

Gødningsspredere i test

Spredt din gødningsspreder korrekt? Fire udenlandske landbrugsmagasiner har sammen med Maskinbladet sat seks gødningsspredere under lup og testet dem på Forskningscenter Bygholm



For 10-20 år tilbage var 16 eller 24 meters spreddebredder med en gødningsspreder ofte de gængse arbejdsbredder. Og på disse arbejdsbredder kunne maskinerne sprede gødningen tilfredsstillende efter den tids normer.

Men i løbet af de seneste 5-10 år er det imidlertid gået stærkt for producenterne af gødningsspredere med at få arbejdsbredden i vejret. Og gødningsspredere med vejeceller er også blevet yderst populære i forhold til traditionelle spredere uden vejeceller.

Samtidig er der i dag også kommet stor fokus på at få udnyttet handelsgødningen bedst muligt på grund af den begrænsede mængde, landmændene må tildele på markerne.

I dag ser vi maskiner med arbejdsbredder på op til 42 meter. Men hvordan ser spredetallet egentligt ud, når vi kommer op på disse store arbejdsbredder?

Hollandske "Boerderij", tyske "Top Agrar", engelske "Farmers Weekly", franske "La France Agricole" og Maskinbladet har derfor set på, hvad der er til rådighed på markedet i dag af gødningsspredere med vejeceller og arbejdsbredder på mindst 36 meter – og ud fra dette testet en række maskiner.

Alle vesteuropæiske producenter af gødningsspredere er blevet spurgt, om de kunne tænke sig at deltage i testen. Amazone, Bogballe, Bredal, Rauch, Sulky og Vicon/Kverneland sagde ja tak til invitationen. Tulip, som overtog produktionen af gødningsspredere fra Lely i 2002, takkede nej.

De seks gødningsspredere blev testet hos Århus Universitet, Forskningscenter Bygholm, der rummer testfaciliteter til at måle, hvor



præcist maskinerne tildeler gødningen. Kriterierne i testen var: Spredetallet, brugervenlighed og konstruktion af spredere. Nøjagtigheden af vægtsystemet på spredere blev ikke testet (Se også artiklen "Ingen vejetest").

Spredere blev på Bygholm både testet i forbindelse med fuld spreddebræde, i dette tilfælde 36 meter, og testet ved kantspredning.

Alle maskinerne blev vurderet på brugervenligheden med hensyn til indstilling og betjening af maskinen – herunder også maskinens computer.

Målet er ensartet spredning

Konstruktionen af spredere blev også gået efter i sømmene. Sammen med en række medarbejdere fra nogle af de deltagende medier har Johannes Ballast,

tekniker og importør af en række kendte mærker af maskiner i Holland stået for inspektionen af konstruktionen på de enkelte gødningsspredere.

En af de helt afgørende faktorer i en test af gødningsspredere er selvfølgelig en god distribution af gødningen ud på marken.

Testen blev udført i henhold til dele af den officielle europæiske EN13739-protokol, der angiver, hvordan gødningsspredere skal testes.

I henhold til protokollen blev hver eneste test af spredetallet af en spreder derfor udført fire gange. Selve testen er dog designet som en praktisk test.

Det betyder, at selvom gødningsspredere blev testet i testhallen, er indstillingen af dem udelukkende foretaget af dem, der har midler, som en almindelig landmand har til rådighed i

dagligdagen – det vil sige en manual og en spredetabel.

Repræsentanter fra Top Agrar og Boerderij foretog indstillingerne, og derefter blev disse indstillinger tjekket efter af producenterne for at undgå diskussion og tvivlsspørgsmål om, hvorvidt et dårligt spredemønster skyldes spreders konstruktion eller en forkert indstilling af maskinen.

For at undgå nogen som helst indflydelse under testen havde de forskellige producenter ingen mulighed for at se resultaterne.

I testen blev der benyttet en traditionel kalkamonsalpeter, YaraBela Kas 27 procent med 2,5 procent Mg. Gødningen er blevet produceret hos Yara i Holland og er en standard KAS med en flot rund form. Gødningen er almindelig brugt i Vesteuropa.

Transport og håndtering af

gødning kan give en afblanding af gødningen, således at den enkelte landmand kan få leveret gødning, der enten er grovere eller finere end normalt.

