

Vanning til korn, potet og gras – når og hvor lønner det seg?

Hugh Riley

NIBIO Korn og frøvekster

hugh.riley@nibio.no

Innledning

Sommeren 2018 ble en vekker om betydningen av vanning. Vanningsbehovet varierer fra år til år, og mellom distrikt og jordtype. Det er dyrt å vanne, og kunnskap er viktig for å oppnå lønnsomhet. I en ny NIBIO-rapport er det sett nærmere på erfaringene fra tidligere forskning på området i Norge (Riley 2021). Denne artikkelen oppsummerer noen av de viktigste punktene fra rapporten. Det er dessuten laget en nettapplikasjon for å hjelpe dyrkere med å vurdere vanningsbehovet på egne skifter (<https://lmt.nibio.no/irrigation/>).

Faktorer som påvirker vanningsbehov

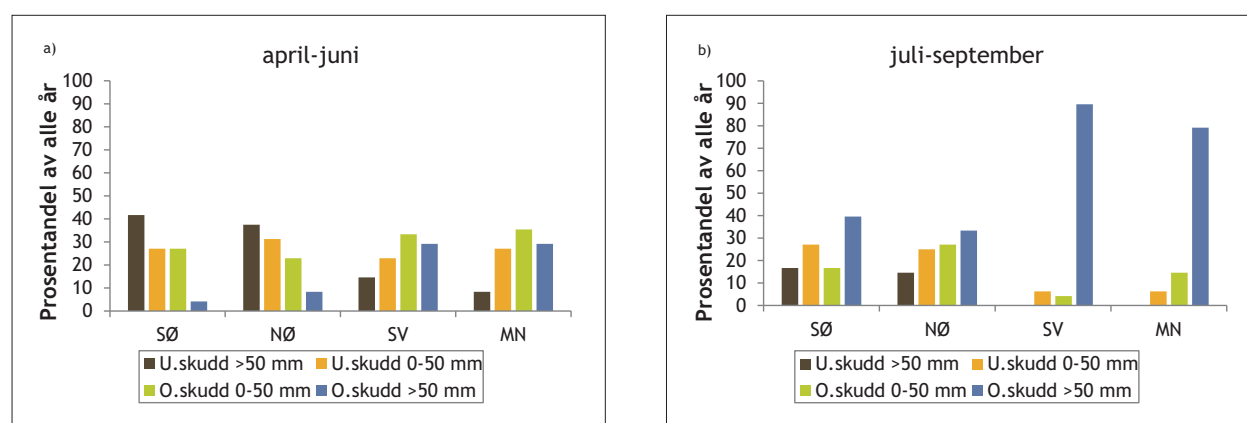
Behovet for vanning avhenger primært av værforhold (nedbør og potensiell fordampning), men faktorer som jordas vannlagringsevne og plantenes evne til å få tak i jordvannet spiller også viktige roller.

Værforhold

På Østlandet er det i mange år mindre nedbør enn potensiell fordampning, særlig tidlig i vekstsesongen,

mens i andre regioner inntreffer store underskudd sjeldnere. I perioden april-juni er det på Østlandet underskudd på nedbør i ca. 70 % av alle årene, mens det i Midt-Norge og på Sør-Vestlandet er underskudd i 35-40 % av årene (figur 1). I perioden juli-september er det på Østlandet underskudd i 40-45 % av årene, mens i andre regioner er det som regel store nedbørsoverskudd.

Den potensielle fordampingen varierer med årstid og værforholdene (tabell 1). Fordampingen påvirkes mest av den innstrålte energimengden, men også av vindhastighet og relativ luftfuktighet. I godværsperioder med god vekst kan det oppstå betydelige underskudd på bare et par uker. I vekstsesongen legger NIBIO's Landbruks Meteorologisk Tjeneste ut ukeverdier for potensiell fordampning, beregnet med data fra sine værstasjoner. Fra jord uten planter, eller når mye av vannet i plantenes rotsone er oppbrukt, vil fordampingen være mindre enn i tabellen. Slike forhold tas det hensyn til ved beregningene av aktuell fordampning i nevnte nettapplikasjon.



