

Høsting og berging av korn

Forelesninger ved Norges landbrukshøgskole

ved professor Erling Strand

Innhold

1. Innledning og definisjoner
2. Høstetid og avlingsresultat
3. Bindeskur og loberging
4. Skurtresking
5. Binderskur - skurtresking.

Institutt for plantekultur
Norges landbrukshøgskole 1972.

Høsting og berging av korn.

1. Innledning.

Betegnelsene høsting og berging av korn brukes henholdsvis om arbeidsoperasjonene skur av åker og om utetørking og innkjøring av loa. Ved skur med selvbinder e.l. er disse arbeidsoperasjonene klart adskilt. Ved skurtresking derimot er de kombinert under betegnelsen skurtresking som også innbefatter at kornavlinga bringes i hus. Ved denne høsteteknikk må halmen fortsatt være gjenstand for berging i den utstrekning den ikke brennes eller pløyes ned.

Som uttrykk for avlingsmengde av korn kan nyttes 3 begreper. En ser da bort fra de jordbruksstatistiske betegnelser som middelårs avling, normalårs avling, oppnådd avling etc.

Biologisk avling av korn er den avlingsmengde som åkeren til et hvert tidspunkt har produsert. Maksimal biologisk avling av korn har en på det tidspunkt da stoffinnvandringen til kornet i den siste fase av modningen er blitt så liten at den akkurat oppveier respirasjonstapet. Dette tidspunkt tilsvarende gulmodningsstadiet, hvis dette defineres som det tidspunkt da stoffinnvandringen til kornet er avsluttet. Vanninnholdet i kornet er da i området 38-40%.

2. Høstbar avling er den avlingsmengde som til enhver tid kan høstes med det utstyr og den teknikk som er aktuell. Høstbar avling er derfor rent generelt ingen eksakt størrelse. Utstyr, teknikk og andre forhold ved høstingen må følgelig alltid oppgis hvis begrepet høstbar avling skal være presist og opplysende.

3. Høstet avling er den avlingsmengde som er høstet og tatt vare på. Det er denne avlingsmengde som vanlig oppgis som oppnådd avling, eller bare kornavling i kg pr. da.

Disse 3 uttrykk for avlingsstørrelse i en kornåker kommer i kronologisk orden og i den rekkefølge de er nevnt. De representerer også avtagende avlingstørrelse i den samme rekkefølge.

Forskjellen mellom biologisk avling og høstbar avling skyldes respirasjonstap og mekanisk tap av korn ved dryssing, stråknakk m.v. i tiden mellom tidspunktet for oppnådd biologisk avling og det tidspunkt størrelsen av høstbar avling bestemmes. Størrelsen av høstbar avling er etter definisjonen videre avhengig av det høstestyr eller de høstemaskiner og den høsteteknikk som nyttes. Størrelsen av den avling som kan høstes med en bestemt teknikk med sigd, ljà, slåmaskin, selv-binder eller skurtresker vil være ulike og også arbeidsteknikken vil påvirke høsteresultatet. Høstbar avling er derfor som nevnt ingen konstant størrelse og bestemmes vanligvis bare i spesielle forsøk.

Forskjellen mellom biologisk avling og høstbar avling kan være betydelig. I gunstige tilfelle kan den være bare 1-2 %, men vanlig er den i området 5-10% og langt større forskjeller kan forekomme under ugunstige forhold.

Forskjellen mellom høstbar avling og høstet avling utgjøres av den avling som høstestyrer ved mer eller mindre slurvet bruk ikke får med seg eller som tapes under høste- og treskeoperasjonen, Ved binderskur kommer kornspill under skur, handtering og transport av loa med under denne tapspost. Størrelsen av de her nevnte høstetap ligger vanligvis i området 2-10 %. Forskjellen mellom biologisk avling og høstet avling, som utgjøres av summen av differansene mellom de avlingstørrelser som er omtalt, er oftest i området 5-15 % med 10-12 % som vanlige verdier under alminnelig gunstige forhold. Høstetidspunkt og høsteteknikk er derfor meget viktig for størrelsen av kornavlingene.

2. Høstetid og avlingsresultater.

I løpet av modningsperioden foregår det en innlagring av næringsstoffer i kornet. Ved et avlingsnivå på 400 kg korn pr. da er denne innlagring i de første 3/4 av modningsperioden av størrelsesorden 12-15 kg pr. dag og dekar. I de siste to ukene før gulmodning avtar tilveksten sterkt og er helt avsluttet ved gulmodning. Etter at gulmodningsstadiet er passert, begynner størrelsen av høstbar avling å avta. Dette skyldes dels åndings- tap og dels mekaniske tap av korn ved dryssing, stråknakk m.v. Følgende tabeller med tall fra høstetidsforsøkene på Vollebekk 1933-39 og fra værresistensundersøkelser på Vollebekk 1951-53 viser størrelsen av høstbar avling på ulike modningsstadier eller til ulike tidspunkt etter gulmodning.

Tallene fra forsøkene 1933-39 viser at loavlingene er meget nær maksimum allerede på grønmodningsstadiet, ca. 2 uker før gulmodning. De holder seg nesten uendret til gulmodning for så å avta. Den første uke bare med ca. 2 % aukende til 5-6 % den påfølgende uke.

Resultatene fra forsøkene 1933-39 viser videre at kornavlingene i den siste delen av modningsperioden tiltar i omlag samme tempo som halmavlingene avtar. I gjennomsnitt for alle 3 kornarter var det en tilvekst i loavling på bare 9 kg pr. da eller 1,2 % i løpet av de to siste ukene før gulmodning. I det samme tidsrum var det en tilvekst i kornavling på 63 kg pr. da og en nedgang i halmavling på 54 kg pr. da. Disse tall viser at det under modningen foregår en betydelig overføring av akkumulert næring fra blad og stengler til akset. Den meget beskjedne tilvekst i total avling på bare 1,2 % i løpet av de 2 siste uker av veksttiden viser videre at plantenes assimilasjonskapasitet på dette tidspunkt er sterkt redusert og ikke stort større enn respirasjonstapet.

Resultater av undersøkelser som viser at storparten av næringsinnholdet i kornet skrives seg fra assimilasjon i aks og de øvre deler av plantene i den siste tid før modning, er vanskelig å takle sett i forhold til den nevnte betydelige minking i halmvekt og auke i kornvekt som foregår i modnings-

tiden. Det kan nærmest bare forklares ved de nyassimilerte produkter vesentlig går til kornet og at den næring som er akkumulert i blad og strå mest nyttes til respirasjon.

Kornavlingene ved grønnmodning er for bygg og hvete ca. 75 % og for havre ca. 85 % i forhold til gulmodning. En uke før gulmodning er de henholdsvis ca. 93 % og 95 %. Høsting før gulmodning er derfor ikke aktuelt, fordi det tapes i mengde, fordi kvaliteten av kornet blir dårligere og fordi høsting av umoden åker rent teknisk er vanskelig å utføre på tilfredsstillende måte.

Etter gulmodning avtar størrelsen av høstbar kornavling. Den første uke med ca. 2 %, de neste uker med 5-6 %, men med store variasjoner avhengig av sorter, værforhold m.v. I høstetidsforsøkene 1951-53, hvor det også ble høstet ved 4 uker etter gulmodning, var avlingstapene på dette tidspunkt av størrelsesorden 15-20 % med verdier opp mot 35 % for lite værresistente sorter.

