

LANDBRUKSTEKNISK INSTITUTT

Vollcebekk - Norge

Stensiltrykk

L.nr. 58/62

Serie A

nr. 275

MELDING
OM
SAMMENLIKLENDE PRØVER
MED
18 MINDRE PLENKLIPPERE

Report of comparison tests
with 18 lawn mowers.

KONSTRUKSJON OG VIRKEMÅTE.

Plenklipperne er bygd etter to prinsipp.

1. Roterende knivsylander med fast underkniv.
2. Horisontalt roterende kniv.

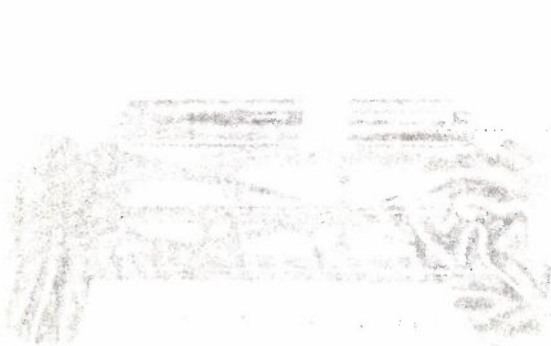


Fig. 1

En papirbit klippes av mellom knivsylander og underkniv. (Maskinen er snudd opp ned).



Fig. 2

Horisontalt roterende kniv. (Maskinen er snudd opp ned)

Knivsylander består av en akse som går i kulelager, av knivfester og av 4 - 6 stålknaver som følger en skruelinje. Stigningen til skruelinjen bestemmer klippevinkelen. Underkniven er også av stål. Den er som regel festet til en holder av støpejern eller presset stål. Underkniven eller kniv-

Hjuldrevne håndklippere har hjul av støpejern med forholdsvis stor diameter og trerull med liten diameter. Rulldrevne håndklippere har tykkere, noe riflet rull av stål og små hjul.



Fig. 3

Hjuldrevet håndklipper. Kraften overføres med tannhjul fra hjulene til knivsynderen.



Fig. 4

Rulldrevet håndklipper. Kraften overføres med kjede fra rullen til knivsynderen.

Styret på håndklipperne kan beveges opp og ned og er laget av stålrør unntatt på Kultus der det er av tre.

I tillegg til de klippere som er omtalt, ble følgende levert for at det kunne bli utført endel tilleggsprøver av mer spesiell interesse:

Husqvarna Dux Major 14 " og 18 " med henholdsvis 35 og 45 cm arbeidsbredde. Vekt 14,1 og 16,0 kg.

Husqvarna Novo Tangent 16 " med 4 kniver, 28,3 klipp pr. m. Vekt 13,6 kg.

Serva Clipper 14 " og 18 " med henholdsvis 35 og 45 cm arbeidsbredde. Vekt 15,9 og 17,2 kg.

Utover dette er disse klipperne i det vesentlige lik henholdsvis Husqvarna D.M. 16 " og Serva Clipper 16 ".

Motorklippere med knivsylander.

Motorklippere med knivsylander har vanligvis motordrevet klippeorgan og framdrift. Ellers er de i prinsippet lik håndklipperne. Kraften til knivsylanderen overføres fra motoren med kilereimer og/eller kjede.

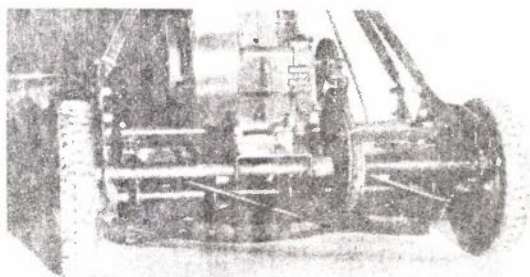


Fig. 6

Motorklipper med knivsylander og hjuldrift. Kraften overføres her med kilereim og kjede fra motoren til knivsylanderen og videre med tannhjul fra knivsylanderen til hjulene.

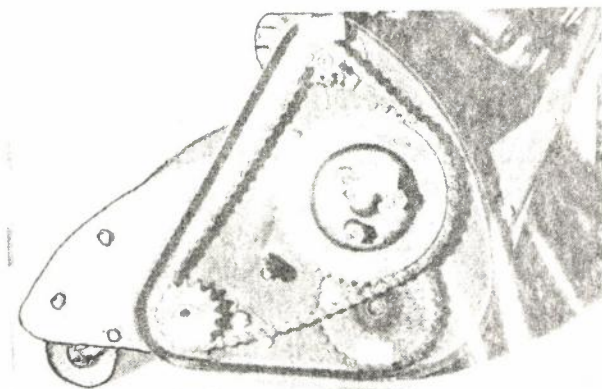


Fig. 7

Motorklippere med knivsylander og rulldrift. Kraften overføres her med kjede fra motoren både til knivsylanderen og rullen.

