

Markvanding - FarmTest og økonomi

Henning Sjørlev Lyngvig, Chefkonsulent
Michael Højholdt, Landskonsulent

SEGES Innovation
mih@seges.dk

20. November 2025



STØTTET AF
Planteafgiftsfonden

SEGES
INNOVATION

Emneoversigt

FarmTest af center-pivot markvanding og økonomiske betragtninger

En ny FarmTest sammenligner center-pivot-markvanding og traditionel kanonvanding. Sammenligningen fokuserer på vandingseffektivitet samt økonomiske aspekter, såsom investering, vedligeholdelse, energiforbrug og timeløn til flytning og servicering baseret på praktiske afprøvninger. Baggrunden er, at det kan blive sværere at få tilladelser til vandindvinding, hvilket gør forbedret vandudnyttelse nødvendigt.

v/ Henning Sjørlev Lyngvig og Michael Højholdt, SEGES Innovation

Find alle FarmTest til planteproduktion

FarmTest nr. 130: Optimering af markvandingsanlæg (2013)

FarmTesten "Optimering af markvandingsanlæg" har haft til formål at beskrive, hvordan en teknisk optimering af et vandingsanlæg foretages.

FarmTest nr. 133: Optimering af vandfordelingen ved markvanding (2014)

- Afsluttet FarmTest

FarmTesten har til formål at pege på den bedst mulige optimering af markvandingsanlæg, når der alene optimeres på vandingskanonen og afstand mellem vandingsspor.

FarmTest nr. 153: Bomvanding - Fordele og begrænsninger (2025)

Formålet med FarmTesten er at belyse fordele og ulemper ved bomvanding som alternativ til traditionel kanonvanding.

FarmTest

Optimering af markv

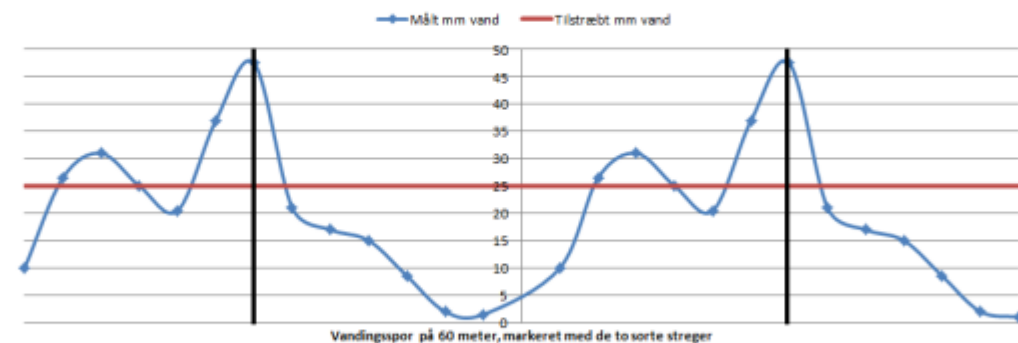
Maskiner og planteavl 130

FarmTesten "Optimering af markvandingsanlæg" har haft til formål at gennemføre en teknisk optimering af et vandingsanlæg foretages. Det har været nødvendigt at samle den nødvendige viden for at

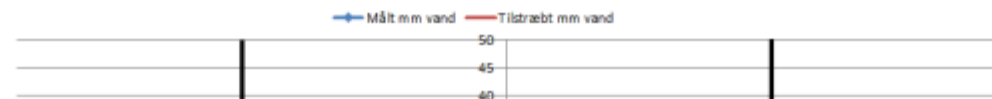
- vurdere vandingsbehovet på ejendomme
- måle og beregne et eksisterende vandingsanlægs ydelse og
- beregne og udføre en teknisk optimering, på baggrund af de målte behov
- foretage en økonomisk sammenligning af udgiften til optimering og den forventede gevinst.

Test af vandfordelingen på de tre ejendomme

Vandfordelingen på de tre udvalgte ejendomme er målt ved opstilling af vandmålere med 5 meters afstand i dobbelt spredbredde. Der blev målt så langt væk fra borerne som praktisk muligt. Flytteafstanden var på alle ejendomme 60 m.



Figur 4. Vandfordelingen ved case 1. Spredbilledet meget uens og tydeligvis påvirket af vind.



Der er beregnet tekniske optimeringer af ejendommenes vandingsanlæg. Både til optimale og til alternative niveauer. Disse optimeringer er beskrevet og prissat. For eksempel case 2 - her er den økonomiske gevinst beregnet og holdt op imod den årlige omkostning ved tre forskellige optimeringsforslag. Det mulige merudbytte i korn er vurderet til at være 23 hkg pr. ha ved fuld optimering. Der regnes på optimering til 35, 45 og 60 m³/h.

Beregningerne viste, at det rigtige valg afhænger af, hvilket prisniveau på afgrøderne der regnes med. Ved en kornpris på 120 kr./hkg var det økonomisk optimale niveau 45 m³/h. Ved en kornpris på 150 kr./hkg var det økonomisk optimale niveau 60 m³/h.

FarmTesten indeholder en grundig beskrivelse af, hvordan optimeringerne af anlæggene er udført, samt de mest nødvendige tryktabstabel, overslagspriser, formelsamling mv.

Dårlig vandfordeling er et af hovedkritikpunkterne. Der vil i 2014 blive lavet en opfølgende FarmTest, der sætter fokus på optimering af spredbilledet ved forskellige kanoner.