Gødningen, som blev brugt i denne test, var finere i partikelstørrelse i forhold til normalt.

Producenterne af de forskellige gødningsspredere fik ikke nogen prøve af gødningen forud for testen – hovedsageligt fordi producenterne således ikke havde mulighed for at tilpasse spredetabeller umiddelbart før testen af maskinerne.

I praksis kender landmanden heller ikke den præcise struktur i gødningen, før han får den leveret.

Han baserer som udgangspunkt indstillingerne på gødningssprederen ud fra manual og spredetabeller leveret af producenten.

jc

Sådan vurderes spredetallet

Samtlige gødningsspredere gennemgik en test af spredetallet. Takket være faciliteterne på Forskningscenter Bygholm har det været muligt at teste, hvor godt et spredetallet, de involverede spredere har ved 36 meters arbejdsbredde.

I praksis foregår det sådan, at der er en masse små bakker på tværs af kørselsretningen. Efter tildeling af gødning med sprederen ve-

jes indholdet i samtlige bakker, og ud fra det kan man se, hvor jævnt spredetallet rent faktisk er.

Ud fra disse data beregner computeren den såkaldte variationskoefficient (VK), som er et af nøgletalene i en sådan test.

VK fortæller, hvor meget en række værdier afviger ud fra et bestemt middeltal.

I testen blev gødningsspre-

derne sat til at sprede 260 kg pr. hektar.

Dermed er der beregnet et teoretisk middeltal for, hvor meget gødning, der skal være i alle bakkerne efter overkørslen.

Mængden af gødning vil i praksis variere i hver bakke, men jo tættere vægten i hver bakke kommer på det optimale middeltal, jo mere jævnt er spredetallet.

Man kan i korte træk sige,

at variationskoefficienten fortæller hvor meget spredetallet varierer ud fra det teoretiske korrekte billede.

VK udtrykkes i procent, og jo lavere tal, desto mere ensartet spredetallet er der, og jo tættere er man på det optimale middeltal.

En VK under end 15 procent er acceptabel. En VK på under 10 procent er godt ifølge EN-protokollen, som

testen følger. Når en gødningsspreder varierer 15-30 procent, er VK dårligt.

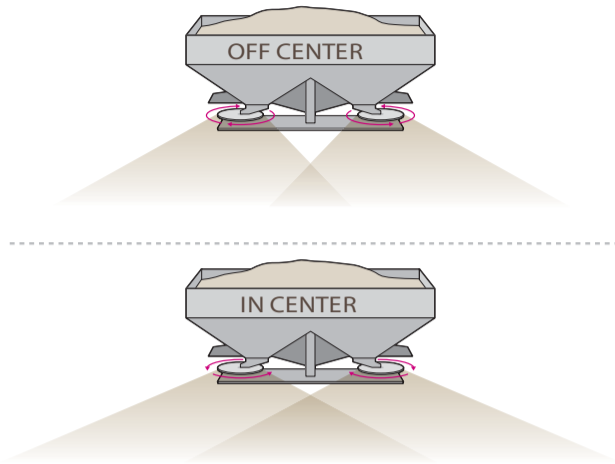
Det er dog ikke altid synligt i afgrøden, men det vil koste udbytte hos landmanden.

En VK over 30 procent resulterer i synlige spredetabel-fejl i afgrøden og giver reduceret udbytte.

jc

Forskel på teknik

Der er forskel på spredeteknikken



Grafik: mollers.dk – Magnus Gaarde

maskinbladet

De seks testede gødningsspredere har samme funktion: Nemlig at tildele gødningen så ensartet som muligt på marken. Ud over lidt forskellige konstruktions- benytter de forskellige fabrikater også to lidt forskellige spredemetoder, idet tallerknerne ikke roterer samme vej på alle mærker.

Danske Bogballe og Bredal benytter in-center-metoden, hvilket betyder, at de to tallerkner drejer udefra og indad mod midten. Amazone, Rauch, Sulky og Vicon/Kverneland benytter off-center-metoden, hvor tallerkner roterer indefra og udad.

Fordelen ved at benytte in-center spredning, som Bogballe og Bredal gør, er at der er langt større overlap mellem de to tallerkner (se illustration), hvilket giver grobund for en mere ens spredning af den samlede mængde gødning.