Framdriften skjer ved kraftoverføring til bærehjulene (klippere med hjuldrift) eller rullen, (klippere med rulldrift). De hjuldrevne klipperne har store hjul og liten rull. Her overføres kraften som regel videre fra knivsylanderen ved hjelp av tannhjul. De rulldrevne klipperne har en forholdsvis stor og tung rull som også valser plenen noe. Kraften overføres her med kjede eller tannhjul direkte fra motoren eller videre fra knivsylanderen.

De rulldrevne motorklipperne kaster graset framover og har derfor frontmontert samlekaske for gras. Den må alltid brukes på plener som holdes svært korte.

Styret på motorklippere med knivsylander er av stålrør. Det står som regel fast, men kan stilles i passende høyde.

PRØVEPLAN

De viktigste krav til plenklippere er:

1. God klippekvalitet, d. v. s. jevne og pene plener etter klipping.
2. Enkel og lite anstrengende betjening og god brukbarhet under forskjellige forhold.
3. Minst mulig støy.
4. Tilfredsstillende kapasitet.
5. Rimelig brenselforbruk på motorklippere.
6. Tilfredsstillende driftssikkerhet og slitestyrke.

1. Klippe-kvalitet.

Det er vanskelig å oppnå tilfredsstillende måling av egenskaper som er avhengige av menneskenes smak og behag. En valgte derfor, som vanlig ved slike undersøkelser, å la et sakkyndig dommerutvalg bedømme klippekvaliteten.

For å få mest mulig rettferdig bedømmelse, ble alle kvalitetsprøver lagt opp som sammenliknende forsøk som kunne feilberegnes etter vanlige statistiske metoder. Rutene ble nummerert, slik at dommerne ikke visste hvor de enkelte klipperne hadde gått.

Klippekvaliteten ble målt etter en karakterskala fra 0 - 5, der 0 var dårligst, 5 best og 3 tilfredsstillende klippekvalitet.

Utenom de sammenliknende forsøkene ble det også utført enkelte spesielle forsøk over virkningen av klippehøyde, framdriftshastighet, klippetetthet og motorhastighet.

2. Betjening og brukbarhet.

Her la en vekt på følgende faktorer:

a. Skyvekraftbehov.

Skyvekraftbehovet er den manuelle kraft som, under ulike forhold, trengs for å skyve plenklippere uten motorisert framdrift.

4. Kapasitet.

Kapasiteten avhenger av klippernes arbeidsbredde og framdriftshastighet. Arbeidsbredden under klipping er avhengig av knivbredden og overlappingen. Framdriftshastigheten av klippernes skyvekraftbehov, og av styrken og energien til den som klipper.

Skyvekraft, framdriftshastighet og arbeidsbredde ble målt i forbindelse med andre prøver. Utover dette mente en at det var tilstrekkelig å ta enkelte mål av prøvepersonens ganghastighet under klipping og av kapasiteten ved klipping under mest mulig like forhold i praksis. Her, hvor det gjelder klippere for forholdsvis små plener, ville fullstendige tidsstudier ta for mye tid i forhold til denne faktors betydning.

5. Brenselforbruk.

Fra praktisk erfaring og enkelte mindre prøver, var en klar over at motorklippernes brenselforbruk spiller liten rolle ved klipping av forholdsvis små plener. Det var derfor tilstrekkelig å undersøke om de enkelte klipperes forbruk avvok mye fra gjennomsnittsforkbruket ved klipping under mest mulig like forhold i praksis.

6. Driftssikkerhet og slitestyrke.

Denne egenskap ble undersøkt ved at klipperne ble brukt i praksis i parken ved Norges Landbrukshøgskole. Alle driftsforstyrrelser ble notert. Etter at prøvene ble avsluttet ble hver klipper demontert og kontrollert.

Forutsetningen var at klippere av samme type, så vidt mulig, ble brukt i like lang tid, under like forhold og av de samme personer.

disse faktorene i de sammenliknende forsøkene. De måtte være konstante og bestemmes etter praktisk skjønn og orienterende undersøkelser.

Klippehøyden var vanskelig å bestemme. Klipperne med horisontal kniv kan nemlig ikke brukes med så liten klippehøyde som andre klippere. Grunnen til dette er kravet til dekslets avstand fra bakken og til knivens avstand fra dekslets underkant. Dessuten må det avklipte graset ha plass til å komme ut under dekslet. Klipperne med horisontal kniv synker også dypere ned i plenen enn de andre klipperne. Deres minste brukbare klippehøyde (målt som avstanden mellom et plan som hjulene står på og knivens egg) er derfor større enn største klippehøyde for de fleste klippere med knivsylander. For å få klippehøydene mest mulig sammenliknbare, ble klipperne med horisontal kniv stilt på sin minste, brukbare høyde som var:

Bonni: 3,5 cm = 2. hakk nedenfra.

Norlett 18": 4,3 cm = 1. hakk nedenfra.

Norlett 21" selvgående: 3,9 cm = 2. hakk nedenfra.

Toro Virvelvind: 4,0 cm = 1. hakk nedenfra.

