

NN31545.1207

TA 1207.

juni 1980

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding  
Wageningen

TIJDSTUDIES VOOR HET BAGGEREN, OPSCHONEN, VERRUIMEN/PROFILEREN  
EN GRAVEN VAN SLOTEN MET HYDRAULISCHE GRAAFMACHINES

ing. J.B. Sprik  
ir. W.C.A.M. van den Boogaard

**BIBLIOTHEEK  
STARINGGEBOUW**

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties. Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten. Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking.



CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS

0000 0180 1493

## I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. ALGEMEEN	2
3. WERKMETHODE	3
4. OPZET VAN DE TIJDSTUDIE	5
5. INGEZETTE MACHINES	7
6. DE TERREINWAARNEMINGEN	8
7. HET VERWERKEN VAN DE TERREINWAARNEMINGEN	9
8. DE TIJDBESTEDINGEN AAN DIVERSE HANDELINGEN	10
9. DE GEREALISEERDE PRODUCTIES	20
9.1. Algemeen	20
9.2. Producties bij baggeren van sloten	20
9.3. Producties bij opschonen van sloten	23
9.4. Producties bij verruimen en profileren van sloten	25
9.5. Producties bij graven van sloten	29
9.6. Nabeschouwing	31
10. SAMENVATTING	32
11. LITERATUUR	33
BIJLAGEN	35

## 1. INLEIDING

Voor het beoordelen en opstellen van kostenramingen is inzicht in de te verwerken hoeveelheden en de productiemogelijkheden van de in te zetten machines nodig. Reeds in de zestiger jaren zijn door VAN GILST (1963) en KONINKLIJKE NEDERLANDSE HEIDEMAATSCHAPPIJ (1963) calculatienormen voor cultuurtechnische werken opgesteld. Mede doordat het machinepark nog in volle ontwikkeling is en de werkmethoden steeds worden aangepast, moet men zich afvragen of de bestaande normen nu nog te hanteren zijn. Daarom is in overleg met de Landinrichtingsdienst in 1977 begonnen met een onderzoek voor het bijstellen respectievelijk het opstellen van calculatienormen voor cultuurtechnische werken. Omdat aan nieuwe normen voor diepploegen en egalisatiewerkzaamheden met bulldozers de meeste behoefte bestaat, is in de jaren 1977 tot en met 1979 hieraan de meeste aandacht besteed (SPRIK en BROEKEMA, 1979a en b, SPRIK en VAN DEN BOOGAARD, 1980 en VAN DEN BOOGAARD en SPRIK, 1980). Het onderzoek dat de eerste jaren het karakter van een totale tijdregistratie droeg is in 1979 aangevuld met detailmetingen (HORST, 1979a en b en 1980a en b).

In het voorjaar van 1978 en 1979 - voordat de egalisatiewerkzaamheden begonnen - zijn metingen verricht aan hydraulische graafmachines bij het graven, verruimen en profileren, opschonen en baggeren van sloten en leidingen. In de laatste twee decennia zijn voor het uitvoeren van graafwerkzaamheden op cultuurtechnische werken de draglines vervangen door hydraulische graafmachines. De capaciteitsnormen van deze graafmachines dateren van de eerste periode toen deze machines nog in volle ontwikkeling waren. Omdat sindsdien deze machines verbeterd zijn leek het zinvol de beperkte metingen (beperkt omdat slechts enkele van de vele merken in het onderzoek zijn betrokken) nu reeds te verwerken. De verwerking en de resultaten daarvan worden in deze nota beschreven.

## 2. ALGEMEEN

In het noordelijk kleimozaïekgebied van Friesland worden veel kavelinrichtingswerkzaamheden in ruilverkavelingen en in particuliere werken uitgevoerd. In deze provincie is de behoefte aan goede calculatienormen het grootst. Het leek daarom zinnig de eerste waarnemingen gedurende een aantal jaren te doen tijdens de uitvoering van een ruilverkaveling in Noord-Friesland. Gekozen is voor de ruilverkaveling 'Oost- en Westdongeradeel'. In deze ruilverkaveling worden in het kader van een totale herziening van het afwateringsstelsel en kavelinrichting sloten gedempt, sloten verruimd of opgeschoond en nieuwe sloten gegraven.

De ruilverkaveling ligt in de gemeenten Oostdongeradeel en Westdongeradeel en is circa 14 500 ha groot (CCC, 1970). De bovengrond varieert van lichte zavel tot zware klei met plaatselijk veen in de ondergrond. De ruilverkaveling is in 1970 in uitvoering genomen. De kavelinrichtingswerkzaamheden worden bloksgewijs uitgevoerd. In 1978 en 1979 zijn twee blokken ten noordwesten respectievelijk ten noordoosten van Dokkum uitgevoerd.

Tijdens de uitvoering van de ruilverkaveling is de directie gevoerd door de Grontmij NV. Bij de aanbesteding was in de nota van inlichtingen medegedeeld dat door derden, met name vertegenwoordigers van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, waarnemingen en metingen zouden worden verricht op de binnen het bestek vallende werken. Met de respectievelijke aannemers is afgesproken dat de waarnemingen ongestoord zouden kunnen plaatsvinden op voorwaarde dat de uitvoering van de werken niet mocht stagneren als gevolg van het onderzoek.

De waarnemingen zijn hoofdzakelijk verricht in de maanden april en mei. In 1978 waren dit relatief droge maanden, terwijl in 1979 deze maanden relatief nat waren. De hinder die in natte perioden wordt ondervonden bestaat voornamelijk uit extra werk voor het droog houden, respectievelijk droog zetten van de sloot bij het graven, verruimen of opschonen. Daarnaast is de standplaats van de machine vaak minder stabiel en gaat vooral bij het verruimen en graven het lossen van de bak moeilijker.

Bij de terreinwaarnemingen is in beide jaren medewerking verleend door stagiairs van de Bosbouw- en Cultuurtechnische School te Velp.

### 3. WERKMETHODEN

De werkzaamheden waaraan tijdstudies zijn verricht waren baggeren, opschonen, verruimen en profileren en graven van sloten of leidingen.

Indien in de te dempen sloten veel modder aanwezig is, moeten deze sloten eerst worden gebaggerd. Dit baggeren gebeurt in den natte met hydraulische graafmachines (h.g.m.). De bagger en in sommige gevallen ook de bovenlaag van de taluds worden naast de sloot in depot gezet en na de demping op de gedempte sloot boven in het profiel gebracht.

Sloten die gehandhaafd worden als kavelgrens of voor de afwatering dienen, moeten veelal worden opgeschoond. Het profiel van deze sloten is voldoende ruim, maar de sloot is vervuild door modder en/of aangroeiingen aan het talud. De modder en/of de aangroeiingen worden verwijderd met een h.g.m. en naast de sloot gezet om later over het aangrenzende terrein te kunnen worden verwerkt. Voor het opschonen moet het water eerst uit de sloot of een slootgedeelte worden verwijderd. Hiertoe worden bij het begin van de sloot en enkele tientallen meters verder gronddammetjes (A+B) gemaakt (zie Fig. 1).

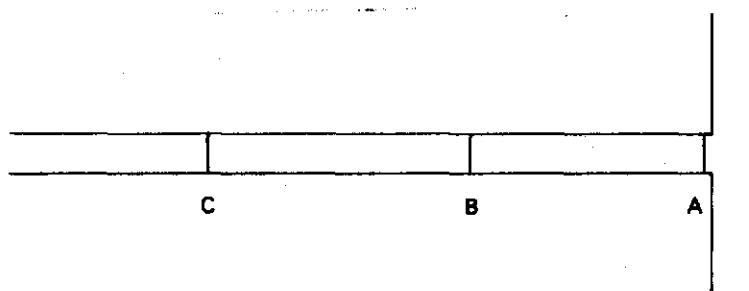


Fig. 1. Te verruimen, profileren of op te schonen sloot met gronddammetjes als waterkering

Als de waterstand in de sloot laag is (zoals in 1978), begint men in den natte de sloot op te schonen. Het weinige water stroomt

naar het opgeschoonde (dieper) gedeelte zodat men al gauw geen hinder meer van het water ondervindt. Als de sloot tot de van te voren gemaakte dam B is opgeschoond, wordt weer enkele tientallen meters verder een nieuwe dam (C) gemaakt. Bij het verder opschonen van de sloot wordt dam B verwijderd waardoor het weinige water uit slootgedeelte B-C in het reeds opgeschoonde slootgedeelte A-B stroomt. Als de waterstand in de sloten hoger is (zoals in 1979) moet vaak eerst water uit het eerste slootgedeelte worden geschept. Dit wordt dan gedaan met de bak van de h.g.m.

Te handhaven sloten met een te klein profiel moeten worden v e r r u i m d e n g e p r o f i l e e r d. In deze nota wordt geen onderscheid gemaakt tussen verruimen (verbreden) van sloten en het profileren van sloten. Bij beide werkzaamheden wordt het profiel van de sloot vergroot en de afwerking moet in beide gevallen met dezelfde taludhelling gebeuren. De hoeveelheid uitkomende grond ( $m^3/m$ ) ligt meestal in dezelfde orde van grootte. De vrijkomende grond wordt weer naast de sloot gezet om later op het aangrenzende terrein te worden verwerkt of bij grotere hoeveelheden naar ophogingen of te dempen sloten te worden vervoerd. Het droog zetten van de sloot gebeurt op dezelfde wijze als bij het opschonen van een sloot.