Det er to hovedårsaker til nedgang i høstbar avling etter gulmodning. Den ene er respirasjonstap som foregår så lenge kornet lever. Respirasjonstapet er sterkt avhengig av vanninnholdet, i noe mindre grad også av temperaturen. Videre kan mengden av mikroflora i og på kornets overflate virke sterkt på det totale åndingstap.

Da vanninnholdet er høgt ved gulmodning utgjør respirasjonen den største tapspost i de første 1-2 uker. Ved måling av vekttapet p.g.a. respirasjon har en kommet fram til følgende tall for en 10 dagers periode hvor kornet tørkes ned i jevnt tempo fra 40 til 20 % vann.

2 r - bygg (Herta)	2,0 %
6 r - bygg (Varde)	3,7 %
Havre (Sol II)	5,5 %
Vårhvete (Ås II)	5,9 %

Vårhvete

Høstetid	Høstedata	Tkv.	Hl.v. grodde	%	Spire %	Kg pr. da.			Rel.tall		
						Lo	Halm	Korn	Lo	Halm	Korn
1. Gr.modn.	5/8	23,5	74,2	0	98,3	674	478	196	98,1	112,7	74,5
2. Gr.gulmodn.	12/8	27,7	79,6	0,1	98,7	689	445	244	100,3	105,0	92,8
3. Gulmodn.	19/8	29,7	79,9	0,9	97,8	687	424	263	100,0	100,0	100,0
4. Fullmodn.	24/8	29,1	79,0	0,8	98,3	671	412	259	97,7	97,2	98,5
5. Overmoden	2/9	28,9	77,5	3,4	97,4	644	392	252	93,7	92,5	96,0

Havre

skall %

1. Gr.modn.	4/8	26,8	47,9	31,0	92,3	786	480	306	97,5	109,3	83,4
2. Gr.gulm.	11/8	30,6	51,1	27,7	92,4	802	452	350	99,5	103,0	95,4
3. Gulmodn.	18/8	31,8	53,0	26,3	94,6	806	439	367	100,0	100,0	100,0
4. Fullmodn.	23/8	31,9	53,1	25,9	94,9	790	426	364	98,0	97,0	99,2
5. Overmoden	2/9	32,2	53,2	25,8	95,9	738	401	337	91,6	91,4	91,8

Bygg

1. Gr.modn.	27/7	28,5	53,6		94,9	616	443	173	100,8	117,8	73,6
2. Gr.gulmodn.	3/8	35,0	60,2		95,9	625	405	220	102,3	107,7	93,6
3. Gulmodn.	10/8	36,5	60,8		95,3	611	376	235	100,0	100,0	100,0
4. Fullmodn.	16/8	36,6	60,5		94,6	599	367	232	98,0	97,1	98,7
5. Overmodn.	23/8	36,2	59,5		92,8	562	347	215	92,0	92,3	91,5

Resultater av undersøkelser over værresistensgenskaper hos korn, Vollebekk 1951-53.

Bygg

Sortsgrupper	2r. sorter			6r.gl.snerp			6r.ru snerp			Tidlige sorter			Gj.sn. alle		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Høstetider	100	100	96	100	93	84	100	86	70	100	81	65	100	92	81
Korn rel.tall	47,7	47,9	46,4	49,8	50,2	49,5	50,2	48,4	46,2	48,2	45,8	40,8	48,9	48,2	45,9
Kornprosent	46,2	45,7	45,7	34,8	34,6	34,3	35,1	34,8	33,9	34,0	33,9	33,0	38,7	38,3	37,9
T.kv.g	68,7	66,8	63,6	63,4	62,2	60,8	64,8	64,2	61,8	63,1	60,0	56,3	65,6	63,9	61,2
Hl.v. kg	96	93	88	97	97	91	97	98	92	95	83	65	96	94	85
Spireevne %	3,9	3,7	3,3	4,0	3,9	3,1	4,3	4,1	3,1	4,2	3,6	2,7	4,1	3,8	3,1
Farge, skallstr.		3,7			3,8			3,4			3,3				
Stråknakk 1 - 5															

Vårhvete

Korn.rel.tall%	S.sorter			HS-sorter			Ht+T sorter			Gj.sn.alle		
	100	94	85	100	93	85	100	90	80	100	92	84
Kornprosent	34,0	32,8	31,9	33,8	32,7	31,8	37,2	34,4	33,6	34,3	33,2	32,5
T.kv.g.	35,7	34,9	35,4	31,4	31,5	31,5	30,8	30,3	30,4	32,9	32,5	32,7
Hl.v.kg	77,4	75,5	73,0	76,4	74,9	70,7	76,0	74,0	70,1	76,7	74,9	71,4
Grodde korn %	5,3	4,3	6,8	6,4	8,9	14,6	8,2	13,8	19,3	6,5	8,5	13,0
Spireevne %	94	94	88	95	94	87	92	87	80	94	92	86
Farge-skall str.	4,3	4,0	3,6	3,9	3,7	3,1	3,8	3,4	3,0	4,0	3,8	3,3
Dyssing %		1,4			2,2			3,9			2,4	

Havre	S.-sorter		HS-sorter		Ht-T.sorter		Gj.sn. alle				
Korn rel.tall	100	90,0	84,3	100	91,3	82,0	100	89,7	100	90,4	83,3
Korn prosent	42,9	40,4	38,0	44,6	42,9	38,8	43,7	41,1	43,8	41,5	38,5
T.kv.g	32,3	31,9	32,5	34,2	34,7	34,1	32,1	32,1	32,9	32,9	32,5
Hlv. kg	50,1	50,4	49,8	51,0	51,5	50,3	50,9	49,6	50,7	50,5	49,9
Spireevne %	95	96	92	96	96	91	96	96	96	96	91
Farge-skallstr.	4,1	3,9	3,4	4,0	3,7	3,3	4,3	3,8	4,1	3,8	3,3
Dryssing %		3,9			5,1			7,3		5,5	
Stråkkekk 1 - 5		3,2			2,9			2,9		3,0	

Den andre hovedårsak til nedgang i høstbar avling er mekaniske tap ved dryssing eller ved tap av aks ved stråknakk. Denne tapspost er liten den første uke, men tiltar etterhvert og er på de seinere modningsstadier med lågt vanninnhold og svak respierasjon, hovedårsaken til nedgang i høstbar avling. Størrelsen av de mekaniske tap er forøvrig sterkt avhengig av sortenes ulike grad av værresistens slik som dette kommer til uttrykk i avlingsnedgangen ved de seinere høstetider.

I høstetidsforsøkene 1933-39 var siste høstetid bare 2 uker etter gulmodning. Ved den da aktuelle høstemetode dekket dette normale variasjoner. Ved skurtresking hender det at høsting i praksis kan skje ennå seinere. I forsøkene i 1951-53 ble 1. høstetid tatt ved gulmodning, 2. høstetid første gang vanninnholdet i kornet var nede i ca. 20 %, i gjsn. 12 dager for bygg, 13 dager for vårhvete og 14 dager for havre etter gulmodning. Den 3. høstetid ble tatt ca. 30 dager etter gulmodning for å undersøke virkningen av meget sein høsting på avlingstørrelse og kvalitet.