Ulempen er derimod, at kantspredning er mere besværligt at udføre, da ikke blot én, men to tallerkner i princippet kaster gødning ud mod skel.

Bogballe løser det problem ved at lade tallerknerne rotere den modsatte vej under kantspredning, altså off-center.

Bredal ændrer ikke på omdrejningsretningen af tallerknerne, men i stedet reduceres omdrejningerne på den venstre tallerken, således at spredbredden reduceres.

En anden ting, man skal være opmærksom på ved in-center spredning i forhold til off-center, er, at man ikke kan åbne og lukke højre eller venstre udløb fra tanken separat – eksempelvis for at reducere overlap ved kørsel i kiler. Det kan lade sig gøre på en off-center spreder, hvor overlap mellem de to tallerkner er væsentlig mindre.

Sådan er spredetesten foregået

Spredertesten blev udført som en praktisk test i frem trin

Hver dag blev én spreder testet. Selve spredertesten består af fem step, og testen tager udgangspunkt i, hvilke muligheder landmanden har for at indstille sprederen – altså en praktisk test trods det, at testen er udført hos Forskningscenter Bygholm, der har faciliteterne til at opsamle gødningen og lave detaljerede målinger af spredebilledet.

1: Startindstilling

Først indstillede tekniske medarbejdere fra Boerderij gødningssprederen ifølge manualen og spredetabellen fra producenten. Det arbejde, som normalt ville blive udført af landmanden.

Derefter målte man den faktiske mængde tildeling af gødning ved start baseret på indstillinger fra spredetabellen.

Selvom computeren på gødningsspreder med vejeceller selv justerer doseringen ud fra kørehastigheden, den øjeblikkelige vægt og en forudindstillet mængde gødning pr. hektar, så anbefaler producenterne af de forskellige gødningsspredere at indtaste en række data om den konkrete gødning.

Med den samme tank-åbning vil finere gødning-partikler nemlig have et højere flow ud til tallerknerne i forhold til gødning med en grovere struktur. At indstille disse ting er nød-

vendigt for at få en nøjagtig dosering allerede i løbet af de første meter i marken. For når landmanden starter med at sprede gødning i marken, har gødningssprederen ikke foretaget nogen vejning – og den har dermed ikke nogen tal at forholde sig til – ud over den indstilling, der er foretaget ud fra manualen og spredetabellen.

Ved at indtaste værdierne for den brugte mængde gødning i computeren foretager man så at sige en kalibrering af maskinen, så den tildeler den rigtige mængde gødning fra start, og den justerer kun åbningen i tanken ganske lidt under spredningen.

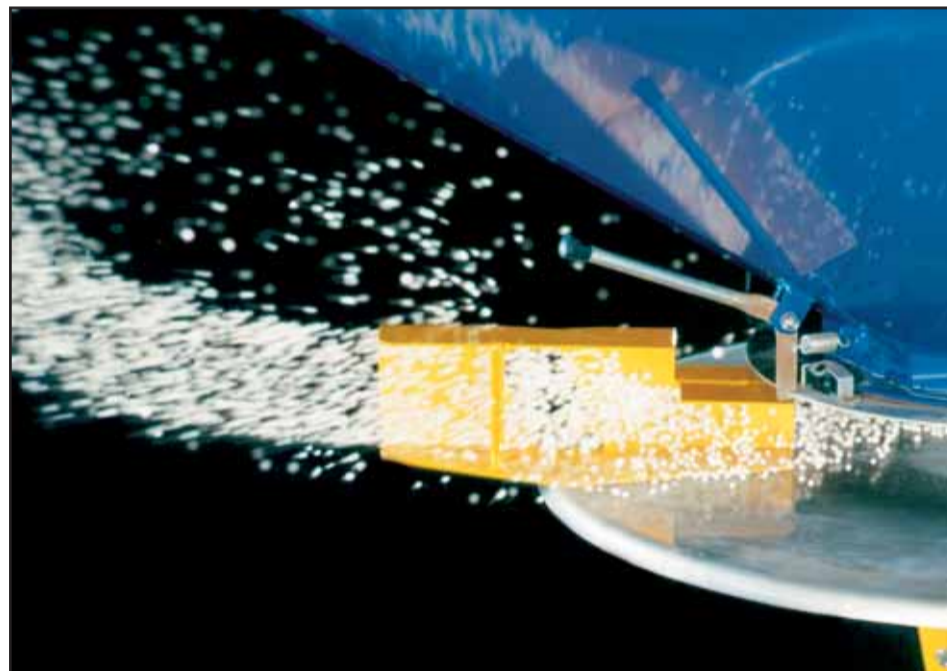
Da Yara-gødningen var finere end normalt, var den aktuelle mængde ved start højere end de 260 kg pr. hektar hos Amazone, Rauch og Sulky.