Klippehøyden for klipperne med knivsylander ble stilt så nær 2,5 cm som mulig. Maksimum høyde for de aller fleste av disse lå rundt 2,5 cm. Denne klippehøyden passet også godt med det prøveverten ellers brukte.

Forskjellene under klipping var likevel ikke så store som disse tallene skulle tilsi. Grunnen til dette er at hjulene på klippere med horisontal kniv, som nevnt, sank dypere ned i plenen.

Framdriftshastigheten ble satt til 6 km pr. time for alle klippere som ga tilfredsstillende klippekvalitet ved denne hastighet. Dette var den naturlige ganghastighet for alle de aktuelle prøvepersoner ved klipping med alle klippertyper. Prøvepersonene var mellom tjue og tretti år gamle, mannlige gartnere i parken ved Norges Landbrukshøgskole. Framdriftshastigheten ble målt ved hjelp av en vanlig turteller påmontert en snelle med nylontråd (se fig. 14, side 43). Tråden ble festet ved enden av hver rute. En person gikk ved siden av klipperen og holdt turtelleren slik at tråden drev telleverket. Han passet på å gå ca.

Dommerutvalget som dømte klippekvaliteten besto av følgende personer:

Dommer A: Hagearkitekt Anton Hjeltnes, Institutt for hagekunst, N.L.H.

" B: Parkformann Ottar Hopland, Institutt for hagekunst, N.L.H.

" C: Hagearkitekt Kjell Lyngseth, Institutt for hagekunst, N.L.H.

" D: Hagebrukskandidat Alf Nordby, Landbruksteknisk institutt.

I tilfelle mer enn en av disse 4 ikke kunne møte ved en prøve ble det uttatt følgende to varamenn:

Dommer E: Sivilagronom Gunnar Weseth, Landbruksteknisk institutt.

" F: Hagebrukskandidat Reidar Holmøy, Landbruksteknisk institutt.

Karakteren for det samlede, umiddelbare inntrykk av klippekvaliteten ble kalt Helhetsinntrykket. Bedømmelsen ble foretatt på grunnlag av uraket plen unntatt på prøvefelt der graset var så langt at det av hensyn til plenen burde rakes vekk. Raking var bare nødvendig i forsøket i langt gras (tabell 14, 15 og 16).

For at en lettere kan vurdere helhetsinntrykket ble klippekvaliteten delt opp i 4 enkeltfaktorer.

1. Grasfordeling.

Hvor jevnt det avklipte graset fordeles utover plenen.



Fig. 9

Disse ferdigklipte forsøksrutene viser at grasfordelingen varierer mye mellom de ulike klipperne.

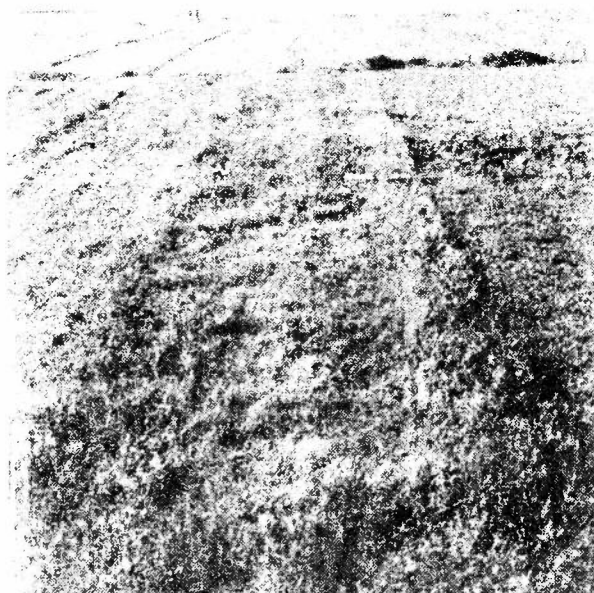


Fig. 13

Ujevn overflate på grunn av at en del blad og strå ikke er klipt.

4. Kuttets utseende.

Om grasbladenes sår var skarpe eller flisete og stygge. Det hevdes at denne faktor kan ha betydning for hvor fort plenen blir brun i tørkeperioder. Det ble lagt ut et forsøk for å belyse virkningen av flisete sår. Det ble imidlertid ingen tørkeperiode etter at forsøket var lagt ut, slik at en ikke så noen virkning.

Skyvekraften.

For å måle skyvekraften ble det ved Landbruksteknisk institutt konstruert måleutstyr som besto av fjærvekt med skriver. Dette ble montert på et plenklipperstyre som var stillbart slik at lengde og festepunkter lettvis kunne tilpasses hver av de aktuelle klipperne.

En skrivestift tegnet inn fjærutslaget som kurve på en papirstrimmel med framdrift av et urverk. Da fjærutslaget er proporsjonalt med skyvekraften, gir kurvehøyden et mål for denne kraften. Gjennomsnittshøyden og dermed også den gjennomsnittlige skyvekraft for forsøksruta ble beregnet ved hjelp av planimeter. Under beregningen så en bort fra de første og siste 10 % av kurvenes lengde. Derved unngikk en å få med virkningen av ulik start og stopp på de forholdsvis korte rutene som måtte nyttes.

