

TEST AF VEJSALTSPREDERE

ENGINEERING CENTRE BYGHOLM, 8700 HORSENS, DK.

Godkendt af Vinterudvalget, den xxxxx

Indholdsfortegnelse

FORORD	3
INDLEDNING	4
NOTAT OM SPREDERTEST	5
1. FORMÅL MED SPREDERTEST	5
2. MASKINTYPER	5
3. SALT TYPER	5
4. ENGINEERING CENTRE BYGHOLM (ECB)	6
5. LEVERING OG AFHENTNING AF SPREDER	6
6. DEFINITIONER	6
7. OMFANG AF TEST	6
8. UDFØRELSE AF TEST	7
9. TESTFORLØBET	7
9.1. TRIN I: FLOW OG DOSERING	8
9.2. TRIN II: SPREDEBILLEDE	10
10. TESTRESULTATERNE	14
11. DOKUMENTATION AF RESULTATERNE	14
12. PARADIGME FOR TESTRAPPORT	15
BILAG 1. POINTTILDELING	16
1.1. RESULTAT AF TRIN I: FLOW OG DOSERING	16
1.2. RESULTAT AF TRIN II: START EFTER STOP OG SPREDEBILLEDE	17
1.3. EKSEMPEL - POINTTILDELING MED GRAFIK	20
BILAG 2. MINDSTE KRAV	21
2.1. MINDSTE KRAV TRIN I: FLOW OG DOSERING	21
2.2. MINDSTE KRAV TRIN II: SPREDEBILLEDE	21
2.3. EKSEMPEL - POINTTILDELING OG MINDSTE KRAV MED GRAFIK	23
BILAG 3. DEFINITIONER	24
BILAG 4. SPECIFIKATIONER, VEJSALTE I DK	26

Forord

En arbejdsgruppe under Vinterudvalget har udarbejdet en metoden for en standardtest af vejsaltspredere.

Vinterudvalget består af repræsentanter fra Kommunerne, Sund og Bælt samt Vejdirektoratet.

Testen udføres på Europas største laboratorium for spredeteknik, der ligger i Horsens og er tilknyttet Aarhus Universitet, benævnt: Engineering Center Bygholm (ECB).

Spredeteknisk laboratorium har igennem en årrække udført forskning samt afprøvning og udvikling af udstyr primært beregnet til spredning af faste produkter som handelsgødning og kalk. Laboratoriet udfører også test af saltspredere for en sammenslutning af europæiske leverandører. Der er enighed mellem sammenslutningen af leverandører og Vinterudvalgets arbejdsgruppe om at bruge de samme forudsætninger og testmetoder, hvor der udføres de samme deltest. Vinterudvalgets standardtest omfatter et par deltest mere end leverandørenes på nuværende tidspunkt (2013). Standardtesten omfatter endvidere test af spredning med dyser til lagspredning.

Det er Vinterudvalgets håb, at spredertesten vil blive anvendt i forbindelse med vurdering og indkøb af vejsaltspredere. Det er Vinterudvalgets vurdering at testresultaterne giver en så objektiv vurdering af spredernes forskellige egenskaber som muligt på nuværende tidspunkt. Spredetesten vil blive opdateret i takt med den teknologiske udvikling af såvel testmetoder som af vejsaltspredere.

Arbejdsgruppens medlemmer (2013):

Tine Damkjær Bagger, Vejdirektoratet (formand)
Helene E. Hyldgaard, Vejdirektoratet
Vagn Friis, Slagelse Kommune
Søren Stilling, Skive Kommune
Torben Lauridsen, Faxe Kommune
Peter Nielsen, Frederikshavn Kommune
Anders Jensen, Høje Tåstrup Kommune
Kristen Persson, Engineering Center Bygholm
Josef Josefsen, BOCONS (sekretær)

Indledning

Dette notat beskriver forløbet og vurderingen af resultaterne af en standardtest af vejsaltpredere i Engineering Centre Bygholm, 8700 Horsens, herefter benævnt: ECB.

En standardtest omfatter en spredemodel og type. Ved ændringer af spredemodel eller type bortfalder testresultaterne for den ændrede model/-type.

Spredertest kan rekvireres af fabrikanter/leverandører og brugere af predere.

Rekvirenten kan til- og fravælge salttyper og spredebreder.

Fabrikanter/leverandører kan rekvirere særlige test, eksempelvis under udvikling af nye maskintyper.

Test for brugere kan eksempelvis ske før indkøb eller på baggrund af funktionskrav opstillet i forbindelse med et indkøb.

Et testresultat beskriver i detaljer hvor godt sprederen lever op til væsentlige egenskaber for 8 deltest for vejsaltpredere.

I Bilag 1 er angivet forslag til en pointtildeling på grundlag af standardtesten

I Bilag 2 er angivet forslag til mindste krav for vejsaltpredere.

Ovenstående dokumenter kan evt. benyttes i forbindelse med udbud af materiel.

Standardtesten påregnes revideret efter et års anvendelse.

Notat om spredertest

1. Formål med spredertest

Formålet med en spredertest er at få beskrevet spredereens doserings- og sprederegenskaber samt give brugerne det nødvendige grundlag for at vælge blandt de forskellige spredere.

Det diskuteres løbende blandt brugerne af vejsaltspredere, hvordan man kan optimere spredningen af salt, og hvordan saltforbruget kan minimeres, samtidig med at der opretholdes højst mulig trafiksikkerhed.

Det er også et ønske at få mere konkret viden om de forskellige spredertypers muligheder og begrænsninger i forhold til en given spredbredde m.v.

Endvidere kan det være et ønske at få dokumenteret om spredere lever op til de egenskaber der tilbydes, eller de krav som er opstillet i forbindelse med et indkøb.

2. Maskintyper

Maskinmodeller og typer der omfattes af denne manual er spredere med minimum spredbredde på 3 til 12 m for befugtet tørstof samt 3 til 11 m for lage (vejspredere) og som kan anvende én eller flere typer vejsalt og eventuelt lage.