Bovengenoemde werkzaamheden worden uitgevoerd met een slotenbak (ook wel slootreinigingsbak of dwarsbak genoemd). De machine rijdt langs de sloot en staat tijdens het graven naast de sloot.

Nieuwe sloten zijn gegraven met een profielbak (taludbak) met een taludstand van  $1:1\frac{1}{2}$  en een bodembreedte van 0,50 m. De machine staat op de te graven sloot en zet de grond naast de gegraven sloot in depot. Door bij het begin van de werkzaamheden een kleine gronddam te laten zitten blijft de put de hele dag droog.

De draagkracht van de grond was zodanig dat alle werkzaamheden konden worden verricht zonder schotten te gebruiken.

#### 4. OPZET VAN DE TIJDSTUDIE

Voor het vaststellen van bruto productiecapaciteiten moet men naast de netto productie per uur ook de relatieve tijdsduur weten die aan andere handelingen die direct of indirect met het eigenlijke werk te maken hebben zijn besteed. Om de productie per netto uur (netto productie) vast te stellen, moet de tijd die aan het eigenlijke werk is besteed en het product worden gemeten. Afhankelijk van de hoeveelheid grond die uit de te baggeren of te verbeteren sloten komt, kan de productie worden uitgedrukt in m per uur of in  $m^3$  per uur. Daarom moet zowel de slootlengte als de hoeveelheid verwerkte grond worden bepaald. Bij kleine hoeveelheden uitkomende grond per m sloot is de vrijgekomen grond in  $m^3/m$  geschat. Bij grotere hoeveelheden per m' sloot ( $\approx$  circa  $1,0 m^3/m$ ) is de uitkomende hoeveelheid grond gemeten.

Uit een continue tijdregistratie wordt de netto-werktijd en de bijkomende tijdbestedingen verkregen. De bruto-werktijd wordt verkregen door de bijkomende tijdbestedingen als constanten per object of als procentuele opslag aan de netto-werktijd toe te voegen. De meest voorkomende handelingen die bij het verbeteren respectievelijk graven van sloten kunnen worden onderscheiden zijn:

- werken        Hieronder wordt verstaan het doen van het eigenlijke werk; hier baggeren, opschonen, verruimen en profileren of graven van sloten, waarbij de grond naast de sloot wordt gezet. Ook het regelmatig verplaatsen langs de sloot (1 à 2 m) is hierin begrepen.
- uitzetten     Voor het graven van de sloot is meestal aan een kant een rij piketten geplaatst waarvan de aangegeven hoogte in het verlengde van het talud ligt. De machinist moet nu zelf een lijn op de aangegeven hoogte langs deze piketten spannen waarlangs hij bij het afprofielen van het gegraven slootgedeelte de taster van de taludbak laat glijden. Het spannen van het lijntje wordt tot uitzetten gerekend.
- droogzetten   Onder droogzetten of drooghouden worden alle handelingen begrepen die te maken hebben met het afvoeren van te

- veel water in de sloot of met voorzorgsmaatregelen om te voorkomen dat direct water in het pas gegraven slootgedeelte stroomt; ook de hiervoor benodigde verplaatsingen langs de sloot worden tot droogzetten gerekend.
- schaft Dit zijn werkonderbrekingen die halverwege de morgen en rond het middaguur plaatsvinden voor het eten van een broodje respectievelijk de lunch. Soms kan geen schaft worden geconstateerd, maar eet men tijdens kleine pauzes het meegenomen brood. In deze gevallen wordt de grootste werkonderbreking ten behoeve van persoonlijke verzorging in de perioden van 08.30 tot 10.00 uur en van 12.00 tot 13.00 uur als schaft beschouwd.
  - pauze Op ongeregelde tijdstippen wordt de machine stilgezet ten behoeve van de machinist; een sanitaire stop, iets drinken, een sigaret opsteken, een paar keer rond de machine lopen of alleen maar even de benen strekken.
  - praatje Bij sommige stops wordt een praatje met een andere machinist gemaakt. Soms wordt gesproken over het werk, soms over koetjes en kalfjes. Als de waarnemer constateert dat het gesprek over het werk gaat wordt de tijd die hieraan is besteed tot overleg gerekend (zie overleg). In alle andere gevallen worden onderlinge gesprekken als praatje beoordeeld. Een gesprek van de machinist met een toevallige passant (waarnemer, boer of een ander die niets met het werk te maken heeft) wordt eveneens praatje genoemd.
  - tanken en onderhoud Deze handelingen zouden normaliter voor of na het werken moeten worden uitgevoerd. Het komt voor dat deze handelingen tijdens de normale werkuren worden verricht en de meestal korte tijd die daarmee is gemoeid niet als verlettijd wordt aangemerkt.
  - kleine reparaties Hieronder worden verstaan kleine defecten aan de machine die direct door de machinist in een korte tijd (minder dan een half uur) kunnen worden verholpen.
  - transport op het werk Het zich verplaatsen van de ene sloot naar de andere sloot en het verplaatsen langs de sloot - van voren



- naar achteren en omgekeerd, behalve voor droogzetten (zie droogzetten) - wordt tot deze categorie gerekend. Het aanvoeren en het afvoeren van en naar elders op een dieplader wordt niet hierbij gerekend.
- overleg Hieronder wordt verstaan het bespreken van het werk met een uitvoerder van de aannemer of iemand van de directievoerende instantie. Ook het bespreken van het werk met andere machinisten wordt tot overleg gerekend (zie praatje).
  - stagnatie Dit zijn werkonderbrekingen, die veroorzaakt worden doordat de machinist door omstandigheden of door anderen, die eveneens direct of indirect bij het werk zijn betrokken, wordt belemmerd zijn werk te doen.
  - diversen Dit kunnen allerlei handelingen zijn die incidenteel voorkomen. Alleen de handelingen die direct of indirect met het eigenlijke werk te maken hebben, worden als toe te rekenen diversen in de verwerking opgenomen. Activiteiten die niets met het werk te maken hebben, worden buiten beschouwing gelaten.

Bovengenoemde handelingen zijn tot vijf hoofdgroepen samen te voegen, namelijk: het eigenlijke werk, onvermijdelijke handelingen (uitzetten en droogzetten) persoonlijke verzorging (pauze en praatje), te betalen verleturen (tanken en onderhoud, kleine reparaties en transport op het werk) en bijkomende handelingen (overleg, stagnatie en toe te rekenen diversen). Schaft wordt buiten de verwerking gehouden omdat deze tijdbesteding niet tot de normale werktijd behoort.

## 5. INGEZETTE MACHINES

Dat de ontwikkeling van de hydraulische graafmachine een groot succes is geweest blijkt o.a. uit de vele fabrikanten die hydraulische graafmachines produceren. De laatste vijf jaar kan men voor de aanschaf van een hydraulische graafmachine uit meer dan 40 merken met 1 tot meer dan 10 typen kiezen (Het Machinepark 1976 en 1978). Ondanks dat niet alle merken en typen even geschikt zijn voor het verbeteren of graven van sloten blijven er toch nog te veel over om in twee jaar bij alle

machines tijdstudies te verrichten. De machines die het best geschikt zijn voor bepaalde werkzaamheden zullen daarvoor ook het meest gebruikt worden. Hierbij speelt het type of de capaciteit bij een bepaald motorvermogen een grotere rol dan het merk. Bij de aanschaf van een machine is het merk meer doorslaggevend als gelet wordt op aanschafprijs, bedrijfszekerheid, service, garantie, etc. De machines waarbij waarnemingen zijn verricht hoeven niet de meest geschikte machines te zijn; het zijn wel merken die reeds jaren op de markt zijn en algemeen als goede merken bekend staan. Alle machines die in het onderzoek zijn betrokken, stonden op rupsen. In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de machines die in het onderzoek zijn betrokken.

Tabel 1. De hydraulische graafmachines waarbij tijdwaarnemingen zijn verricht

Merk en type	Motor- vermogen  kW	Slotenbak		Inhoud profiel- bak  l
		inhoud  l	breedte  m	
1978				
A Poclairn 90	72	900	1,90	1000
B1,2 International 3980	76	1200/900*	2,30/1,90*	700
C Yumbo 3964	76	900*	1,90*	700
1979				
D O en K RH9	80	1150*	2,50*	-
E O en K RH9LC	80	1200	2,30	-
F Akerman H12B	135	-	-	1100*
G Caterpillar C225	93	1100*	2,25*	1320*

\* via fabricage-nummer of door meting gecontroleerd

De bakinhouden en de bakbreedtes zijn opgegeven door de machinisten of de uitvoerder van de aannemer. Bij een aantal bakken zijn via het serienummer of meting de opgegeven inhoud en breedte gecontroleerd en zonodig gecorrigeerd.