Nedgangen i høstbar avling de første 2 uker etter gulmodning var i gjsn. for vårhvete 8 %, for bygg 8 % og for havre 9,6 %. I undersøkelsen 1931-39 svarer dette til 4. høstetid (overmoden) Nedgangen i kornavling var da 4,0 %, 8,5 % og 8,2 % henholdsvis for de samme kornarter. Når undtas vårhvete var overenstemmelsen i gjsn. for kornartene meget god mellom de to forsøksserier. I forsøkene 1951-53 var det dog betydelige forskjeller mellom tidlighetsgrupper av sorter. Toradsbygget viste ingen nedgang i kornavling de første 2 uker etter gulmodning og bare 4 % de neste 2 uker. Dette skyldtes imidlertid unormale vekstvilkår, da det i ett av forsøksårene var sterk ettervekst i 2-r-bygget (sein busking p.g.a. tørkeperiode med etterfølgende nedbør) slik at avlingen ble størst 2. og 3. høstetid. I de mer normale år gikk avlingene for 2-r-bygg ned med 5-6 % de to første uker etter gulmodning.

For glattsnerpet 6r-bygg av typen Lise og Vigdis var avlingsnedgangen 7 % og for 6r-rusnerpet bygg av typen Varde og Hirse var nedgangen 14 % og for den tidligste gruppe var den 19 %. Disse store forskjeller skyldes dels at de tidligere sortene var mindre værresistente (større akstap p.g.a. stråknakk) og dels at tidlige sorter gjennomløper modningsstadiene hurtigere enn seine sorter og derfor er blitt høstet på et rel. seinere modningsstadium. P.g.a. den raskere ettermodning kan tidlige sorter i praksis høstes kortere tid etter gulmodning. Tapene i forhold til de seinere sorter blir da ikke så store som de forskjeller forsøkene viser.

For vårhvete viser også de tidligere sorter størst avlingsnedgang, mens det for havre ikke er nevneverdig forskjell på tidlighetsgruppene. Dette viser at tidlige sorter ikke nødvendigvis har størst avlingsnedgang, men at det også avhenger av de enkelte sorters værresistens.

Ved høsting vel 30 dager etter gulmodning har avlingsnedgangen for de ulike grupper 6-radsbygg vært 16, 30 og 35 % i forhold til gulmodning. For vårhvete var den 15-20 % mens den for havre var 15,7 til 18,0 %. Halmavlingene viser i den første tid etter gulmodning omlag den samme nedgang i mengde som kornavlingene. D.v.s. at kornprosenten ikke endrer seg nevneverdig. Tap av halmtørrstoff hos overmoden åker består i mekaniske tap av blad og strå. På et meget seint overmodningsstadium går ikke halmmengdene så sterkt ned som kornmengden, fordi korntapene ved dryssing og tap av aks tiltar sterkt.

Kornstørrelsen endrer seg forbausende lite i løpet av overmodningsperioden. Et respirasjonstap på 5 % skulle f.eks. redusere Tkv fra 40 g til 38 g. I samme retning skulle det virke at de første modne og største korn hos hvete og havre drysser først. Hos bygg er det også de mest modne og største aks som tapes først. Når den gjennomsnittlige kornstørrelse holder seg så godt oppe, må dette antagelig skyldes at det foregår en del ettervekst hos umodne korn. I høstetidsforsøkene er imidlertid ikke kornstørrelsesfordelingen i avlingene bestemt og en er derfor uten sikre holdepunkter når det gjelder

dette spørsmål.

Endringer i H1-vekten i høstetidsforsøk er i det vesentlige et uttrykk for i hvilken grad kornoverflaten er blitt ru og ujevn på grunn av påvirkning av været. Nedgangen i H1-vekt var størst for hvete og bygg mens havren var lite påvirket. I de første 2 uker var nedgangen henholdsvis 2,1, 1,5 og 0 kg for de tre kornartene. For de neste 2 uker var de tilsvarende tall 3,5, 2,7 og 0,6 kg.

I de første 2 uker etter gulmodning er det bare en svak auke i aksgroing og en mindre nedgang i spireevne. Seinere tiltar aksgroingen og spireevnen nedsettes sterkere av værforholdene.

I tiden etter gulmodning endres skallfarge og skallstruktur. Selv i godt høstevær uten nedbør foregår disse endringer, fordi kornet er vått av duggfall 12-14 timer i døgnet. Denne gjentatte fukting og tørking gjør at overflaten blir ru og matt. Den mikroflora som i den tid kornet er fuktig, etablerer seg på overflaten og seinere djupere i skallet, gir missfarging og tildels oppsprekking av kornoverflaten.

Dryssing av hvete og havre er en betydelig tapspost ved sein høsting. Særlig kan tapene bli store for overmoden havre i sterk vind enten det er regn eller tørrvær. Ved høsting 1,5 - 2,0 uker etter gulmodning er drysstapene sjelden over 1-2 % for hvete og 3-4 % for havre.

For bygg skjer mekaniske tap mest ved tap av aks. Mest utsatt er 6-radsbygg som har store tunge aks. Ved vanlig høstetid er akstapene ubetydelige for 2-radsbygg, og heller ikke nevneverdige for 6-radsbygg. I sterk vind på overmodent 6-radsbygg kan dog tapene bli meget store.

Stråknekk som årsak til tap av aks er sjelden hos hvete, og det er liten forskjell på sortene. Hos bygg, derimot, er det store sortsforskjeller. De svakeste sorter kan ha betydelige tap

allerede 2 uker etter gulmodning. Det gjelder særlig tidlige 6-radssorter, mens de bedre 2-radsorter kan stå overmodne i 4-5 uker uten nevneverdige tap. Hos en del havresorter kan stråknækking komme like tidlig som hos de svakere byggsorter, mens andre har god holdbarhet. Stråknækk hos havre er imidlertid sjelden årsak til store avlingstap, fordi rislene i noenlunde tett åker henger seg opp på nabostrå og lett lar seg plukke opp med skurtresker.

3. Binderskur og loberging.

Ved binderskur skjæres åkeren og loa bindes til kornnek av en størrelse som inneholder ca. 0.8 - 1.0 kg korn. For å lette oppsamlingsarbeidet kan binderen være forsynt med neksamler som tipper når det ønskede antall nek er samlet f.eks. 4 eller 6 for rauking eller sneising.

Det riktige tidspunkt for binderskur i forhold til de morfologiske modningsstadier er ved gulmodning eller de nærmeste dager etter. Den høstbare avling er da størst samtidig som halmen er seig og kornet fastsittende slik at loa tåler den hårdhendte behandling i binderen ved rask kjøring uten nevneverdige drysstap. Åkeren bør helst ikke høstes med binder seinere enn på fullmodningsstadiet. Det gjelder særlig havre og hvete, fordi drysstapene for disse under skur og den påfølgende håndtering av loa under oppsetting i sneis, hesje e.l. tiltar meget sterkt etter hvert som loa blir tørr og sprø.

Ved høsting til rett tid og ved alm. forsiktig håndtering av loa bør ikke høstetapene ved binderskur og loberging tilsammen overstige ca. 2 %. Ved skur av overmoden åker kan imidlertid tapene bli meget betydelige, ofte av størrelsesorden 5-10 %.

Binderskur til rett tid forutsetter at loa (nekene) tørkes på en eller annen måte før den treskes. Vanligvis tørkes loa på åkeren ved en eller annen bergingsmetode. Loa kan også låvetørkes, men dette auker kostnadene ved binderskur ytterligere og må derfor ansees som et lite realistisk alternativ.

Ved utetørking av loa må nekene stilles opp eller henges opp til tørk. Disse forskjellige arrangementer av nekene under tørkingen kalles bergingsmetoder.

Bergingsmetodene kan i utførelse variere fra enkle 4-bandsrauk til mer forseggjorte typer av hesjer. En utførlig beskrivelse og vurdering av de ulike bergingsmetoder for kornlo foreligger i Meld. nr. 5 fra Forsøksavdelingen i Statens Kornforretning utgitt i 1943. I denne meldingen er det prøvd ialt 19 ulike bergingsmetoder. Resultater oppnådd med en del av de viktigere og mer vanlige av disse er tatt med i tabellen.