Figur 1. Prosentandel av årene fra 1973 til 2020 med underskudd eller overskudd av nedbør i forhold til potensiell fordampning i a) april-mai og b) juli-september. (NØ=Nord-Østlandet, SØ=Sør-Østlandet, SV=Sør-Vestlandet, MN=Midt-Norge).

Tabell 1. Potensiell fordamping (mm/uke) målt to steder (Hedemarken og Agder) over en periode på ca. 45 år (middelverdier +/- standardavvik), sammen med en indikasjon av typiske værforhold

	mai	juni	juli	aug.	sept.	Typiske værforhold
+ Std.avvik	22	28	27	22	15	Varmt, skyfritt, med moderat vindstyrke
Middelverdi	15	20	19	15	9	Normal temperatur, skiftende skydekke
- Std.avvik	8	12	11	8	3	Kjølig, overskyet byggevær, med lite vind

Jord- og vekstforhold

Betydningen av et nedbørunderskudd for plantevekst avhenger av jordas vannlagringsevne. Lagringskapasiteten for plantetilgjengelig vann styres mest av kornstørrelsen (jordart), men også av moldinnhold og matjorddybde. Siltrik jord har svært mye fysisk nyttbart vann og sandjord har minst. Leirjord holder godt på vannet, men mye av dette er bundet så sterkt til partiklene at det er utilgjengelig for plantene. Mengden med tilgjengelig

vann i jordprofilen varierer fra <50 mm til >150 mm under norske forhold, og det er mulig å gruppere jordarter inn i ulike tørkeklasser, basert på mengde tilgjengelig vann i rotsonen. Tabell 2 viser eksempel på aktuelle jordarter i fem klasser. Denne oversikten er ment som en veiledning, men det forekommer lokale variasjoner pga. ulikheter i topografi, drenering, dybde til fjell eller andre forhold som hemmer rotvekst.

Tabell 2. Fem klasser av jord med ulik lagringskapasitet for plantetilgjengelig vann (mm)

Tørkeklasse	mm	Eksempel på typiske jordarter i tørkeklassene
1. Meget tørkesvak	50	Grov- og mellomsand, grunn og moldfattig siltig sand
2. Tørkesvak	70	Sandig silt, moldfattig (planert) leirjord, grunn lettleire
3. Middels	90	Lettleire og mellomleire med middels matjorddybde
4. Tørkesterk	110	Veldrenert lett- og mellomleire med dyp og moldrik matjord
5. Meget tørkesterk	130	Dyp siltjord og myrjord, moldrik siltig leire og veldrenert stiv leire

Vekster med dype rotsystem, som f.eks. kålvekster, klarer å utnytte vann fra dypere sjikt enn de med grunne røtter, f.eks. løk. Hos de vanligste jordbruksvekster i Norge skjer mye av vannopptaket fra de øvre 40 cm, men også noe fra dypere sjikt avhengig av bl.a. jordstruktur og drenering. Planteveksten begynner ofte å hemmes når ca. halvparten av jordas tilgjengelige vannlager er oppbrukt. Dette svarer til et underskudd på bare 25 mm på meget tørkesvak jord, mens det på tørkesterk jord kan være to eller tre ganger så stort.

I et norsk feltforsøk utført på middels tørkesterk lettleire med 90 mm vannlager, ble vanning ved hhv. 20 mm, 40 mm eller 60 mm underskudd sammenliknet. Hos bygg og potet ble avlingen 5 % mindre når det ble vannet ved 40 mm underskudd istedenfor 20 mm, og utsettelse til 60 mm underskudd gav 10 % tap. Noe større tap ble målt i hvete (hhv. 15 % og 20 %), mens hos grønnsaker var tapene betydelig større. En tommelfingerregel kan derfor være å vente med vanning til ca. en tredel til halvparten av jordas vannlager er oppbrukt. Tidlig i sesongen er det likevel aktuelt å starte vanning ved mindre underskudd enn seinere i sesongen.

Når er det aktuelt å vanne de ulike kulturene?