Bearbeiding av resultatene.

Det er brukt vanlig variansanalyse og regresjonsanalyse. Som mål for sikkerheten av variasjonen mellom forsøksledd og forsøksfaktorer er det oppgitt:

- 1) Hvor stor sannsynligheten er for at de observerte forskjeller skyldes tilfeldigheter. Symbolene for dette er: $0,01 < P < 0,05$, $0,001 < P < 0,01$ og $P < 0,001$. Dette betyr henholdsvis mellom 1 og 5 %, 0,1 og 1 % og under 0,1 % sannsynlighet.
- 2) Den minste sikre (påviselige) differens mellom 2 forsøksledd. Symbolet for dette er L S D 5 % (Least significant difference).

Spesielle forsøk.

Virkingen av framdriftshastighet og klippehøyde på klippekvalitet og skyvekraft for håndklippere med ulik klippetetthet.

Forsøksplanen var et 3 x 3 x 3 faktorielt forsøk med "confounding" ¹⁾.

Forsøket hadde 2 fullstendige gjentak og 54 ruter.

Forsøksfaktorene var:

a) Klippere. Disse var hjuldrevet og meget like i konstruksjonen. Den ene hadde 5 kniver i knivsylindren og en klippetetthet på 35 klipp pr. m (= klipper a). De andre hadde 4 kniver i sylindren og ca. 28 klipp pr. m (= klipper b og c).

b) Framdriftshastigheter: 4, 6 og 8 km pr. time.

c) Klippehøyder: 1,5, 2,0 og 2,5 cm.

Graslengde før klipping: 3-5 cm. Fuktighet: Duggfritt.

Dommere: A, B, C og D. Terrengforhold: Horisontal, jevn plen. Værforhold: Skyet oppholdsvær. Tidsrom mellom klipping og dømming: Dommer B og C ca. 20 timer, D ca. 24 timer og A ca. 44 timer.

1) "Confounding" er et forsøksteknisk uttrykk for et forsøksopplegg som brukes til å redusere forsøksfeilen ved faktorielle forsøk når det er mange forsøksledd slik at gjentakene blir svært store.

Tabell 6. Karakter for klippejevnhet ved ulike klippehøyder.

Marks for the evenness of cutting by different cutting heights.
3 different mowers.

Klipper	Klippehøyde i cm			Gjennomsnitt
	1,5	2,0	2,5	
a	3,2	3,5	3,1	3,2
b	2,7	3,0	3,0	2,9
c	2,6	2,9	3,1	2,9

Tabell 7. Karakterer for helhetsinntrykk ved ulike klippehøyder.

Marks for the general impression.
3 cutting heights and 3 mowers.

Klipper	Klippehøyde i cm			Gjennomsnitt
	1,5	2,0	2,5	
a	3,2	3,6	3,3	3,3
b	2,8	3,2	3,3	3,1
c	2,7	3,0	3,4	3,1

Grasfordelingen ble bedre med økende klippehøyde for alle klipperne ($P < 0,001$).

Helhetsinntrykket ble ikke påviselig endret om framdriftshastigheten varierte, enda grasfordelingen for alle klipperne ble bedre med økende framdriftshastighet ($0,01 < P < 0,05$).

Klipperen med stor klippetetthet var tyngre å skyve enn de to andre i gjennomsnitt ($P < 0,001$).

De to klipperne med minst klippetetthet var imidlertid ikke like tunge å skyve idet b var lettere enn c ($P < 0,001$). En vesentlig grunn til dette var at skyvekraftbehovet for b avtok mer med økende klippehøyder enn skyvekraftbehovet for c ($0,001 < P < 0,01$).

Skyvekraftbehøvet økte med økende ganghastighet for alle klipperne. Her var det imidlertid ingen påviselig forskjell mellom klipperne.

