

Rapport no. 22

HET GEBRUIK VAN OPRAAPWAGENS

Voorlopig verslag van enige
arbeidsstudies.

door H.A. de Vries

Niet voor publikatie bestemd

Rapport no. 22

HET GEBRUIK VAN OPRAAPWAGENS

Voorlopig verslag van enige
arbeidsstudies.

door H.A. de Vries

2287597

INLEIDING

De dagelijks terugkerende werkzaamheden op het weidebedrijf omvatten in hoofdzaak de verzorging van het vee. Afgezien van de meer of minder grote arbeidsbehoefte bij deze veeverzorging, kunnen de niet-dagelijkse werkzaamheden soms aanleiding zijn tot het ontstaan van toppen in de arbeidsbehoefte. Deze zijn vooral te verwachten bij de ruwvoederwinning, en meer speciaal in de hooioogst. Indien er sprake is van arbeidsschaarste, kan het ontstaan van een arbeidstop uitgroeien tot een probleem. De omvang daarvan wordt mede bepaald door het al dan niet aanwezig zijn van de mogelijkheid de hulp van een loonwerker in te schakelen. Een niet onbelangrijke invloed hebben ook de weersomstandigheden.

De genoemde arbeidstoppen kan men trachten te voorkomen op bijv. de volgende manieren :

- Door spreiding in de oogstperiode. Dit is soms mogelijk door een bemesting op verschillende tijdstippen te geven en het voorbeweiden van enkele percelen.
- Door de weersomstandigheden meer uit te buiten en kwaliteitsverliezen tot een minimum te beperken. Dit kan worden bereikt door middel van het benutten van uitwijkmogelijkheden bij de oogst, waarbij de bestemming van het produkt tot hooi of kuil pas wordt bepaald, wanneer het te oogsten produkt een drogestofgehalte van 35 tot 40 % heeft bereikt. De keuze wordt dan bepaald door de weersomstandigheden.
- Door een juiste combinatie van personeel, werktuigen en arbeidsmethoden te kiezen. De voor het bedrijf gunstige capaciteit moet hierbij doorslaggevend zijn.

Er is bij de ruwvoederwinning al een vrij grote verscheidenheid van werktuigen regelmatig in gebruik, waarmee de arbeidsbehoefte in de oogstperiode belangrijk kan worden verminderd. Door de opsleepwagen, trekkerhooischuif, hooi- en graslader, loswagen, transporteur, blazer, enz., wordt veel handwerk bij het laden en lossen overbodig gemaakt. Sinds betrekkelijk korte tijd is deze verscheidenheid vergroot door het verschijnen van de opraapwagen op de markt.

De Afdeling Arbeidsmethoden Weidebouw en Veehouderij heeft in 1964 een aantal waarnemingen verricht van het werk met enkele uitvoeringen van deze opraapwagen (ook wel laadwagen, opraaploswagen en zelfladende-zelflossende wagen genoemd). Hoewel dit aantal waarnemingen vrij gering is, is in het onderstaande daarvan een verslag gegeven. Het is dus de weergave van voorlopige resultaten, waarvan de gegevens niet de pretentie hebben alle facetten en consequenties van het werk met opraapwagens te omvatten. In afwachting van verdere waarnemingen kunnen deze voorlopige resultaten, onder het hierboven genoemde voorbehoud, een indruk geven van de wijze waarop de opraapwagens kunnen bijdragen tot vergroting van de arbeidsproduktiviteit bij het oogsten van hooi en kuilgras. Van andere produkten, zoals bietenkoppen en -blad, zijn nog onvoldoende eigen waarnemingen beschikbaar.

Opraapwagen

De wagen laadt door middel van een opraapmechanisme, dat, afhankelijk van merk en type, aan de voor- of achterzijde van de wagen is geplaatst. Het opraapmechanisme bestaat uit een draaiende trommel met harktanden. Het te laden produkt wordt dan overgenomen door een stuwmechanisme dat het produkt tot boven de laadvloer drukt. Als regel zijn beide mechanismen als geheel afneembaar. Met een over de laadvloer liggend stel kettingen met meenemers wordt het geladen produkt naar achteren of voor op de wagen opgeschoven. Deze inrichting is tevens nodig bij het lossen. De aandrijving vindt plaats door middel van de aftakas van de trekker. De wagen is voorzien van oogsthekken, die bij het laden van hooi met hulpstukken kunnen worden vergroot. De inhoud van de wagens varieert naar type en merk van 15 tot 22 m³ met hooioogsthekken, van ong. 6 tot 10 m³ zonder opzetstukken. Meestal zijn de wagens tweewielig met aan de voorzijde een steunwiel of -voet. Het vergrendelde achterhek wordt bij het lossen geopend, waarbij het geladen produkt met de losketting schoksgewijs of continu kan worden gelost.

Werkwijze

Bij het gebruik van deze opraapwagens moet over het algemeen de volgende werkwijze worden gevolgd. Het te laden produkt moet bijeengebracht zijn in redelijk regelmatige wiersen, die smaller zijn dan de werkbreedte van de opraaphaspel. Bij het laden van een smalle wiers wordt gedeeltelijk in het midden en gedeeltelijk iets meer naar de rechter- en linkerzijde van de opraaphaspel gereden, waardoor een betere belading van de wagen kan worden verkregen. Blijft men constant in het midden van de haspel laden, dan worden de zijkanten van de wagen slecht gevuld, waardoor per vracht minder kan worden geladen. Zodra het produkt tot de bovenrand van de oogsthekken is gestuwd, wordt deze hoeveelheid met de losketting ca. 1 meter verschoven. Ook het overige gedeelte wordt op deze wijze geladen. Indien het geladen gedeelte te vroeg wordt verschoven, is een goede vulling van de wagen niet mogelijk. Vanzelfsprekend wordt bij een aan de voorzijde geplaatst mechanisme het geladen produkt achterwaarts gebracht, bij een achter de wagen werkend mechanisme in voorwaartse richting.