2: Testen udføres

Så udføres selve spredertesten, hvor de mange bakker i testhallen opsamler og vejer gødningen. Vi lader computeren justere åbningen i tanken, således at sprederen tildeler 260 kg. pr. hektar ved 8,0 kilometer i timen. Computeren på sprederen indstiller dette automatisk, så snart brugeren kører.

Hver spreder kører fire gange pr. test.

Ideelt set skulle spredetabellen være perfekt efter



indstillingerne, således at det ikke er nødvendigt for brugeren at foretage en praktisk bakketest i marken. Og det er også, hvad der sker i langt de fleste tilfælde. De fleste landmænd udfører sjældent en test i marken på grund af arbejdet ved at udføre testen og kompleksiteten i at udføre den. Men det kan godt betale sig i nogle tilfælde.

3: Optimeret spredetabellen

Efter den første bakketest er der mulighed for at optimere spredetabellen. Samtlige gødningsspredere har forslag i manualen til,

hvordan spredetabellen kan forbedres, efter landmanden har foretaget bakketesten i marken.

Alt afhængig af mærke har landmanden placeret fra fire til 14 bakker i marken under sin test. Selve bakketesten har vi allerede udført i stor skala med mange bakker i testhallen, og resultaterne fra testen bruger i dette tilfælde medarbejderne fra Boerderij (normalt landmanden) nu til at finjustere maskinen efter – ud fra de muligheder, instruktionsbogen foreskriver.

Producenten fik i testen ikke mulighed for at se spredegraderne for at undgå

indblanding fra de respektive producenters side.

Den opsamlede mængde i bakkerne i marken, forklaringerne i manualen og i nogle tilfælde en opringing til producenten fra landmandens side giver ham eller hende sikkerhed for, om spredetabellen allerede er i orden, eller om det kan forbedres.

Ifølge EN-protokollen, som vi følger i denne test, har landmanden to forsøg til at forbedre spredetabellen, baseret ud fra mulighederne i manualen.

4: Kantspredning

Efter den normale spredning indstilles gødningss-

sprederen til kantspredning ud fra instruktionerne i brugermanualen.

Fokus i denne del af testen handler om miljøet. EU-lovgivningen tillader, at kun 0,3 procent af den samlede mængde gødning ryger ud over den fastsatte arbejdsbredde og ender i skellet.

Samtidig må CT-tallet, der igen er en slags variationskoefficient, men beregnet på et lidt andet grundlag under kantspredningen, ikke være over 25 procent.

5: Optimeret kantspredning

Amazone, Bogballe, Bredal, Sulky og Vicon/Kverneland har forslag til, hvordan kantspredningen kan forbedres ud fra resultaterne af en bakketest i marken. Rauch har imidlertid ingen trykt information i manualen til at optimere kantspredningen i det tilfælde, at for meget gødning spredes ud over skel.

Ud fra EN-protokollen har vi/landmanden nu to chancer for at optimere resultatet af kantspredningen ved hjælp af instruktioner i brugermanualen. Men da alle spreder var inden for den tilladte værdi som omtalt i trin fire, og også var inden for de opsatte parametre i brugermanualen, var der ingen grund til at udføre endnu en test.



Præcis spredning og god konstruktion

Bogballes M2W Plus spreder præcist, og der er samtidig lagt vægt på design og kvalitet

BOGBALLE:

Den danske producent Bogballe er fortalende for in-center metoden, når det gælder spredning af handelsgødning. Tallerknerne roterer udefra og ind – ifølge Bogballe den eneste rigtige måde at sprede gødning på, da maskinen fungerer på samme måde, som vores forfædre spredte gødningen manuelt – svingende med armen udefra og ind for en optimal spredning og overlappning.