En del bergingsmetoder vurdert etter kornkvalitet og arbeidsforbruk.

Bergingsmetode	Prosent grodde korn	Molin- tall	Brød kval. 0=best	Arbeids- forbruk min. pr. 100 band
Kontroll	0,1	25,3	0,1	-
Vekselhesje	1,7	39,0	1,3	
Staurrauk	1,8	39,6	2,0	51,6
Hesje(vanlig)	2,6	40,0	1,8	63,0
Hesje(m.laus lo)	2,7	40,9	1,9	
Sneis (m.fotband)	4,4	43,1	2,9	53,0
4 b.rauk	16,8	45,0	3,3	24,1

I tabellen er prosent grodde korn et uttrykk for kvalitets-skader ved aksgroing under bergingen. Molintallet er et indirekte uttrykk for innholdet av α -amylase. Låge tall er best kvalitet.

Det går fram av tabellen at det er stor forskjell på bergingsmetoden både med omsyn til den kornkvalitet de gir, og til arbeidsforbruket. De enkleste metoder, f.eks. ulike typer av rauk, gir svak beskyttelse mot bergingsskader i dårlig vær, mens de mest raffinerte metoder som f.eks. vekselhesje og pyramidehesje gir meget god beskyttelse. Arbeidsforbruket ved de forskjellige metodene er imidlertid nesten proposjonalt med den kvalitet som oppnåes. Enkelte metoder representerer imidlertid

noe bedre kombinasjoner enn andre. De metoder som under de forskjellige forhold er mest fordelaktig synes å være rauk, sneis og de enklere typer av hesje.

4. Skurtresking.

Da skurtresking innebærer tresking samtidig med høsting, må vanninnholdet i kornet på dette tidspunkt være slik at tresketapene blir minst mulig, skurtreskerens kapasitet størst mulig og at kornet tåler tresking uten at kvaliteten nedsettes til det formål det skal brukes til.

De forhold som er nevnt bestemmes i alt overveiende grad av vanninnholdet i kornet. Under ellers like forhold blir tresketapene minst når kornet er tørt. Det har da glatt overflate med låg friksjonskoeffisient som gjør at det glir lett og hefter lite til omgivelsene. Dels gjelder dette glideflater i skurtreskeren, men i særlig er det viktig at kornet hefter lite til agner og halm som det skal skilles fra. Disse forholdene blir gunstigere jo tørrere korn og halm er. Oppover mot 18-19 % vann i kornet er rensesituasjonen i skurtreskeren mest gunstig. Dette kan høres ved en lys klang av korn mot metallplater i treskeren. Ved vanninnhold over denne grense blir lyden mer dump og mørk. Det skyldes at kornkjernene blir mjukere p.g.a. det høyere vanninnhold. Ved høyere vanninnhold blir friksjonskoeffisienten mellom korna (brattere rasvinkel) og mellom korn og halm eller agner høyere. Friksjonskoeffisienten fortsetter å stige som en funksjon av vanninnholdet innen hele dette øvre område for vanninnhold som er aktuelt for skurtresking. De mer krebrige overflater gjør at kornet blir vanskeligere å skille fra agner og halm. Ved samme belastning av skurtreskeren vil korntapene, særlig i halmen, stige etterhvert som vanninnholdet i korn og halm auker.

Det beste tidspunkt for høsting med skurtresker for å oppnå den høyeste avlingsverdi vil avhenge av en rekke forhold. For selve treskeoperasjonen ligger forholdene best til rette når kornet har et vanninnhold på 16-18 %. Dermed er det ikke sikkert at den høyeste avlingsverdi oppnåes ved alltid å ta sikte på

tresking ved dette vanninnhold. I enkelte år blir ikke kornet så tørt i det hele tatt. Og selv om det blir det, kan det allerede ha vært utsatt for så store tap i kvalitet at høsting på et tidligere tidspunkt og ved høgere vanninnhold ville vært å foretrekke. Det er nevnt annet sted at avlingen er størst og kvaliteten best ved gulmodning. Størst høstbar avling med skurtresker har en på et eller annet tidspunkt etter den tid. Det riktige tidspunkt for høsting vil imidlertid aldri kunne vurderes før høstperioden er over. Det en vet er at både kvantitet og kvalitet av høstbar avling avtar som en funksjon av tiden. I løpet av den første uke taper en 2-3 % i mengde og 0.5-1.0 % i pris p.g.a. misfarging av kornet. Seinere vil tapene være større avhengig av værforholdene. I beste fall blir ikke tapene pr. uke større enn de som er nevnt, men i dårlig bergingsvær og for lite værresistente sorter kan de bli meget store. På den annen side vet en at skurtreskingen utføres best og billigst ved et vanninnhold på 16-18 % og at skurtreskinga og det tekniske resultatet av den blir dårligere jo høgere vanninnholdet i kornet er.

De viktigste forhold som er med å bestemme tidspunktet for skurtresking er følgende.

1. Mulighetene for tørking eller levering av kornet. Manglende muligheter for etterbehandling eller straks levering av kornet gjør at det ikke kan høstes før det er så tørt at det kan lagres en tid. Ved tilstrekkelig tørkekapasitet eller straks levering står en fritt til å velge det høstetidspunkt som andre forhold tilsier.
2. Hva kornet skal brukes til. Hvis kornet skal brukes til såvare, må vanninnholdet ved tresking være så lågt at spireevnen ikke skades for mye d.v.s. ikke over ca. 25 % vanninnhold for hvete og rug og ikke over ca. 30 % for bygg og havre. For korn til annet bruk er det ikke nødvendig å ta dette omsyn.
3. Åkerens tilstand- hvor lenge den tåler å stå uten betydelig verdiforringelse. - Hvis åker av værresistente sorter bare har stått kort tid etter gulmodning, kan det være fordelaktig å vente med tresking til den blir tørrere. En åker som er i ferd med å drysse, bryte ned eller aksgro er det derimot all grunn til å høste selv om vanninnholdet er høgt.

4. Treskekapasitet i forhold til behovet bør det også tas omsyn til. Ved liten kapasitet i forhold til arealene, bør noe tas i tidligste laget for å undgå at ein del blir stående for lenge.

Kvaliteten av kornet til de forskjellige anvendelser påvirkes som nevnt at vanninnholdet i det ved tresking. Korn med 16-18 % vann tåler tresking best. Ved lågere vanninnhold blir kornet sprødt og skjørt. Treskeskader av typen kløvde hvetekorn, avslåtte kjerner hos bygg og rug, avslåtte kimer hos bygg og avskallet havre tiltar etterhvert som kornet kommer under det optimale vanninnhold for tresking. Skader av denne art gir mengdetap under tresking og eventuell seinere rensing, varen blir mindre lagringsdyktig og til alle anvendelser blir det større eller mindre pristrekk for korn med slike treskeskader, hvis skadene overskrider visse minimumsgrenser. Skadene på spireevnen er oftest større enn de morfologisk synbare skader antyder, fordi et antall tilsynelatende uskadde korn har fått interne sprekker som gir abnorme spirer.