FarmTest

Optimering af vandfordeling i markvanding

Maskiner og planteavl 133

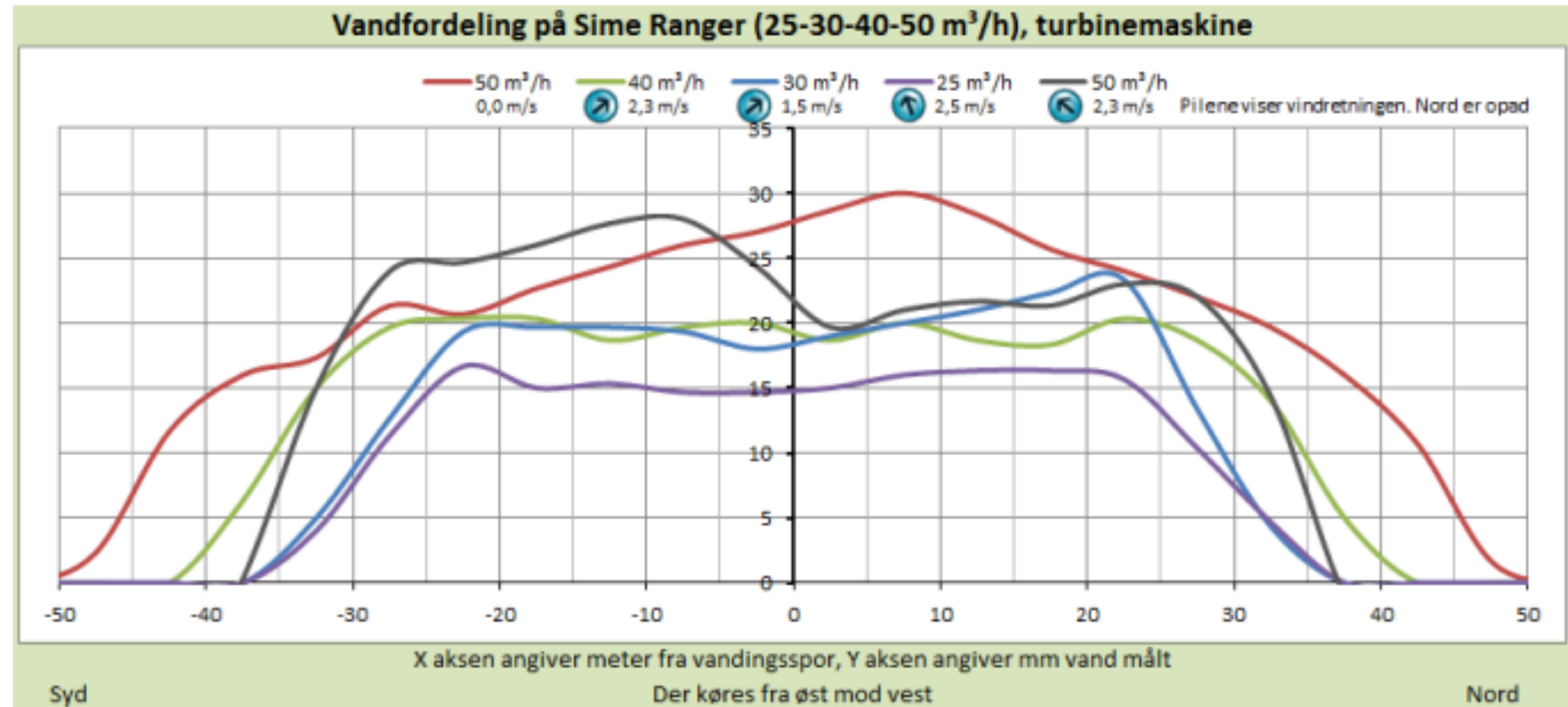
FarmTesten "Optimering af den bedst mulige opstilling af vandingskanonen og af vandingskanonen og af

Den tidligere udarbejdede replan for en samlet vandingsanlæg kan være teknisk realistisk rækkevidde.

Derfor er målsætningen optimering af de maksimale vandings- og -tryk.

Følgende konfigurationer er afprøvet med kanontyperne:

Spredebilleder på turbinemaskine



Figur 1. Sime Ranger på turbinemaskine

vandfordeling.

Valg af vandingskanon er ikke altafgørende for vandfordelingen. Det er derimod den vandmængde og det vandtryk, der er til rådighed. De fabriksopgivne kastelængder er lavet på baggrund af afprøvning under helt vindstille forhold. FarmTestens målinger fastslår, at der kun kan vandes tilstrækkeligt i 70-80 pct. af de fabriksopgivne bredder ved beskedne vindhastigheder på 1-3 m/s.

Selv relativt små vindhastigheder, som de 1-3 m/s FarmTesten er udført under, reducerer spredbredden med op til 20 meter og forringes samtidig fordelingen. Men 1-3 m/s er en

derfor bør flytteafstanden være normale forhold.

0 m er realistisk.

ikke væsentlig ændre vandka-

te findes et felt, specielt da

kastelængden med en kastelængde var slidt tabet ved dårlig

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger

FARMTEST MASKINER OG PLANTEAVL NR. 153

NOVEMBER 2025



Billede 4. Fasterholt FM5500 Selvkørende kanonvander. Foto: Fasterholt Maskinfabrik.



Billede 1. Ved god kanonvanding forstøves vandstrålen hele vejen til enden. Det giver skånsom vanding, men også stor vindfølsomhed. Foto: Henning Sjørlev Lyngvig, SEGES Innovation.



Billede 3. Indtræksmaskine og indtræksvognen med kanonen i transportstilling. Foto: Röhren- und Pumpenwerk Bauer.



Billede 2. Ved bomvanding sidder dyserne tæt på hinanden. Derfor er vindfølsomheden stærkt reduceret, og der kan anvendes et fremløbstryk, der kan reduceres med en faktor 3-4. Foto: Henning Sjørlev Lyngvig, SEGES Innovation.

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger



Foto: Henning Stenlev by 2017, SECES Innovation

- Beregningseksemplerne viser, at ved planlægning af et nyt markvandingsanlæg helt fra bunden, hvor der ingen brugbare dele fra tidligere anlæg findes i forvejen, kan et center pivot vandingsanlæg have en økonomisk fordel, idet dette anlæg kommer ud med de laveste årlige driftsomkostninger samt de laveste årlige totale omkostninger pr. ha. Anlægstypen er relativt stationær og stiller krav til arrondering i form af markernes form og beliggenhed.
- Flere landmænd påpeger mangel på arbejdskraft til flytning af traditionelle vandingsmaskiner, som afgørende for investering i maskiner uden arbejdskraftbehov, som center-pivotanlæg.
- Manglen på arbejdskraft kan betyde, at landmændene selv skal flytte vandingsmaskiner udenfor normal arbejdstid.
- Anlægstypen bomvanding har en god vandfordeling der bør tjekkes ved levering og i løbet af brugsperioden. Center-pivotanlæg er uden arbejdskraftbehov til regelmæssig flytning af anlægget.
- Leverandører af center-pivotanlæg oplyser, at center-pivotanlæg kan kræve større timeydelse på det vandede areal, sammenlignet med de normale danske anbefalinger. Dette skal afklares ved ansøgning om vandingstilladelse.

ERFARINGER OG KONKLUSION

Vand er den enkeltfaktor der har størst betydning for landbrugets planteproduktion på lette jordtyper. Kanonvanding har været dominerende i Danmark i årtier, og har bidraget væsentligt til gode udbytter på sandjord.

Formålet med FarmTesten er at belyse fordele og ulemper ved bomvanding som alternativ til traditionel kanonvanding. Bomvanding kan foretages med store center-pivotanlæg og store lineære anlæg eller med traditionelle vandingsmaskiner hvor kanonen er udskiftet med en bom.

To tidligere FarmTest om kanonvanding viste, at der i praksis, på grund af slitage, okker i jordledningsrør og vindfølsomhed, kan være stor variation i fordelingen af vand ved kanonvanding. Uens fordeling af vand vil ofte koste udbytte. Fordelingen af vand afhænger af bl.a. af anvendelse, stand og vedligehold på kanonvandere, og resultaterne af de to FarmTest viste, at optimering af kanonvanding kan medføre en væsentlig forbedring af vandfordelingen.

Ved kanonvanding gives der typisk 25-30 mm pr. gang, så der vandes op til rodzonekapacitet. Hvis der kort tid efter vanding kommer nedbør, vil det medføre afstrømning ud af rodzonen. Med center-pivot anlæg er tidsforbruget til flytning ikke en faktor. Derfor kan der tildeles mindre vandmængder pr. gang, og man kan praktisere deficit-vanding. Det vil sige, at man ikke vander op til rodzonekapacitet. Man vander kun op til et vandunderskud på 10-15 mm, så der er plads til en vis mængde nedbør efterfølgende.