Spredere skal kunne sprede med hastigheder fra 5 til 50 km/t, dog til 80 km/t for lagespredere og med doseringer fra 5 til 30 gram/m², dog fra 15 til 40 gram/m² for lagespredere.

Det skal være muligt at simulere kørehastigheder på: 5, 30, 40, 50 og 80 km/t for at gennemføre testen. 80 km/t gælder kun for spredere til lage.

Spredere skal være udstyret med automatisk tømning.

3. Salttyper

Standardtesten omfatter test med minimum to typer befugtet tørstof (groft og fint) og lage, såfremt sprederen er konstrueret til lagespredning.

Rekvirenten kan til- og fravælge salttyper såfremt sprederen i henhold til instruktionsmateriale ikke er egnet til bestemte salttyper. Testede materialer fremgår af testrapporten.

Tørstof: "Groft vejsalt" (havsalt eller stensalt) og "Fint vejsalt" (vakuumsalt) kan benyttes i testen. Salttyperne overholder kravspecifikationerne, som de er beskrevet i Vejregelen: Tømidler, sand og grus til glatførebekæmpelse: Uddrag fra Vejregelen er vedlagt som Bilag 4: "Specifikationer for vejsalt til glatførebekæmpelse" i DK.

Lage: Opløsning af vejsalt (20 – 23 vægt %) benyttes.

Salttype til test vælges iht. mulighederne i instruktionsbogen.

Salt leveres af ECB.

Forud for hver test udtages en prøve af saltet. Analysen skal udføres iht. "Specifikationer for vejsalt til glatførebekæmpelse" i DK og skal dokumentere at krav til kornkurve og fugtindhold er opfyldt.

4. Engineering Centre Bygholm (ECB)

ECB råder over faciliteter til test af gødningsspredere til landbrug m.v. og har gennem de seneste år opbygget faciliteter til test af saltspredere der spreder befugtet salt samt saltlage i en stor hal. Hallens dimensioner er 60 x 80 meter og er klimastyret, således at luftfugtighed og minimumstemperatur holdes konstant.

Lastbil til kørsel med vejsaltspredere stilles til rådighed af rekvirenten.

ECB's vejudstyr er kontrolleret med en nøjagtighed på ± 1 %. Hyppigheden for måling med vejudstyr er minimum 5 Hz.

5. Levering og afhentning af spreder

Sprederen leveres og afhentes efterfølgende af rekvirenten ved test hallen: Schüttesvej 17, 8700 Horsens.

Det skal meddeles ECB ved rekvirering af test hvis de indstillingsmuligheder, doseringer, spredbredder m.v., der er anført efterfølgende under afsnittet "Testforløbet" ikke er relevante for den pågældende spreder med henvisning til instruktionsbogen. Ligeledes skal det meddeles, hvis der er begrænsninger mht. anvendelse af de salttyper der er beskrevet i afsnittet "Salttyper", herunder om der kan spredes lage.

6. Definitioner

De begreber der anvendes i denne manual er defineret i Bilag 3.

7. Omfang af test

Testen omfatter to trin:

Trin I: Flow og dosering (statisk test)

Trin II: Spredbillede (dynamisk test)

Testen omfatter følgende deltests:

Trin	Del test nr.	Test omfatter
I	1	Flow - del 1 (pulsering)
I	2	Flow - del 2 (minimum og maksimum mængde)
I	3	Dosering
II	4	Start efter midlertidigt stop
II	5	Fordeling i venstre og højre del (2 sporede veje)
II	6	Central zone
II	7	Indre randzoner (venstre og højre)
II	8	Ydre randzoner (venstre og højre)

8. Udførelse af test

Rekvirenten/fabrikanten indstiller sprederen til testmaterialet, som angivet i instruktionsbogen i overværelse af mandskab tilknyttet ECB.

Testen gennemføres med mandskab tilknyttet Engineering Centre Bygholm (ECB).

Andre må kun overvære testen hvis det er aftalt med rekvirenten.

Alle test gennemføres to gange. I givet fald at den ene test ikke overholder de fastsatte krav, gennemføres yderligere en test.

9. Testforløbet

Testforløbet er følgende:

TRIN I: Flow og doseringer (statisk test)

TRIN II: Sprederbilleder (dynamisk test)

Testen foregår indendørs i en lukket hal uden vindpåvirkning og er dermed uafhængig af vej- og vejforhold, hvorved testen kan reproducere med stor en nøjagtighed.

Før testen

Målefeltet og kørespor i accelerationsområdet rengøres før hver test. Rengøringen er tilstrækkelig når den resterende saltmængde er mindre end 0,3 g/m².

Umiddelbart før testen befugtes pladerne i målefeltet, så fugtigheden svarer til den mængde fugt der findes på pladerne efter en gennemført deltest.

Under testen

Ved kørsel over målefeltet simuleres spredningen minimum 15 m før feltet og minimum 15 m efter feltet. Kørsel over målefeltet i hallen sker med 20 km/t.

Spredereens tørstof- og evt. lagetanke skal være minimum 1/3 fyldte og jævnt læsset, på ethvert tidspunkt under prøven.

Rengøringen mellem hver deltest

Rengøringen mellem hver deltest er tilstrækkelig når den resterende saltmængde er mindre end $0,3 \text{ g/m}^2$.

FOR HVER SALTTYPE DER TESTES GENNEMFØRES FØLGENDE:

9.1. Trin I: Flow og Dosering

Flowtesten viser om materialet tilføres spredearrangementet i konstant flow. Endvidere testes minimum dosering ved mindste arbejdsbredde og kørehastighed og maksimum dosering ved største arbejdsbredde og kørehastighed.

Doseringstesten viser om sprederen doserer de mængder, som den er indstillet til.