## 6. DE TERREINWAARNEMINGEN

Zoals in de inleiding reeds is gezegd is tijdens de waarnemingsperiode de meeste aandacht besteed aan egalisatiewerkzaamheden met bulldozers. Voordat deze egalisatiewerkzaamheden alle tijd van de waarnemers opeisten zijn in de maanden maart tot en met mei de meeste waarnemingen bij de h.g.m. verricht. De tijdwaarnemingen bestonden uit een continue tijdregistratie, die begon als 's morgens de machine werd gestart en eindigde 's avonds als de machinist de motor weer afzette. In deze tijdregistratie is het moment van verandering van handeling in minuten nauwkeurig genoteerd. Deze in het veld opgenomen tijden met bijbehorende handelingen werden dagelijks als onderstaand op zogenoemde dagstaten uitgewerkt.

- 6.54 - 7.02 warm draaien
- 7.02 - 7.03 transport van a naar b
- 7.03 - 7.05 dammetje maken bij b
- 7.05 - 7.06 transport van b naar a
- 7.06 - 7.41 sloot 3 opschonen van a richting b
- 7.41 - 7.44 overleg met uitvoerder
- 7.44 - 8.19 zie 7.06  
enz.
- 16.26 - 16.50 sloot opschonen van y richting z
- 16.50 - 16.53 dammetje bij z verwijderen
- 16.53 - 16.57 bak schoon maken
- 16.57 motor afzetten; einde werkdag

Op een kaartje worden de in de staten gebruikte letters aangegeven. Eveneens worden de transportroutes op het kaartje aangegeven. De slootlengte waarop de tijdwaarneming betrekking heeft, is meestal direct gemeten. De uitkomende hoeveelheid grond is bepaald door meting of door schatting. Als veel grond ( $> \pm 1 \text{ m}^3/\text{m}$ ) uit de sloot is verwijderd is deze hoeveelheid met behulp van profielen bepaald. Bij kleinere hoeveelheden ( $< \pm 1 \text{ m}^3/\text{m}$ ) zijn deze hoeveelheden geschat.

## 7. HET VERWERKEN VAN DE TERREINWAARNEMINGEN

Bij het verbeteren respectievelijk het graven van sloten is de productie sterk afhankelijk van de hoeveelheid grond die uit de sloot gegraven moet worden. Bij het verruimen en opschonen is daarnaast ook het slootprofiel ( $m^3/m$ ) van invloed. De verdeling van de tijd over de diverse handelingen is afhankelijk van de eigenlijke werkzaamheid (baggeren, opschonen, verruimen/profileren of graven), de machine waarmee de werkzaamheid wordt uitgevoerd, de machinist en de omstandigheden waaronder de werkzaamheden zijn uitgevoerd. Wisselingen van machinisten vond nauwelijks plaats, zodat volstaan kan worden met de gegevens per machine te rangschikken. De verwerking heeft daarom jaarlijks plaatsgevonden, zowel per machine als per slooteenheid met een nageen gelijk profiel en een zelfde hoeveelheid ontgraven grond.

Uit de waarnemingen van 1978 is bij persoonlijke verzorging het onderscheid tussen pauze en praatje niet altijd goed te onderkennen. Bij de verwerking van de gegevens van 1978 zijn de tijdbestedingen aan deze twee handelingen tot een post onder persoonlijke verzorging samengevat. Hetzelfde geldt voor tanken en onderhoud en kleine reparaties. De tijdbesteding aan deze twee handelingen zijn voor 1978 eveneens samengevat tot een post.

In de bijlagen 1 tot en met 4 zijn de tijdbestedingen, onderscheiden naar de bovengenoemde factoren, gegeven. Daarnaast zijn in deze bijlagen enkele gegevens van de sloten, waarbij de tijdregistraties zijn uitgevoerd, gegeven.

De tijdbestedingen aan de diverse handelingen worden in Hoofdstuk 8 nader uitgewerkt, terwijl in Hoofdstuk 9 wordt getracht enige inzicht in de gerealiseerde producties te verkrijgen.

## 8. DE TIJDBESTEDINGEN AAN DIVERSE HANDELINGEN

In Hoofdstuk 4 is reeds aangegeven welke handelingen zijn onderscheiden. Omdat voor het jaar 1978 de handelingen pauze en praatje en de handelingen tanken en onderhoud en kleine reparaties niet duidelijk waren onderscheiden zijn in de verdere verwerking deze handelingen ook voor 1979 samengevoegd. Ook de tijdbestedingen aan het maken van water-

Tabel 2. Tijdbesteding van hydraulische graafmachines aan de diverse handelingen bij het baggeren van te dempen sloten en het opschonen van te handhaven sloten in uren (h) en in procenten (%)

	Machine	Netto-werk-tijd	Onvermijdelijke hand.		Persoonl. verz.	Te bet. verl. uren		Bijkomende handelingen				Totaal
			Uitzetten	Droogzetten		Onderh. + repar.	Transp. o.h. werk	Overleg	Stagnatie	Diversen		
Baggeren 1978	A	7,85	-	0,83	0,41	0,26	1,77	0,14	-	-	0,31	11,57
	B	24,21	-	0,46	1,13	1,17	2,13	1,08	-	-	0,93	31,11
	Totaal (h) (%)	32,06	-	1,29	1,54	1,43	3,90	1,22	-	-	1,24	42,68
1979	D	0,92	-	4,0	4,8	4,5	12,2	3,8	-	-	3,8	133,1
				0,04	0,11	0,12	0,17	0,26	-	-	0,23	1,85
	Totaal '78 + '79 (h) (%)	32,98	-	1,33	1,65	1,55	4,07	1,48	-	-	1,47	44,53
Opschonen 1978	A	3,43	-	4,0	5,0	4,7	12,3	4,5	-	-	4,5	135,0
	B	1,74	-	0,59	0,38	0,35	0,25	0,18	-	-	0,17	5,35
	Totaal (h) (%)	5,17	-	0,15	0,03	0,08	0,20	0,10	-	-	-	2,30
1979	D	6,11	0,02	0,74	0,41	0,43	0,45	0,28	-	-	0,17	7,65
	E	2,99	-	14,3	8,0	8,3	8,7	5,4	-	-	3,3	148,0
	Totaal (h) (%)	9,10	0,02	2,24	0,76	0,86	0,07	0,54	-	-	0,22	10,82
Totaal '78 + '79 (h) (%)			0,2	1,09	0,11	0,17	0,06	0,10	-	-	-	4,52
			0,02	3,33	0,87	1,03	0,13	0,64	-	-	0,22	15,34
			0,1	36,6	9,6	11,3	1,4	7,0	-	-	2,4	168,5
			0,02	4,07	1,28	1,46	0,58	0,92	-	-	0,39	22,99
			0,1	28,5	9,0	10,2	4,1	6,5	-	-	2,7	161,1

Tabel 3. Tijdbesteding van hydraulische graafmachines aan diverse handelingen bij het verruimen/profiëren van sloten en het graven van sloten in uren (h) en in procenten (Z)

Verr./prof.	Machine	Netto-werk-tijd	Onvermijdelijke hand.		Persoonl. verz.	Te bet. verl. uren		Bijkomende handelingen				Totaal
			Uitzetten	Droogzetten		Onderh. + repar.	Transp. o.h. werk	Overleg	Stagnatie	Diversen		
1978	A	8,66	-	0,39	0,27	0,39	0,40	0,70	-	0,02	10,83	
	B	80,74	0,58	7,48	3,19	4,21	2,91	1,19	0,84	2,02	103,16	
	Totaal (h)	89,40	0,58	7,87	3,46	4,60	3,31	1,89	0,84	2,04	113,99	
	(Z)	100	0,6	8,8	3,9	5,2	3,7	2,1	0,9	2,3	127,5	
	D	12,96	-	4,46	0,78	1,43	0,60	1,13	0,03	1,39	22,78	
1979	E	2,77	-	1,07	0,09	0,18	0,08	0,05	-	0,07	4,31	
	Totaal (h)	15,73	-	5,53	0,87	1,61	0,68	1,18	0,03	1,46	27,09	
Totaal '78 + '79 (h)	(Z)	100	-	35,2	5,5	10,2	4,3	7,5	0,2	9,3	172,2	
	(Z)	105,13	0,58	13,40	4,33	6,21	3,99	3,07	0,87	3,50	141,08	
Graven 1978	A	14,24	0,76	1,33	0,67	0,54	0,13	0,67	-	1,43	19,77	
	B	30,39	0,98	0,96	1,43	2,29	0,10	0,35	-	1,54	38,04	
	C	24,40	0,89	1,07	0,50	1,89	0,72	0,63	-	0,82	30,92	
	Totaal (h)	69,03	2,63	3,36	2,60	4,72	0,95	1,65	1,65	3,79	88,73	
	(Z)	100	3,8	4,9	3,8	6,8	1,4	2,4	2,4	5,5	128,6	
1979	D	3,29	0,10	0,25	0,57	0,20	0,25	0,05	-	0,04	4,75	
	F	20,93	1,86	0,15	1,07	1,31	1,37	0,59	0,15	0,38	27,81	
	G	6,19	0,84	-	0,41	0,20	0,20	0,17	-	0,02	8,03	
	Totaal (h)	30,41	2,80	0,40	2,05	1,71	1,82	0,81	0,15	0,44	40,59	
	(Z)	100	9,2	1,3	6,7	5,6	6,0	2,7	0,5	1,5	133,5	
Totaal '78 + '79 (h)	(Z)	99,44	5,43	3,76	4,65	6,43	2,77	2,46	0,15	4,23	129,32	
	(Z)	100	5,4	3,8	4,7	6,5	2,8	2,5	0,2	4,2	130,1	

kerende dammetjes in de sloot en aan verplaatsingen langs de sloot ten behoeve van het droogzetten zijn samengevoegd onder de naam droogzetten. In de Tabellen 2 en 3 zijn de tijdbestedingen voor de vier werkzaamheden per jaar en per machine getotaliseerd.