En anden fordel ved center-pivotvanding er, at strømforbruget reduceres, da det nødvendige arbejdsstryk ved bomvanding er mindre end ved kanonvanding. Det nødvendige tryk er mindst ved bomvanding med center-pivot anlæg, der kræver ca. 5 bar, hvor kanonvanding kræver ca. 9 bar.

Store bomvandingsanlæg som center-pivotanlæg og lineære anlæg suppleres stort set altid af traditionelle vandingsmaskiner med kanon, da store bomvandere ikke kan bruges til små og irregulære marker.

- Store bomvandingsanlæg skal vande de store sammenhængende arealer på mindst 30 ha.
- Traditionelle vandingsmaskiner skal vande små og irregulære marker, samt forpagtet jord.
- En stor kanonvander kan servicere 25-30 ha.
- FarmTest værterne angav tidsforbruget til flytning af kanonvandere til 45-60 min. pr. maskine pr. dag.
- Ved den ene vært sparer center-pivot anlæg omk. til flytning i niveauet 4.600 kr. pr. dag der vandes.
- Ved kanonvandere skal vandingen startes tidligt i sæsonen, så man ikke kommer for langt bagud i forhold til vandingsbehovet.
- Med store bomvandingsanlæg kan man afvente og se tiden an i forhold til nedbør, da arealet typisk dimensioneres til vanding med ca. 5 mm på et døgn.

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger



Billede 6. 360 graders rotordyserne har en vis vægt og er monteret på et stålør for at minimere vindfølsomheden.
Foto: Henning Sjørsløv Lyngvig, SEGES Innovation.



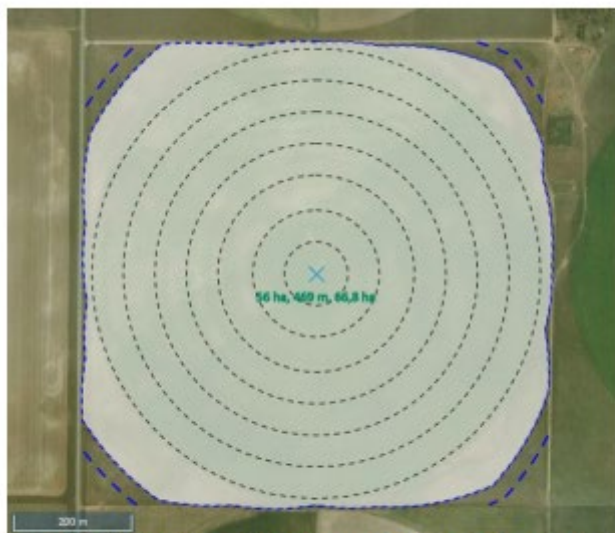
Billede 7. Vandmængden pr. dyse reguleres med forskellige dyse-indsatser. Størrelse beregnes ift. periferihastighed.
Foto: Henning Sjørsløv Lyngvig, SEGES Innovation.

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger



Billede 16. To af tre center-pivotanlæg hos Poul Hilhorst har en GPS-styret endesektion med kurvestyring. Det muliggør at markhjørnerne vandes bedre, så ca. 80-90% af marken kan vandes. Foto: Röhren- und Pumpenwerk Bauer.



Billede 8. Illustration af dækning med GPS-styret endesektion. Foto: Röhren- und Pumpenwerk Bauer.



Billede 9. GPS-styret endesektion "knækket". Hjulene drejer sektionen på plads. Foto: Röhren- und Pumpenwerk Bauer.

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger



Billede 10. Screen shot fra vært 1, hvor det vises om anlægget kører, kørselsretningen og hvor mange mm der tildeles.



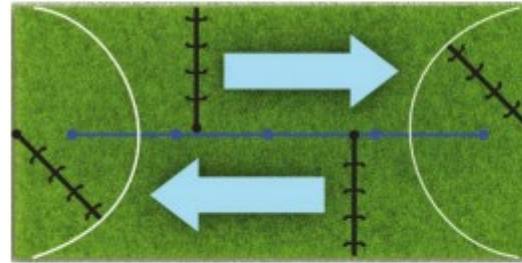
Billede 11. Andet screen shot fra vært 2, hvor de tre anlæg vises. På tidspunktet for billedet var der ingen aktivitet.

Bomvanding

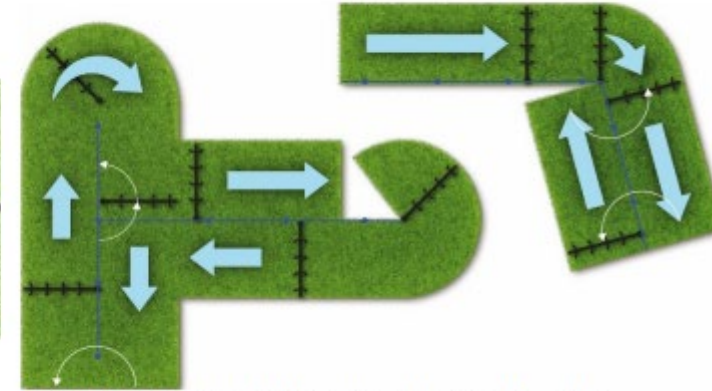
- Fordele og begrænsninger



Billede 14. Centerpunktet på den firehjulede vogn på PL-anlæg. Bommen kan dreje 180 grader, når det når enden.
Foto: Röhren- und Pumpenwerk Bauer.



Billede 12. Eksempel på et kørselsmønster med PL-anlæg. Foto: Röhren- und Pumpenwerk Bauer.



Billede 13. Eksempel på et kørselsmønster med PL-anlæg. Foto: Röhren- und Pumpenwerk Bauer.

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger

Vært 1: Niels Age Nørager, Bjerre (øst for Havndal)

FarmTesten er udført i samarbejde med Simon Mikkelsen, der er driftsleder i marken.

Der dyrkes 1.550 ha, som bruges til foder til grise (korn og majs), samt raps, hestebønne og kartofler. Der vandes 400 ha med prioritering af kartoflerne. Af de 400 ha vandes ca. 130 ha med to center-pivotanlæg. Resten vandes med traditionelle kanonvandere. Ejendommen har 1.750 søer og producerer 85.000 slagtegrise.

Der er seks borer og der vandes fra enkelte kanaler. Center-pivotanlæggene kan vande ned til 3 mm og op til 50 mm pr. tildeling. Anlæggene kan gennemføre en 5 mm vandingcyklus på ca. et døgn. Der vandes med 10 mm ca. hver anden dag, ud fra at afgrøderne bruger omkring 5 mm om dagen. Der er forsøgt med 3 mm og 5 mm ad gangen, men det blev vurderet at fordampningen var for stor. Derfor tildeles 10 mm pr. gang.

Anlæggene er meget nemme at betjene: Simon starter anlæggene fra mobilens Bauer App, hvor man kan se den indstillede vandmængde, samt om anlæggene kører, og i hvilken retning. Anlæggene har stort set ingen vedligehold. De skal frostsikres før vinter, enkelte punkter skal smøres, og dækkene kan punktere.

Anlæg 1 anvendes på fjerde sæson, og der har ikke været problemer. Den eneste åbenlyse ulempe er at anlæggene er stationære. Ved etablering var boringen ikke klar, da anlægget egentlig stod færdigt. Det var en erfaring der blev anvendt ved etablering af anlæg 2.