Door het stuwmechanisme is het hooi of gras bijeengebracht per slag. De hierdoor gevormde lagen komen horizontaal op elkaar, doordat steeds een nieuwe laag van onder af wordt opgestuwd¹⁾. Bij het lossen van de wagen op de losplaats moet men er voor zorgen dat deze lagen niet over en door elkaar komen te liggen, daar anders de verdere verwerking op de losplaats (bij handwerk) wordt bemoeilijkt. Tijdens het lossen moet de wagen langzaam worden verplaatst, waardoor het produkt enigszins gespreid wordt neergelegd. Het gevolg is dat wel over een grotere afstand is gelost maar dat het produkt voor verdere verwerking "los" ligt. Bij stilstaand lossen wordt niet alleen het produkt in- en over elkaar gedrukt, maar bovendien is de kans op beschadiging van de losketting niet denkbeeldig.

- 1) De constructie, waarbij het materiaal met de opvoerinrichting over het laadhek wordt gebracht, blijft hier buiten beschouwing.

PRAKTIJKWAARNEMINGEN BIJ DE HOOIOOGST

Teneinde na te gaan welke capaciteit met de opraapwagens bereikt kan worden, werd een oriënterend onderzoek ingesteld door middel van arbeidsstudies. Hierbij werden de arbeidsomstandigheden omschreven en de benodigde tijd per werkonderdeel vastgelegd. De volgende werkonderdelen werden onderscheiden :

- het eigenlijke laden,
- draaien tussen de werkgangen,
- in en uit het werk stellen,
- rijden op het perceel naar en van de wiers,
- bijkomende tijden voor rust, oponthouden, enz.,
- transport met lege wagen van losplaats naar perceel,
- transport met volle wagen van perceel naar losplaats,
- plaatsen van de wagen bij de losplaats,
- in en uit het werk stellen, openen en sluiten van de wagen,
- leegdraaien van de wagen.

Tenslotte werd nagegaan welke prestatie bij de verdere verwerking van het produkt werd bereikt.

Laden

In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de bereikte capaciteit bij het eigenlijke laden.

Tabel 1 Laden van hooi.

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
drogestofgehalte, %	75	70	70	68	77
gewicht per meter wiers, kg	1,25	2,05	2,25	2,35	1,85
rijsnelheid, km/u	6,3	6,8	7,1	6,5	2,8
laadtijd per ton, min	8,35	4,32	3,74	3,96	12,10

V 13. Hier werd geladen deels uit wiers, deels uit gespreide wiersen. Het gewicht per strekkende meter was daardoor laag. De normale snelheid gaf daarom een hoge tijd per ton.

V 12. Het werk kan als normaal worden beschouwd.

- V 11. Het gekneusde materiaal werd goed opgenomen. De prestatie is hoog te noemen; de dikte van de wiers en de rijsnelheid gaven de indruk dat wel van een maximum kan worden gesproken.
- V 10. Het gewicht per strekkende meter wiers is vrij hoog door een lager drogestofgehalte. De drogende weersomstandigheden deden dit variëren van 65 tot 70 %.
- V 15. Het droge maar verregende hooi had een groot volume, mede doordat het gewas lang was. Er kon niet snel worden gereden, omdat het opraapmechanisme het hooi niet kon verwerken. Bovendien was de afstand naar het bedrijf dusdanig klein, dat de lader ook bij langzaam rijden het lossen goed voor kon blijven.

Hoewel het aantal waarnemingen zeer gering is, lijkt het verantwoord te stellen, dat een tijd van 5,00 min per ton realiseerbaar is bij een opbrengst van 4500 kg hooi per ha, een drogestofgehalte van 75 %, een hoeveelheid van ca. 2,0 kg per strekkende meter wiers en een rijsnelheid van 6,0 km per uur.

In en uit het werk stellen van het opraapmechanisme

Dit werkonderdeel omvat het instellen van de diepteregeling van het opraapmechanisme, het inschakelen van de aftakas, het ontkoppelen van de aftakas en het omhoog halen van de opraaphaspel. Bij begreppeld land moet soms na elke keer draaien de aftakas in het werk worden gesteld.

De volgende tijden werden gemeten :

Tabel 2 In en uit werk stellen.

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
lengte van de wiers, m	235	597	147	190	364
gewicht per wagen, kg	1400	1040	1280	890	1140
aantal wiersen/wagen, st	5	< 1	4	2	< 2
in werk stellen/wagen, min	0,40	0,74	0,48	0,34	0,40
uit werk stellen/wagen, min	0,88	0	0,33	0,61	0,31
in werk stellen/keer, min	0,40	0,74	0,11	0,18	0,15
uit werk stellen/keer, min	0,18	0	0,25	0,48	0,21

- V 13. Na het laden van een wiers werd uit het werk gesteld, na het draaien werd in het werk gesteld. Het eerste werd rijdend ver-richt.
- V 12. Door de grote lengte van het perceel werd één keer per wagen in het werk gesteld, Het uit het werk stellen gebeurde rijdend.
- V 11. Bij de aanvang van het laden en voor elke wiers werd in het werk gesteld. Het uit het werk stellen werd rijdend gedaan. Na het laden werd het mechanisme geheel buiten werking gesteld.
- V 10. Hier geldt hetzelfde als bij V 11, een enkele keer werd per wa- gen twee keer uit het werk gesteld, door de greppels.
- V 15. De werkwijze was gelijk aan V 10.

In het algemeen genomen mag men stellen dat binnen dit onderdeel van het werk drie normen moeten worden berekend; voorlopig zijn de tij- den hiervoor als volgt gesteld :

- in het werk stellen voor het begin van het laden : 0,50 min/keer
- in het werk stellen voor elke wiers : 0,15 min/keer
- uit het werk stellen na het laden : 0,50 min/keer

Het uit het werk stellen na elke wiers kan rijdend gebeuren; met de steunwielen wordt beschadiging van de opraaphaspel voorkomen.