Ud fra de i instruktionsbogen anførte mulige arbejdsbredder, symmetri og doseringer, gennemføres 3 serier af kontrolmålinger til bestemmelse af doseret mængde ved kombination af følgende parametre:

	1. serie	2. serie	3. serie
Doserings tid	30 sek.	30 sek.	30 sek.
Simuleret hastighed	30 km/t	40 km/t	50 km/t
Mængde	10 g/m^2	30 g/m^2	20 g/m^2
Indstillet bredde *)	4 meter (2+2)	8 meter (6+2)	12 meter (9+3) m

*) Såfremt sprederen ikke kan indstilles til de anførte bredder indstilles til nærmeste mulige bredder og de afvigende indstillinger anføres under "Bemærkninger" i testrapporten.

m) Lagespredning med dyser: 11 meter (6 + 5)

Testdel 1 - pulsering

På grundlag af den gennemførte flowmåling, serie 1 – 3, beregnes pulseringen i hvert tidsafsnit på 30 sek., eksklusiv de første 5 sek. efter start og de sidste 5 sek. før stop, for at opnå et stabilt flow.

For sprederer med spredeskive gennemføres testen ved opsamling af materialet fra doseringsorganet (uden brug af spredeskive) i en beholder, hvor materialet vejes ved en frekvens på minimum 5Hz.

Testen gennemføres med indstillingen: "Befugtet tørstof". Tørstof og lages måles separat.

For spredere med dyser gennemføres testen ved opsamling af lagen fra hver enkelt dyse i separat beholder og registreres ved hjælp af et vejesystem, jf. billedet:



Testdel 2 - minimum og maksimum mængde

Der gennemføres 2 flowmålinger, serie 4 og 5, hvor det testes hvorvidt sprederen kan levere henholdsvis minimum og maksimal oplyst mængde samtidig med den oplyste maksimale spred bredde, ved den maksimale spred hastighed.

Testen gennemføres under hensyn til evt. oplyste begrænsninger i instruktionsbogen.

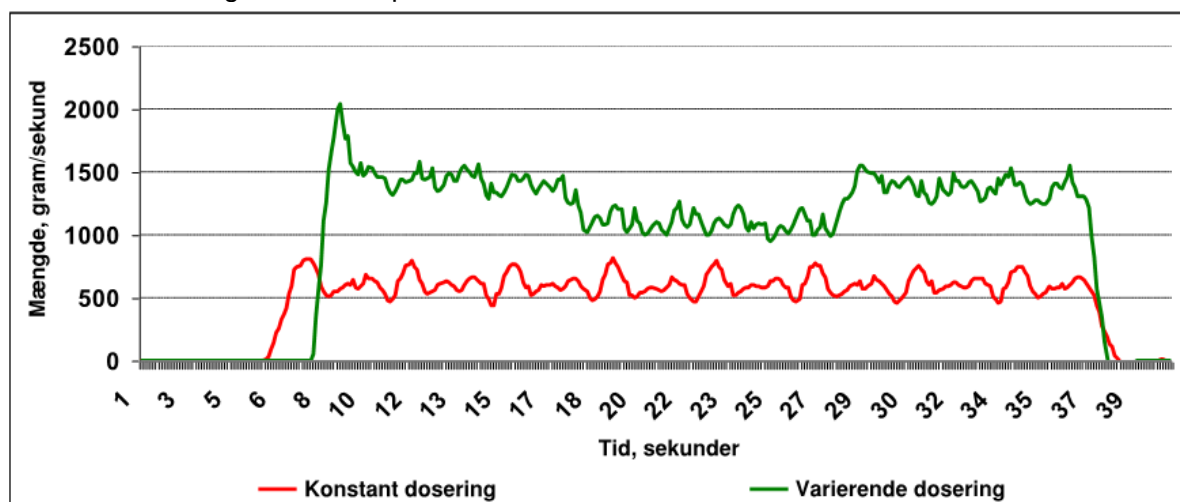
	4. serie	5. serie
Doserings tid	20 sek.	20 sek.
Simuleret hastighed	5 km/t	50 km/t for befugtet tørstof. 80 km/t for lage
Indstillet bredde	Minimum oplyst	Max. oplyst
Mængde #)	Minimum oplyst mod maksimum pr. 5 g	Max. oplyst mod minimum pr. 5 g

#) Der testes 3 mængdeindstillinger pr. serie med spring på 5 gram.

Mængde registres med en frekvens på minimum 5 Hz.

Lage testes med mængde som gram (g) og omregnes til ml. såfremt denne enhed anvendes i oplysningerne for sprederen.

Flow vises som følgende eksempel i testresultatet:



Eksempel på flow ved konstant (30 km/t og 10 g/m², rød linje) og varieret 40 km/t og henholdsvis 15, 10 og 15 g/m², grøn linje) over minimum 30 sekunder.

På grundlag af de gennemførte flowmålinger, serie 4 – 5, med tre mængdeindstillinger pr. serie, bestemmes afvigelserne mellem teoretisk og faktisk leveret mængde.

Testdel 3 - dosering

På grundlag af de gennemførte flowmålinger, serie 1 - 3, beregnes doseringens afvigelse i forhold til indstillet mængde.

9.2. Trin II: Sprederbillede

Testdel 4 - Start efter midlertidigt stop

Sprederes evne til at fortsætte spredningen efter et trafikstop eller lignende testes ved at registrere længden af en evt. delstrækning uden tilstrækkelig (manglende) spredning af materiale.

Standard testen gennemføres ved at der spredes i 8,0 m bredde, med 30 gram/m², frem til en "stoplinje" hvor køretøj og spredner standses. Derefter fortsættes kørslen - spredningen "genstartes" - til der sker spredning i 3/4 af indstillet spreddebredde (6,0 m).

Længden af evt. manglende spredning registreres.