De twee handelingen uitzetten en droogzetten zijn zeer afhankelijk van de aard van de werkzaamheid. Voor het baggeren en opschonen van sloten wordt het tracee niet eerst uitgezet, maar wordt het oude tracee gevolgd. Hetzelfde geldt voor het verruimen/profileren van sloten, waarbij met door de uitzetters geplaatste piketten de mate van verbreding is aangegeven. Bij nieuw te graven sloten worden piketten met een bepaalde hoogte ten opzichte van de nieuwe slootbodem geplaatst, die tevens het tracee aangeven. De machinist moet dan nog het lijntje spannen. De tijd die de machinisten hieraan bij het graven van sloten hebben besteed, is in Tabel 4 per machine gegeven.

Tabel 4. De aan uitzetten bestede tijd bij het graven van sloten

Machinist	Gegraven slootlengte hm	Aan uitzetten bestede tijd uren	Gemiddelde uitzettijd uren/hm
1978			
A	3,75	0,76	0,20
B	4,61	0,98	0,21
C	5,87	0,89	0,15
Totaal/gemiddeld	14,23	2,63	0,18
1979			
D	0,88	0,10	0,11
F	3,94	1,86	0,47
G	1,77	0,84	0,47
Totaal/gemiddeld	6,59	2,80	0,42
Totaal/gem. 1978+1979	20,82	5,43	0,26

De voor uitzetten benodigde tijd blijkt per machinist sterk te verschillen. In hoeverre de handigheid en/of de nauwkeurigheid van de machinist hierbij een rol speelt, is moeilijk te achterhalen. Gemiddeld is bij de zes machines circa 0,25 uur per hm sloot nodig voor het uitzetten.

Voor het verruimen/profileren van sloten worden door een uitzetploeg wel piketten geplaatst voor het aangeven van de insteek, maar de machinist doet zelf geen uitzetwerk.

In tabel 5 zijn de tijden die de machinisten aan het droogzetten of houden van de sloot hebben besteed gegeven voor respectievelijk opschonen, verruimen/profileren en graven van sloten. Voor baggeren worden de sloten niet drooggezet.

De tijdsbesteding aan droogzetten vertoont een grote spreiding, waarvoor meerdere factoren verantwoordelijk zijn. In het algemeen is het waterpeil ten opzichte van de slootbodem van grote invloed op de moeite die men moet doen om geen overlast van het water te hebben. Staat er slechts weinig water in een te verbeteren sloot dan kan men uit een afgedamd gedeelte het water laten lopen in een pas uitgediept gedeelte (zie hoofdstuk 3). Staat er veel water in de sloot dan is de machinist soms genoodzaakt eerst een hoeveelheid water uit de sloot te scheppen. De waterstand is afhankelijk van de hoeveelheid neerslag in de voorafgaande periode en het peilbeheer van een waterschap. Bij diepe sloten heeft men eerder en meer hinder van water dan bij ondiepe sloten. In een periode met veel regen (voorjaar 1979) heeft men meer last van water dan in een relatief droge periode (voorjaar 1978).

Uit de tabel valt geen duidelijke invloed van de aard van de werkzaamheden op de bestede tijd te lezen. In 1978 is de meeste tijd aan droogzetten besteed bij het graven van sloten en de minste tijd bij het opschonen. In 1979 is juist het tegengestelde gemeten.

Gezien de grote invloed die de waterstand in de sloten op de benodigde tijd voor het droogzetten van sloten heeft moet men bij het maken van werkplannen en begrotingen rekening houden met de waterhuishouding in het betreffende gebied. Al naar gelang de waterbeheersing beter of slechter is moet men rekening houden met 0,1 tot 0,5 uur per hm sloot voor het droogzetten respectievelijk droog houden van de werkput. Voor gebieden met hoge slootpeilen en/of grondwaterstanden moet rekening worden gehouden met tijdelijke onderbemaling van in uitvoering zijnde objecten.



Tabel 5. De aan droogzetten bestede tijd voor het opschonen, verruimen/profileren en graven van sloten.

Machinist	Opgenomen slootlengte hm	Aan droogzetten bestede tijd uren	Gemiddelde tijd voor droogzetten uren/hm
<b>OPSCHONEN</b>			
1978			
A	3,25	0,59	0,18
B	2,35	0,15	0,06
Totaal/gemidd.	5,60	0,74	0,13
1979			
D	6,56	2,24	0,34
E	0,93	1,09	1,17
Totaal/gemidd.	7,49	3,33	0,44
Tot./gem. '78 + '79	13,09	4,07	0,31
<b>VERRUIMEN/PROFILEREN</b>			
1978			
A	4,60	0,39	0,08
B	41,84	7,48	0,18
Totaal/gemidd.	46,44	7,87	0,17
D	13,74	4,46	0,32
E	1,95	1,07	0,55
Totaal/gemidd.	15,69	5,53	0,35
Tot./gem. '78 + '79	62,13	13,40	0,22
<b>GRAVEN</b>			
1978			
A	3,75	1,33	0,35
B	4,61	0,96	0,21
C	5,87	1,07	0,18
Totaal/gemidd.	14,23	3,36	0,24
1979			
D	0,88	0,25	0,28
F	3,94	0,15	0,04
G	1,77	-	-
Totaal/gemidd.	6,59	0,40	0,06
Tot./gem. '78 + '79	20,82	3,76	0,18

Hoewel ook de aard van de werkzaamheden van invloed kan zijn op de tijd die besteed wordt aan persoonlijke verzorging en overleg, worden deze tijdbestedingen sterk beïnvloed door de machinist. In tabel 6 zijn daarom deze tijdbestedingen per machinist getotaliseerd. De grote spreiding per machinist en per werkzaamheid bij persoonlijke verzorging doet zich voor als de tijdwaarnemingen een korte periode beslaan. Betreffen de waarnemingen meer dan 10 netto werkuren dan varieert de tijdbesteding van 2,0 tot 6,0%, waarbij in 1979 + 1,5% meer tijd aan persoonlijke verzorging is besteed dan in 1978. De cijfers in tabel 6 tonen geen relatie tussen de aard van het werk en persoonlijke verzorging. Voor alle vier werkzaamheden moet gemiddeld 4 à 5% van de netto werktijd voor persoonlijke verzorging worden ingecalculleerd.

De tijdbesteding aan overleg varieert van 1,2% tot 8,8%; een uitschieter van 28,3% over 0,9 netto werkuren buiten beschouwing gelaten. In 1979 is gemiddeld veel meer tijd besteed aan overleg dan in 1978. Uit de weekrapporten blijkt dat de machinebezetting per uitvoerder voor beide jaren ongeveer gelijk is geweest (gemiddeld + 10 machines per uitvoerder). Bij machinist D is in 1979 veel tijd besteed aan persoonlijke verzorging en aan overleg. Bij bestudering van de cijfers in de tabellen 2 en 3 lijkt dat bij baggeren en opschonen meer tijd nodig is voor overleg dan bij verruimen/profileren en graven. Vooral omdat de tijdwaarnemingen bij opschonen slechts korte perioden betreffen en de tijdbesteding bij baggeren niet zoveel afwijkt van die bij verruimen en profileren kan worden volstaan met een gemiddelde percentage van 3% voor overleg bij alle vier werkzaamheden.

Stagnatie is slechts incidenteel voorgekomen; er is in totaal slechts één uur stagnatie geregistreerd.

De handeling diversen komt bij alle vier de werkzaamheden voor en lijkt nauwelijks door de aard van het werk te worden beïnvloed (tabel 2 en 3). Zowel in 1978 als in 1979 is + 4% van de netto tijd besteed aan diversen. Worden deze tijdbestedingen per machinist getotaliseerd (tabel 7) dan blijkt machinist D relatief veel tijd aan diversen te hebben besteed. Bij de overige machinisten varieert deze tijdbesteding van 0,3 tot 5,6%.

De tijd die besteed wordt aan onderhoud en reparaties is sterk afhankelijk van de kwaliteit van de machine en handigheid waarmee de machinist deze handelingen verricht.

