

Markvanding

Tre systemer: vandingskanon, bomvanding og center pivot



Princip for tilførsel af vand ved vanding af afgrøder

Ved vanding af afgrøder bør vandet tilføres på en sådan måde, at størst mulig andel af det tilførte vand kan nyttiggøres af planterne, og at den andel af vandet, som ikke kan blive nyttiggjort, forårsager mindst muligt biologisk og økonomisk tab.

Ved tilførsel af vand til marker med markvandingsanlæg bliver den enkelte vandingsopgave ofte planlagt til at tilføre det antal mm vand, som den konkrete mark har i aktuelt nedbørsunderskud.

Ved vanding er det ønskemålet at den vandmængde, der tilføres, fordeles jævnt på det vandede areal. Baggrunden er at afgrødens forbrug af vand forekommer jævnt ud over arealet. Hvis vandet ved tildelingen bliver ujævnt fordelt, vil visse områder af marken få tildelt mindre vand end det planlagte og derved komme i underskud med vandforsyning. Samtidig vil andre dele få tilført mere vand end planlagt. Da den aktuelle tilførsel af vandingsvand tager sigte på at tilføre den mængde, der er i nedbørsunderskud, vil der opstå tab af tilført vandingsvand i form af nedsivning fra de dele af marken, som pga. ujævn vanding får tilført flere mm vand end det aktuelle nedbørsunderskud.

Arealer som tilføres for lidt vand, vil få udbyttet reduceret pga. nedbørsunderskud. Arealer, der tilføres for meget vand, vil også miste lidt udbytte, da det vand, der tilføres for meget, vil trække såvel kvælstof som kali med nedenunder i rodzonen i jorden.

Tildelingssystemer

Vandingsvandet kan tilføres ved hjælp af en række forskellige metoder:

Overrisling

Anvendes ikke længere i Danmark

Drypvanding

Anvendes primært i væksthuse

Sprinklerrør

Anvendes i små gartneriproduktioner

Vandingskanon

Anvendes på >90% af alle vandingsmaskiner

Vandingsbom

Anvendes på mindre end ca. 5% af vandingsmaskinerne

Center pivot, samt parallelvander

Anvendes hos nogle få landmænd i Danmark.

I Danmark anvendes vandingskanoner til mere end ca. 90% af vandingsarbejdet på traditionelle landbrugsafgrøder. Resten ca. 10 % udføres med sprinklerrør, vandingsbomme og center pivot anlæg. Drypvanding anvendes næsten kun i væksthuse.



En vandingskanon i arbejde.
Foto: Gunnar Schmidt,
Byggeri & Teknik A/S.

Vandingskanon

Tildeling af vand med en vandingskanon udføres ved at lade kanonen køre hen over marken, monteret enten på en selvkørende vandingsmaskine, eller på kanonvognen på en indtræksmaskine. På figuren til højre ses en illustration af vandingskanonens placering af vand. I bedste opstilling skal de enkelte "hammerslag" af vand placeres ret ved siden af hinanden.



Her ses en grafisk illustration af den del af dækningsområdet, hvor størstedelen af vandet lander. Skitsen viser kanonens arbejde i en halvcirkel.
Skitse: Gunnar Schmidt,
Byggeri & Teknik A/S.

Fordele	Ulemper
Prisgunstig i anskaffelse	Vanskelig at indstille, så den bedst mulige vandfordeling opnås. Der findes intet hjælpeværktøj til indstillingen.
Lav vægt	Meget følsom for vind; et forhold, hvor man ikke kan kompensere ved at indsætte elektronisk styrede vandingskanoner.
Enkel at betjene	Den faktiske opnåelige spredbredder fastlægges af vandmængde pr. time, samt arbejdsstryk ved kanonen.
Let at ændre ydelse på kanonen; der skal blot skiftes én dyse	Hvis der er for lav vandmængde pr. time samt arbejdsstryk til at få vandet til at nå sammen på effektiv vis imellem vandingssporene, kan man ikke kompensere for dette på anden vis, ved at ændre på indstillingen af kanonen.
En vandingsmaskine med kanon er hurtig at flytte hen til næste opstilling	Dyser kan være slidte, hvilket reducerer kastelængden på kanonens vandstråle, også selv om slitagen ikke umiddelbart er synlig på den enkelte dyse.
Indstilling af sektorvinkel mv. udføres hurtigt og på enkel vis	Spredjævnhed af vandet kan kun kontrolleres ved hjælp af et sæt regnmålere.