Manglende spredning defineres således:

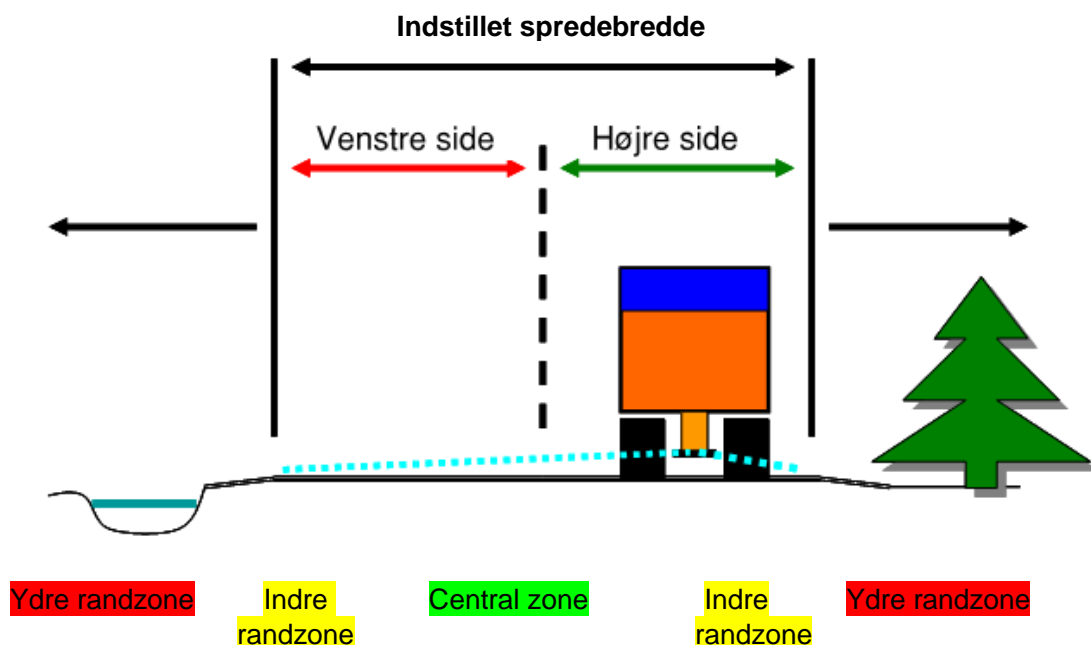
Såfremt der efter en visuel vurdering, ikke er opnået en konstant spreddebredde på mindst $\frac{3}{4}$ af den indstillede spreddebredde, er spredningen mangelfuld ved denne deltest.

Sprederbillede

Standard testen af sprederbilleder (tværfordelingens nøjagtighed) gennemføres med 3 kombinationer af: spredde bredder, symmetri, hastigheder og tre doseringer, for hvert materiale der testes.

Rekvirenten kan til- og fravælge spreddebredder. Standard er 4, 8 og 12 m for befugtet salt, og 4, 8 og 11 m for luge spredt med dyser. De testede spreddebredder fremgår af testrapporten.

Følgende figur viser princippet i opdeling af tværsnittet i 5 del elementer, til kontrol af sprederbilledet:



Ydre randzone = arealer (begge sider) uden for den på kontrolboksen indstillede spreddebredde.

Indre randzone = 1,0 m brede arealer (begge sider) inden for den indstillede spreddebredde.

Central zone = arealet mellem de indre randzoner. Den centrale zone er opdelt i 1 m brede zoner.

Kontrolboksen bruges til ændringerne i breddeindstillingen. De enkelte indstillinger af dosering og spredbredder m.v. sker nærmest muligt de i nedenstående skema angivne mængder og bredder m.v.

Målefeltet

Kontrol af spredbilledet foretages ved kørsel over et vandret målefelt der er inddelt i 2,5 m lange og 1,0 m brede felter som vist på billedet.

Målefelterne er forsynet med en ru asfalt lignende overflade.

Højdeafvigelsen mellem de enkelte felter i målefeltet må maksimum afvige 3 mm.

Minimum 7,5 meter før og 7,5 m efter målefeltet er placeret en tilsvarende ru overflade som i målefeltet.

Minimum 1,0 m uden for indstillet spredbredde (i ydre randzone) er anbragt en 30 cm høj kant, så mængden af materiale uden for den indstillede (teoretiske) spredbredde kan registreres.



Umiddelbart før og efter feltet er der et accelerations- og decelerations område (inde i test hallen).

Hastigheden gennem testfeltet beregnes på grundlag af sensorer der registrerer passagen ved start og slut af måleområdet.

Måling af spredbilledet (spredt materiale på overfladen i målefeltet)

Befugtet tørstof, serie 6:

Spredbredde: *)	4 meter (2 + 2)		8 meter (6 + 2)		12 meter (9 + 3)	
Samlet simuleret Hastighed:	30 km/t	50 km/t	30 km/t	50 km/t	30 km/t	50 km/t
Dos. = 10 g/m ² :						
Dos. = 15 g/m ² :						
Dos. = 20 g/m ² :						

*) Indstillet på kontrolboksen. Der indstilles på det nærmest mulige mål.
Grå felter testes ikke.

Lagespredning med dyser, serie 7:

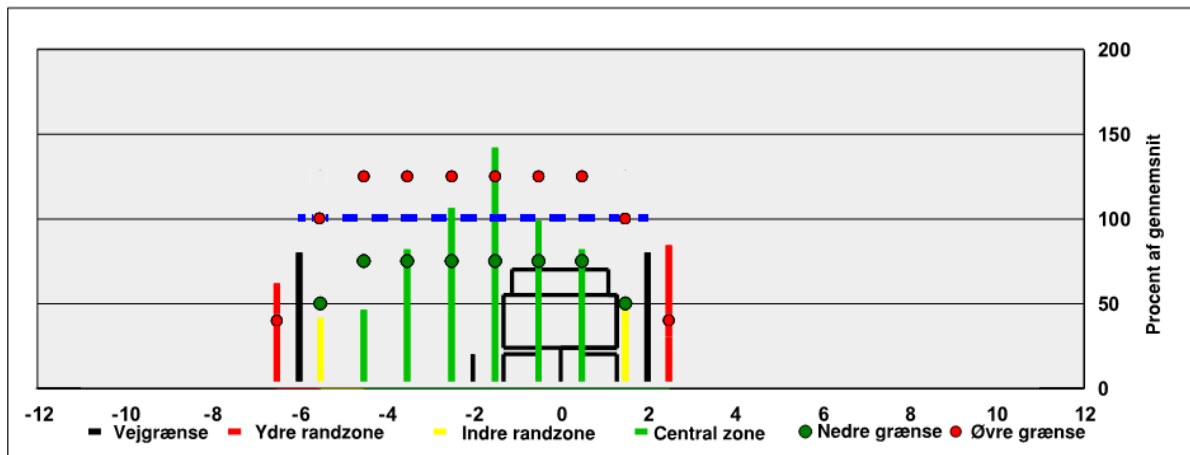
Spredbredde: *)	4 meter (2 + 2)		8 meter (6 + 2)		11 meter (6 + 5)	
Samlet simuleret Hastighed:	50 km/t	80 km/t	50 km/t	80 km/t	50 km/t	80 km/t
Dos. = 20 g/m ² :						
Dos. = 30 g/m ² :						

Udsprede mængde registreres ved at hver enkelt felt på 2,5 x 1,0 m afskylles.

Salt og vaskevand opsamles i beholdere hvorefter det neddeles, dels ved knusning, dels ved omrøring (serie 6).

Mængde af salt bestemmes ved en måling af ledningsevnen og ved registrering af opsamlet mængde.

Eksempel på testresultat:



Blå stipt = Gennemsnit (100 %)

Grøn stav = Registreret mængde i central zone

Gul stav = Registreret mængde i indre randzone

Rød stav = Registreret mængde i ydre randzone

Sort stav = Yderste kant af indstillet bredde

Test del 5 - fordeling i venstre og højre del

På grundlag af de gennemførte spredninger i målefeltet, serie 6 og 7, foretages en beregning af materialets fordeling i venstre og højre side, for en 2 sporet vej.

Afvigelsen er mellem venstre og højre fordeling. Fordeling 50/50 % er bedste resultat, dvs. afvigelse = 0 %.

Test del 6 - central zone

På grundlag af de gennemførte spredninger i målefeltet, serie 6 og/eller 7, foretages en beregning af materialemængden i den centrale zone.

Test del 7 - indre randzone i begge sider

På grundlag af de gennemførte spredninger i målefeltet, serie 6 og/eller 7, foretages en beregning af materialemængderne i de indre randzoner.

Test del 8 - ydre randzone i begge sider

På grundlag af de gennemførte spredninger i målefeltet, serie 6 og/eller 7, foretages en beregning af materialemængderne i de ydre randzoner.

10. Testresultaterne

Hver test gennemføres to gange for hver indstilling. Hvis der er væsentlige afvigelser mellem de to gennemførte tests resultater, gennemføres en tredje test. Der må ikke foretages justeringer i spredersens grundindstillinger under en test.

Hovedresultatet beregnes som et gennemsnit af de to bedste testresultater.

Testresultater må kun offentliggøres i sin helhed og med angivelse af spredersens model og type samt test nr. og dato.

11. Dokumentation af resultaterne.

Resultaterne for de rekvirerede tests dokumenteres i en testrapport udarbejdet af ECB, jf. efterfølgende "Paradigme for testrapport".

Evt. afvigelser fra standardtesten angives, fx. fravalg af en spredbredde eller en salttype.

Resultaterne indeholder bl.a. skematiske dokumentationer af måleresultater og en grafiske afbildninger af sprederbilleder, mængde angivelser, venstre/højre fordelinger m.v. Endvidere vises figurer med resultater fra flow tests.

Lufttemperatur og relativ luftfugtighed i hallen under testen anføres i rapporten.

Dokumentation af sigtekurve og vandindhold m.v. af de ved testen anvendte salttyper fremgår af rapporten.

Testrapporten kan normalt forventes at foreligge hos rekvirenten 1 – 2 uger efter testens afslutning.

12. Paradigme for testrapport

TEST AF VEJSALTSPREDER, Engineering Centre Bygholm

Test nr. _____ Dato: _____ Rekvirent: _____

Ansvarlig for test:

Spreaderfabrikat:

Spredertype:

Model:

Årgang:

Serie nr.:

Instruktionsbogens identitet:

Reservedelskatalogets identitet:

EU-overensstemmelseserklæring:

Vurdering af sikkerhedsmæssige og arbejdsmiljømæssige forhold:

Testede materialer

SALTTYPE	(Sæt x)
Befugtet havsalt	
Befugtet stensalt	
Befugtet vakuumsalt	
Lage	

Testede spredbredder

SPREDEBREDDE	(Sæt x)
4 meter (2+2)	
8 meter (6+2)	
12 meter (9+3) befugtet salt	
11 meter (6+5) lage spredt med dyser	

Testresultaterne angives for hver salttype.

Lufttemperatur i hallen under testen: _____

Relativ luftfugtighed i hallen under testen: _____

Bilag: Saltanalyse for _____ vedlægges, analyse nr. _____ dateret _____.

Bemærkninger

Engineering Centre Bygholm, Horsens den

Bilag 1. Pointtildeling

I dette bilag er angivet forslag til en pointtildeling for hver af de 8 deltest i standardtesten.

Testresultater og pointtildelingen må kun offentliggøres i sin helhed og med angivelse af spredens model og type samt test nr. og dato.

1.1. Resultat af Trin I: Flow og Dosering

Test del 1 - pulsering

På grundlag af den gennemførte flowmåling, serie 1 – 3, beregnes pulseringen i hvert tidsafsnit på 30 sek. For at opnå et repræsentativt stabilt flow medregnes de første 5 sek. efter start og de sidste 5 sek. før stop ikke i resultatet,

Resultatet tildes 2 point for hver af de tre serier, hvis pulseringen for 90 % af målepunkterne har en max. afvigelse på ± 40 % i forhold til den gennemsnitlige leverede mængde.