Vært 2: Poul Hilhorst, Løgumkloster

Der dyrkes 550 ha på JB1 med vårbyg, hvede, rug, havre, rajgræs, melkartofler, helsædsmajs og roer. Der kan vandes 400 ha. Der vandes med ni kanonvandere og tre center-pivotanlæg:

- Anlæg 1 vander 65 ha, er fem år gammelt, og er uden endesektion med GPS-kurvestyring.
- Anlæg 2 vander 55 ha, er fire år gammelt, og er med endesektion med GPS-kurvestyring.
- Anlæg 3 vander 68 ha, er to år gammelt, og er med endesektion med GPS-kurvestyring.

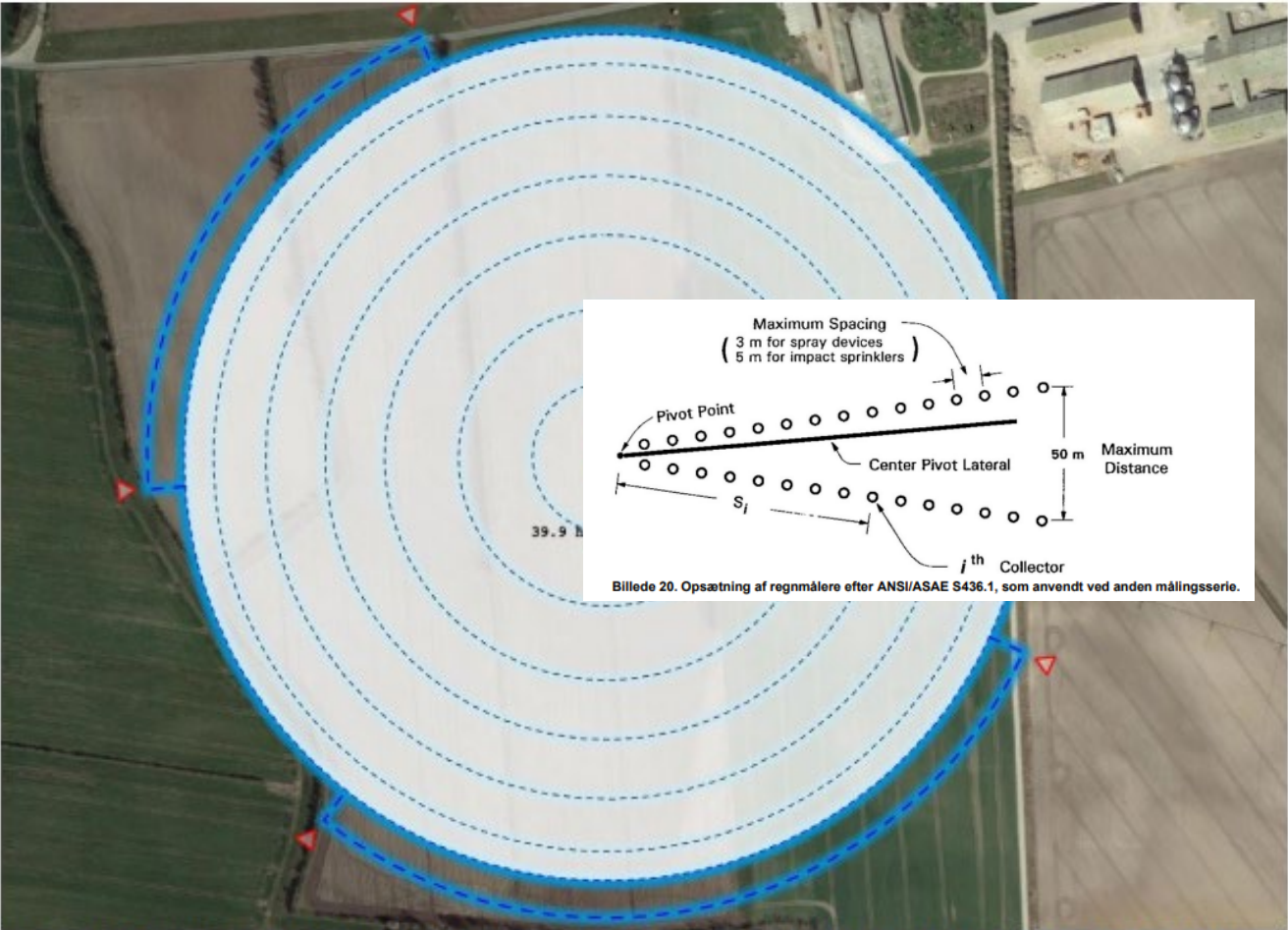
Der har været minimal vedligeholdelse til 2025. Der har været skiftet et dæk, og der bruges ca. én dag pr. år til vinterklargøring. Det opleves, at endesektionerne kan miste GPS-forbindelsen, så systemet skal genstartes. Det kan gøres fra Bauer-appen.

Ejendommen anvender center-pivotanlæggene til de store regulære marker og kanonvandere til mindre og irregulære marker. Der er ikke borer nok til at alle anlæg kan køre på én gang. Derfor kører kanonvanderne primært på hverdage, og center-pivotanlæggene primært i weekenderne. Derved minimeres arbejdstimerne i weekenderne.

Der tildeles 25-30 mm ad gangen med kanonvanderne, da flytning af maskinerne her er en betydelig arbejdsbyrde. Der tildeles 15 mm vand ad gangen med centerpivotvanderne. Det tager 3 dage, hvilket svarer til 5 mm vand pr. dag. Bauer anbefaler 5 mm ad gangen, og dimensionerer efter at anlæg give denne mængde på ca. et døgn.

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger



Billede 18. Det testede center-pivotanlæg 2 anvendes på Lisbjerregaard øst for Havndal ved Mariager Fjord. Center-pivot-anlægget dækker 42 ha inkl. endekanonens rækkevidde. Endekanonens rækkevidde vises af de yderste blå stiplede linjer. Endekanonen aktiveres automatisk efter forudgående programmering. Foto: Lisbjerregaard.

Vurderingsmetode:

- Ved vurdering af vandfordelingen bør der som hovedregel ses bort fra de inderste dyser, da hastigheden her er ekstrem lille. Det er svært at lave dyseindsatsernes huller små nok, uden at de stopper.
- Endekanonens vandtildeling bør heller ikke medregnes, da det er forventeligt at kanonens fordeling er væsentligt ringere end bommens.
- Coefficient of Uniformity (CU_H) er Heermann og Heins koefficient for, hvor ensartet vandfordelingen er fra et center-pivot vandingssystem:
 - Højt CU_H ($\geq 85\%$): Indikerer god ensartethed og effektiv vandfordeling
 - Moderat CU_H (80-85%): Indikerer behov for korrektioner for at forbedre præstationen
 - Lavt CU_H ($< 80\%$): Indikerer betydelige problemer med vandfordelingen og behov for tilpasning af anlæggets design eller vedligeholdelsesbehov

CU_H bør altså beregnes for bommens vandfordeling fra efter de inderste dyser og indtil hvor endekanonens vandfordeling har betydning. Måling af vandfordelingen bør foretages med svag vind. I FarmTesten er der tilstræbt at måle i en periode med lav vindhastighed:

Tabel 1. CU_H for målingerne 12.-13. maj. CU_H er et udtryk for vandfordelingens nøjagtighed. $\geq 85\%$ er tilfredsstillende.