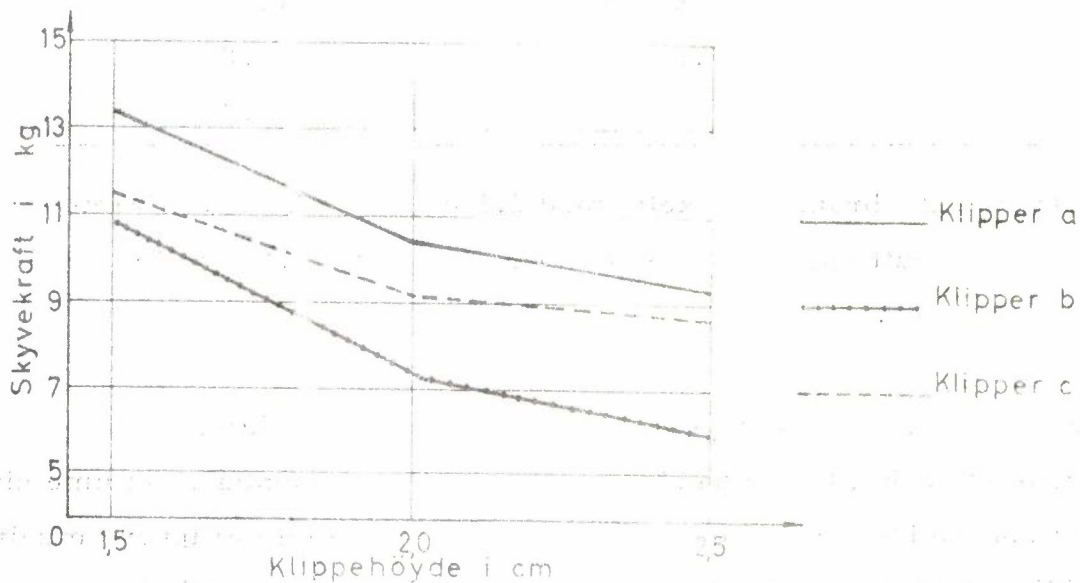


Fig. 17
Skyvekraft ved ulike klippehøyder.

Virkingen av klippehøyden på skyvekraften til håndklippere og motorklippere med horisontal kniv.

Forsøksplan: Vanlig blokkforsøk med 4 gjentak.
Framdriftshastighet: 6 km pr. time. Graslengde før klipping 4.- 6 cm.
Grasets fuktighetsgrad: Duggfritt. Terrengforhold: Horisontal jevn plen.
Valg av klippere: Det ble valgt ut en håndklipper (= klipper a) som kunne stilles på stor klippehøyde og dessuten alle motorklipperne med horisontal kniv. De siste kalles her klipper b, c og d.

Tabell 11. Karakterer for kuttets utseende etter klipping med ulike klipper-typer. (Blokkforsøk med 4 gjentak).

Marks for the evenness of the cuts.

Klipper	Dommer		
	B	C	Gjennomsnitt
Motorklipper med knivsylander	4,3	5,0	4,7
Motorklipper med ny horisontal kniv	3,5	3,8	3,7
Motorklipper med eldre horisontal kniv	2,0	2,3	2,2
L S D 5 %			0,67

Klipperen med knivsylander ga penest kutt, men kuttet var også tilfredsstillende for klipperen med horisontal kniv, når kniven var ny, d. v. s. skarp. Skjemt horisontal kniv ga ikke tilfredsstillende kutt. Karakteren tilfredsstillende er bare basert på skjønn. Som nevnt under avsnittet: "Bedømmelse og måling" (side 39), er en ikke sikker på betydningen av et flisete kutt.

Virkingen på skyvekraftbehov og klippekvalitet ved varierende arbeidsbredder for håndklippere, og ved varierende turtall for motorklippere med horisontal kniv, er undersøkt i de sammenliknende forsøkene og omtales der.

Sammenliknende forsøk.

De tre motorklipperne som ikke er selvgående ble prøvd med forskjellig turtall på kniven. Det største (= turtall c) var ved merket for fullt gasspådrag, det midtere (= turtall b) ved merket for middels gasspådrag og det minste (= turtall a) på et påsatt merke mellom merkene for middels gass og tomgang.

På grunn av faremomentene med å måle turtallet på motorklippere med horisontal kniv med vanlig turteller, målte en her de elektriske impulsene i tennledningen ved hjelp av impulsteller.

Grasets lengde og tetthet før klipping: Gjentak I 4,5 - 7,0 cm, meget tett.

Gjentak II - VI 2 - 6 cm noe ujevnt og tynt. Fuktighet: Duggfritt.

Terrengforhold: Horisontal, jevn plen. Værforhold: Varmt og tørt.

Dommere: A og C (A dømte gjentak I og II og C resten) B og D.

Tidsrom mellom klipping og bedømmelse: Gjentak I ca. 24 timer, resten ca. 5 timer. Helhetsinntrykket ble dessuten bedømt igjen 6 døgn etter klipping.

Været i disse 6 døgn var varmt og tørt. Klippehøyden: Som angitt i avsnittet

om forsøksopplegg. Framdriftshastigheter: På grunn av at graset var for langt og tett, særlig i gjentak I, klarte enkelte klippere ikke 6 km/time.

De selvgående var dessuten delvis vanskelige å innstille på 6 km/time.

Følgende klippere gikk med mindre hastighet:

Bonni turtall a: 3,8 km/time og turtall b: 5,6 km/time.

Norlett 18 " turtall a: 4,5 km/time.

Toro Virvelvind turtall a: 3,5 km/time, turtall b: 4,6 km/time og turtall c: 5,3 km/time.

Norlett selvgående: 4,3 km/time.

Agriette 4,3 km/time.

Sprite 4,5 km/time og

Toro Sportlawn 4,7 km/time.

Klippersnes klippekvalitet og skyvekraft i langt gras (tabell 15 - 17 side 56, 57, 58).