Der kan maksimalt opnås 6 point.

Test del 2 - minimum og maksimum mængde

På grundlag af de gennemførte flowmålinger, serie 4 – 5, med tre mængdeindstillinger pr. serie, bestemmes afvigelserne mellem teoretisk og faktisk leveret mængde.

Resultatet tildes 1 point for hver indstilling hvor afvigelsen er mindre end 6 %. Der kan maksimalt opnås 6 point.

Test del 3 - dosering

På grundlag af de gennemførte flowmålinger, serie 1 - 3, beregnes doseringen.

Resultatet tildes point efter følgende skema:

Godkendt serie nr.	Afvigelse	Point
1	< 6 %	4
2	< 6 %	3
3	< 6 %	3

Der kan maksimalt opnås 10 point.

1.2. Resultat af Trin II: Start efter stop og spredbillede

Test del 4 - start efter midlertidigt stop

På grundlag af opmålt længde med manglende spredning tildeles point efter følgende skema:

Længde af manglende spredning, m	Point
0 – 0,9	6
1,0 – 1,9	5
2,0 – 2,9	4
3,0 – 3,9	3
4,0 – 4,9	2
5,0 – 5,9	1
> 6,0	0

Manglende spredning defineres således:

Såfremt der efter en visuel vurdering, ikke er opnået en konstant spredbredde på mindst $\frac{3}{4}$ af den indstillede spredbredde, er spredningen mangelfuld ved denne deltest.

Test del 5 - fordeling i venstre og højre del

På grundlag af de gennemførte spredninger i målefeltet, serie 6 og 7, foretages en beregning af materialets fordeling i venstre og højre side, for en 2 sporet vej.

Afvigelsen er mellem venstre og højre fordeling. Fordeling 50/50 % er bedste resultat, dvs. afvigelse = 0 %.

Resultatet tildeles point efter følgende skema:

Afvigelse	Point
< 5 %	12
< 10 %	9
< 15 %	6
< 20 %	3
\geq 20 %	0

I det samlede resultat angives den gennemsnitlige point sum for de tre spredbredder (4, 8 og 12/11 m, de to simulerede hastigheder og de to doseringer). Resultaterne af de enkelte test fremgår af testrapporten.

Test del 6 - central zone

På grundlag af de gennemførte spredninger i målefeltet, serie 6 og 7, foretages en beregning af materialemængden i den centrale zone.

Resultatet tildeles point efter følgende skema:

Pr. meter (Dog maksimum 10 point)	Point
Mængden afviger maksimalt 10 % af beregnet gennemsnit i indstillet spredbredde	2
Mængde afviger maksimalt 25 % af beregnet gennemsnit i indstillet spredbredde	1
Mængden afviger mere end 25 % i forhold til fundet gennemsnit i indstillet spredbredde	0

Der opnås point såfremt mængden er mellem 75 % og 125 %.

Opnået antal point beregnes som % af teoretisk mulige antal point, idet teoretisk antal point varierer med arbejdsbredden. Der kan maksimum opnås 10 point.

I det samlede resultat angives den gennemsnitlige point sum for de 3 spredbredder 2 simulerede hastigheder samt 3 doseringer for befugtet tørstof og henholdsvis de 3 spredbredder 2 simulerede hastigheder samt 2 doseringer for lage. Resultaterne af de enkelte tests fremgår af testrapporten.

Test del 7 - indre randzone i begge sider

På grundlag af de gennemførte spredninger i målefeltet, serie 6 og 7, foretages en beregning af materialemængderne i de indre randzoner.

Der opnås point såfremt mængden er mellem 50 % og 100 % af beregnet gennemsnit.

Resultatet tildeles point efter følgende skema:

Mængde i forhold til beregnet gennemsnit for indstillet spredbredde	Point pr. side
Mellem 90 og 100 %	5
Mellem 80 og 90 %	4
Mellem 70 og 80 %	3
Mellem 60 og 70 %	2
Mellem 50 og 60 %	1
Mindre end 50 og eller mere end 100 %	0

Der kan maksimalt opnås 10 point.

I det samlede resultat angives den gennemsnitlige point sum for de 3 spredbredder 2 simulerede hastigheder samt 3 doseringer for befugtet tørstof og henholdsvis de 3 spredbredder 2 simulerede hastigheder samt 2 doseringer for lage. Resultaterne af de enkelte tests fremgår af testrapporten.

Test del 8 - ydre randzone i begge sider

På grundlag af de gennemførte spredninger i målefeltet, serie 6 og 7, foretages en beregning af materialemængderne i de ydre randzoner.

Der opnås point såfremt mængden er mindre end 40 % af beregnet gennemsnit.

Point i ydre randzone gives dog kun såfremt mængden i indre randzone er mellem 50 og 100 % af fundet gennemsnit for indstillet spredbredde.

Resultatet tildeles point efter følgende skema:

Mængde i forhold til beregnet gennemsnit i indstillet spredbredde:	Point pr. vejside
Under 25 %	10
Under 30 %	9
Under 35 %	6
Under 40 %	3
Over 40 %	0

Der kan maksimalt opnås 10 point pr. vejside.

I det samlede resultat angives den gennemsnitlige point sum for de 3 spredbredder 2 simulerede hastigheder samt 3 doseringer for befugtet tørstof og henholdsvis de 3 spredbredder 2 simulerede hastigheder samt 2 doseringer for lage. Resultaterne af de enkelte tests fremgår af testrapporten.

1.3. Eksempel - Pointtildeling med grafik.

Trin	Test del nr.	Test	Maks. point	Opnået point	Resultat
I	1	Flow - del 1 (pulsering)	6	6	100%
I	2	Flow - del 2 (min. og maks. mængde)	6	5	83%
I	3	Dosering	10	7	70%
II	4	Start efter midlertidigt stop	6	4	67%
II	5	Fordeling i venstre og højre del (2 sporede veje)	12	9	75%
II	6	Central Zone	10	10	100%
II	7	Indre randzoner (maks 5 + 5 point, V + H)	10	8	80%
II	8	Ydre randzoner (maks 10 + 10 point, V + H vejside)	20	18	90%
		Gennemsnit:	80	67	84%

Bilag 2. Mindste krav

I dette bilag er angivet forslag til mindste krav for hver af de 8 deltest i standardtesten.