Skurtresking av korn med høgt vanninnhold har en mangeartet virkning på treskeresultatet både når det gjelder mengde og kvalitet. Det generelle virkninger av høgt vanninnhold i kornet ved tresking er

1. Større tresketap ved den samme belastning av treskeren. Det skyldes at uttreskingen blir vanskeligere og at kornet ikke blir så lett gjennom agner og halm. Tendensen til større tresketap kan motvirkes ved lågere belastning av treskeren, men i praksis stiger likevel tresketapet ved tresking av rått korn.
2. Den dårligere rensing ved tresking ved høgt vanninnhold behøver ikke å bety så mye, men varen blir vanskeligere å tørke og etterbehandle, eventuelt at lagringsevnen nedsettes.
3. Hl-vekten nedsettes noe, fordi deformering av korna og dårligere tining og rensing gjør at varen pakker seg mindre godt.
4. Høgt vanninnhold nedsetter treskekapasiteten hvis tresketap, rensing m.v. skal holdes på et rimelig nivå. Dette medfører tilsvarende høgere treskeutgifter.
5. Ved høgt vanninnhold er kornet vanskeligere og kostbarere å etterbehandle. Etter Statens Kornforretnings prisavregning er prisreduksjonen 0,25 - 0,45 øre pr. kg 1,0 % vann over basis

(tørkeutg. + trekk for lågere H₂O-vekt). Svært rått korn kan det også være vanskelig å få levert.

6. Tresking av så rått korn at det ikke er lagringsdyktig, medfører fare for betydelig verdiforringelse selv ved kort tids lagring i påvente av tørking eller levering.

7. Tresking ved høgt vanninnhold kan nedsette spireevnen meget betydelig og gjøre kornet uskikket til såvare. Kornkjerner med høgt vanninnhold er for mjuke til å tåle den meget hardhendte behandling i slageren. Det blir knusningsskader og bulker i kornet. Disse skader er ikke lett synlige på varen, men de kan skade spireevnen betydelig. Resultater av treskeforsøk utført på Vollebekk belyser dette (Meldn. nr. 167 fra Inst. for plantekultur). Fig. 1 viser for det første at skurtresking av bygg gir lågere spireevne enn tresking (på stasjonært treskeverk) av lo som er tørket på forhånd. Det har i det siste tilfelle ikke spilt noen rolle om kornet er skåret med opp mot 40 % vann.

I området opp til ca. 28 % vann har spireevnen ved skurtresking vært 4-5 % lågere enn ved tresking av tørka lo. Ved høgere vanninnhold nedsettes spireevnen ved skurtresking om omlag 1,8 % for hver prosent høgere vanninnhold ved tresking. Hvis det ikke treskes mer forsiktig enn vanlig, er det derfor vanskelig å oppnå over ca. 90 % spireevne hos bygg som treskes med et vanninnhold på ca. 30 % eller mer.

Uten at dette er spesielt undersøkt, kan det regnes med at havre reagerer omlag som bygg når det gjelder skader på spireevne under tresking ved høgt vanninnhold.

Fig. 2 viser at virkningen av vanninnhold på spireevnen ved skurtresking i praksis er omlag den samme som er oppnådd i forsøkene. Fig. 2 er nemlig tegnet på grunnlag av resultater fra undersøkelser av spireevnen hos bygg med ulikt vanninnhold levert til kornsiloer.

Fig. 3 viser resultater for vårhvete. Også for hvete er spireevnen av skurtresket korn noe lågere enn etter tresking av tørka lo. Kurven i fig. 3 viser at for hvete går spireevnen ned når det treskes med over ca. 20 % vann. Nedgangen i spireevne pr,

1,0 % høgere vanninnhold er her omlag 2.5 %, altså betydelig sterkere enn hos bygg. Årsaken til dette er utvilsomt at de nakne korn av hvete tåler mindre av ublid behandling enn bygg hvor inneragnene setter på og beskytter kornet. Det må regnes med at rug vil reagere omtrent som hvete på tresking ved høgt vanninnhold. Muligens ennå sterkere fordi kimen sitter mer utsatt til (utgjør spissen av kornet), enn hos hvete.

Fig. 4 viser virkningen av ulik slagerhastighet (periferihastigheter 21, 25 og 28 m/sek.) på spireevnen hos hvete tresket med forskjellig vanninnhold. Høg slagerhastighet har nedsatt spireevnen og virkningen er forholdsvis sterkere jo høgere vanninnhold kornet har. Forsøkene viser at de samme forhold gjør seg gjeldende for de andre kornarter. Virkningen av høg slagerhastighet er ikke så sterk for bygg og havre.

Figur 5 viser virkningen av (ved ulikt vanninnhold i kornet) ulik slagerhastighet på størrelsen av tresketapene. Ved konstant belastning av treskeren stiger tresketapene både for bygg og hvete ved høgere vanninnhold i kornet. For tørt korn betyr ikke slagerhastigheten så mye for tresketapene, men ved høgere vanninnhold blir tapene større jo mer slagerhastigheten nedsettes.

Det er nevnt foran at redusering av slagerhastigheten er et middel til å skåne spireevnen ved tresking av rått korn. Dette medfører imidlertid større tresketap. For rått korn er det derfor ikke mulig å oppnå høg spireevne og lite tresketap samtidig. Nedsatt belastning av treskeren vil i denne situasjon neppe heller redusere tresketapet, fordi dette i stor utstrekning skyldes dårlig uttresking.

Den øvre grense for vanninnhold i kornet ved skurtresking, det sees her bort fra rene nødsituasjoner, vil etter det som er nevnt foran, avhenge av om kornet skal brukes som såvare eller ha andre anvendelser.

Til vegledning antydes følgende øvre grenser for vanninnhold i korn ved skurtresking.

Kornart:	Såkorn	Annet bruk
Hvete, rug	20 - 25 %	25 - 30 %
Bygg, havre	25 - 30 %	30 - 35 %

De høgeste vanninnhold for såkorn vil kreve skånsom tresking ellers resikeres det at spireevnen kommer under den vanlig aksepterte lågeste grense for spireevne, nemlig 90 %. For korn til annet bruk vil de høgere vannprosjenter bety at de generelle ulemper ved tresking av korn med høgt vanninnhold tiltar sterkt, f.eks. større tresketap, nedsatt treskekapasitet m.v. Bare i rene nødsituasjoner bør det treskes ved høgere vanninnhold enn det som er antydnet.

Det som på den annen side taler for tidlig tresking eller ved høgt vanninnhold av andre grunner, er den betydelige og uundgåelige nedgang i høstbar avling og i kvalitet som overmoden åker er utsatt for. I løpet av den første uke er ikke verditapet større enn 2-3 %, mens det etter 2 uker er av størrelsesorden 6-8 % og det tiltar i akselererende tempo ved ennå seinere høsting. Hvor stor avlingsnedgangen blir i det enkelte tilfelle, avhenger av sortsmaterialets værresistens og av værforholdene.

Høstetidspunktet for det enkelte tilfelle må derfor bestemmes ved en vurdering av de ulemper og kostnader som tidlig høsting medfører mot den verdiforringelse som åker på rot er utsatt for.

Det er nevnt annet sted at resultatet av skurtresking av korn i stor utstrekning avhenger av hvordan denne praktiseres. De største avlingstap ved skurtresking skyldes dryssing og nedbryting av åkeren før den høstes. Det er derfor viktig at åkeren høstes på tilnærmet samme morfologiske modningsstadier.

På jevne skifter byr ikke dette på særlige vanskeligheter, men i kupert terreng med dalsøkk og tørre bakketopper kan det være betydelige forskjeller i modningstid.

Ofte er det også både stående åker og sterk legde på samme skifte. I sterk legde blir åkeren seinere moden og i vanskelig høstevær kan det være stor forskjell på kvaliteten av stående åker og i legdeflekker.