Forsøksplan: Dette forsøket var egentlig lagt an som "Ubalansert Lattice" med 25 forsøksledd og 5 gjentak d. v. s. 125 forsøksruter. På grunn av at flere klippere stoppet opp på sine ruter i enkelte av gjentakene, måtte forsøket beregnes som vanlig blokkforsøk. Først beregnet en de klippere som gikk i alle 5 gjentak og så de håndklippere som gikk i 3 gjentak. På grunn av at Norlett 21 " selvgående stoppet opp i et gjentak og en motorklipper, Antelope, kom til instituttet etter at de to første gjentak var klipt, ble alle motorklippere beregnet ekstra på grunnlag av de tre siste gjentakene. Grasets lengde før klipping: Gjentak I 8 - 13 cm. Gjentak II og III 6 - 13 cm. Gjentak IV 8 - 10 cm. Gjentak V 9 - 13 cm.

Tabell 13. Klippekvallitet og skyvekraft ved klipping av kort gras.

Cutting quality and pushing-force by cutting short grass.

Forsøksledd	Karakterer for klippekvalitet. Beste = 5. Best mark is 5.								Skyve- kraft i kg
	Gras- fordel.	Hjul- spor	Klippe- jevnhet	Kuttets utseende	Helhetsinntrykk Dommere			Gj. sn.	
					A	C	E og F		
Conquest 14 "	4,9	3,6	3,0	3,6	3,0	3,3	3,5	3,3	10,5
Erlands 16 "	4,8	3,9	2,8	3,6	3,3	2,9	3,2	3,1	7,3
Ginge Populær 16 "	4,5	3,6	2,8	3,5	2,8	2,6	2,6	2,7	6,6
Ginge Luksus 16 "	4,5	3,9	3,0	3,4	3,0	2,8	3,1	3,0	10,5
Husqvarna D.M. 14 "	4,8	3,8	2,7	3,5	2,8	3,2	3,1	3,0	8,2
Husqvarna D.M. 16 "	4,9	3,9	2,9	3,5	3,0	2,9	3,2	3,0	8,8
Husqvarna D.M. 18 "	4,4	4,2	3,3	3,5	3,1	3,2	3,9	3,4	11,1
Kultus 14 "	4,8	3,8	2,3	3,4	2,9	2,4	2,7	2,7	9,2
Serva 14 "	4,7	3,7	2,5	3,6	2,8	2,7	2,9	2,8	7,4
Serva 16 "	4,7	3,8	2,8	3,5	3,0	2,7	2,8	2,9	8,8
Serva 18 "	5,0	3,9	2,8	3,5	3,1	2,7	3,3	3,0	7,8
Sunshine 14 "	4,3	3,3	1,9	3,4	2,4	2,1	2,0	2,2	9,6
Bonni turtall a	3,2	2,5	2,8	2,9	2,4	2,8	2,4	2,5	2,9
Bonni " b	3,2	2,3	2,8	3,0	2,3	2,6	2,4	2,4	3,4
Norlett 18 " turtall a	3,5	2,6	3,4	2,9	2,8	3,1	3,0	3,0	4,3
Norlett 18 " " b	3,3	2,3	3,6	2,9	2,9	2,8	2,5	2,7	4,0
Toro Virvelvind turtall a	4,3	3,1	3,6	3,0	3,2	3,2	3,3	3,2	7,5
Toro Virvelvind turtall b	3,6	2,9	3,6	2,8	3,1	3,3	3,5	3,3	8,1
Toro Virvelvind turtall c	4,6	2,8	3,6	2,9	3,1	3,2	3,4	3,2	8,5
Norlett 21 " selvgående	3,9	2,3	3,7	2,8	3,2	2,8	2,8	2,9	-
Agriette	4,6	3,8	3,4	3,4	3,3	3,5	3,7	3,5	-
Atco ¹⁾	5,0	3,5	2,7	3,4	2,6	2,8	3,2	2,9	-
Mercury ¹⁾	5,0	4,0	3,0	3,3	3,1	4,0	3,3	3,5	-
Sprite ¹⁾	5,0	4,3	2,9	3,9	2,9	3,2	3,4	3,2	-
Toro Sportlawn	4,6	4,2	3,3	3,9	3,2	3,7	3,9	3,6	-
L S D 5 %	0,7	0,5	0,7	0,3	-	0,7	0,7	0,5	1,8

¹⁾ Klippere med rulldrift som ble brukt med frontmontert grassamler. Karakteren for grasfordelingen ble satt til 5,0 for disse klipperne. I kort gras er det ikke alltid nødvendig å bruke grassamler. For å være sikker på at det avklippede graset ikke skulle virke inn på klippekvaliteten, ble det likevel gjort her.

Tabell 15. Klippe kvalitet og skyvekraft for de klipperne som gikk gjennom alle gjentak ved klipping i langt gras.