Vekstenes følsomhet for tørke varierer mellom ulike kulturer og dessuten mellom utviklingsstadiene innen samme kultur. Dette er undersøkt i Norge ved å sammenlikne skjerming fra nedbør til ulik tid i sesongen med situasjon der jorda ble holdt godt oppfuktet hele tiden. Mens forsøkene med gras viste at tørke hemmet veksten uansett når i vekstsesongen den oppstod, var bildet mer nyansert hos korn og potet. Hos kornartene har tørke negativ innvirkning på buskingsstadiet og gjennom hele strekningsveksten. Til bygg har vanning etter full aksskyting liten effekt, mens til havre og hvete kan det lønne seg å vanne helt fram til gulmodning.

Erter og rybs er spesielt følsomme for tørke under blomstring og skolmfylling, men de tåler en viss tørke tidlig i veksttida. Poteter tåler også tidlig tørke ganske bra, spesielt ved sein høsting, men for å få mange knoller og for unngå angrep av flatskurv er det viktig med god vasstilgang ved knolldanning. Viktigst er likevel å unngå tørke under knollveksten. Tabell 3 gir forslag på prioritering av

Tabell 3. Forslag på prioritering av vanning til ulike åkervekster i ulike perioder, ved normale værforhold og vekstutvikling

	Fram til 1. juni	1. juni – 21. juni	22. juni - 12. juli	13. juli - 2. aug.	3. aug. til høst.
Tidligpotet	Høy	Svært høy	Svært høy	Ikke behov	Ikke behov
Bygg, høstkorn	Middels	Høy	Middels	Lav	Ikke behov
Vårhvete, havre	Middels	Svært høy	Høy	Middels	Ikke behov
Settepotet	Middels	Høy	Svært høy	Svært høy	Middels
Erter	Lav	Middels	Svært høy	Høy	Lav
Vårrybs	Lav	Middels	Høy	Høy	Lav
Sein potet	Ikke behov	Lav	Høy	Svært høy	Svært høy

vanningsbehovet ved tørke hos disse vekstene sett i forhold til «normale» utviklingsforløp på Østlandet.

Hvor mye har man igjen for vanning på ulike jordarter?

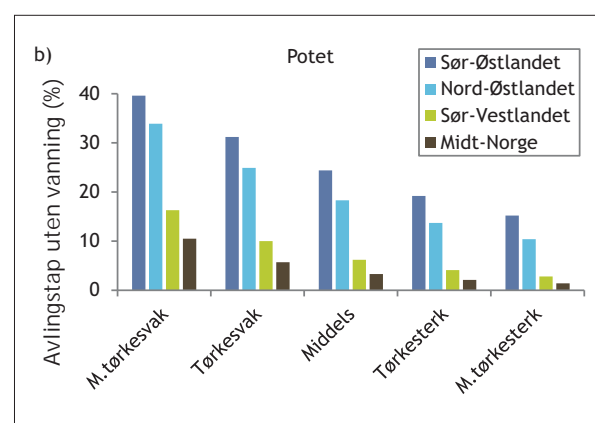
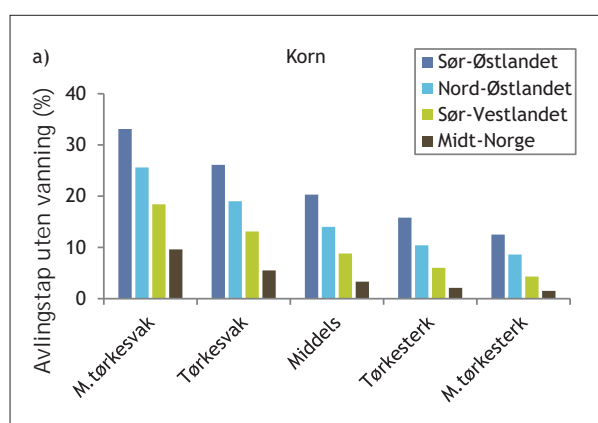
I perioden fra ca. 1955 til 1990 ble det utført mange vanningsforsøk i både korn og potet og noen færre i eng (tabell 4). Vanning økte avlingen med i gjennomsnitt 12 % hos både korn og potet, men med stor variasjon mellom forsøk (fra -50 til +250 kg/daa i korn og fra -500 til +2000 kg/daa i potet). I eng gav vanning i snitt 26 % økt grasavling, også her med stor variasjon (fra -250 til +600 kg/daa). De fleste forsøk ble utført på relativt tørkesterk jord,