Draaien

Na elke keer laden van een wiers moet worden gedraaid naar de vol- gende wiers. De benodigde tijd wordt sterk beïnvloed door de breedte van de wendakkers en de afstand naar de volgende wiers. De volgende tij- den werden gemeten :

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
draaiafstand, m	20	18	20	29	16
tijd per keer, min	0,28	0,29	0,42	0,50	0,77

In sommige gevallen moet worden teruggestoken of met een lus wor- den gedraaid. Dit was het geval op bedrijf V 11, 10 en 15.

De tijd voor het draaien op voldoende brede wendakkers, waar kortom gedraaid kan worden, bedraagt 0,30 min per keer. Moet worden teruggestoken of met een lus worden gedraaid, dan is hiervoor 0,55 min nodig. Ook deze "normen" zijn voorlopig, wegens het geringe aantal waarnemingen.

Transport op het perceel

Hieronder wordt begrepen het rijden naar de te laden wiers en vanaf het eindpunt van laden. De toegang tot het perceel is hierbij het vertrek en eindpunt. De benodigde tijd wordt beïnvloed door de afmetingen van het perceel, de lengte van de wiers en de hoeveelheid per wiers en per wagen. Indien steeds voorop het perceel kan worden begonnen of geëindigd, zijn de transporttijden bij leeg of vol rijden miniem. Uit de waarnemingen bleken de volgende waarden :

Tabel 3 Transport op het perceel.

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
transport leeg, per 100 m	1,20	0,45	1,62	1,68	1,15
transport vol , per 100 m	1,60	0,90	1,32	2,38	1,08

Het verschil in rijnsnelheid werd meestal veroorzaakt door het meer of minder gunstig zijn van de omstandigheden. Bij V 10 zijn smalle dammen op het begreppelde perceel oorzaak van de lage snelheid. Een goed rijpad laat een hoge snelheid toe (V 12).

Het transport op het perceel kan met een lege wagen gesteld worden op 1,50 min per 100 m, of 4,0 km per u, met een volle wagen op 1,60 min per 100 m of 3,8 km per u.

Bijkomende werkzaamheden

Deze omvatten rust en persoonlijke verzorging, eventuele controle, kleine oponthouden, enz. De tijden voor dit onderdeel vertonen een grote variatie.

Tabel 4 Overzicht bijkomende tijden, in minuten per ton.

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
totaal bijkomende tijd, per ton	1,80	0	0,12	0,79	2,00
netto laadtijd per ton	12,50	9,18	6,60	8,47	15,35

Het blijkt dat voor de bijkomende tijden ca. 9 % van de netto-tijd is besteed. Het lijkt verantwoord in een berekening van de capaciteiten deze tijden als 10 % toeslag in rekening te brengen. Onder bepaalde omstandigheden zal echter het bijkomende werk een groter aandeel in het totaal hebben.

Samenvatting van het laden van hooi

Naar aanleiding van bovenstaande berekeningen zal het mogelijk zijn de capaciteit van de opraapwagen bij het laden van hooi weer te geven. We moeten hierbij echter verschillende factoren aannemen :

- een perceelsgrootte van 200 x 100 m,
- een opbrengst van 5000 kg hooi per ha, met 70 tot 75 % drogestof,
- per strekkende meter wiers 2,0 kg hooi,
- hoeveelheid per wagen 1000 kg,
- een rijsnelheid bij laden van 6,0 km per u,
- rijsnelheden op het perceel leeg 4,0 km en vol 3,8 km per u.

De totaal benodigde tijd bedraagt :

- laden, 5000 m, 6,0 km/u	50,- min
- draaien, 30 x 0,55 min	16,5 "
- in werk stellen 10 x 0,50 min	5,- "
- in werk stellen 20 x 0,15 min	3,- "
- uit werk stellen 10 x 0,50 min	5,- "
- rijden, leeg, 220 m, 4,0 km/u	3,3 "
- rijden, vol, 1340 m, 3,8 km/u	<u>21,2 "</u>
subtotaal voor 2 ha	104,0 min
bijkomend werk 10 %	<u>10,4 "</u>
totaal voor 2 ha	114,4 min
per ha	57,2 "
per ton	11,4 "

Het gehele werk werd tot nog toe door één persoon verricht.

Transporten van en naar de losplaats

De tijdsduur van het transport wordt bepaald door de rijsnelheid en de afstand. Een verharde weg en vlak grasland laten een hoge snelheid toe, een slechte weg halveert spoedig de snelheid. De gemiddelde rijsnelheden werden als volgt gemeten :

Tabel 5 De transportsnelheid.

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
transport volle wagen, per 100 m	1,30	0,48	0,48	0,55	0,44
transport lege wagen, per 100 m	1,11	0,42	0,50	0,47	0,36

Het gemiddelde per 100 m bedraagt bij een lege wagen 0,57 min, bij een volle wagen 0,65 min, respectievelijk 10,5 en 9,2 km per uur. Alleen op bedrijf V 13 was de toestand van de weg minder goed.

Het lossen van de wagen

Na het plaatsen van de wagen op de losplaats moet het achterhek worden losgemaakt, de losketting in het werk gesteld en de aftakas ingeschakeld. Het achterhek is meestal aan de linker- en rechterzijde ver-grendeld. Het hek kan in de meeste gevallen worden losgemaakt door het overhalen van een handel. Een verschilpunt bij het lossen is tevens het schoksgewijs of continu lossen van de vracht. Bij sommige typen kan door middel van een pal van schoksgewijs op continu worden overgeschakeld. In alle gevallen moet de bestuurder van en op de trekker klimmen. De gemeten werktijden bij het eigenlijke leegdraaien vertoonden een groot verschil van geval tot geval :

Tabel 6 Werktijd bij het lossen van de opraapwagen.