Tabel 6. De tijd die besteed is aan persoonlijke verzorging en overleg bij het baggeren, opschonen, verruimen/profileren en graven van sloten

Machinist	Werkzaamheid	Graven uren	Persoonl. verzorg.		Overleg	
			uren	proc.	uren	proc.
1978						
A	Baggeren	7,85	0,41	5,2	0,14	1,8
	Opschonen	3,43	0,38	11,1	0,18	5,2
	Verr./prof.	8,66	0,27	3,1	0,70	8,1
	Graven	14,24	0,67	4,7	0,67	4,7
	Totaal/gemidd.	34,18	1,73	5,1	1,69	4,9
B	Baggeren	24,46	1,13	4,6	1,08	4,4
	Opschonen	1,74	0,03	1,7	0,10	5,7
	Verr./prof.	80,74	3,19	4,0	1,19	1,5
	Graven	30,39	1,43	3,7	0,35	1,2
	Totaal/gemidd.	137,33	5,78	4,2	2,72	2,0
C	Graven	24,40	0,50	2,0	0,63	2,6
Totaal 1978		195,91	8,01	4,1	5,04	2,6
1979						
D	Baggeren	0,92	0,11	12,0	0,26	28,3
	Opschonen	6,11	0,76	12,4	0,54	8,8
	Verr./prof.	12,96	0,78	6,0	1,13	8,7
	Graven	3,29	0,57	17,3	0,05	1,5
	Totaal/gemidd.	23,28	2,22	9,5	1,98	8,5
E	Opschonen	2,99	0,11	3,7	0,10	3,3
	Verr./prof.	2,77	0,09	3,2	0,05	1,8
	Totaal/gemidd.	5,76	0,20	3,4	0,15	2,6
F	Graven	20,93	1,07	5,1	0,59	2,8
G	Graven	6,19	0,41	5,9	0,17	2,7
Totaal 1979		56,16	3,90	6,9	2,89	5,1

Daarom zijn in tabel 7 deze tijdbestedingen per machinist gegeven. Omdat nagenoeg geen machinisten wisselingen hebben plaatsgevonden zijn de gevonden verschillen niet alleen aan de machinist of alleen aan de machine toe te schrijven maar aan de combinatie machine/machinist. Opvallend is weer het hoge percentage 11,2% bij machinist D. Bij de overige machinisten varieert dit percentage van 3,2 tot 6,3% met een gemid-

delde van 5,2%.

Tabel 7. De tijd die besteed is aan diversen en aan onderhoud, tanken en reparaties per machinist (machine) getotaliseerd

Machinist	Graven	Diversen		Onderh., tanken + reparat.	
		uren	proc.	uren	proc.
1978					
A	34,18	1,93	5,6	1,54	4,5
B	137,33	4,49	3,3	7,77	5,7
C	24,40	0,82	3,4	0,82	3,4
Totaal '78	195,91	7,24	3,7	10,13	5,2
1979					
D	23,28	1,88	8,1	2,61	11,2
E	5,76	0,07	1,2	0,35	6,1
F	20,93	0,38	1,8	1,31	6,3
G	6,19	0,02	0,3	0,20	3,2
Totaal '79	56,16	2,35	4,2	4,47	8,0
Totaal '78 + '79	252,07	9,59	3,8	14,60	5,8

De tijdbesteding transport op het werk wordt sterk beïnvloed door de aard van het werk. Naarmate een werkzaamheid vlugger kan worden uitgevoerd zijn er meer verplaatsingen nodig en is de relatieve tijd die aan deze handeling wordt besteed groter. Uit tabel 2 blijkt dat bij baggeren gemiddeld 12,5% van de netto werktijd geregistreerd is als transporttijd en bij opschonen 4,1%. Bij verruimen/profileren is 3,8% en bij graven 2,8% van de netto tijd als transporttijd gemeten (tabel 3). Niet alle transporten zijn gesignaleerd en dus ook niet gemeten. Daarom moet toch wel rekening worden gehouden met respectievelijk + 15%, 5%, 5% en 3,5% van de netto werktijd die nodig is voor transport van de ene sloot naar de andere sloot.

Recapitulerend kan worden gesteld dat de aard van het werk behoudens het volgende nauwelijks invloed heeft op de relatieve tijdbesteding aan de diverse handelingen. Bij transport op het werk is voor het verplaatsen van de machine van de ene sloot naar de andere sloot over een zelfde afstand in absolute zin de zelfde tijd nodig. Omdat de netto

productie afhankelijk is van de aard van het werk is de relatieve tijdbesteding aan transport ook afhankelijk van de aard van het werk. De handelingen uitzetten en droogzetten gebeurt voor een bepaalde slootlengte één keer en de daarvoor benodigde tijden zijn dan ook meer afhankelijk van de lengte van de sloot dan van de netto tijd die voor een bepaalde werkzaamheid aan een sloot wordt besteed. Voor deze twee handelingen zijn de daaraan bestede tijden dan ook uitgedrukt in uren per meter sloot.

De tijdbestedingen waarmee bij het maken van plannen en kostenbegrotingen rekening moet worden gehouden zijn in tabel 8 per werkzaamheid samengevat.

Tabel 8. Samenvatting van de relatieve tijdbestedingen per werkzaamheid

		Baggeren	Opschonen	Verruimen/ profileren	Graven
Netto werktijd	(%)	100	100	100	100
Opslag voor:					
Persoonlijke verzorging	(%)	4,5	4,5	4,5	4,5
Bijkomende handelingen:					
overleg	(%)	3	3	3	3
stagnatie + diversen	(%)	4	4	4	4
Totaal bijk. hand.	(%)	7	7	7	7
Te betalen verleturen:					
onderhoud + reparaties	(%)	5,5	5,5	5,5	5,5
transport	(%)	15	5	5	3,5
Totaal verleturen		20,5	10,5	10,5	9
Totaal opslagpercentage		32	22	22	20,5
Uitzetten	uren/hm	-	-	-	0,25
Droogzetten	uren/hm	-	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5	0,1 - 0,5

## 9. DE GEREALISEERDE PRODUCTIES

### 9.1. A l g e m e e n

Van alle sloten die in het onderzoek zijn betrokken zijn de lengte, het slootprofiel en de uitgekomen hoeveelheid grond bepaald (bijlage 1 tot en met 4). Omdat de eisen die aan de uitvoering worden gesteld en/of de werkmethode per werkzaamheid verschillen, worden de gerealiseerde producties voor baggeren, opschonen, verruimen en profileren respectievelijk graven afzonderlijk behandeld. Bij de eerste drie werkzaamheden worden de producties uitgedrukt in m per uur en bij het graven van sloten in  $m^3$  per uur. Voor het bepalen van de bruto-productie is gerekend met het opslagpercentage, de uitzettijd en de droogzettijd zoals die in tabel 8 zijn gegeven.

### 9.2. P r o d u c t i e s b i j b a g g e r e n v a n s l o t e n

De waarnemingen bij baggeren hebben op twee na allen in 1978 plaatsgevonden. In 1978 zijn de metingen verricht bij een Poclain 90 met een 900 l bak (A) en bij een International 3980 met een 1200 l bak (B1) en met een 900 l bak (B2). In 1979 zijn twee waarnemingen verricht bij een O en K RH9 met een 1150 l bak (bijlage 1). Uit de gemeten lengte gebaggerde sloot en de daaraan bestede netto werktijd is de nettoproductie per sloot berekend. Door de netto werktijd met 32% (opslagpercentage) te verhogen is de bruto werktijd en de bruto productie bepaald (tabel 9). Omdat de hoeveelheid uitgebaggerde grond en het slootprofiel van invloed op de productie kunnen zijn, zijn deze gegevens eveneens in de tabel vermeld.

Het aantal graafcycli per standplaats en dus de netto productie wordt bepaald door de hoeveelheid uitkomende grond. Bij een bakvulling die gelijk is aan de waterinhoud en een efficiënte werkbreedte van de bak van 0,7 x bakbreedte (HORST, 1980) kan met de waargenomen bakken per graafcyclus hooguit  $0,65 m^3$  per meter sloot worden verwijderd. De gebaggerde sloten zijn ingedeeld naar de hoeveelheid uitgekomen grond per meter sloot. De volgende klassen ontstaan dan  $< 0,65$ ,  $0,65 - 1,30$  en  $1,30 - 1,95 m^3$  per meter. Per standplaats van de machine

Tabel 9. De gerealiseerde producties bij het baggeren van te dempen sloten met hydraulische graafmachines

Sloot- nummer	Sloot- profiel m <sup>3</sup> /m	Ont- graven m <sup>3</sup> /m	Productie netto m/uur	Productie bruto m/uur	Sloot- nummer	Sloot- profiel m <sup>3</sup> /m	Ont- graven m <sup>3</sup> /m	Productie netto m/uur	Productie bruto m/uur
1978 machine: Poclain 900 1									
101	4,6	0,5	364	275	125	3,2	0,8	123	93
102	3,4	0,8	242	184	126	5,4	1,0	250	190
103	5,1	0,5	235	178	127	2,6	1,0	179	135
104	4,9	1,0	206	156	128	2,7	0,5	143	108
105	3,8	1,5	240	182	129	1,8	0,8	238	180
106	3,4	1,5	238	180	130	1,7	0,8	157	119
107	5,8	1,5	240	182	131	3,2	0,5	140	106
108	3,7	1,5	210	159	132	2,6	0,8	150	114
109	2,9	1,5	156	118	133	2,2	0,5	228	172
110	5,7	1,5	162	123	134	1,5	0,5	253	191
111	5,0	1,0	225	170	135	2,4	0,3	208	157
112	4,8	0,5	313	237	136	2,7	0,3	192	145
113	3,7	1,0	215	163	137	3,1	0,8	223	169
Machine: International 1200 1									
114	2,6	0,5	130	98	138	3,8	0,5	196	149
115	3,6	0,5	328	248	139	3,4	0,8	173	131
116	4,6	0,5	350	265	140	3,9	0,5	174	132
117	4,3	0,8	199	150	141	4,8	0,5	231	175
118	4,2	0,5	304	230	142	4,5	1,0	268	203
119	4,3	0,5	251	190	143	4,7	1,0	260	197
120	1,0	0,5	405	307	144	4,8	0,8	264	200
121	4,1	0,5	87	66	145	3,6	0,5	206	156
122	3,8	0,5	233	176	146	4,5	0,8	224	169
123	2,2	0,8	87	66	147	3,0	0,5	244	185
124	2,1	0,8	103	78	148	3,5	0,5	217	164
					149	2,6	0,5	246	186
1979 machine: 0 en K 1150 1									
					151	6,2	1,8	250	189
					152	7,0	1,3	258	195

zijn dan respectievelijk 1, 2 en 3 graafcycli nodig om de sloot te baggeren. De gemiddelde netto producties voor deze klassen zijn in tabel 10 per machine gegeven.