Ovenfor ses en vandingsbom fra Rosenkvist. Bommens bredde er 54 m og den spreder yderligere 9 m til hver side, dvs. dens arbejdsbredde er ca. 72 m. Foto: Gunnar Schmidt, Byggeri & Teknik A/S.

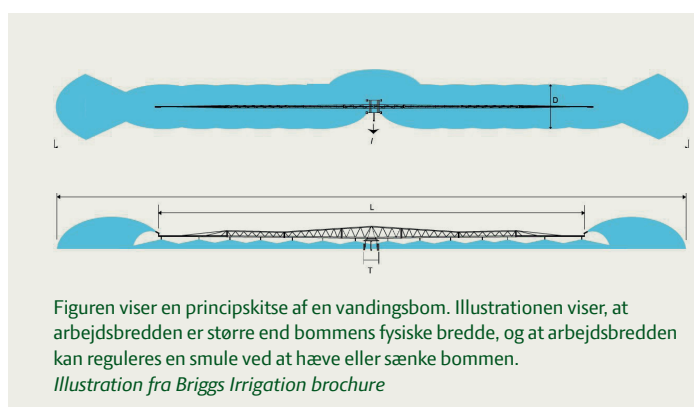
Bomvanding

Hvor vanding med kanon udføres fra et punkt, udføres vanding med bom med en tilnærmet fuldbreddespreder. Vandingsbommen monteres som udgangspunkt på indtræksmaskiner, i stedet for maskinens kanonvogn. Enkelte firmaer kan også levere bomme til montage på selvkørende vandingsmaskiner.

En vandingsbom udspreder vandet ved hjælp af en række dyser, som oftest udgøres af rotationsdyser. Rotationsdysen er indrettet, så den ved hjælp af en drejelig reflektorplade opdeler en vandstråle i flere mindre stråler og spreder disse ud i en cirkel. Fordelen ved dette system (frem for en vandingskanon) er, at vandet her tildeles mere skånsomt over for afgrøderne. Dertil kommer betydelig større ensartethed mht. fordeling, samt mindre vindfølsomhed ved bomvanding.

Ønsker man at forøge arbejdsbredden, så denne bliver større end bommens fysiske bredde, monteres der en lidt større sprinkler på enden af hver af de yderste bomsektioner.

Vigtigste punkt ved valg af vandingsbom: Dysesystemet skal vælges ud fra, at det skal udsprede vandet til størst mulig afstand fra den enkelte dyse. Kun derved fås en tålelig eller acceptabel lav vandingsintensitet.



Figuren viser en principskitse af en vandingsbom. Illustrationen viser, at arbejdsbredden er større end bommens fysiske bredde, og at arbejdsbredden kan reguleres en smule ved at hæve eller sænke bommen. Illustration fra Briggs Irrigation brochure

Fordele	Ulemper
Ensartet vandfordeling	Dyr i anskaffelse. Koster i nogle tilfælde lige så meget at anskaffe som den indtræksmaskine, der skal forsyne den med vand.
Korrekt anvendt giver vandings-bommen mulighed for høj nyttevirkning på det tilførte vandingsvand	Betydelig vægt.
Skånsom tilførsel af vand – har betydning for sarte afgrøder	Det tager lidt længere tid at flytte maskinen, når den er påmonteret vandingsbom, end når der blot er monteret vandingskanon.
Vindpåvirkning har lavere effekt på vandfordelingen, end samme vindhastighed har på en vandingskanon.	Ved behov for skift af dyser – her er der mange dyser at skifte.
Slitage af dyser har ringe påvirkning af dysernes kastelængde samt arbejdsradius.	Høj vandingsintensitet sammenlignet med vandingskanonen; risiko for afløb ved tilførsel af mere end 10 – 12 mm vand pr vanding med vandingsbom.
	Vandingsbommen skal klappes helt ud for at kunne arbejde
	Forhindringer i marken, fx træer og elmaster kan være et problem



Foto: Zimmatic hjemmeside



Tegning: Bauer A.G.