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
hoeveelheid per wagen, kg	1430	1040	1280	890	1140
tijd per wagen, min	2,81	4,68	0,79	2,44	0,66
tijd per ton, min	1,97	4,48	0,62	2,84	0,58

Opname V 12 omvat het gehele werk, met inbegrip van in en uit het werk stellen. Ook met uitzondering van deze waarneming blijkt nog een groot verschil bij het lossen van de wagens. Dit werd veroorzaakt door het schoksgewijs dan wel continu lossen. De wagens in de opnamen V 11 en V 15 lossen continu, die op de bedrijven V 13 en V 10 schoksgewijs. Omgerekend per ton is voor het continu leegdraaien van de wagen nodig 0,60 min, het schoksgewijs leegdraaien vraagt 2,40 min.

In en uit werk stellen van het losmechanisme

De bestuurder moet hierbij van de trekker stappen, het achterhek van de wagen losmaken, meestal een pal van de losketting inschakelen, op de trekker klimmen en de aftakas inschakelen. Bij het uit het werk stellen moeten de volgende handelingen worden verricht : op en van de trekker stappen, aftakas uitschakelen, sluiten achterhek van de wagen, de pal van de losketting lostrekken. De gemeten tijden per wagen zijn als volgt :

Tabel 7 Wagen in en uit werk stellen bij lossen.

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
in werk stellen, min	0,39	0,56	0,71	0,52	0,50
uit werk stellen, min	0,56	0,64	0,53	0,82	0,66

Hierbij komen geen grote verschillen naar voren. De gemiddelde tijden per keer in en uit werk stellen bedragen 0,55 en 0,65 min, het totaal van beide bedraagt 1,20 min.

Bijkomende werkzaamheden

Hiertoe behoort het plaatsen van de wagen voor het leegdraaien. Meestal kan niet ineens tot bij de blazer of transporteur worden gereden, maar moet de wagen tot de losplaats worden teruggestoken. Bij een doorrit is dit niet nodig.

De gemeten tijden waren als volgt :

Tabel 8 Het plaatsen van de wagen.

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
gereden afstand in m	15	45	20	25	0
tijd per keer, min	0,48	2,68	1,01	1,39	0

Bij V 13 kan rechtdoor op de deel worden gereden, hetgeen met zorg moet gebeuren, gezien de grote breedte van de wagen.

Bij V 11 en V 10 moet achteruit op de deel worden gereden, recht achteruit bij V 10 en tegelijkertijd draaiend achteruit bij V 11. Hierbij speelt de handigheid van de bestuurder een belangrijke rol.

Bij V 12 moet eerst achteruit door een dam en vervolgens achteruit op de deel worden gereden, hetgeen extra tijd vraagt.

Bij V 15 kan direct tot voor de blazer worden gereden. Het plaatsen komt hier derhalve niet voor.

In de meeste gevallen zal met de opraapwagens achteruit worden gereden. De benodigde tijd hangt geheel af van de omstandigheden op het bedrijf.

Samenvatting van het lossen

Uit het bovenstaande blijken belangrijke verschillen bij het leegdraaien van de wagen op de losplaats. De volgende tijden werden van het totale werk gemeten :

Tabel 9 Het lossen op de losplaats.

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
gewicht per wagen, kg	1430	1040	1280	890	1140
netto lostijd per wagen	4,24	4,68	3,04	5,17	1,82

De benodigde tijd bij continu werkende losketting en zonder plaatsingstijd bedraagt per wagen ca. 2,0 min. Met schoksgewijs werkende losketting en plaatsen van de wagen is de benodigde tijd 4,7 min.

De verdere verwerking van hooi

Het hooi is nu aangevoerd en ligt bij de blazer of transporteur. Van hieruit moet het in de tas worden gebracht. Dit moet (vooralsnog) in handwerk worden verricht. De benodigde tijd wordt beïnvloed door de wijze waarop werd gelost. Ook de lengte waarover werd gelost zal enige invloed uitoefenen op de tijd voor dit werk. Op vrijwel alle bedrijven werd gelost over 6 tot 8 m lengte en een breedte van ca. 3 m. De gemiddelde afstand waarover het hooi moet worden verplaatst bedraagt ca. 1,8 m. Uit de waarnemingen werden de volgende tijden gevonden :

Tabel 10 Hooi opsteken in blazer of transporteur.

Opname no.	V 13	V 12	V 11	V 10	V 15
gewicht per wagen, kg	1430	1040	1280	890	1140
tijd per ton, min	18,2	27,5	23,0	23,0	28,5

Bij V 13 werd op een in langsrichting staande transporteur gelost met een hoge intensiteit en tempo. De hoeveelheid per vork was groter dan op de andere bedrijven waar gewerkt werd met een blazer. Het werk werd verricht door 2 personen, nl. 1 opsteken en 1 spreiden in de tas.

Bij V 12 werd het hooi vanaf de deel gebracht in een lage tas met een hoogte van ca. 0,75 m. Ook hier werd het werk door 2 personen verricht, nl. 1 opsteken en 1 spreiden in de tas.

Bij V 11 werd het hooi opgestoken in een blazer. De vrij grote transportafstand werd overbrugd door een extra persoon, die het hooi hielp aanvoeren tot bij de blazer. De opsteker kon daardoor het hooi meer regelmatig in de blazer brengen. Hier waren dus 3 personen werkzaam, waarvan 1 het spreiden in de tas verzorgde.

Bij V 10 was de blazer enigszins verdiept opgesteld. Er werd gewerkt met een normaal tempo door 2 personen, 1 opsteken en 1 spreiden in de tas.

