltspredningsmåling – Epoke Saltlage Spreder SL.E 18-9 18.000 liter, normal dyser \(M40\)](http://www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm). (2004). Fyns Amt, Odense. www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm
- [10] [Saltspredningsmåling – Epoke Spra-tronic Spreder SL.H 14-9](http://www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm). (2004). Fyns Amt, Odense www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm
- [11] [Saltspredningsmåling – Kyndestoft Lage Spreder, 11.000 liter](http://www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm). (2004). Fyns Amt, Odense www.plan.aau.dk/~bolet/Fyns%20Amt%20-%20Salt/Bolet-Fyns_Amt-Salt.htm