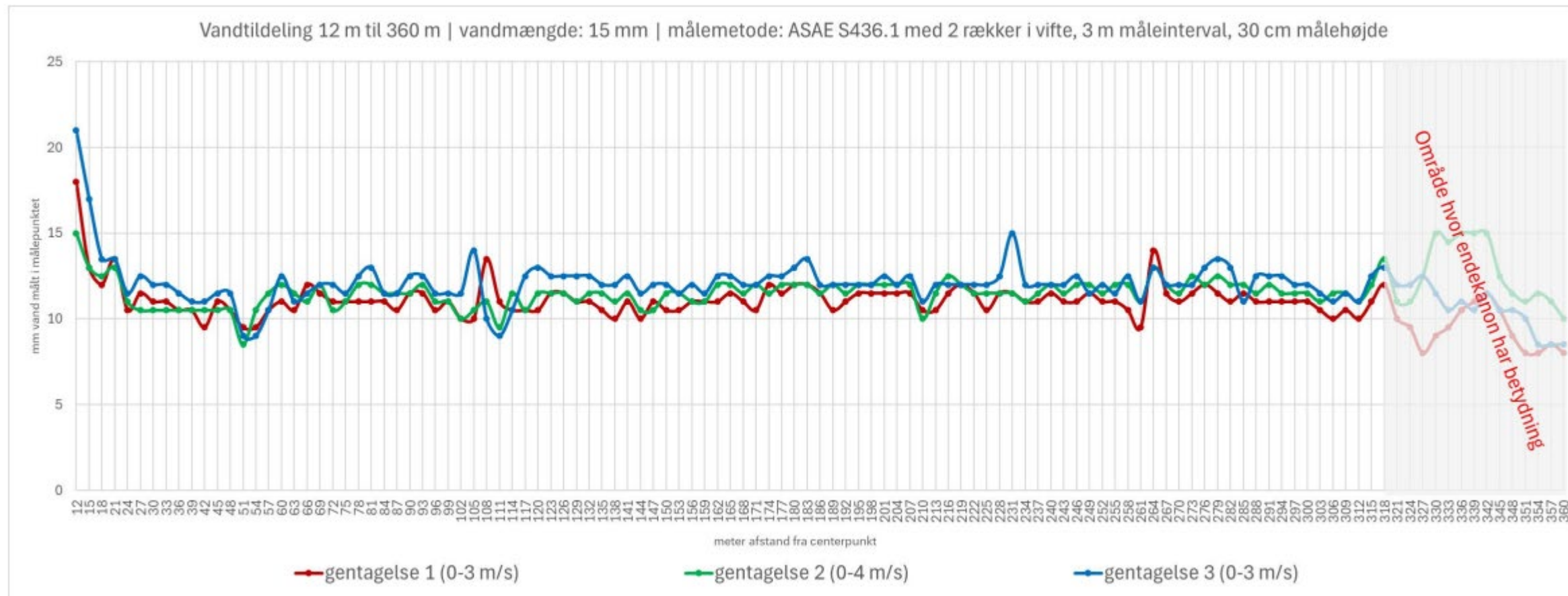
	Coefficient of Uniformity (CU_H), %
12-356 m (med endekanon – fuld længde)	82
12-316 m (uden endekanon)	85
20-316 m (uden endekanon og de to første målebægre)	85

Tabel 2. Coefficient of Uniformity (CU_H), %. CU_H for de tre målinger 5.-7. sept. CU_H udtrykker vandfordelingens nøjagtighed, hvor $\geq 85\%$ er tilfredsstillende.

	CU_H fra 12 m til 356 m, % (med endekanon)	CU_H fra 12 m til 318 m, % (uden endekanon)	CU_H fra 20 m til 318 m, % (u. e. kanon og to inderste)
Gentagelse 1	91	94	94
Gentagelse 2	92	95	95
Gentagelse 3	93	94	94
Gennemsnit	92	94	95

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger



Bomvanding

- Fordele og begrænsninger



Billede 22. Rosenqvists bommen er monteret på en indtræksmaskine, er 53 m bred med to 180 graders endedyser, der giver en effektiv arbejdsbredde på 72 m. Foto: WekoWater.



Billede 23. Bommen, der ses i det fjerne, bliver trukket af en traditionel indtræksmaskine. Foto: WekoWater.

Bomvanding

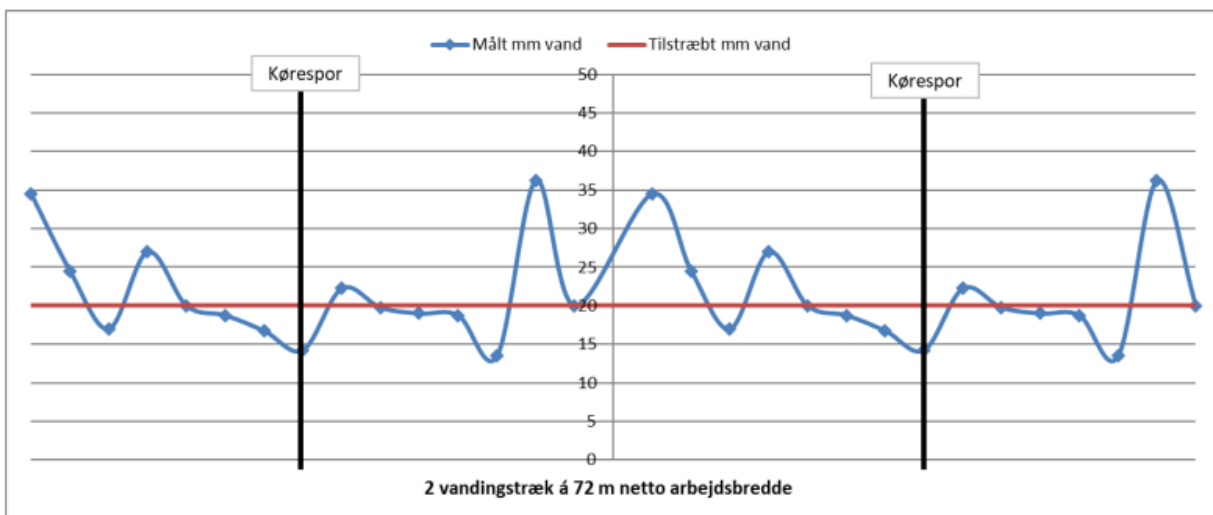
- Fordele og begrænsninger

Opsummering af testforløb med Rosenkvists vandingsbommen.