Bij V 15 werd hooi gelost over een grotere oppervlakte, nl. 4 bij 8 m. De hoogte van de blazer was vrij groot. Deze was opgesteld in een deur, terwijl het hooi in de buitenlucht werd gelost. Het terrein was iets aflopend, zodat de opsteker geen gunstige positie in kon nemen. Er werd gewerkt met een verhoogd arbeidstempo. Ook hier was 1 persoon in de tas bezig met het stapelen en spreiden.

Hoewel het aantal waarnemingen gering is, blijkt toch wel, waar op de een of andere wijze (hogere arbeidstempo, verdiepte opgestelde blazer) de prestatie wordt verhoogd. Onder normale omstandigheden moet voor het opsteken worden gerekend op ca. 28 min per ton hooi. Uit publikatie no. 46 "Arbeidsmethoden in de hooioogst" van het I.L.R. te Wageningen blijkt, dat gemiddeld per ton hooi 25 min nodig is. Dit betekent dat door de grotere aanvoerlengte een extra opsteektijd nodig is van ca. 12 %. Per uur wordt ongeveer 2200 kg hooi in de tas gebracht.

Methode-vergelijking

We vergelijken enkele methoden, nl. het gebruik van de opsleepwaggen, hooi geperst door een loonwerker en de bovenomschreven opraapwaggen. Het extra werk bij een opsleepwaggen omvat het aan hopen brengen en dichtleggen van deze hopen. Deze bewerkingen vragen per ha 2,6 mu bij hopen van ca. 250 kg. Bij het persen wordt uitgegaan van de in de praktijk meest toegepaste methode, waarbij na het persen de pakken uit verspreide ligging moeten worden geladen. De methode rechtstreeks op een aangekoppelde wagen persen geeft een belangrijke arbeidsbesparing, maar wordt vrijwel niet toegepast. We gaan verder uit van :

- een perceel van 200 bij 100 m,
- perceelsafstand 500 m,
- opbrengst 5000 kg per ha, met 75 % drogestof,
- voor los hooi wordt een blazer gebruikt,
- voor pakken à 22 kg een transporteur,
- per vracht/opsleepwaggen 2 hopen à 250 kg, 10 vrachten per ha,
- per vracht 76 pakken, 3 vrachten per ha,
- per vracht/opraapwaggen 1 ton, 5 wagens per ha.

De methoden zijn als volgt :

3 personen, hooi in hopen à 250 kg, 1 persoon laden, transport en lossen, 2 hopen per vracht, 2 personen inschuren, hooi vanaf grond in blazer steken en spreiden, 1 trekker, opsleepwaggen en blazer.

2 personen, hooi geperst in pakken à 22 kg, 2 personen laden uit verspreide ligging, transport en lossen op transporteur per wagen 76 pakken, 1 trekker, 2 wagens en transporteur.

3 personen, hooi in wiers, 1 persoon laden, transport en lossen, per wagen 1000 kg, 2 personen vanaf grond in blazer steken en spreiden, 1 trekker, opraapwagen en blazer.

Tabel 11 Benodigde tijd per ha bij diverse methoden van inschuren van hooi.

min per werkonderdeel						werktijd	mantijd
methode	laden	transport	lossen	opsteken	spreiden	totaal (uren)	totaal (manuren)
1	82	68	-	135	135	2,3 ¹⁾	6,9 ¹⁾
2	210	50	-	90	90	4,1	7,3 ²⁾
3	57	34	25	140	140	2,3	6,6

1) Hierbij komt echter nog het bijeenschuiven van het hooi in hopen en het bijwerk. Per ha is dit 2,6 mu.

2) Voor het persen in loonwerk moet gerekend worden op extra kosten van ca. f 100,-- per ha.

De besparing van de opraapwagen bedraagt ca. 30 % ten opzichte van de opsleepwagen, indien men het gehele werk hierin betreft. Ten opzichte van geperste pakken hooi wordt een belangrijke arbeidsverlichting verkregen.

PRAKTIJKWAARNEMINGEN BIJ HET INKUILEN VAN VOORGEDROOGD GRAS

Op slechts 3 bedrijven werd een oriënterende tijdmeting van het laden en verdere verwerking van gras verricht. De eventuele conclusies moeten derhalve, hier nog meer dan in het vorenstaande reeds t.a.v. hooi gold, van voorlopige aard zijn. Ook bij gras kunnen de volgende werkonderdelen worden onderscheiden, het laden, draaien, in en uit werk stellen en het transport op het perceel; het transport van en naar de losplaats, het leeg draaien, in en uit werk stellen en het plaatsen van de wagen en de verdere verwerking van het produkt.

De inrichting van de wagen is met uitzondering van de oogsthekken gelijk aan de uitrusting bij de hooiverwerking. Voor hooi wordt op de zijhekken een verhoging geplaatst, waardoor de inhoud van de wagen belangrijk kan worden vergroot. Teneinde overbelasting te voorkomen, is voor gras een kleinere inhoud gewenst. De werkwijze bij het laden is gelijk aan die bij het laden van hooi.

Laden

Bij het laden van gras werden de volgende gegevens gemeten :

Tabel 12 Laden van gras.

Opname no.	V 17	V 9	V 23
drogestofgehalte, %	40	45	35
hoeveelheid per meter wiers, kg	3,7	4,4	4,0
rijsnelheid, km/u	3,7	6,0	5,6
laadtijd per ton, min	4,73	2,28	2,68

Het voorgedroogde materiaal werd goed door de wagens opgenomen. Op bedrijf V 17 werd met een lage snelheid gereden. Deze snelheid kon zeker groter zijn geweest. De indruk werd verkregen, dat bij V 9 de maximale prestatie werd benaderd, mede door de vrij dikke wiersen. Naar aanleiding van de waarnemingen kan worden gesteld, dat de gewenste hoeveelheid produkt per strekkende meter wiers ca. 4,0 kg bedraagt en dat de hierbij passende rijsnelheid ligt bij 5,0 km per uur. Van belang is een rechte en egaal dikke wiers. Een te dikke wiers verlaagt de rijsnelheid, omdat het opraapmechanisme voldoende tijd moet hebben de hoeveelheid weg te werken.