Tabel 10. De gemiddelde netto producties in meters per uur bij het baggeren van sloten onderscheiden naar het aantal graafcycli per standplaats. Tussen haakjes het aantal waarnemingen.

Machine	Aantal graafcycli per standplaats		
	1	2	3
Poclain 900 1	304 (3)	222 (4)	208 (6)
International 1200 1	261 (8)	130 (3)	-
International 900 1	206 (13)	209 (12)	-
O en K 1150 1	-	-	254 (2)

Bij de beoordeling van de cijfers in tabel 10 moet rekening worden gehouden met de grote spreiding in het aantal waarnemingen per klasse en dat de waarnemingen per machine niet in alle klassen zijn vertegenwoordigd. De eerste twee machines vertonen duidelijk een neergaande productie bij een toenemend aantal graafcycli per standplaats. Bij de derde machine is nauwelijks verschil en bij de vierde machine zijn slechts twee waarnemingen in de klasse met 3 graafcycli per standplaats.

Een verder uitsplitsing naar slootprofiel is gezien het aantal waarnemingen per klasse in tabel 10 niet zinvol.

Uit detailmetingen in 1979 aangevuld met detailmetingen in 1980 heeft Horst (1980) een formule opgesteld waarmee de netto producties kunnen worden benaderd.

Deze formule luidt:

$$q = 0,7B \times 10^{(-0,0359S + 2,3462)}$$

waarin: q = netto productie in meters per uur

B = bakbreedte in meters

S = lengte van half talud plus bodembreedte plus half talud in meters.



Voor de sloten waarbij de waarnemingen zijn verricht zijn met deze formule ook de netto producties berekend. Deze berekende producties zijn in figuur 2 uitgezet tegen de gemeten netto producties.

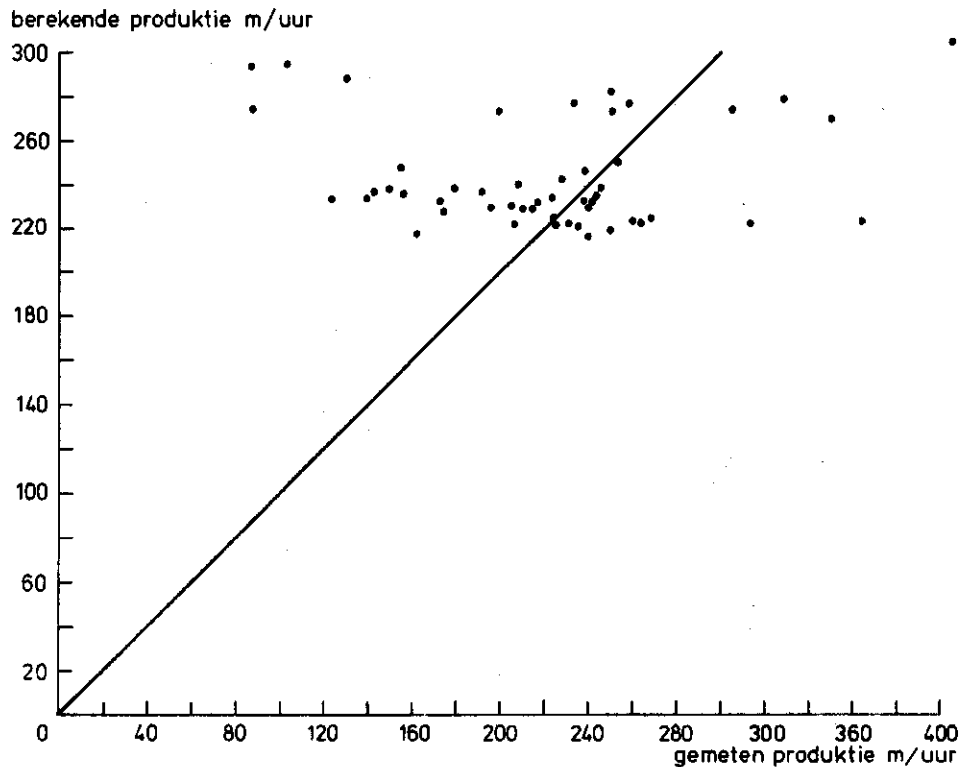


Fig. 2. De berekende netto productie uitgezet tegen de gemeten netto productie bij baggeren van sloten

Uit de puntenzwerm blijkt dat gemiddeld de berekende waarden wel overeenkomen met de gemeten waarden, maar dat de spreiding bij de gemeten waarden veel groter is dan bij de berekende waarden. De vraag kan gesteld worden of in de formule waarmee de producties zijn berekend nog een variabele voor het aantal graafcycli per standplaats of de te baggeren slootlengte per standplaats moet worden ingevoerd. Ook kan de grotere spreiding bij de gemeten waarden worden veroorzaakt door niet gesignaleerde factoren waaronder invloeden van de machinist.

### 9.3. Producties bij opschonen van sloten

Het aantal waarnemingen bij het opschonen van sloten beperkt zich tot drie in 1978 en zeven in 1979 (bijlage 2). Deze waarnemingen zijn

verricht bij 4 machines. De netto gemeten producties en de bruto producties zijn in tabel 11 gegeven. Evenals bij baggeren zijn ook nu weer het slootprofiel en de uitgekomen grond gegeven. Uit de netto productie is de bruto productie bepaald door het in de vorige hoofdstuk gevonden opslagpercentage van 22% en een tijd voor droogzetten van 0,25 uur per hm sloot in te calculeren.

Tabel 11. De gerealiseerde producties bij het opschonen van sloten met hydraulische graafmachines

Sloot- nummer	Sloot- profiel m <sup>3</sup> /m	Ont- graven m <sup>3</sup> /m	Productie	
			netto m/uur	bruto m/uur
1978 machine: Poclain 900 1				
201	6,0	1,0	112	75
202	5,5	1,0	88	61
Machine: International 900 1				
203	4,3	1,0	135	87
1979 machine: O en K 1150 1				
211	5,3	0,5	93	64
212	5,1	0,8	110	73
213	5,7	1,3	82	58
214	3,2	0,8	176	106
215	2,2	1,5	82	57
216	3,9	0,5	406	182
Machine: O en K 1200 1				
217	4,0	0,8	31	24

Twee waarnemingen vertonen extreme producties, namelijk sloot 216 met een gemeten netto productie 406 m/uur en sloot 217 met 31 m/uur. Bij de overige acht sloten varieert de netto producties van 82 tot 176 m/uur. Als oorzaken voor deze spreiding kunnen naast de hoeveelheid uitkomende grond en het slootprofiel ook de bakbreedte en de machinist worden genoemd. Het aantal waarnemingen (acht bij 3 machines) is te klein om een indeling naar een van deze factoren te maken. Horst (1980) heeft uit detailmetingen - verricht in 1979 en 1980 -

vier formules opgesteld waarmee de netto producties voor het opschoonen van sloten en verruimen/profilieren van sloten kunnen worden berekend. In deze formules zijn variabelen voor profielinhoud en bakbreedte ingebouwd. Deze formules zijn:

$$\text{I } q = 0,7B \times 10^{(-0,0434S + 2,0306)}$$

$$\text{II } q = 0,7B \times 10^{(-0,0428S + 1,8805)}$$

$$\text{III } q = 0,7B \times 10^{(-0,0424S + 1,7682)}$$

$$\text{IV } q = 0,7B \times 10^{(-0,0404S + 1,5976)}$$

waarin:  $q$  = de netto productie in meters per uur

$B$  = bakbreedte in meters

$S$  = lengte van één talud plus de bodembreedte in meters

Welke formule moet worden gebruikt is afhankelijk van het aantal graafcycli per standplaats. Dit wordt bepaald door de hoeveelheid uitkomende grond, de bakbreedte en de bakinhoud (zie hiervoor HORST, 1980).

De met deze formules berekende netto producties zijn uitgezet tegen de gemeten netto producties (fig. 3). De grote spreiding wordt voornamelijk veroorzaakt door de twee eerder genoemde punten (gemeten 31 en 406 m per uur).