Ved udbud kan mene justeres, så de svarer bedst muligt til de konkrete behov.

2.1. Mindste krav Trin I: Flow og Dosering

Test del 1 - pulsering

På grundlag af den gennemførte flowmåling, serie 1 – 3, beregnes pulseringen i hvert tidsafsnit på 30 sek. For at opnå et repræsentativt stabilt flow medregnes de første 5 sek. efter start og de sidste 5 sek. før stop ikke i resultatet,

Resultatet tildeles 2 point for hver af de tre serier, hvis pulseringen for 90 % af målepunkterne har en max. afvigelse på ± 40 % i forhold til den gennemsnitlige leverede mængde. Der kan maksimalt opnås 6 point.

Mindste kravet er opfyldt når der opnås 3 point af 6 mulige.

Test del 2 - minimum og maksimum mængde

På grundlag af de gennemførte flowmålinger, serie 4 – 5, med tre mængdeindstillinger pr. serie, bestemmes afvigelserne mellem teoretisk og faktisk leveret mængde.

Resultatet tildeles 1 point for hver indstilling hvor afvigelsen er mindre end 6 %. Der kan maksimalt opnås 6 point.

Mindste kravet er opfyldt når der opnås 3 point af 6 mulige.

Test del 3: Dosering

På grundlag af de gennemførte flowmålinger, serie 1 – 3, beregnes doseringen. Der tildeles point når afvigelsen er mindre end 6 %.

Mindste kravet er opfyldt når der opnås 4 point af 10 mulige.

2.2. Mindste krav Trin II: Spredebillede

Test del 4: Start efter midlertidigt stop:

Der spredes frem til en "stoplinje" hvorefter spredningen genoptages. Længden af evt. manglende spredning måles.

Mindste kravet er opfyldt når spredningen genoptages inden for 4,9 m svarende til 2 point af 6 mulige.

Test del 5: Fordeling i venstre og højre del:

Afvigelsen mellem venstre og højre vejsides mængde, ved spredning på en tosporet vej, registreres. Fordeling 50/50 % er bedste resultat.

Mindste kravet er opfyldt når der opnås 6 point af 12 mulige.

Test del 6: Central zone:

Den central zone er arealet mellem de indre randzoner. Den centrale zone er opdelt i 1 m brede zoner.

Der opnås point såfremt mængden er mellem 75 % og 125 % af beregnet gennemsnit.

Der kan maksimum opnås 10 point.

Mindste kravet er opfyldt når der opnås 5 point af 10 mulige.

Test del 7: Indre randzone i begge sider:

Den indre randzone er 1,0 m brede arealer (begge sider) inden for den indstillede spredbredde.

Hver randzone vurderes for sig.

Der opnås point såfremt mængden er mellem 50 % og 100 % af beregnet gennemsnit.

Der kan maksimum opnås 10 point.

Mindste kravet er opfyldt når der opnås 2 point af 5 mulige pr. vejside.

Test del 8: Ydre randzone i begge sider:

Den ydre randzone er arealerne i begge sider uden for den på kontrolboksen indstillede spredbredde.

Hver randzone vurderes for sig.

Der opnås point såfremt mængden er mindre end 40 % af beregnet gennemsnit.

Der kan maksimum opnås 20 point.

Mindste kravet er opfyldt når der opnås 3 point af 10 mulige pr. vejside.

2.3. Eksempel - Pointtildeling og mindste krav med grafik

Trin	Test del nr.	Test	Maks. point	Mindste krav	Opnået point	Resultat
I	1	Flow - del 1 (pulsering)	6	3	6	100% 50%
I	2	Flow - del 2 (min. og maks. mængde)	6	3	5	83% 50%
I	3	Dosering	10	4	7	70% 40%
II	4	Start efter midlertidigt stop	6	2	4	67% 33%
II	5	Fordeling i venstre og højre del (2 sporede veje)	12	6	9	75% 50%
II	6	Central Zone	10	5	10	100% 50%
II	7	Indre randzoner (maks 5 + 5 point, V + H vejside)	10	4	8	80% 40%
II	8	Ydre randzoner (maks 10 + 10 point, V + H vejside)	20	6	18	90% 30%
		Gennemsnit :	80	33	67	84% 41%

 Opnået point

 Mindste krav

Bilag 3. Definitioner

De væsentligste begreber der anvendes i denne manual er defineret her:

Central zone: Den centrale zone er den del af den definerede spredbredde der ligger inden for indre randzone.

Dosering: Ved dosering forstås den mængde glatførebekæmpelsesmiddel der ønskes tildelt på spredarealet.

Flow: Ved flow forstås doseret mængde materiale pr. tidsenhed ud fra fastsat spredbredde, dosering og kørehastighed.

Glatførebekæmpelsesmidler: Ved glatførebekæmpelsesmidler forstås vejsalt, lage eller kombinationer af disse, der anvendes til sikring af fremkommeligheden.

Hydraulisk drift: Ved hydraulisk drift forstås at sprederen kan drives af en nærmere specificeret oliemængde og tryk leveret af køretøjet (lastbil, traktor eller lignende).

Indre randzone: En 1,0 m bred zone inden for defineret spredbredde i begge sider.

Indsåning: Ved indsåning forstås den kalibrering der foretages for at den faktiske spredemængden svarer til doseringen, der indstilles på kontrolboksen.

Lage: ved lage forstås i denne manual en blanding af vejsalt og vand. Normalt indeholder lage til glatførebekæmpelse 21 – 23 % vejsalt.