In en uit het werk stellen van het opraapmechanisme.

De benodigde tijd voor deze handeling wordt beïnvloed door de lengte van de wiers en de hoeveelheid per strekkende meter. Er komen 2 groepen voor, nl. het in en uit het werk stellen van de wagen voor en na het laden van de wagen en het in het werk stellen op begreppelde percelen met korte wiersen. Het laatstgenoemde werk komt niet voor indien slechts één wiers op de wagen wordt geladen.

Tabel 13 In en uit het werk stellen.

Opname no.	V 17	V 9	V 23
lengte van de wiers, m	105	340	275
gewicht per wagen, kg	1400	1470	1100
aantal wiersen per wagen	4	1	1
in werk stellen, min	0,40	0,52	0,38
uit werk stellen, min	0,44	0,64	0,43
in werk stellen extra, min	0,08	-	-
uit werk stellen extra, min	-	-	-

Hieruit blijkt, dat het in en uit het werk stellen voor en na het laden gemiddeld samen 0,95 min vraagt. Moet men meer wiersen op een wagen laden, dan komt er voor elke keer dat een volgende wiers zal worden geladen 0,10 min bij voor in het werk stellen. Het uit het werk stellen vindt plaats tijdens het draaien.

Draaien

De benodigde tijd voor het draaien hangt mede af van het aantal wiersen dat op één wagen kan worden geladen. Laadt men één wiers op een wagen, dan komt draaien niet voor. Op één bedrijf (V 17) vroeg het draaien 0,40 min per keer bij een draaiafstand van 18 m.

Het transport op het perceel

De benodigde tijd voor het rijden van en naar de wiers wordt bepaald door diverse factoren en omstandigheden, o.a. de rijsnelheid, de afstanden en de perceelsvorm.

De volgende tijden per 100 meter werden gemeten :

Tabel 14 Het transport op het perceel.

Opname no.	V 17	V 9	V 23
gewicht per wagen, kg	1400	1470	1100
vol transport, min	1,64	1,37	1,63
leeg transport, min	1,07	0,69	0,52

Op de bedrijven V 9 en V 23 werd steeds vanaf achter tot voor op het perceel geladen, waardoor met grote snelheid kon worden gereden met de lege wagen. De snelheid met een volle wagen is afhankelijk van de weg waarlangs gereden moet worden. De gemiddelde tijden per wagen zijn bij vol transport 1,55 min, bij leeg transport 0,75 min per 100 m.

Bijkomende tijden

Hieronder wordt de tijd voor persoonlijke verzorging, oponthouden en controle begrepen. De hieraan bestede tijd varieert sterk :

Tabel 15 Bijkomende tijden.

Opname no.	V 17	V 9	V 23
netto-laadtijd, min/ton	7,37	6,18	5,30
bijkomende tijd, min/ton	0,73	0,20	0,66

Indien het gemiddelde van de bijkomende tijd met de netto-laadtijd (laden, in en uit werk stellen, draaien) wordt vergeleken, dan blijkt dit 8,5 % te bedragen. Het lijkt verantwoord hiervoor 10 % te stellen.

Samenvatting van het laden

Van het laden van gras met behulp van de opraapwagen kan de volgende berekening worden gemaakt. We nemen hierbij aan :

- een perceelsgrootte van 200 x 100 m,
- een opbrengst van 10 ton gras per ha, met 35 tot 40 % drogestof,
- per strekkende meter wiers 4,0 kg gras,
- hoeveelheid per wagen 1500 kg,
- een rijsnelheid bij het laden van 6,0 km per u,
- rijsnelheden op het perceel van lege wagen 8,0 km per u,
van volle wagen van 4,0 km per u.

De totaal benodigde tijd bedraagt per ha :

- laden, 5000 m, 5,0 km per u	60,0 min
- draaien, 23 x à 0,50 min per wagen	11,5 "
- in en uit het werk stellen 14 x 1,0 min	14,0 "
- in werk stellen 23 x 0,10 min	2,3 "
- leeg transport, 300 m à 0,75 min/100 m	2,2 "
- vol transport, 850 m à 1,55 min/100 m	<u>13,2 "</u>
subtotaal 2 ha	103,2 min
bijkomend werk 10 %	<u>10,3 "</u>
totaal voor 2 ha	113,5 min
per ha	56,8 "
per ton	5,7 "

De bovenstaande gegevens hebben betrekking op het werk van één persoon.

Transport van en naar de losplaats

De benodigde transporttijd wordt bepaald door de rijsnelheid en de afstand. Per ha wordt de tijd beïnvloed door de hoeveelheid per wagen.

De gemeten tijden per 100 m waren als volgt :

Tabel 16 De tijd per 100 m transport.