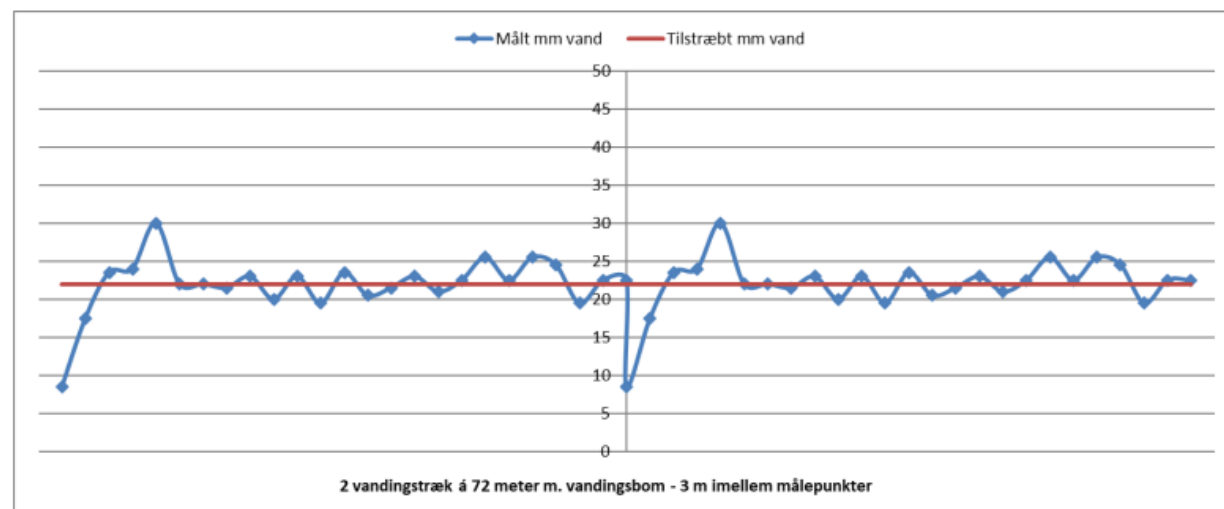
Resultaterne viser tydeligt, at kontrol af selv nye vandingsbomme er stærkt tilrådeligt. Det er 1:1 den samme erfaring tidligere FarmTests om kanonvanding har givet.

De første brugbare målinger på vandingsbommen viste, at vandfordelingen fra bommen var ujævn. De efterfølgende målinger viste, at optimering af vandingsbommens vandfordeling, forbedrede spredbilledet markant.

Det er stærkt tilrådeligt, at leverandøren udfører mindst to målinger på vandfordelingen ved igangsætning af nyt vandingsudstyr.



Figur 3. Vandfordelingen ved måling nr. 1 af Rosenqvists bomvanderen.



Figur 6. Vandfordelingen ved andet testforløb, anden gentagelse 26/9-2025, af Rosenqvists bomvanderen. Se dysevalg herunder.

FarmTest

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger

SEGES INNOVATION | FAKTAARK

SIDE 1/5

Markvanding

Sammenligning af forskellige udbringningssystemer

Hvilken typevandingsanlæg bør jeg vælge?

I dette faktaark finder du en detaljeret sammenligning af de fysiske og tekniske forhold ved vandingsanlæg med 3 forskellige udbringningssystemer til markvanding: vandingskanon, vandingsbom og centerpivot anlæg (halv og fuld cirkel).

Økonomi

De forskellige udbringningssystemer er desuden sammenlignet mht. økonomi: Investering, årlige driftsomkostninger, faste omkostninger og årlige totale omkostninger.

Her skelnes der ikke imellem de 2 typer vandingsmaskiner med vandingskanon: Selvkørende maskine og indtræksmaskine. Der er brugsmæssig forskel på de 2 typer, men disse forskelle har ingen eller ringe betydning for totaløkonomien ved markvanding.



Praktisk
sammenligning

	 Vandingskanon på kanonvogn, trukket af indtræksmaskine	 Vandingsbom trukket af indtræksmaskine	 Centerpivot / lineært anlæg (mindre end helcirkel)	 Centerpivot / lineært anlæg (helcirkel)
Mulig vandfordeling, jævnhed	Afhænger af stand og vedligehold.	Jævn	Jævn	Jævn
Mindste vandmængde pr. vanding, ca.			Ca. 5 mm	Ca. 5 mm
Vandingsintensitet mm pr. time	Ca. 32 mm pr. time ved vanding i halvcirkel, og ca. 16 mm pr. time, når kanonen kører i hele cirklen.	Ca. 57 mm pr. time.	Ved halvcirkel: Fra ca. 10 mm og op. Gns. ca. 14 mm pr. time, og maks. ca. 18,5 mm pr. time. Ved helcirkel: Maks. ca. 37 mm pr. time.	Ved halvcirkel: Fra ca. 10 mm og op. Gns. ca. 14 mm pr. time, og maks. ca. 18,5 mm pr. time. Ved helcirkel maks. ca. 37 mm pr. time.
Vandets påvirkning af afgrøderne	Høj, særligt på små planter og nyplantede afgrøder.	Lav	Lav	Lav
Følsomhed over for vind (vindpåvirkning)	Stor	Lille	Lidt mere end vandingsbommen; dog stadig lille	Lidt mere end vandingsbommen; dog stadig lille. Størst når der anvendes endesprinkler.
Investering, str.	Faktor 1	1,15-1,25	1,20-1,30	0,8 – 0,9
Arbejdsbehov ved flytning	Lille	Stor	Ingen	Ingen
Mm vand pr. overkørsel, uden risiko for afløb	25-35 mm	Anslået, 10-15 mm	Anslået, 15-20 mm	Anslået, 15 - 20 mm
Nødvendig arbejdsdruk, målt ved jordoverfladen ved pumpeanlægget	7,5-8,8 bar	6,8-7,8 bar	5,0-5,8 bar	5,8 – 6,5 bar
Indløbstryk til spredeudstyret	4,5 bar	Ca. 3,0 bar	Ca. 3,0 bar	3,2 – 3,7 bar
Energiforbrug pr. oppumpet m³ vand	0,47 kWh pr. m³	0,40 kWh pr. m³	0,32 kWh pr. m³	0,35 kWh pr. m³
Kan maskinen flyttes til anden lokalitet (fx lejejord)	Ja	Ja	Ja	Nej
Kørsel udenom forhindringer, som bygninger, træer og elmaster	Ja	Delvis	Nej	Nej
Kan passere læhegn	Delvis	Nej	Ja, (højdebegrænsning på læhegnet)	Ja, (højdebegrænsning på læhegnet)
Kan passere afvandingsgrøfter (kræver dog bro)	Ja	Ja	Ja	Ja
Lejet areal: Mulighed for flytning af anlægget til fx et indlejet areal	Ja	Ja	Center pivot: Nej Parallel vander: Måske	Center pivot: Nej Parallel vander: Måske.
Opbevaring indendørs om vinteren	Nej	Ja	Nej	Nej

Hvordan ser økonomien ud?

Vandingsanlæg sammenlignes på driftsomkostninger og de årlige totale omkostninger.

Forudsætninger

Ved beregning af de årlige faste omkostninger anvendes følgende:
Saldoafskrivning med 10% p.a. over 20 år, rente 5% p.a. og 2,5% inflation.

I beregningen af driftsomkostningerne indgår omkostninger til følgende:

El, vedligehold, flytning (traktor og arbejds løn) samt tilsyn.
I beregningerne indgår estimat for rå elpris samt nettarif (transmission).
El: 0,64 kr. /kWh, og nettarif: 0,31 kr./ kWh = samlet elpris: 0,95 kr. /kWh.