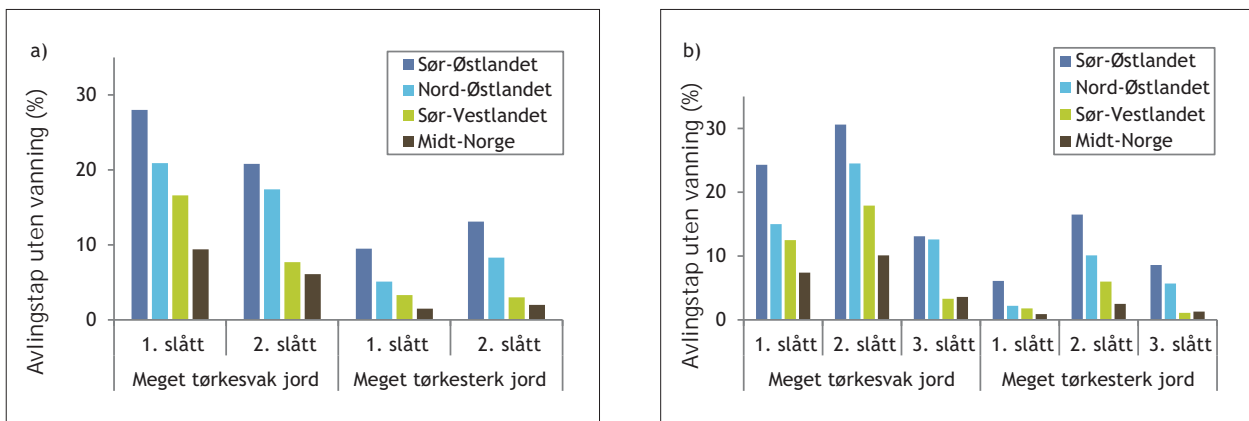
og sier trolig lite om situasjonen på andre jordtyper eller under andre værforhold. For å få et mer fullstendig bilde av det som kan forventes på ulike jordtyper og under ulike værforhold, er det på basis av norske forsøk laget modeller for å beregne sannsynlige avlingstap ved manglende vanning hos disse vekstene.

Beregninger med værdata fra 1973 til 2020 tyder på gjennomsnittlige avlingstap uten vanning på Østlandet som varierte hos korn fra om lag 20-35 % på meget tørkesvak jord til 10-15 % på meget tørkesterk jord (figur 2). De prosentvise tapene hos potet var noe større enn hos korn på Østlandet. I andre regioner varierte tapene hos begge vekstene fra ca. 10-20 % på meget tørkesvak jord til 1-5 %

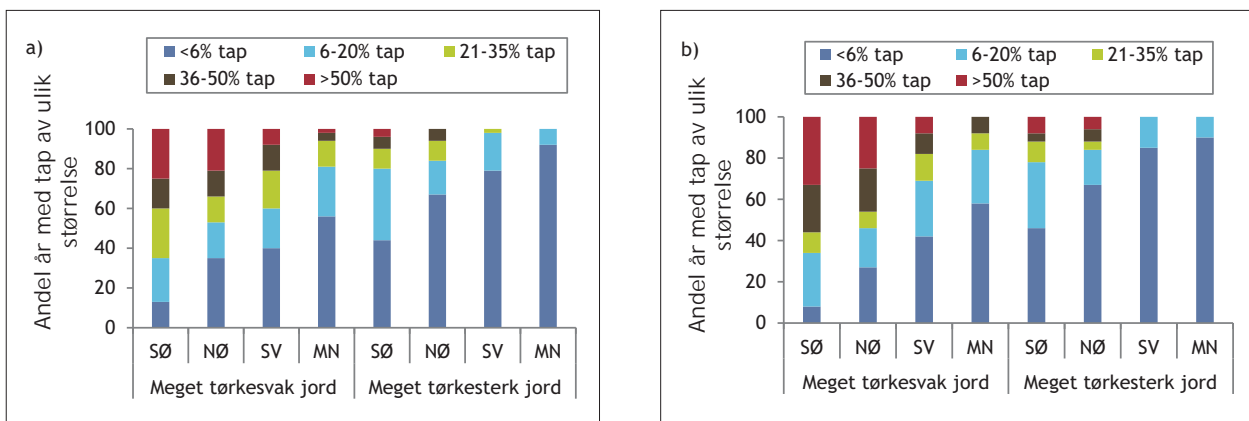
Tabell 4. Gjennomsnittlige avlinger uten vanning og meravling ved vanning utført i feltforsøk utført i Norge ca. 1955-1990 (korn= kg/daa ved 15 % ts, potet=kg/daa knoller, gras=kg/daa ts i sum av to slåtter)