#### 9.4. P r o d u c t i e s b i j v e r r u i m e n e n p r o f i - l e r e n v a n s l o t e n

Het aantal waarnemingen bij verruimen en profileren zijn 36, waarvan 24 in 1978 en 12 in 1979 (bijlage 3). Hierbij waren 4 machines betrokken waarvan een machine met twee bakken heeft gewerkt (B1 en B2). De gemeten netto- en bruto producties zijn in tabel 12 gegeven. De bruto productie is weer bepaald door de netto werktijd met 22% opslag en 0,25 uur per hm sloot voor droogzetten te verhogen. Ook nu zijn weer het slootprofiel en de uitgekomen hoeveelheid grond per

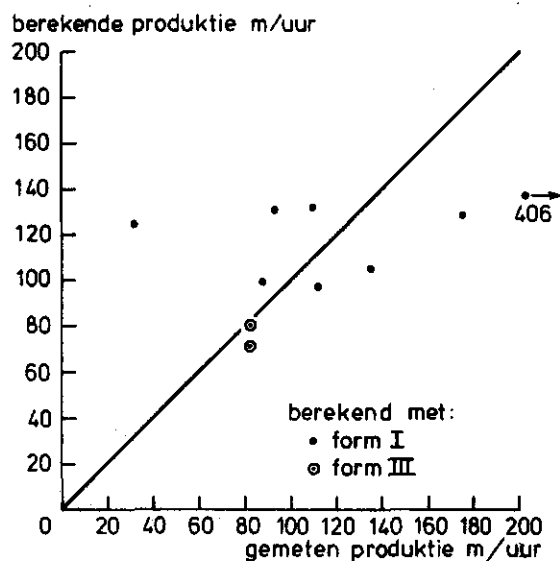


Fig. 3. De berekende netto productie uitgezet tegen de gemeten netto productie bij het opschonen van sloten

sloot gegeven. Er is ook nu een grote spreiding in gerealiseerde producties. Uit enkele sloten is zo weinig grond ( $< 0,9 \text{ m}^3/\text{m}$ ) gegraven dat deze hoeveelheid in twee graafcycli per standplaats kon worden verwijderd. Hierbij werden gelijktijdig de taluds onder profiel gebracht (profilerend graven). Sloten waaruit  $0,9$  tot  $+ 1,9 \text{ m}^3/\text{m}$  wordt verwijderd konden in 4 graafbewegingen worden gegraven. Voor sloten waaruit  $+ 1,9$  tot  $+ 3 \text{ m}^3/\text{m}$  moet worden verwijderd zijn 6 graafcycli en voor sloten waaruit 3 of meer  $\text{m}^3/\text{m}$  moet worden verwijderd zijn meer dan 6 graafcycli per standplaats nodig (HORST, 1980). Verder zijn er sloten die aan één kant zijn verruimd. Voor deze 5 klassen van sloten zijn de gemiddelde producties per machine berekend (tabel 13).

Het aantal waarnemingen per klasse is erg klein en de waarnemingen per machine zijn niet in alle klassen vertegenwoordigd. Het verloop in productie van de Poclain kan enigszins verstoord zijn doordat bij sloot 303 onregelmatig is gewerkt. Ook de International met 1200 l bak heeft bij 6 graafcycli een hogere productie dan bij 4 graafcycli. Een duidelijke oorzaak hiervoor is niet aan te geven. De producties van de overige machines vertonen het verwachte beeld dat bij toenemende aantal graafcycli per standplaats de productie lager is.

Met de zelfde formules als voor opschonen kunnen de netto producties per machine en per sloot worden berekend. Deze berekende produc-

Tabel 12. De gerealiseerde producties bij het verruimen en profileren van sloten met hydraulische graafmachines

Sloot- nummer	Sloot- profiel m <sup>3</sup> /m	Ont- graven m <sup>3</sup> /m	Productie		Sloot- nummer	Sloot- profiel m <sup>3</sup> /m	Ont- graven m <sup>3</sup> /m	Productie	
			netto m/uur	bruto m/uur				netto m/uur	bruto m/uur
1978 machine: Poclain 900 I									
301	?	0,7	52	38	331	5,9	1,5	73	52
302	3,0	1,5	68	49	332	5,5	0,3	62	45
3031)	4,1	1,5	127	83	3332)	3,3	1,8	80	57
304	6,0	3,0	30	23	334	4,2	0,3	173	105
Machine: International 1200 I									
305	2,8	1,0	60	44	335	4,0	1,3	84	59
306	5,0	1,5	48	36	336	4,5	0,5	98	67
3072)	2,8	1,5	42	32	337	4,4	0,6	115	76
3082)	3,8	1,0	64	46	338	3,7	1,0	105	71
309	4,4	0,8	69	50	339	3,8	0,8	118	78
310	?	1,8	53	39	3402)	3,1	1,0	134	86
311	7,3	0,9	53	39	Machine: 0 en K 1200 I				
312	5,8	1,0	34	26	341	5,0	1,0	60	44
313	5,5	2,0	56	41	342	5,0	0,5	118	78
314	?	2,5	76	54					
Machine: International 900 I									
315	3,4	1,5	58	43					
316	6,3	1,5	52	39					
317	3,6	1,3	41	31					
318	3,7	1,9	102	69					
319	8,5	3,4	34	26					
320	7,3	1,9	40	30					
321	10,8	7,1	23	18					
322	5,5	0,5	69	50					
323	5,2	1,0	73	52					
324	5,2	1,5	76	54					

1) sloot 303 is onregelmatig gegraven  
waardoor meetfouten kunnen zijn ont-  
staan.

2) sloten zijn aan een kant verruimd

Tabel 13. De gemiddelde netto producties in meters per uur bij het verruimen en profileren van sloten onderscheiden naar het aantal graafcycli per standplaats. Tussen haakjes het aantal waarnemingen

Machine		Aantal graafcycli per standplaats				
		2	3 éénzijdig	4	6	>6
Poclain	900 1	52 (1)	-	98 (2)	-	23 (1)
International	1200 1	61 (2)	53 (2)	49 (4)	66 (2)	-
International	900 1	69 (1)	-	63 (7)	-	29 (2)
O en K	1150 1	113 (5)	107 (2)	87 (3)	-	-
O en K	1200 1	118 (1)	-	60 (1)	-	-

ties zijn in figuur 4 weer uitgezet tegen de gemeten producties, waarbij tevens aangegeven is met welke formule ze zijn berekend.

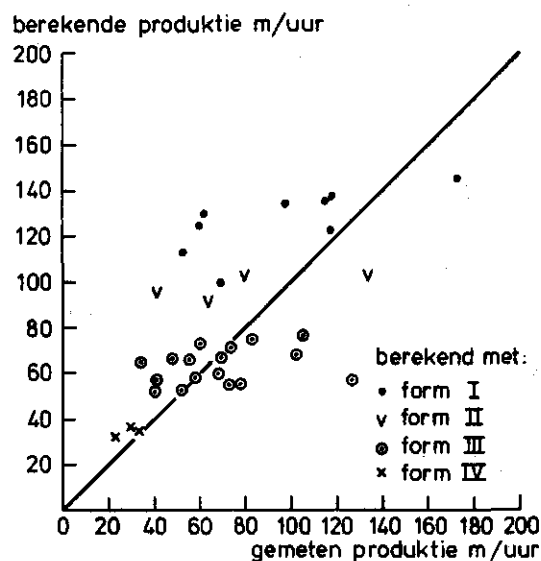


Fig. 4. De berekende netto productie uitgezet tegen de gemeten netto productie bij het verruimen en profileren van sloten

De punten vertonen hier ook een grote spreiding rond de  $45^{\circ}$  lijn. Hieruit blijkt dat met de formule wel een gemiddelde productie voor het verruimen en profileren van sloten kan worden berekend maar dat voor het berekenen van producties per sloot de nodige voorzichtigheid

is geboden. Mogelijk zijn bepaalde productie beïnvloedende factoren zowel bij de tijdregistratie als bij de detailwaarnemingen niet gesignaleerd. Ook is het mogelijk dat de grote spreiding veroorzaakt wordt door menselijke factoren waaronder meer of minder geconcentreerd werken en ervaring van de machinist.

#### 9.5. Producties bij graven van sloten

De waarnemingen zijn verricht bij 6 machines waarvan 5 machines met een profielbak werkten en een machine met een slotenbak. Alle sloten zijn gegraven met taludhellingen van 1 : 1½. Het aantal waarnemingen per machine is beperkt gebleven tot 2 à 4 (bijlage 4). In tegenstelling tot de in de voorgaande paragrafen besproken werkzaamheden worden de gerealiseerde producties bij het graven bepaald in m<sup>3</sup> per uur. In tabel 14 zijn de gemeten producties gegeven. De bruto werktijd is berekend door de netto werktijd te verhogen met 20,5% opslag, met 0,25 uur per hm voor uitzetten en met 0,25 uur per hm voor het drooghouden van de sloot (tabel 8).

Het slootprofiel - is gegraven hoeveelheid grond per m - is eveneens in de tabel gegeven.