Opname no.	V 17	V 9	V 23	gemiddelde
gewicht per wagen, kg	1400	1470	1100	
transport volle wagen, min	0,67	1,37	0,68	0,90
transport lege wagen, min	0,49	0,69	0,46	0,55

De snelheid bij vol transport ligt belangrijk lager dan die bij hooi, nl. op gemiddeld 6,6 km per uur (bij hooi was dit 9,2 km). Afgezien van de factor : minder goede wegen, blijkt de bestuurder te menen, dat het gewicht van de vracht gras veel groter is dan dat van het hooi. Inderdaad bleek bij enkele wagens van een overbelasting sprake te zijn (verschijnselen van breuk). Men schreef dit echter vooral toe aan een te hoge snelheid bij de betreffende belading van de wagen. Het transport van de lege wagen werd uitgevoerd met een gemiddelde snelheid van 10,9 km per u. Moet nu het produkt van 1 ha in de bovenomschreven situatie over een afstand van 500 m worden vervoerd, dan is de benodigde tijd :

transport vol, 7 x 500 m à 0,90 min	31,5 min
transport leeg, 7 x 500 m à 0,55 min	<u>19,3 "</u>
Totaal per ha	50,8 min

Lossen van de wagen

Het lossen van een wagen gras komt qua methode overeen met het lossen van een wagen hooi. Indien het produkt verder in handwerk in een blazer of op een transporteur moet worden gebracht, dan vereist het lossen meer zorg dan bij het gebruik van bijv. een grijper. In het eerste geval moet men over een grotere lengte lossen. Een grijper zal geen stagnatie ontmoeten wanneer het gras in elkaar gedrukt is. Toch verdient het aanbeveling tijdens het leegdraaien de wagen zeer langzaam vooruit te rijden. De reeds grote krachten, die op de losketting worden uitgeoefend, worden anders onnodig vermeerderd, zodat verbuigen van deze losketting dan te verwachten is. Bij het leegdraaien van de wagen is er onderscheid te maken tussen de schoksgewijze en de continu draaiende losketting. Door de hoogste stand te kiezen bij een schoksgewijze lossing kan echter ook vrij snel worden gewerkt. Van de eigenlijke losstijd (leegdraaien) werden de volgende tijden gemeten :

Tabel 17 Leegdraaien van de wagen.

Opname no.	V 17	V 9	V 23
gewicht per wagen, kg	1400	1470	1100
tijd per wagen, min	0,60	3,50	1,81
tijd per ton, min	0,43	2,38	1,64

Op bedrijf V 17 werd gelost met een continu werkende losketting. De hoge tijd bij bedrijf V 9 werd veroorzaakt door het lagere tempo bij de schoksgewijs draaiende ketting, Op bedrijf V 23 werd het lossen bespoedigd doordat de bestuurder achter het gras op de losketting ging staan, waardoor het leegdraaien vlot verliep. Doordat ingekuild werd met een grijper was het meer of minder vast zitten van de voorraad niet belangrijk; er werd naar gestreefd het gras op een zo klein mogelijke hoop te krijgen ten gunste van de grijper. Met een schoksgewijs lossende ketting is per wagen nodig 2,6 min, voor een continu lossende 0,60 min.

In en uit het werk stellen van het losmechanisme

Deze handeling omvat het losmaken van het achterhek van de wagen en het inschakelen van de aftakas van de trekker, waarbij de bestuurder op en van de trekker klimt. De benodigde tijd voor het in het werk stellen van de wagen is 0,95 min en voor het uit het werk stellen 1,95 min. Bij het uit het werk stellen wordt het achterhek gesloten en eventuele grasresten verwijderd. Bij hooi bleek een gemiddelde tijd nodig van respectievelijk 0,55 en 0,65 min. Dat de tijd bij gras zoveel hoger is, moet geweten worden aan het vochtiger produkt. Dit is nl. vaster, zodat het klemmen van de vergrendeling door de druk van het gras tegen het achterhek minder gemakkelijk is op te heffen. Bij het uit het werk stellen werd tegelijkertijd nog aanhangend gras verwijderd. Dit was bij hooi niet nodig.

Bijkomende werkzaamheden

Dit werk omvat het plaatsen van de wagen op de losplaats, hetgeen nodig is, indien niet in één keer tot bij de losplaats kan worden gereden. Moet de wagen worden teruggestoken, dan vraagt dit 0,40 min per keer.

Samenvatting van het lossen

Naar aanleiding van vorenvermelde cijfers kan nu een berekening worden gemaakt omtrent de capaciteit bij het leegdraaien. De benodigde tijden worden uitgedrukt in min per wagen.

	<u>schoksgewijs</u>	<u>continu</u>
- plaatsen van de wagen	0,40	0,40
- in en uit het werk stellen	2,90	2,90
- leegdraaien	<u>2,00</u>	<u>0,60</u>
Totalen per wagen	5,30	3,90
Per ha, 7 wagens	37,10	en 27,30 min

Hieruit blijkt dat een continu lossende ketting per ha een voordeel geeft van 10 min. De indruk werd verkregen dat het produkt bij het lossen vaster in elkaar werd gedrukt dan bij schoksgewijs lossen, hetgeen mogelijk daaraan toegeschreven kan worden, dat de bestuurder de wagen niet zo goed, afgestemd op de afvoersnelheid, kan verplaatsen.

De verdere verwerking van het gras

Na de aanvoer moet het produkt worden ingekuuld. De gevolgde methode hangt af van de beschikbare arbeidskrachten en werktuigen. Bij de waarnemingen werden gebruikt een kraan, een transporteur en een grijper aan een rail. In alle gevallen werd de wagen op de grond gelost. Bij de volgende gegevens werden de wachttijden buiten beschouwing gelaten.

Tabel 18 Inkuilen van gras.

Opname no.	V 17	V 9	V 23
personeel, opsteken - spreiden	1 - 2	1 - 1	1 - 1
hoeveelheid per wagen, kg	1400	1470	1100
hoeveelheid per vork/greep, kg	170	8	200
tijd voor opsteken/inbrengen, min/ton	3,29	15,66	14,65
mantijd bij inkuilen, min/ton	9,87	31,32	29,30

Op bedrijf V 17 werd het gras vanaf de hoop met een kraan in de kuil gebracht, waarbij 2 personen het gras spreidden en stapelden. De tijd voor één greep bedroeg 0,56 min. Er ontstond een belangrijke wachttijd, die hier buiten beschouwing blijft. Bij V 9 werd het gras opgestoken op een transporteur in handwerk door één persoon, terwijl een tweede persoon in de kuil stapelde. Doordat de wagen met zorg werd gelost, was de afstand waarover het gras moest worden aangedragen beperkt. Op bedrijf V 23 werd een elektrische grijper gebruikt, die op afstand kon worden bediend. Uit de tijd voor opsteken blijkt reeds dat de prestatie van deze grijper niet hoog was. De tijd per greep was 2,57 min, waarvan het heffen van een volle grijper tot railhoogte ruim 1,0 min vroeg. De elektrische loopkat heeft een geringe snelheid. Voor het inkuilen in handwerk (V 9) blijkt een prestatie van ca. 4,0 ton per u, hetgeen overeenkomt met de prestatie van de grijper op bedrijf V 23. Een kraan, zoals deze werd gebruikt op bedrijf V 17 (loonwerk), heeft een zeer hoge prestatie.