Rekvirenten: Rekvirent kan være spredfabrikanter, herunder leverandører af spredere og brugere af spredere som Vejdirektoratet, kommuner, entreprenører m.v. Rekvirenten betaler for testen til Engineering Centre Bygholm, 8700 Horsens (ECB). Forud for testens gennemførelse aftales tidsplan m.v. med ECB.

Simuleret hastighed: Ved simuleret hastighed forstås den hastighed som spredersens styring indstilles til (simulerer), uanset at den faktiske kørehastighed er en anden. Kørehastigheden i hallen er højest 30 km/t af sikkerhedsmæssige grunde.

Spredbillede: Ved spredbilledet forstås hvordan spredematerialet er blevet fordelt på tværs af hele vejen ved spredningen.

Spredbredde: Spredbredde defineres som den bredde af kørebane m.v., der ønskes glatførebekæmpet.

Spredertyper: Spredertyper omfattet af denne manual er spredere der er konstrueret til fordeling af glatførebekæmpelsesmidler ved hjælp af spredeskive(r), dyser eller en kombination heraf.

Testrapport: Det dokument hvori betingelser og testresultater registreres.

Vejsalt: Ved vejsalt forstås i denne manual materiale der leveres som vakuumsalt, stensalt eller havsalt til bug for glatførebekæmpelse.

Vejspredere: Ved vejspredere forstås maskiner til fordeling af glatførebekæmpelsesmidler på kørebanearealer og pladser. Vejspredere kan være liftophængte, ladmonterede eller bugserede og har en defineret spredbredde på mere end 3 m.

Ydre randzone: Areal uden for indstillet/defineret spredbredde hvor der ikke ønskes tildelt glatførebekæmpelsesmidler.

Bilag 4. Specifikationer, Vejsalte i DK

(Uddrag og suppleringer)

1. Alment

1.1 GYLDIGHEDSOMRÅDE

Vinterudvalgets specifikationer angiver anbefalinger ved levering af vakuumsalt, havsalt og stensalt til brug for glatførebekæmpelse i DK, og er gældende for vejsalt til brug ved standardtesten.

2. Materialer

2.1 GENERELT

Vejsalt skal leveres som stensalt, havsalt eller vakuumsalt.

Saltet skal ved leverancen være ensartet, uden klumper og uden indhold af fremmedlegemer af nogen art, der kan medføre skade på spredningsmateriellet.

Saltet må ikke indeholde stoffer, der ved normal brug af tørsaltet vil være skadelig for mennesker, dyr og planter.

2.2 KORNSTØRRELSSESFORDELING

Stensalt og havsalt skal opfylde følgende krav til korn-størrelses fordeling:

Sigtestørrelse mm.	Gennemfald %
4	99,5-100
1	20,0-100
0,125	0-5,0

Vakuumsalt skal opfylde følgende krav til korn-størrelses fordeling:

Sigtestørrelse mm.	Gennemfald %
4	100
1	97,0-100
0,125	0-8,0

Kornstørrelsesfordelingen bestemmes i henhold til DS/EN 1235.

Der tillades følgende maksimale afvigelse i forhold til produktspecifikationen:

- 1,5 procentpoint på gennemfald på 4 mm sigten
- 10 procentpoint på gennemfald på 1 mm sigten

2.3 VANDINDHOLD

Vandindholdet må ikke overstige følgende:

- 1 % for stensalt
- 4 % for havsalt
- 3 % for vakuumsalt

Vandindholdet bestemmes i henhold til ISO 2483.

2.4 VANDUOPLØSELIGE STOFFER

Vej saltets indhold af vandopløselige stoffer må ikke overstige 1,5 %.

De vandopløselige stoffer bestemmes i henhold til ISO 2479.

Hvis indholdet af vandopløselige stoffer overskrider 1 % skal der redegøres for sammensætningen heraf.

2.5 VANDOPLØSELIGE STOFFER

Vejsaltets indhold af vandopløselige stoffer skal angives. Der skal oplyses om indhold af:

- Natriumklorid NaCl
- Magnesiumklorid MgCl₂
- Calciumklorid CaCl₂
- Kaliumklorid KCl
- Calciumsulfat CaSO₄

Indholdet af vandopløselige stoffer bestemmes i henhold til EuSalt/AS 015-2007 (metaller) hhv. EuSalt/AS 016-2005.

2.6 ANTIKLUMPNINGSMIDDEL

Vej saltet må indeholde antiklumpningsmiddel i følgende mængder:

- E536 (K₄Fe(CN)₆) maksimum 150 ppm.
- E535 (Na₄Fe(CN)₆) maksimum 120 ppm.

Ved tilsætning af andre antiklumpningsmidler skal leverandøren vedlægge dokumentation fra akkrediteret analyseinstitut med oplysning om indhold og dets indvirkning på mennesker, dyr og planter.

3. Kontrol

3.1 GENERELT

Leverandøren skal dokumentere kvaliteten af det leverede vejsalt.

3.2 PRØVEUDTAGNING

Prøver udtages i henhold til DS/EN 932. Hver prøve skal være på mindst 3 kg.

Prøver udtages af det godkendte laboratorium eller af ECB og leverandør i fællesskab ved levering til ECB i Horsens.

Der udtages mindst en prøve af leveret salt. Hver prøve deles i 2 dele på mindst 1,5 kg, hvoraf den ene udleveres til ECB, medens den anden overdrages til leverandørens laboratorium.

Prøverne pakkes straks i rene vanddamptætte plastikposer/-bøtter og registreres med nr. og tilhørende oplysninger om udtagningsdato, -sted og -person samt kontrolafsnittets samlede mængde.

De udtagne prøver sammensættes til det i punkt 3.1 krævede antal prøver, idet der skal være sporbarhed vedrørende hvilken lokalitet der indgår i hvilken prøve.

3.3 ANALYSER

Analyser skal udføres i henhold til de anførte standarder.

4. Dokumentation

Dokumentation vedr. benyttet salttype/typer og kvalitet vedlægges testresultatet.