Hvert af de 3 anlægstyper omfatter et køreklart anlæg fra "blankt papir", dvs. der er indregnet udgifter til alt det, der skal medregnes til etablering af en køreklar installation, herunder boring, el, jordledning & vandingsmaskine.

Alle anlæg indvinder vand fra borer, og pumpeanlæg samt centerpivot anlægget drives med el fra det offentlige elnet.

Vandingsmaskine med kanon

Et anlæg til ca. 32,5 ha, med en vandingskapacitet på 4,0 mm pr ha pr døgn ved 20 driftstimer pr. døgn = 65 m³ pr. time.

Prisen omfatter følgende komponenter og funktioner i det køreklare anlæg: boring, pumpeanlæg, jordledning, hydranter, indtræksmaskine med vandingskanon, og elinstallation inkl. tilslutningsbidrag til elnettet.

Til den rå overslagspris er lagt 8 % i uforudsete udgifter.

Vandingsmaskine med vandingsbom

Et anlæg til ca. 32,5 ha, med en vandingskapacitet på 4,0 mm pr. ha pr. døgn = 65 m³ timeydelse. Anlægget omfatter køreklart anlæg, dvs. boring, pumpeanlæg, jordledning, hydranter, indtræksmaskine med vandingsbom, og elinstallation inkl. tilslutningsbidrag.

Til den rå overslagspris er lagt 8 % i uforudsete udgifter.

Center pivot vandingsanlæg

I den økonomiske sammenligning findes der 2 version for centerpivot anlægget.

Den ene kører i ½-cirkel og dækker ca. 39 ha. Den anden kører i en hel cirkel og med samme bomlængde (radius i cirklen). Derved kan der vandes ca. 78 ha.

Anlægget omfatter køreklart anlæg, dvs. boring, pumpeanlæg, jordledning fra boringen og frem til centrum for anlægget, centerpivot anlæg, fremføring af el til centrum af pivotanlægget samt elinstallation inkl. tilslutningsbidrag.

Til den rå overslagspris er lagt 8 % i uforudsete udgifter.

Sammenligning af omkostninger til vandingsanlæg

				
	Vandingskanon på kanonvogn, trukket af indtræksmaskine	Vandingsbom trukket af indtræksmaskine	Centerpivot / lineært anlæg (mindre end helcirkel)	Centerpivot / lineært anlæg (helcirkel)
Arbejdsbredde, netto	72 m	72 m	Bommens længde (radius): 475 m	Bommens længde (radius): 475 m
Vandet areal	32,5 ha	32,5 ha	39,2 ha (vander i en halvcirkel)	78, ha (vander i en hel cirkel)
Driftstimer pr. døgn	20	20	23,5	23,5
Timeydelse, m³ pr. time	65 m³ pr. time	65 m³ pr. time	91,3 m³ pr. time	182,5 m³ pr. time
Mm. pr. ha pr. døgn	4,0 mm pr. ha pr. 20 timer	4,0 mm pr. ha pr. 20 timer	5,5 mm pr. ha pr. 23,5 timer	5,5 mm pr. ha pr. 23,5 timer
Mm pr. vanding	25 mm	25 mm	10 mm	10 mm
Vandingsintensitet (mm vand pr time)	Ca. 20 mm pr. time ved vanding i halvcirkel, og det halve, når kanonen kører i hele cirklen.	Fra ca. 43 mm pr. time og op.	Gns: 13 mm pr. time.	Gns: 26 mm pr. time Maks. 36 mm pr. time
Investering, kr.	1.218.321 kr.	1.380.759 kr.	1.563.840 kr.	2.216.592 kr.
Heraf jordfaste dele	648.726 kr.	653.259 kr.	703.640 kr.	1.196.692 kr.
Heraf maskine, pumpeanlæg og andet (inventardele)	569.595 kr.	529.500 kr.	165.200 kr.	255.400 kr.
Heraf vandingsbom		198.000 kr.		
Heraf pivot			695.000 kr.	764.500 kr.
Arbejdskraftbehov til flytning	Ca. 45 min. pr. flytning	Ca. 1,25 time pr. flytning	Ingen	Ingen
Nødvendigt pumpetryk ved jord-overfladen	7,5-8,8 bar	6,8-7,8 bar	5,0-5,8 bar	5,5 - 6,3 bar
Energiforbrug pr oppumpet m³ vand	0,47 kWh pr. m³	0,40 kWh pr. m³	0,32 kWh pr. m³	0,35 kWh pr. m³
Driftsomkostninger i alt, kr. pr. mm vand pr. ha	(ved 25 mm pr. vanding) 11,85 kr. pr. mm pr. ha	(ved 25 mm pr. vanding) 14,39 kr. pr. mm pr. ha	(ved 10 mm vand pr. vand- ing)8,08 kr. pr. mm pr. ha	(v. 10 mm vand pr. vanding) 7,26 kr. pr. mm pr. ha
heraf el	4,49 kr.	3,84 kr.	3,18 kr.	3,52 kr.
heraf vedligehold	2,98 kr.	3,68 kr.	4,07 kr.	3,12 kr.
heraf flytning	3,75 kr.	6,25 kr.	0,00 kr.	0,00 kr.
heraf tilsyn	0,63 kr.	0,63 kr.	0,82 kr.	0,62 kr.
Investering	1.218.321 kr.	1.380.759 kr.	1.563.840 kr.	2.216.592 kr.
Investering pr. ha	37.486 kr. pr. ha	42.484 kr. pr. ha	39.893 kr. pr. ha	28.418 kr. pr. ha
Variable omkostninger ved tildeling af 100 mm vand pr. ha pr. år	100 x 11,85 kr. pr. mm pr. ha = 1.185 kr. pr. ha ved 32,5 ha: 39.512 kr. pr. år	100 x 14,39 kr. pr. mm pr. ha = 1.439 kr. pr. ha ved 32,5 ha: 46.767 kr. pr. år	100 x 8,08 kr. pr. mm pr. ha = 808 kr. pr. ha ved 39,2 ha: 31.673 kr. pr. år	100 x 7,26 kr. pr. mm pr. ha = 726 kr. pr. ha ved 78,0 ha: 56.599 kr. pr. år
Faste omkostninger; 10% saldoafskrivning over 20 år, 5% rente og 2,5% inflation	71.857 kr. pr. år = 2.211 kr. pr. ha ved 32,5 ha	81.445 kr. pr. år = 2.534 kr. pr. ha ved 32,5 ha	92.250 kr. pr. år = 2.534 kr. pr. ha ved 39,2 ha	130.756 kr. pr. år = 1.676 kr. pr. ha ved 78,0 ha
Årlige totale omkostninger ved tildeling af 100 mm vand pr. år	3.396 kr. pr. ha ved 32,5 ha = 110.370 kr. pr. år.	3.946 kr. pr. ha ved 32,5 ha = 128.245 kr. pr. år.	3.187 kr. pr. ha ved 39,2 ha = 123.911 kr. pr. år.	2.402 kr. pr. ha, v. 78,0 ha = 187.356 kr. pr. år.

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger

Konklusion på økonomisk sammenligning

Fordele

Ved vurdering og sammenligning af resultaterne er det væsentligt for læseren at vurdere om man finder der er anvendt forudsætninger, som kunne passe ind på egen bedrift.