Methodevergelijking

Vergeleken worden de volgende methoden :

1. 2 personen, gras in hopen à ca. 250 kg, laden en lossen in handwerk, 1 trekker, 2 landbouwwagens, transporteur, silo, per vracht ca. 1,0 ton.
2. 2 personen, gras in wiersen van ca. 5 kg per m¹ wiers, laden met graslader, lossen op transporteur in handwerk, 1 trekker, 2 landbouwwagens, graslader en transporteur, silo, per wagen 1,5 ton.

3. 3 personen, gras in wiersen van ca. 4 kg per m¹, laden met kneuzer door 1 persoon, transport en lossen in sleufsilos door 1 persoon, spreiden en aanrijden door 1 persoon, 1 kneuzer, 2 loswagens, 3 trekkers, sleufsilos, per wagen 1,5 ton.
4. 3 personen, gras in wiersen van ca. 4 kg per m¹, 1 persoon met opraapwagen laden, transport en lossen, 2 personen opsteken en spreiden in handwerk, 1 opraapwagen, 1 trekker, transporteur, silos, per vracht 1,5 ton.
5. 2 personen, gras in wiersen van ca. 4 kg per m¹, 1 persoon met opraapwagen laden, transport en lossen, 1 persoon met kraan inkuil en daarna spreiden, 1 opraapwagen, 1 trekker, 1 kraan, silos, per vracht 1,5 ton.

We gaan hierbij uit van de volgende omstandigheden :

- perceel 200 x 100 m,
- perceelsafstand 500 m,
- opbrengst van 10 ton per ha, 35 tot 40 % drogestof,
- overige gegevens vermeld bij de methode.

De benodigde tijd voor bovengenoemde methoden wordt in tabel 19 gegeven in min per werkonderdeel, de totale tijd in werkuren en mu per ha.

Tabel 19 Benodigde tijd per ha bij diverse methoden van inkuil.

min per werkonderdeel						werktijd	mantijd
methode	laden	transport	lossen	opsteken	spreiden	totaal (u)	totaal (mu)
1	210	53	-	202	202	7,7 ¹⁾	15,4 ¹⁾
2	98	38	-	202	202	5,6	11,3
3	112	105	-	-	105	1,9	5,6
4	57	51	37	160	160	2,7	8,0
5	57	51	37	40	100	2,4	4,8

1) Hieraan moet nog 0,6 manuur per ha worden toegevoegd voor het maken van schuifhopen.

Uit deze tabel volgt, dat de opraapwagen bij het laden een tijdsbesparing geeft van :

- 73 % t.o.v. laden uit hopen in handwerk,
- 49 % t.o.v. laden met de kneuzer,
- 42 % t.o.v. laden met een graslader in werktijd.

Tevens zij er op gewezen dat de mogelijkheid van de loswagens rechtstreeks in een sleufsilos te lossen, niet aanwezig is bij de opraapwagen, omdat het opraapmechanisme spoedig vast loopt in het losse kuilgras. Het gebruik van een kraan geeft een belangrijke tijdswinst en bovendien een grote arbeidsverlichting.

VOORLOPIGE CONCLUSIES

Uit het vorenstaande kunnen de volgende conclusies worden getrokken, al zijn deze ook voorlopig door het geringe aantal van de waarnemingen.

1. Met de opraapwagen kan in korte tijd het produkt van een flinke oppervlakte worden geladen en gelost. Hierbij is de hoeveelheid per wagen van belang. Zeer zwaar geladen vrachten stellen hoge eisen aan de wagen zelf maar ook aan de losketting. De rijsnelheid kan onder gunstige omstandigheden vrij groot zijn.
2. De capaciteit van de verdere verwerking laat in vele gevallen te wensen over, temeer indien met handwerk het produkt hooi of kuilgras verder verwerkt moet worden. Hierdoor ontstaan belangrijke wachttijden voor de opraapwagen, vooral bij betrekkelijk korte perceelsafstanden.
3. Een bezwaar kan zijn dat bij de verwerking van hooi of kuilgras in handwerk tenminste 3 personen beschikbaar moeten zijn.
4. Het gehele werk kan door 2 personen worden verricht, indien bij hooi kan worden beschikt over een blazer met een zeer grote capaciteit (hooikanon) of een verdeelkap op de blazer, waardoor het spreiden in de tas tot een minimum kan worden beperkt. Dit geeft echter bij tasventilatie moeilijkheden, omdat regelmatig gestapeld moet worden (lekkage) en tevens de ventilatiekoker moet worden verplaatst.

Met 3 personen vraagt het werk 6,6 mu (zie ook graf. 1). Bij het inkuilen is een kraan vrijwel onmisbaar, indien het werk door 2 personen moet worden verricht; de benodigde tijd bedraagt dan 4,8 mu (zie ook graf. 2).

5. De investering voor de opraapwagen is momenteel tussen ongeveer f 3500,-- en f 7500,--. Een nog niet beantwoorde vraag is in hoeverre de wagen bij de stalmestverwerking kan worden gebruikt, waardoor de investering eerder rendabel zou kunnen worden.

Wageningen, januari 1965.