Vekst (antall feltår)	Bygg (56)	Havre (22)	Hvete (23)	Middel (101)	Potet (103)	Gras (37)
Uten vanning	359	444	398	386	3093	771
Meravling	+37	+62	+59	+47	+414	+200
Std.avvik	55	71	83	66	583	240
% økning	10	14	15	12	13	26

**Figur 2.** Beregnede prosentvise tap av a) korn- og b) potetavling ved manglende vanning i perioden 1973-2020, i middel av alle år, på fem klasser av jord med ulik tørkefølsomhet.



Figur 3. Beregnede prosentvise tap av grasavling ved manglende vanning i perioden 1973-2020, i middel av alle år, i systemer med henholdsvis a) to slåtter og b) tre slåtter på meget tørkesvak og meget tørkesterk jord.



Figur 4. Prosentfordeling av antall år (1973-2020) med beregnede tap av ulike størrelse i a) korn- og b) potetavlinger ved manglende vanning på meget tørkesvak og meget tørkesterk jord (NØ=Nord-Østlandet, SØ=Sør-Østlandet, SV=Sør-Vestlandet, MN=Midt-Norge).

på meget tørkesterk jord. For eng med to slåtter på meget tørkesvak jord tydet beregningene på avlingstap uten vanning på ca. 20-30 % ved begge slåttetider på Østlandet og ca. 5-15 % i andre regioner (figur 3). På meget tørkesterk jord var tapene bare halvparten så store. I eng med tre slåtter ble det beregnet særlig store tap ved den andre slåkten.

Slike gjennomsnittstall dekker over faktum at det er store årlige variasjoner i virkningen av tørke på avlingstap. På Østlandet tydet beregningene på at man uten vanning på meget tørkesvak jord risikerer avlingstap på >50 % ca. fjerde hvert år hos korn og potet, mens det på meget tørkesterk jord var liten risiko for avlingstap i om lag halvparten av årene (figur 4). I andre regioner var det på meget tørkesvak jord liten risiko for avlingstap i 40-60 % av årene mens det på meget tørkesterk jord var liten risiko i >80 % av årene.

Var det behov for vanning i vekstsesongen 2021?

Det er gjort beregninger med værdata fra fem av LMTs målestasjoner i Viken og fra fem stasjoner i Innlandet. De antas å være representative for hhv. Sør- og Nord-Østlandet (tabell 5). I begge regioner var det underskudd av nedbør i april og overskudd i mai. Samme mønster gjentok seg i juni og juli. Det var varierende underskudd i august, mens i september var det betydelig større overskudd av nedbør i Viken enn i Innlandet.