Denne måde at tildele gødningen på giver mere overlap mellem de to tallerkner, så der er mindre risiko for et dårligere spredemønster – især ved spredning med mindre end 28 meter mellem hvert sprøjtespor.

Derimod er det ikke muligt at ændre balancen mellem mængden af gødning fra den højre og venstre tallerken.

Quadro M2W Plus blev introduceret i 2005. Bogballe lægger stor vægt på nøjagtighed og et godt design. Eksempelvis er designet af spredecomputeren delvist udført af en designer fra Bang & Olufsen.

Spredemønster:

VK, 3,7 procent, VK efter optimering: Ikke nødvendigt.

Efter at have indstillet gødningssprederen ud fra manualen opnåede maskinen en VK på 3,7 procent. Det er den laveste variationskoefficient af alle sprede i testen før optimering.

Med dette rigtig gode resultat har Bogballe tilsyneladende styr på in-center metoden til at sprede handelsgødning med.

Kantspredning:

K: 2,4 promille, CT: 16,6 procent.

Bogballe-sprederen udfører kantspredning ved at vende omdrejningsretningen på den højre tallerken. Og resultatet er ret godt. 2,4 promille af gødningen lander på den anden side af skillelinjen.

På trods af det gode CT-tal på 16,6 procent er der et pænt hop i mængden af gødning lige bag ved traktoren, mens der på venstre side af traktoren set i kørselsretningen er en lille smule undergødning i forhold til den teoretisk ønskede værdi. CT-tallet afslører ikke umiddelbart dette udsving.

Computer: 3,5

Calibrator Zurf-computeren blev introduceret i 2010. Computeren har ingen far-



Bogballe Quadro M2W Plus. Arbejdsbredde: 12-42 meter. Tankindhold: standard fra 1.800 liter til 3.000 liter.

veskærm, men den har nogle fine store knapper. Det er nemt at betjene computeren, og den viser en masse nyttige informationer under kørslen, som for eksempel hvor mange meter, chaufføren kan køre, før tanken er tom.

Calibrator Zurf har en USB-port, så data fra spredningen på de forskellige marker kan overføres på et USB-stick og videre til en pc.

Brugervenlighed: 4,0

Bogballe Quadro M2W Plus er let at indstille. Den nemme måde er at søge efter navnet på gødningen i tabellen eller på internettet. Derefter indtastes mængde, flow-faktor og arbejdsbredde. Den sværere, men også mere nøjagtige løsning er selv at analysere partikelstørrelserne på den specifikke gødning ved at benytte et lille simpelt værktøj, der opdeler størrelsen på kornene i gødningen, så man kan se sammensætningen af de forskellige partikelstørrelser. Derefter kan man via internettet få oplyst den bedste indstilling på gødningssprederen.

Tilt-vinklen på sprederen er fire grader. Man justerer via topstangen, og en indikator viser den absolutte vinkel.

Optimering af spredemønster: 3,5

Bogballe kræver syv spredbakker i marken for at udføre en bakketest. Tre til venstre, tre til højre og en enkelt i midten i forhold til arbejdsbredden. Den opsamlede mængde gødning sammenlignes med en række grafer i instruktionsmanualen.

Ens mængde i alle bakker betyder, at spredemønstret er fint. Hvis de ydre bakker indeholder mindre gødning i forhold til de inderste, skal vinklen på

gødningssprederen ændres, således at arbejdsbredden øges.

Hvis de yderste bakker indeholder mere gødning end de inderste, er spre-

debredden for stor. Ganske enkelt.

Konstruktion: 4,5

En meget pæn maskine, og der er lagt stor vægt på designet. Med en egenvægt på 673 kg er den en meget let spreder. Der er ingen skarpe kanter nogen steder, og kvaliteten af malerarbejdet er meget god.

Tallerknerne på gødningssprederen er vedligeholdelsesfrie, og de er godt forseglede. Der er meget få steder, hvor skidt kan op-hobe sig på maskinen. En stor stingklap forrest forhindrer også jordrester og mudder på den blå gødningsspreder.

Alle bolte, møtrikker og elementer, der er i kontakt med gødningen, er udført i rustfrit stål – kun med undtagelse af spredevingerne på tallerknerne. De er udført i hærdet stål.

