

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.



Teknisk

Nedenfor er vist en udvidet sammenligning af de 3 udbringningssystemer til markvanding, hvor der er sat mere fokus på det teknisk-praktiske.

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 arbejdstryk, 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 lejevold)	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 boringer, 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. vanding) 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% saldo-afskrivning 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 = 2.353 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.

Om valg af anlægstype

Ved etablering af et traditionelt vandingsanlæg med en vandingsmaskine, eller et anlæg med en vandingsmaskine + vandingsbom, har de fleste ønske om at etablere et anlæg af en vis størrelse, passende til 25 – 35 ha. Skal man etablere vandingsanlæg på et større areal end det, vil det traditionelle anlæg komme til at bestå af et antal maskiner, som hver dækker de anførte 25 – 35 ha.

Ved etablering af et centerpivot anlæg er det enklere at tilpasse den tekniske løsning og hermed investeringen til arealstørrelsen, idet et sådant anlæg oftest kan tilpasses den konkrete arealstørrelse.

Derimod kan tilpasning af et centerpivot anlæg til arealets fysiske udformning give udfordringer. Arealets geometriske udformning samt forekomsten af træer, bygninger, højspændingsledninger og andre faste forhindringer kan betyde at der bliver behov for at supplere pivot vandingsanlægget med en enkelt vandingsmaskine eller undlade vanding af det, der ikke dækkes af pivotanlægget.

Konklusion

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 har dette anlæg en bedre vandfordeling og højere udnyttelsesprocent på vandingsvandet. Endelig er det sammenlignet med øvrige systemer – arbejdsfrit, i forhold til regelmæssig flytning af anlægget.

Ulemperne ved et centerpivot anlæg er tydelige, sammenlignet med øvrige markvandingsanlæg:

Anlægget er fast opstillet og kan ikke anvendes midlertidigt på lejede arealer, og anlægget skal overvintre i det fri.

Leverandørerne af pivotanlæg gerne typisk gerne have 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.

Sådan kommer du videre

Har du fået interesse for et nyt vandfordelingssystem, kan vi foreslå følgende:

Forhør hos andre, som har den type anlæg, du er interesseret i. Hvad siger andre brugere?

Indhent tilbud hos flere leverandører. Få udarbejdet en sammenlignende økonomisk beregning for netop dine investeringer, inden valget af løsning udføres.

Bemærkninger

Tekst:

Gunnar Schmidt, FH Agro ApS
gus@fhagro.dk

Fotos mv. uden kilder:

Rettigheder tilhører Gunnar Schmidt, FH Agro ApS

Kontakt:

Michael Højholdt, Landskonsulent, Virksomhedsøkonomi, SEGES Innovation P/S
mih@seges.dk