Kvalitetsgraderingen av korn virker i praksis slik at blanding av god og dårlig kvalitet gir en prisavregning som nærmest svarer til den dårligste av de kvalitetene som ble blandet sammen. Det er derfor meget lønnsomt å holde de ulike kvalitetene adskilt under høsting og levere disse hver for seg.

Hvis det er store forskjeller i modningstid på et skifte, bør det tidligst modne treskes først og det øvrige vente til et seinere tidspunkt. Hvis kvaliteten av kornet i legdeflekken er blitt merkbart nedsatt, bør den stående åker treskes av først og legden tas seinere og holdes adskilt.

For hvete er forskjellen i pris mellom matkvalitet og forkvalitet 24 øre pr. kg og for bygg og havre 9 øre pr. kg. Selv om det sjelden er så store kvalitetsforskjeller innen en åker, er det ganske vanlig at korn fra legdeflekken prisavregnes 4-5 øre lågere enn stående skap på samme skifte. Det er derfor betydelige beløp som kan innvies ved en fornuftig sortering av åkeren under skurtreskingen. Da kvalitetssortering av åkern etter de retningslinjer som er nevnt i praksis er avhengig av sjølgående skurtresker, er de vanlige lønnsomhetsberegninger for slepetreskere i forhold til sjølgående treskere lite relevante. Sjølgående treskere har dessuten vesentlig bedre evne til å ta seg fram oppover bakker og på blaut jord.

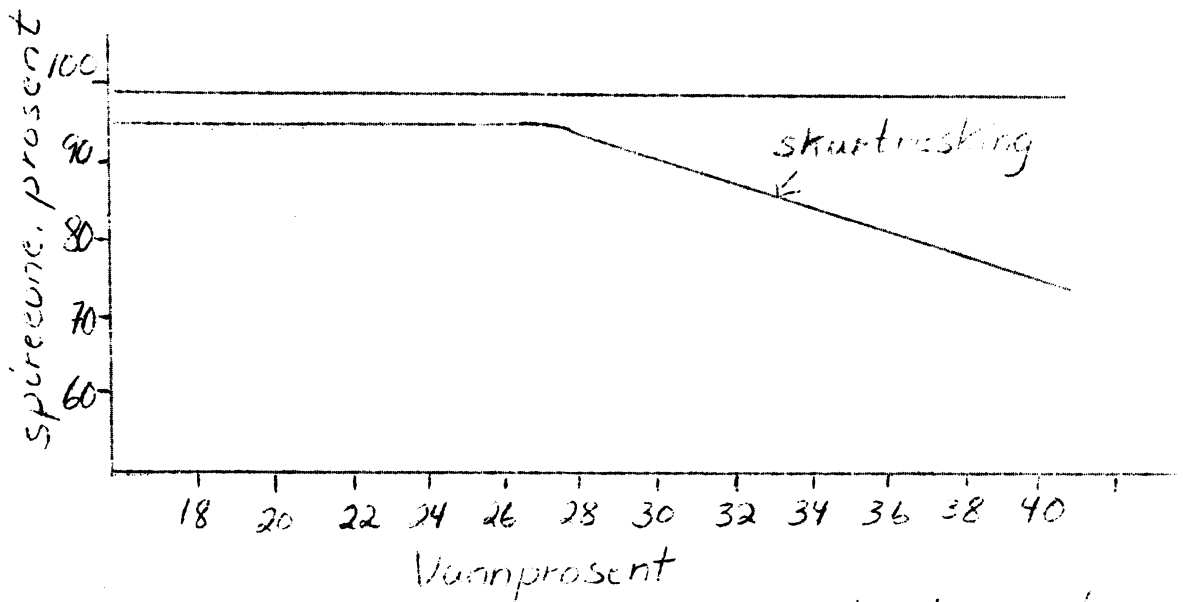


Fig 1. Spireevne hos bygg skurtreskes ved ulikt vanninnhold. Forsøksresultater

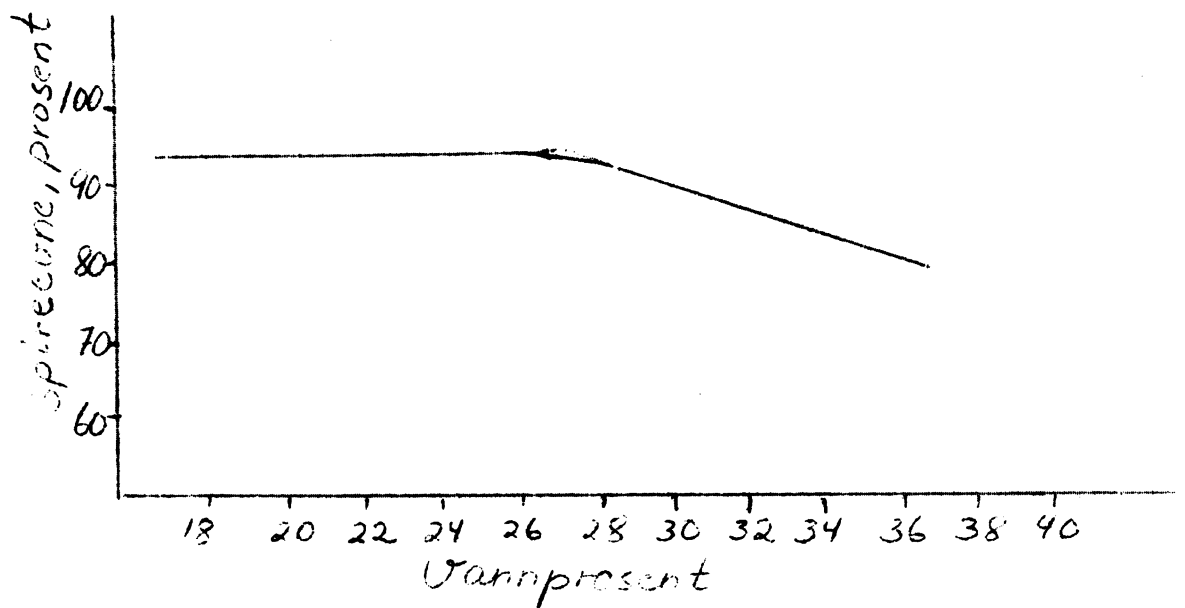


Fig 2. Spireevne hos bygg skurtresket ved ulikt vanninnhold. Resultater fra praksis.