Cutting quality and pushing-force for mowers going through all replications in high grass

Forsøksledd	Ganghast. km/h.	Klippehøyde cm	Karakterer for klippekvalitet. Beste = 5						Skyvekraft i kg	
			Grasford. ²⁾	Hjulspor	Klippejevnhet	Helhetsinntr. ¹⁾ Dommere Gj.sn				
						B	C	D		
Erlands 16 "	ca. 6	3,5	3,0	2,4	2,1	2,6	2,2	2,1	2,3	22,5
Bonni turt. b	3,7	4,7	0,9	2,1	1,6	1,6	1,9	1,5	1,7	6,7
Bonni " c	4,7	4,7	0,9	2,0	1,6	1,4	1,9	1,6	1,6	7,2
Norlett 18 " turt. b	3,8	5,5	1,6	2,5	2,7	2,4	2,5	2,7	2,5	8,2
Norlett 18 " turt. c	5,7	5,5	1,3	2,7	2,3	2,2	2,5	2,4	2,4	8,1
Toro Virvelvind turt. b	4,0	5,5	1,3	2,2	2,3	2,3	2,6	2,1	2,3	13,8
Toro Virvelvind turt. c	4,1	5,5	1,6	2,0	1,8	1,9	2,1	1,5	1,8	14,8
Agriette	-	3,3	2,0	2,1	0,7	1,0	1,0	0,3	0,8	-
Atco	-	3,7	-	2,0	0,7	0,9	1,2	0,3	0,8	-
Mercury	-	2,9	-	1,2	0,1	0,2	0,0	0,2	0,1	-
Sprite	-	2,7	-	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Toro Sportlawn	-	2,4	3,4	2,2	1,4	1,8	1,7	1,1	1,5	-
LSD 5 %			0,5	0,7	0,4	0,8	0,7	0,5	0,5	4,2

1) Helhetsinntrykket bedømt etter raket plen.

2) Grasfordelingen ble beregnet uten å ta med klipperne med grassamler.

Tabell 17. forts. Gjennomsnittlig karakter for motorklippere i gjentak III, IV og V i langt gras.

Forsøksledd	Klippe- høyde	Klippekvalitet			Helhetsinntrykk
		Gras- fordel.	Hjul- spor	Klippejevnhet	
Agriette	3,3	2,0	1,9	0,4	0,6
Antelope	3,4	2,6	1,4	0,4	0,6
Atco	3,7	-	2,0	0,7	0,7
Mercury	2,9	-	0,9	0,0	0,0
Sprite	2,2	-	1,2	0,0	0,0
Toro Sportlawn	2,4	2,9	1,8	1,1	1,2
L S D 5 %	-	1,6	-	1,0	1,1

Skyvekraftbehov i motbakke.

Forsøksplan: Vanlig blokkforsøk. 15 forsøksledd og 3 gjentak. 45 forsøksruter. Klipperne ble kjørt gjennom alle 3 gjentak på en gang. Graset lengde før klipping: 2 - 6 cm. Fuktighet i graset: Litt fuktig. Terreng: Jevn stigning på ca. 1 : 7. Klippehøyder: Angitt under avsnittet forsøksopplegg side 37. Ganghastighet: 5,1 km nr. time.

Tabell 18. Skyvekraftbehov i motbakke.

pushing-force of mowers in slopes.

Forsøksledd	Klippersnes vekt i kg.	Skyvekraftbehov i kg.
<u>Håndklippere</u>		
Conquest 14 "	16,0	16,7
Erlands 16 "	17,4	13,3
Ginge Populær 16 "	13,0	14,0
Ginge Luksus 16 "	16,2	17,1
Husqvarna 14 "	14,1	14,3
Husqvarna 16 "	14,7	13,4
Husqvarna 18 "	16,0	18,4

Agriette kaster graset framover, men har ikke samlekasse, slik at det avklippede graset kommer inn i kniven igjen. Den pakker seg og klipper derved dårlig. Agriette er vinglete og ustødig å kjøre. En må derfor være meget oppmerksom og bruke god overlapping om det ikke skal stå igjen striper med uklippet gras. Dette gjelder også i noen grad Antelope. På våte, tette plener har gras lett for å samle seg mellom hjulet og rullen på Antelope.

Toro Sportlawn var god å kjøre og klarte langt gras best av motorklipperne med knivsyylinder.

På kuperte plener viste det seg at de med rulldrift sliret minst i motbakke, men gled mest i sidehelling. Av de med hjuldrift hadde Toro Sportlawn lettest for å slire i motbakke. I terasseskråningene der det var sidehelling 1 : 2 - 1 : 1,5, klarte Toro Sportlawn seg best. Agriette og Antelope var noe mer ustødige. Motorklipperne med rulldrift kunne ikke brukes i så sterk sidehelling.

Rundt blomster, busker og trær. Sprite er den eneste som er hendig her. Den er liten og lett og mere lågbygd enn de andre motorklipperne med knivsyylinder, og kan konkurrere med de beste innen de to andre gruppene. Stoppbryteren på Toro Sportlawn tok lett borti greiner slik at motoren stoppet. Gasshendelen på Atco hadde lett for å ta borti greiner.

Klipperne med rulldrift er tunge å dra bakover da rullen ikke har frihjul. Det samme er tilfelle med de fleste hjuldrevne klippere. Disse kan en imidlertid vippe opp foran og dra bakover på trerullen.