Center pivot

Et center pivot vandingsanlæg og en vandingsbom er rent spredeteknisk meget lig hinanden. Spredesystemet på et centerpivot anlæg anvender de samme dysetyper som på de fleste vandingsbomme. Også her er rotationsdysen den mest udbredte (se beskrivelse i afsnittet om vandingsbomme).

Et center pivot system består af en sektionsofbygget, lang vandingsbom, som er fastgjort i et drejepunkt i den ene ende. Hver sektion kører på to hjul, hvilket gør det muligt for vandingsanlægget at køre i cirkel. Anlæggene tilpasses den enkelte installation og varierer fra 200 m til ca. 700 m i længde. Ved at tilkøbe særligt hjørneudstyr bliver det muligt også at vande det meste af arealerne i hjørnerne af markerne.

Fordele	Ulemper
Ensartet vandfordeling	Som center pivot anlæg er det fast opstillet og kan ikke flyttes til andre arealer.
Kan vande på dele af cirklen (et udsnit af "lagkagen").	Som lineært anlæg kan det flyttes til nabomarker.
Skånsom tilførsel af vandet – har betydning for sarte afgrøder	Stor investering pr. ha.
Vindpåvirkning har lavere effekt på vandfordelingen, end samme vindhastighed har på en vandingskanon.	Højere vandingsintensitet end ved brug af traditionelle vandingsmaskiner med kanon; dog lavere end ved vandingsbom.
Slitage af dyser har ringe påvirkning af dysernes kastelængde samt arbejdsradius.	Forhindringer i marken, fx. bygninger, træer, læhegn og elmaster, kan være et problem.
Kan vande 4 – 6 mm pr. vanding (ca. 1 omgang pr. døgn). Kan også vande 30 – 40 mm pr overkørsel	
Ingen arbejdsbehov til flytning; flytter sig selv automatisk.	
Korrekt anvendt giver center pivot anlægget mulighed for høj nyttevirksomhed på det tilførte vandingsvand	

Sammenligning af systemerne

	 Vandingskanon	 Vandingsbom	 Center pivot / lineært anlæg
Mulig vandfordeling, jævnhed	Ujævn til mindre jævn	Jævn	Jævn
Vandingsintensitet mm/h	Ca. 28 mm/h ved vanding i halv-cirkel, og det halve når kanonen kører i hele cirklen.	Fra ca. 30 mm/h og op.	Gnst. 11,9 mm/h; Maks: 26,5 mm/h (yderste bomsektion på pivot med 324 m bomlængde)
Vandets påvirkning af afgrøderne	Høj, særligt på små planter og nyplantede afgrøder	Lav	Lav
Følsomhed over for vind (vindpåvirkning)	Stor	Lille	Lidt mere end vandingsbommen; dog stadig lille.
Investering, str.	Faktor 1	1,6-2,0	1,3-1,5
Arbejdsbehov ved flytning	Lille	Stor	Ingen.
MM vand pr. overkørsel, uden risiko for afløb	30-40 mm	Anslået ca. 30 mm	Anslået 30 mm

Kilder

Nedenfor følger såvel danske som udenlandske kilder, hvor man kan finde mere information.

Vandingskanoner

<https://www.kometirrigation.com/products/big-sprinkler/long-distance-sprinkler>
<https://nelsonirrigation.com/solutions/high-volume/hose-reel-traveler-irrigation>

Vandingsbomme

<https://www.briggsirrigation.co.uk/products/>
<https://irrigation.rosenqvists.com/>
<https://www.bauer-at.com/en/product/irrigation/booms/>

Center pivot anlæg

<https://www.agrometer.dk/markvanding/pivot-vanding/>
<https://scanregn.dk/vandingsmaskiner/pivot-vandingsanlaeg/>
<https://wekoagro.dk/brand/wekowater/zimmatic/>

Bemærkninger

Tekst: Gunnar Schmidt fra Byggeri og Teknik A/S

Fotos og tegninger uden kilder: Rettigheder tilhører Gunnar Schmidt, Byggeri & Teknik A/S.