Udover trin på den uvendige side af tanken rummer Bogballe-sprederen



også et trin inde i tanken – ganske belejligt, hvis man af den ene eller anden grund skal ned i den.

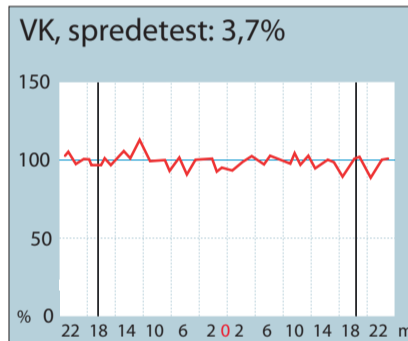
Selve sprederen er monteret i en ramme med en parallel underramme. I dette parallellogram er der monteret en vejecelle og en referencesensor, som korrigerer for chokbelastninger og ændringer i vinklen på tanken.

Omrørerne i bunden af tanken er monteret, så de ikke sidder i centrum af akslen. Det betyder, at de foruden rotationen også bevæger lidt til siderne, når de drejer rundt – såkaldte excentriske bevægelser.

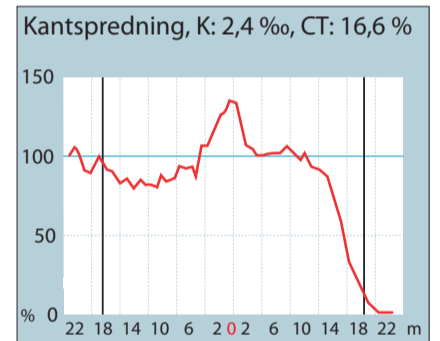
Alt er elektronisk betjent – der er ingen hydraulik. En perfekt maskine, der er "gjort færdig".



Computeren viser nyttige informationer.



VK, spredetest: 3,7 procent



Kantspredning,



Type	Amazone ZA-M 3000 Ultra Profi	Bogballe Quadro M2W Plus	Bredal F2 3200	Rauch Axis 50.1W	Sulky X12-44 Vision WPB	Vicon RO-EDW
Dimensioner						
Længde, cm	168	160 (18)	174	153	160	130
Bredde, cm	300	300	300	300	298	298
Højde til overkant tank, cm	155	140	184	171	154	157
Højde inkl. overdæk tank, cm	162	167	- 1)	196	173	186
Tankbredde, inderside, cm	297	290	300	290	297	286
Tanklængde, inderside, cm	155	140	150	148	147	127
Tankhøjde, top til bund, cm	119	108	105	136	116	120
Afstand fra trepunktslift til forkant tank, cm	0	-3	-15	-2,5	6	0
O/min. PTO/tallerkner v. test	540/720	540/750	1.000/1.100	540/900	540/810	525/950
Vægt						
Tankindhold, liter	3.000	3.000	3.200	4.000	4.000	4.200
Vægt, kg	802	673	954	808	710	820
Aflastn. foraksel, tom, %	21	17	23	23	19	20
Aflastn. foraksel med 1.200 gødning i tank, %	54	51	57	56	52	50
Målinger, spredertest 2)						
VK, spredertest	13,6	3,7	8,7	8,2	8,6	5,7
VK, efter optimering	5,1	o.i.n. 4)	4,9	o.i.n.4)	o.i.m. 5)	o.i.n. 4)
K, kantspredning (gødning over skel), ‰	2,0	2,4	2,4	2,6	0,9	2,3
CT, kantspredning, %	22,4	16,6	17	18,7	22,2	19,6
Karakter: Computer, brugervenlighed, optimering af sprederbillede og vurderet kvalitet af konstruktion 3)						
Computer	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5
Brugervenlighed	3,5	4	4	4	4	3,0
Optimering af sprederbilled	4,5	3,5	3,5	3,5	2,5	3,5
Konstruktion	3,5	4,5	2,5	5	3,5	4,5

1) En overdækning kan leveres, men var ikke med på den testede spredere.

2) Jo lavere tal, jo bedre resultat

3) 1 = dårligt, 5 = godt.

4) o.i.n. = optimering ikke nødvendig

5) o.i.m. = optimering ikke mulig