Den økonomiske sammenligning viser, at ved planlægning af et nyt markvandingsanlæg helt fra bunden, hvor der ingen brugbare dele fra tidligere anlæg findes i forvejen, har et center pivot vandingsanlæg en økonomisk fordel, idet dette anlæg kommer ud med de laveste årlige driftsomkostninger samt de laveste årlige totale omkostninger pr. ha.

Ydermere kan dette anlæg have en bedre vandfordeling under varierende forhold. Endelig er det sammenlignet med øvrige systemer uden arbejdskraftbehov til regelmæssig flytning af anlægget.

Ujævn vanding resulterer i, at visse positioner i marken får tilført mere vand end tiltænkt og samtidig vil andre positioner i marken få tilført tilsvarende mindre. Dette forhold udløser både lokalt vandoverskud og lokalt vandunderskud hvilket kan resultere i reduktion af det opnåede udbytte.

Begrænsninger

Ulemperne ved et centerpivot anlæg er åbenbare sammenlignet med øvrige markvandingsanlæg:

- Anlægget er fast opstillet og kan ikke, eller kun vanskeligt, anvendes midlertidigt på lejede arealer.

- Anlægget skal overvintre i det fri.
- Endelig kan leverandørerne af pivotanlæg ønske større timeydelse på samme vandede areal, end de sædvanlige danske anbefalinger til timeydelsen. Dette forhold skal afklares i forbindelse med ansøgning om tilladelse til indvinding af vand til markvandingsopgaven.

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger

Planter

Regneark beregner økonomien i markvanding

I tilfælde af ekstrem tørke overvejer mange landmænd om de skal etablere markvanding eller udvide vandingskapaciteten. Med SEGES' kalkuleværktøj kan du lave en overslagsberegning på økonomien i etablering af markvanding.

Manual

24. oktober 2008

Opdateret 07. november 2025

Antal sidebesøg: 131



SEGES udarbejdede i 2008, hvor det var meget tørt, et kalkuleværktøj til beregning af økonomien i etablering af markvanding.

Med regnearket er det muligt på kort tid at beregne et overslag over økonomien i markvanding, hvis man anvender de standardværdier, der ligger i regnearket, og det anbefales at man altid indhenter aktuelle værdier til egne forhold for at få det bedste økonomiske estimat.

Værktøjet er ajourført 2025 med opdaterede eksempler på priser på anlæg og datagrundlag for afgrødepriser og maskin- og arbejdsomkostninger med udgangspunkt i aktuelle budgetkalkuler.

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger



Foto: Henning Stenlev by 2017, SECES Innovation

- Beregningseksemplerne viser, at ved planlægning af et nyt markvandingsanlæg helt fra bunden, hvor der ingen brugbare dele fra tidligere anlæg findes i forvejen, kan et center pivot vandingsanlæg have en økonomisk fordel, idet dette anlæg kommer ud med de laveste årlige driftsomkostninger samt de laveste årlige totale omkostninger pr. ha. Anlægstypen er relativt stationær og stiller krav til arrondering i form af markernes form og beliggenhed.
- Flere landmænd påpeger mangel på arbejdskraft til flytning af traditionelle vandingsmaskiner, som afgørende for investering i maskiner uden arbejdskraftbehov, som center-pivotanlæg.
- Manglen på arbejdskraft kan betyde, at landmændene selv skal flytte vandingsmaskiner udenfor normal arbejdstid.
- Anlægstypen bomvanding har en god vandfordeling der bør tjekkes ved levering og i løbet af brugsperioden. Center-pivotanlæg er uden arbejdskraftbehov til regelmæssig flytning af anlægget.
- Leverandører af center-pivotanlæg oplyser, at center-pivotanlæg kan kræve større timeydelse på det vandede areal, sammenlignet med de normale danske anbefalinger. Dette skal afklares ved ansøgning om vandingstilladelse.

ERFARINGER OG KONKLUSION

Vand er den enkeltfaktor der har størst betydning for landbrugets planteproduktion på lette jordtyper. Kanonvanding har været dominerende i Danmark i årtier, og har bidraget væsentligt til gode udbytter på sandjord.

Formålet med FarmTesten er at belyse fordele og ulemper ved bomvanding som alternativ til traditionel kanonvanding. Bomvanding kan foretages med store center-pivotanlæg og store lineære anlæg eller med traditionelle vandingsmaskiner hvor kanonen er udskiftet med en bom.

To tidligere FarmTest om kanonvanding viste, at der i praksis, på grund af slitage, okker i jordledningsrør og vindfølsomhed, kan være stor variation i fordelingen af vand ved kanonvanding. Uens fordeling af vand vil ofte koste udbytte. Fordelingen af vand afhænger af bl.a. af anvendelse, stand og vedligehold på kanonvanderne, og resultaterne af de to FarmTest viste, at optimering af kanonvanding kan medføre en væsentlig forbedring af vandfordelingen.

Ved kanonvanding gives der typisk 25-30 mm pr. gang, så der vandes op til rodzonekapacitet. Hvis der kort tid efter vanding kommer nedbør, vil det medføre afstrømning ud af rodzonen. Med center-pivot anlæg er tidsforbruget til flytning ikke en faktor. Derfor kan der tildeles mindre vandmængder pr. gang, og man kan praktisere deficit-vanding. Det vil sige, at man ikke vander op til rodzonekapacitet. Man vander kun op til et vandunderskud på 10-15 mm, så der er plads til en vis mængde nedbør efterfølgende.

En anden fordel ved center-pivotvanding er, at strømforbruget reduceres, da det nødvendige arbejdsstryk ved bomvanding er mindre end ved kanonvanding. Det nødvendige tryk er mindst ved bomvanding med center-pivot anlæg, der kræver ca. 5 bar, hvor kanonvanding kræver ca. 9 bar.

Store bomvandingsanlæg som center-pivotanlæg og lineære anlæg suppleres stort set altid af traditionelle vandingsmaskiner med kanon, da store bomvanderne ikke kan bruges til små og irregulære marker.

- Store bomvandingsanlæg skal vande de store sammenhængende arealer på mindst 30 ha.
- Traditionelle vandingsmaskiner skal vande små og irregulære marker, samt forpagtet jord.
- En stor kanonvander kan servicere 25-30 ha.
- FarmTest værterne angav tidsforbruget til flytning af kanonvanderne til 45-60 min. pr. maskine pr. dag.
- Ved den ene vært sparer center-pivot anlæg omk. til flytning i niveauet 4.600 kr. pr. dag der vandes.
- Ved kanonvanderne skal vandingen startes tidligt i sæsonen, så man ikke kommer for langt bagud i forhold til vandingsbehovet.
- Med store bomvandingsanlæg kan man afvente og se tiden an i forhold til nedbør, da arealet typisk dimensioneres til vanding med ca. 5 mm på et døgn.

Bomvanding

- Fordele og begrænsninger

- Spørgsmål?

Markvanding - FarmTest og økonomi

Henning Sjørlev Lyngvig, Chefkonsulent
Michael Højholdt, Landskonsulent

SEGES Innovation
mih@seges.dk

20. November 2025



STØTTET AF

Planteafgiftsfonden

SEGES
INNOVATION