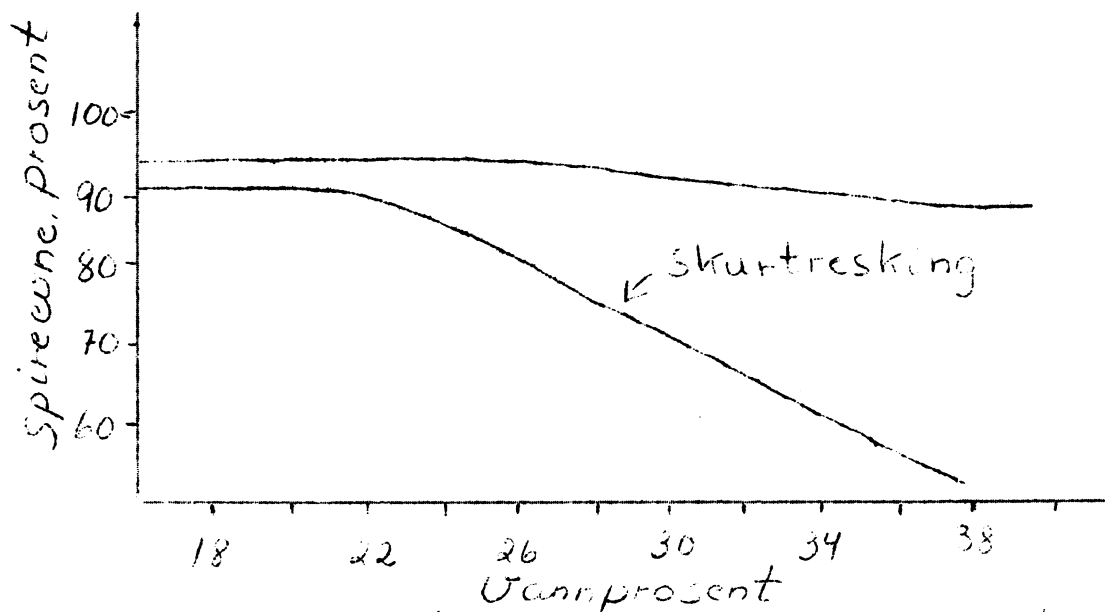


Fig 3. Spireevne hos hvete skurtresket ved ulikt vanninnhold. Forsøksresultater.

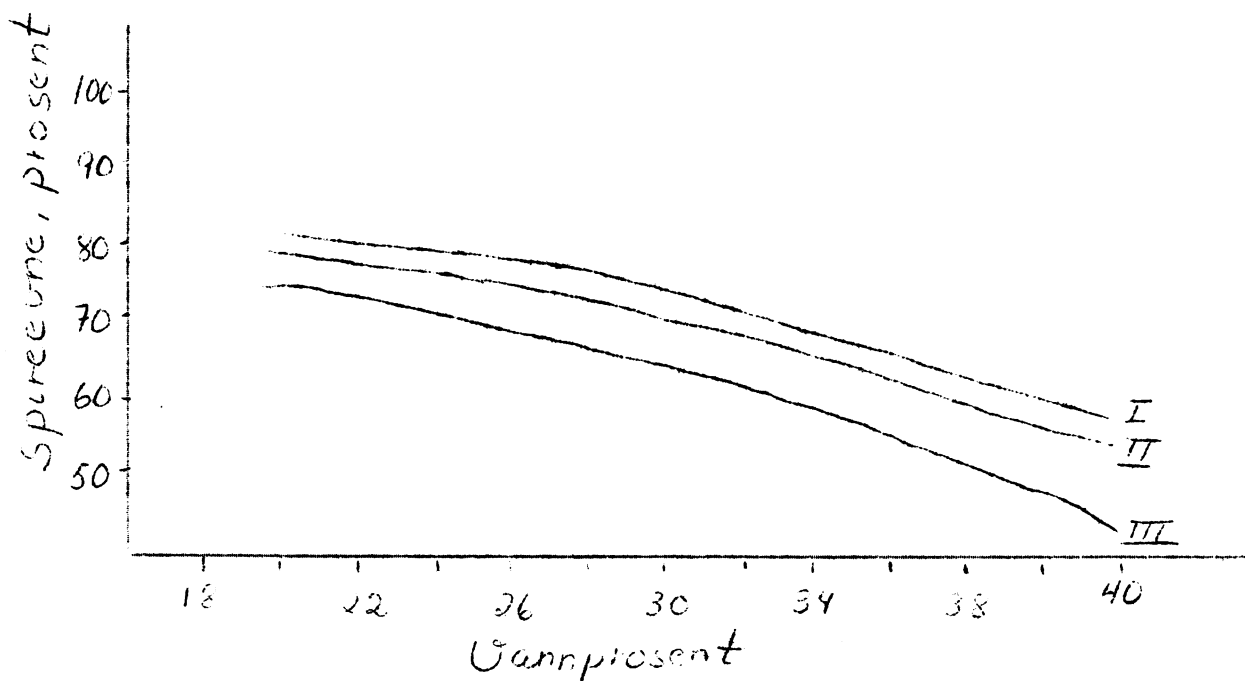


Fig 4. Virkningen av ulike slagerhastighet (I, II, III) på spireevne hos hvete skurtresket ved forskjellig vanninnhold.

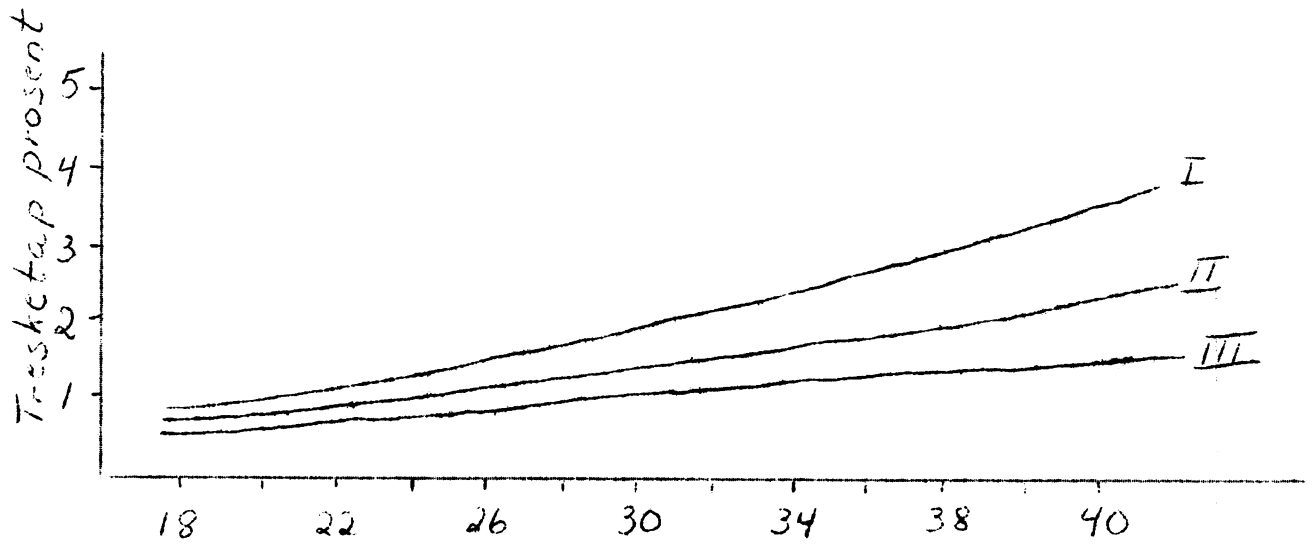


Fig. 5 Virkningen av ulike slagerhastigheter (I=21, II=25 III=28 m/sek periferhast.) på tresketapet hos hvete tresket ved ulikt vanninnhold.