Agriette har frihjul og var lett å dra bakover. Sprite var også lett å håndtere på grunn av liten vekt.

Kanter mot veger og åpen jord. Ingen av motorklipperne med sylinderkniv er gode. De med rulldrift var imidlertid best. Innen denne gruppen igjen skilte Sprite seg fordelaktig ut.



Fig. 18

Klippernes støynivå måles under kontroll av framdriftshastigheten.

Håndklippere.

Ved en framdriftshastighet på 6 km/time hadde de fleste håndklippere et støynivå på 67 - 69 decibel når de ble stilt slik at alle knivene skar i hele sin lengde.

Ved å sette framdriftshastigheten ned til 3,6 km/time sank støynivået med ca. 5 decibel, d. v. s. med ca. 1/3, for Husqvarna D. M. 14", 16" og 18" som ble brukt som representanter for håndklipperne her.

Husqvarna Dux Major 16" ble prøvd på uklippet plen med 4 - 6 cm langt gras. Resultatet ble som på klippet plen.

Motorklippere med horisontal kniv.

- Disse ble målt ved noenlunde de samme turtall som ble brukt ved forsøkene med klippekvalitet og skyvekraftbehov.

Norlett 18 " med 2900 o/min. ble prøvd ekstra i uklippet 4 - 6 cm langt gras. Resultatet ble som på klippet plen.

Motorklippere med knivsylander.

Også disse ble målt ved ulike motorturtall (turtall, støynivå og framdriftshastighet er ikke målt samtidig. Det ble bare satt merker på gasshendelen).

Tabell 20. Støynivået i decibel for motorklippere med knivsylander ved ulike gir og turtall på motoren.

Noise level in decibel for motor mowers with cutting cylinder. Different gears and motorspeed.

Klipper	Motorturtall o/min.	Omtrentlig framdriftshastighet ¹⁾ km/time			Støynivået i decibel
		1. gir	2. gir	På Agriette ²⁾	
Agriette	ca. 6000	3,5	4,1		71
"	ca. 6700	4,2	6,5		78
Antelope	ca. 5300		6,0		76
"	ca. 6000		9,0		86
Atco	ca. 4500		Ikke målt		78
"	ca. 5700		"		84
Mercury	ca. 4100		6,5		73
"	ca. 5100		9,0		82
Sprite ³⁾	ca. 4900		5,5		77
"	ca. 5700		6,5		82
Toro Sportlawn	ca. 3600		5,5		73
"	ca. 4400		6,5		76

1) Framdriftshastigheten er målt under klipping i vått gras ved de samme girinnstillinger som her.

2) Agriette kunne ikke brukes i 3. gir annet enn i noe kort gras.

3) Sliret noe under målingene av framdriftshastigheten.

Tabell 21. Teoretisk kapasitet sammenlignet med oppnådd kapasitet i 4 - 7 cm langt gras på store plener der dragene som oftest var 30 - 60 m lange.

Theoretical capacity compared with obtained capacity on big lawns with length of 30 - 60 meters and a length of grass at 4 - 7 centimeters.

Arbeidsbredde cm	Framdrifts- hastighet km/time	Teoretisk kapasitet m ² /time	Oppnådd kapasitet i m ² /time ²⁾	
			Håndklippere ¹⁾	Motorklippere
35	6	2100	656 - 830	1527
40	6	2400	900 - 1150	1415 ³⁾
45	6	2700	900 -	1700
46,5	6	2790		1750
51,0	6	3060		2047
52,5	5	2625		1806
52,5	3,9	2048		1525

- 1) Kapasiteten for håndklipperne varierte med klippetidens lengde fordi en trengte flere hvilepauser jo lenger tid en holdt på. Tallet til venstre gjelder den lengste klippetiden som for klipperne med 35 cm arbeidsbredde var 1 time og for de andre 1½ - 2 timer.
- 2) Klipperne med 45 og 46,5 cm er motorklippere med horisontal kniv uten selvdrift. Resten av motorklippersene er selvgående. Klipperen med 52,5 cm arbeidsbredde er Norlett 21 " selvgående.
- 3) Plenarealet her var mye oppdelt av buskplantinger.

Som en kunne vente ligger de oppnådde kapasiteter for håndklippere betydelig under det oppnådde med motorklippere. Regner en oppnådd kapasitet i prosent av teoretisk kapasitet, får en for håndklippere 31 - 48 % og for motorklippere som gikk i åpent lende 63 - 73 %. Ved klipping av kortere gras på mindre plener, vil forskjellen i kapasitet mellom hånd- og motorklippere bli mindre. For ikke selvgående motorklippere med horisontal kniv oppnådde en ca. 63 % av teoretisk kapasitet, mens en oppnådde 66 - 73 % for de selvgående motorklippersene som gikk i åpne plener. Klippetiden her var ½ - 1 time. Ved lenger klippetid må en regne større forskjell mellom selvgående og ikke selvgående motorklippere.