Det ble brukt tre spiredatoer i beregningene (hhv. 5.5, 15.5 og 25.5 for korn og 26.5, 5.6 og 15.6 for potet), og tabell 6 viser midlene av disse samt midlet av eng med slåtter tidlig i juli og seint i september. Avlingstapene ved manglende vanning til korn i 2021 så ut til å være av samme størrelsesorden på meget tørkesvak jord som gjennomsnittlige tap på Østlandet, mens de var mindre enn vanlig på mer

Tabell 5. Nedbør og potensiell fordamping (mm) på fem værstasjoner (middel ± std. avvik) i Viken og Innlandet 2021

	Viken (88±51 moh.)			Innlandet (259±134 moh.)		
	Nedbør	Fordamping	Balanse	Nedbør	Fordamping	Balanse
April	21±4	51±5	-30±5	6±6	44±6	-38±7
Mai	86±9	61±3	+25±11	76±13	59±3	+17±16
Juni	46±8	87±5	-41±12	59±6	85±3	-26±8
Juli	112±17	89±4	+23±20	100±23	87±7	+13±29
August	32±27	75±6	-44±30	29±34	69±4	-40±35
September	69±13	38±3	+31±15	31±3	37±3	-6±1

tørkesterk jord (figur 2). Størst tapsrisiko hos korn så ut til å være ved spiredatoen i midten av mai. Hos potet var de beregnede tapene i 2021 gjennomgående lavere enn gjennomsnittlige tap på Østlandet, og tapsrisikoen økte med utsatt spiredato. Tapene beregnet for korn ved de samme målestasjonene i tørkeåret 2018 var på meget tørkesvak jord 3-4 ganger så store som i 2021, og på meget tørkesterk jord var de hele ti ganger større. Også i eng så tapene i 2021 ut til å være mindre enn vanlig. I eng med 2 slåtter var tapene dobbelt så store ved 2. slått som ved 1. slått mens for eng med tre slåtter (ikke vist) var det særlig store avlingstap ved 2. slåttetid. Hos alle tre vekster var det imidlertid relativt store variasjoner i de beregnede tapene, trolig som følge av variasjonen i nedbørmengdene i juli og august.

Fordeler og ulemper med vanning

Ved siden av å øke avlingene kan vanning føre til bedre utnyttelse av tilført nitrogen. Dette gjelder spesielt hos grønnsaker, mens hos korn er effekten ofte mindre tydelig fordi N-konsentrasjonen i kornet avtar med økende avlingsmengde. På lett jord kan hyppig vanning medføre økt risiko for N-utvasking,

og det er derfor lurt å bruke delt gjødsling og å unngå bruk av for store vannmengder. Gjennomsnittlige vannmengder som trengs til vanning av korn på Østlandet ligger på 60 - 100 mm/år, og ca. 15 - 20 mm mindre til potet. I andre regioner er behovene bare halvparten så store eller enda mindre. Økonomien ved vanning avhenger av flere faktorer, bl.a. avstand og høydeforskjell til vannkilde, alderen på vanningsanlegg mm. Beregninger med eksempler på eldre og nyere anlegg tyder på at vanning til korn ofte lønner seg på Østlandet, særlig når de faste utgiftene kan deles mellom korn og vanning til andre vekster. I andre regioner er det sjelden lønnsomt med vanning til korn, unntatt på meget tørkesvak jord. Vanning til potet gir ofte stor økonomisk gevinst på Østlandet, både på tørkesvak jord og på mer tørkesterk jord. I andre regioner er vanning til potet trolig bare lønnsomt på tørkesvak jord.

Referanse

Riley, H. 2021. Vanning til jord- og hagebruksvekster: En litteraturstudie av norske undersøkelser siden 1960. NIBIO-rapport 7(160), 81 s. <https://hdl.handle.net/11250/2824973>

Tabell 6. Beregnede prosentvise tap av potensiell avling i 2021 hos korn, potet og eng som følge av manglende vanning (middel ± std. avvik). Basert på beregninger med tre spiredatoer for hhv. korn og potet og middel av to engslåtter

	Meget tørkesvak	Tørkesvak	Middels	Tørkesterk	Meget tørkesterk
Korn					
Viken	23±12	13±9	10±8	6±5	4±4
Innlandet	17±9	11±7	6±5	4±3	3±2
Potet					
Viken	31±16	18±16	11±13	7±9	5±7
Innlandet	26±10	12±5	5±3	3±2	2±1
Eng					
Viken	20±9	13±11	9±10	7±9	5±7
Innlandet	21±9	13±8	8±6	5±4	3±2