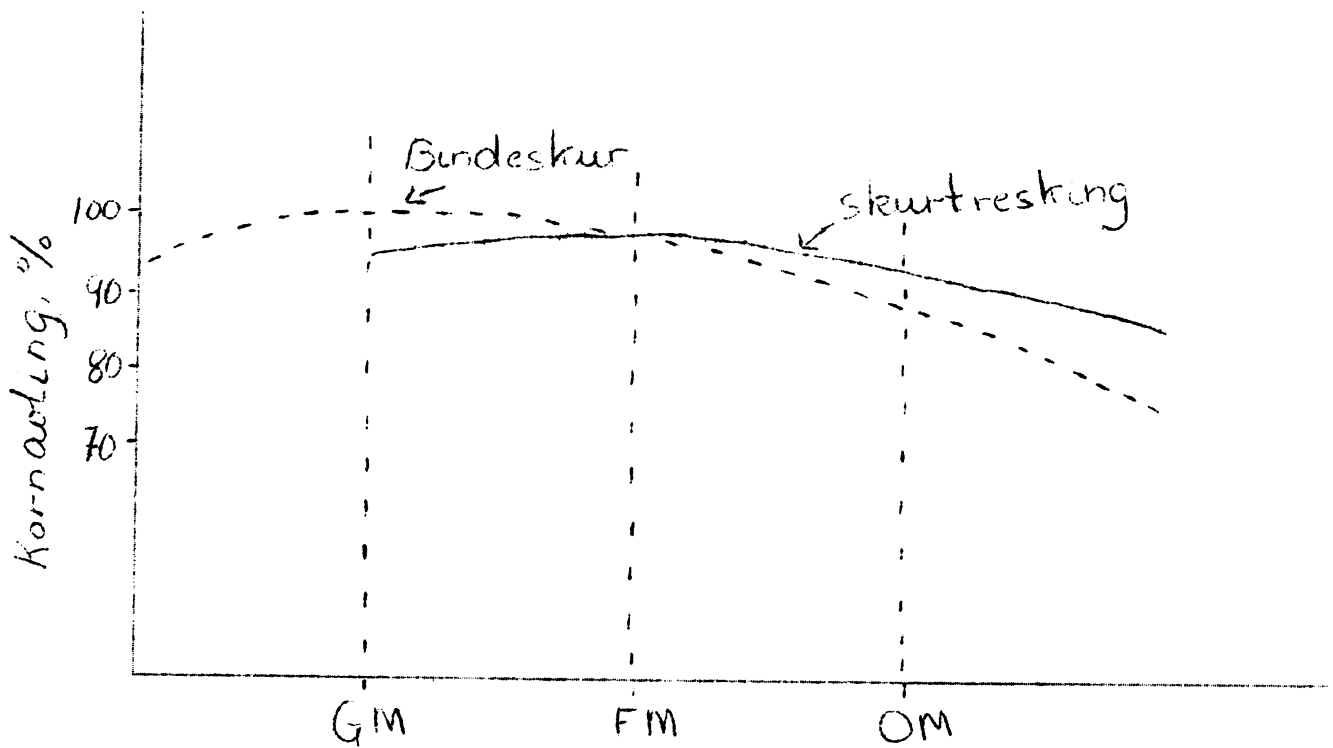


Fig. 6. Høstbar avling ved bundeskur og ved skurtresking (skjematisk)

5. Binderskur - Skurtresking.

Det har vært vanlig oppfatning at binderskur gir bedre kornkvalitet enn skurtresking. Hvorvidt dette er tilfelle vil helt avhenge av hvordan høstingen gjennomføres med de to metodene. Det er ikke tvil om at binderskur kombinert med enkleste og billigste metode for lobergning, nemlig rauking, i gjennomsnitt vil gi en dårligere kornkvalitet enn godt utført skurtresking og tørking av kornet. På den annen side er det heller ikke tvilsomt at riktig utført binderskur kombinert med en god metode for lobergning både gir større høstet avling og bedre kornkvalitet enn skurtresking i vanlig utførelse.

Slik som begge metodene brukes i praksis blir det neppe stor forskjell på kvaliteten av kornet i gjennomsnitt for en årrekke. Størrelsen av høstet avling blir imidlertid betydelig mindre ved skurtresking. For det første er det mindre å høste når åkeren har stått på rot 1-2 uker etter gulmodning. Denne forskjellen vil utgjøre 2-5 % avhengig av kornslag og værforhold, men kan under ugunstige forhold bli vesentlig større. Høstetapene er vanlig også større med skurtresker. I gjennomsnitt for det korn som høstes er tresketapene antagelig av størrelsesorden 5-7 % med en ganske normal variasjon fra 1-10 %. Overgangen til høsting av kornet med skurtresker har derfor antagelig medført en nedgang i høstet avling på 7-8 % i forhold til binderskur. En annen sak er at forbedring av sortsmaterialet og av dyrkingsteknikken i det samme tidsrum har auka avlingene så sterkt at det likevel har foregått en auke i avlingsnivået på 3-4 kg pr. år.

Det er nevnt tidligere at det er sparsomt med forsøk hvor avlingsstørrelsen og kvalitet oppnådd med binderskur og skurtresking kan sammenlignes. En sammenligning er heller ikke enkel fordi riktig utførelse og riktig høstetidspunkt for de to metodene innebærer at åkeren må høstes til forskjellige tidspunkt i forhold til de morfologiske modningsstadier. Mellom disse tidspunkt, som kan være en uke eller mer, endres størrelsen av høstbar avling for begge metoder. Dertil kommer at det "riktige" tidspunkt særlig for skurtresking er vanskelig

å definere, fordi det påvirkes av mange forhold som har med det generelle opplegg av korndyrkingen å gjøre (se.s.14) Skjematisk kan relasjonen mellom høstbar avling ved binderskur og ved skurtresking framstilles som i figur 6.

Figuren viser at fram til fullmodning (FM) vil en vanlig oppnå de største avlinger ved binderskur. Årsaken til dette er først og fremst mindre høstetap ved binderskur, da skurtresking på dette modningsstadium er vanskelig p.g.a. høgt vanninnhold og dets virkninger på skurtreskingens effektivitet. De lågere avlinger ved binderskur på et meget seint modningsstadium skyldes de store drysstap under skur av overmoden åker og den etterfølgende håndtering og sprø og tørr lo.

Når skurtresking, på tross av at det vanlig oppnåes 7,8 % lågere avlinger, likevel er overlegen som høstemetode for korn og andre vekster til frømodning, skyldes det at arbeidsforbruket bare er 1/5 eller mindre i forhold til binderskur med loberging og låvetresking. De øvrige kostnader ved kosting er heller ikke større, fordi kostnadene ved det ganske betydelige forbruk av rekvisita ved binderskur (bindergarn, tråd og hesjestaup) mer enn oppveier de større maskinkostnader ved skurtresking. På de fleste gårder vil det heller ikke være hensiktsmessig plass til lagring av kornlo fra hele gårdens areal. På mindre bruk er videre høsting av korn med leid tresker langt enklere enn binderskur med låvetresking. Den betydelige reduksjon i avling som sein høsting, p.g.a. venting på i ledig leietresker, ofte medfører er lite kjent eller den aksepteres sett i relasjon til de store praktiske fordeler som skurtresking byr på. Det må derfor regnes med at skurtresking snart vil være eneste høstemetode for korn i Norge enten ved at skurtresking tilpasses mindre arealer eller arealer som er vanskelige å høste eller at korndyrking opphører på arealer som ikke egner seg for høsting med skurtresker.

Viktigere litteratur.

Gesslein, S: Stråsådens mognadsförlopp och skördemetoderna.
Växtodling 13, Uppsala 1959.

Strand, E: Undersökelse over kornarters og kornsorters
værresistens.
Meld. nr. 151 fra Åkervekstforsøkene 1954.

Strand, E: Såkornkvalitet etter skurtresking av korn med høgt
vanninnhold. Meld. nr. 167 . fra Institutt for
plantekultur 1964.

Vik, K.: Høstetidsforsøk med vårhvete, havre og bygg,
Meld. nr. 126 fra Åkervekstforsøkene 1942.

Øverby, G: Forsøk med Kornbergning.
Meldn. nr. 5 fra Forsøksavdelingen ved Statens
Kornforretning. Oslo 1943.