De gemeten netto producties variëren van 74 tot 191 m<sup>3</sup> per uur. Deze spreiding wordt voor een groot deel veroorzaakt door de bakinhouden. Ook andere factoren zoals machine, machinist, slootprofiel, enzovoort kunnen de productie hebben beïnvloed. Uit detailmetingen heeft Horst (1979) formules opgesteld waarmee voor het graven van sloten tot circa 10 m<sup>3</sup>/m met taluds 1 : 1½ de netto productie in afhankelijkheid van de bakinhoud en het slootprofiel kunnen worden berekend. Een van de formules is:

$$q = \frac{Bi (13.06F + 80,40)}{a}$$

waarin: q = de netto productie in m<sup>3</sup> per uur

Bi = bakinhoud in m<sup>3</sup>

F = profielinhoud in m<sup>3</sup>/m

a = factor voor uitlevering van de grond en bakverontreiniging.

Tabel 14. De gerealiseerde producties bij het graven van sloten met hydraulische graafmachines

Slootnummer	Profielinhoud m <sup>3</sup> /m	Productie in m <sup>3</sup> per uur	
		netto	bruto
1978 machine: Poclain 1000 l			
401	7,0	134	103
402	3,5	151	106
403	2,9	74	56
Machine: International 700 l			
404	8,2	112	88
405	6,0	93	73
406	3,6	90	68
Machine: Yumbo 700 l			
407	5,2	141	105
408	5,9	142	107
409	6,1	141	107
410	5,3	117	89
1979 Machine: Akerman 1100 l			
411	5,1	136	101
412	5,3	144	107
413	6,0	104	81
414	6,7	110	85
Machine: Caterpillar 1320 l			
415	7,7	176	134
416	6,1	191	140
Machine: O en K RH9 met slotenbak 1150 l			
417	5,8	106	82
418	5,0	170	124

Met deze formule zijn ook voor de sloten en de machines, waarbij de waarnemingen zijn verricht, de netto producties berekend. In figuur 5 zijn deze berekende producties uitgezet tegen de gemeten producties.

De punten liggen met een vrij grote spreiding rond de 45° lijn. Ook bij het graven van sloten blijken nog andere dan in de formule ingebouwde productie beïnvloedende factoren te zijn.



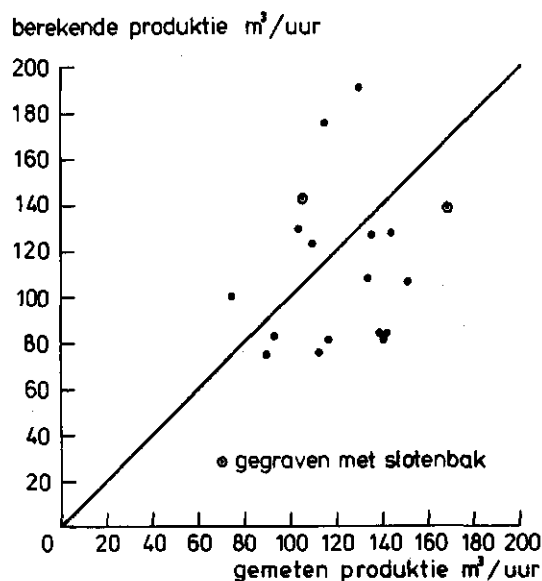


Fig. 5. De berekende netto producties uitgezet tegen de gemeten netto producties bij het graven van sloten

#### 9.6. N a b e s c h o u w i n g

In de vier voorgaande paragrafen zijn de gerealiseerde producties besproken van vier werkzaamheden aan sloten met hydraulische graafmachines. De waarnemingen hiervoor zijn in twee jaar bij zeven machines verricht. Bij alle vier werkzaamheden waren de spreidingen van de resultaten groot. Een groot deel van deze spreiding is veroorzaakt door te meten productie beïnvloedende factoren zoals de machine en de gebruikte bak, de hoeveelheid verwerkte grond per meter sloot, bij te verbeteren sloten het profiel van de nieuwe sloot, de uitlevering van de grond, enzovoort. Factoren zoals weersomstandigheden, vakbekwaamheid van de machinist, organisatie en efficiënt werken, bewerkbaarheid van de grond in verband met bakverontreiniging zijn wel te onderkennen maar moeilijk of niet te meten. Vooral door de korte cyclustijden bij kranen, die ook nog weer uit meerdere tijden voor diverse handelingen zijn opgebouwd, moet de machinist geconcentreerd werken om hoge producties te halen. Het verslappen van de concentratie - dat moeilijk is te signaleren - kan de productie sterk doen dalen. Ook de standplaats van de machine is van invloed. Is deze standplaats erg oneffen dan zal de machinist deze eerst vlakken. Deze handeling is bij de tijdmeting gesignaleerd en gemeten, maar als de machine op een enig-

zins oneffen standplaats staat zal het werken minder gemakkelijk gaan en daardoor de productie beïnvloeden. Er zullen ongetwijfeld nog meerdere factoren kunnen worden opgenoemd die de productie beïnvloeden. Door al deze factoren zullen de producties grote spreidingen blijven vertonen. Het zal daardoor ook moeilijk zijn met een vrij grote nauwkeurigheid per sloot de productie te voorspellen. Voor een object waarin meerdere sloten moeten worden gegraven, verruimd of gebaggerd, moet worden volstaan met een gemiddelde productie. Hiervan uitgaand kunnen de door Horst opgestelde formules betrouwbare hulpmiddelen zijn om de gemiddelde producties te berekenen.

## 10. SAMENVATTING

In de jaren 1978 en 1979 zijn voor het opstellen respectievelijk bijstellen van calculatienormen onder andere metingen gedaan bij baggeren van te dempen sloten, opschonen en verruimen van te handhaven sloten en graven van nieuwe sloten met hydraulische graafmachines (h.g.m.). Deze metingen zijn verricht in de noordelijke kleibouwstreek van Friesland, waar de grond uit lichte zavel tot zware klei bestaat.

Van 7 h.g.m. zijn in een continue tijdregistratie de tijden die aan de diverse handelingen zijn besteed genoteerd. De handelingen die direct of indirect met het werk te maken hebben zijn als volgt gegroepeerd: het eigenlijke werk, onvermijdelijke handelingen (uitzetten en droogzetten), persoonlijke verzorging (pauze en praatje), te betalen verleturen (tanken en onderhoud, kleine reparaties en transport op het werk) en bijkomende handelingen (overleg, stagnatie en toe te rekenen diversen). Handelingen die niets met het eigenlijke werk te maken hebben en schaft zijn buiten de verwerking gehouden.

Uitzetwerkzaamheden door de machinist gebeuren alleen bij het graven van sloten. Deze handeling bestaat uit het spannen van een lijn langs van te voren geplaatste piketten. De hiervoor benodigde tijd is gerelateerd aan de gegraven slootlengte. De tijd varieert per machinist aanzienlijk. Gemiddeld is  $\pm 0,25$  uur per hm nodig voor het uitzetten.

Baggeren gebeurt in den natte. Voor de andere drie werkzaamheden is de aan droogzetten respectievelijk drooghouden van de sloot bestede

tijd weer uitgedrukt in uren per hm sloot. De hiervoor benodigde tijd, die onder anderen afhankelijk is van de slootwaterstand, kan gemiddeld variëren van 0,1 tot 0,5 uur per hm sloot. Voor de overige handelingen is de bestede tijd uitgedrukt in procenten van de netto werktijd. De relatieve tijdbesteding aan transport op het werk is duidelijk afhankelijk van de aard van het werk. Bij het baggeren van sloten wordt 15% van de netto werktijd aan transport besteed. Bij opschonen, verruimen/profilieren en graven zijn deze cijfers respectievelijk 5; 5 en 3,5. De tijdbestedingen aan de overige handelingen tonen geen verband met de aard van het werk. Het totale opslagpercentage is voor baggeren op 32% te stellen. Bij opschonen en bij verruimen en profileren is dit 22% van de netto werktijd plus 0,1 - 0,5 uur per hm sloot voor droogzetten en bij graven is het opslagpercentage 20,5% plus 0,1 - 0,5 uur per hm voor droogzetten en 0,25 uur per hm voor uitzetten. In tabel 8 zijn de gemiddelde tijden voor de diverse handelingen samengevat.

Om ook enig inzicht in de gerealiseerde producties te krijgen zijn ook de lengtes, slootprofielen en hoeveelheden uitkomende grond bepaald. In de tabellen 9, 11, 12 en 14 zijn de per sloot gerealiseerde netto- en bruto producties gegeven. De bruto producties zijn verkregen door de gemiddelde waarden voor opslag, uitzetten en droogzetten in te calculeren. De gemeten producties vertonen een grote variatie. Worden de gemeten netto producties uitgezet tegen met door Horst opgestelde formules berekende netto producties dan blijken de punten met een vrij grote spreiding rond de 45° lijn te liggen (figuren 2, 3, 4 en 5). Deze grote spreidingen kunnen zijn veroorzaakt door allerlei factoren die moeilijk of niet te meten zijn. In paragraaf 9.6 is hierop ingegaan.

## 11. LITERATUUR

- BOOGAARD, W.C.A.M. van den en J.B. SPRIK, 1980. Slootdemping en egalitatie met bovengeploegde ondergrond door bulldozers (resultaten 1979). Nota ICW 1196. Wageningen
- CENTRALE CULTUURTECHNISCHE COMMISSIE, 1970. Rapport voor de ruilverka-

- veling Oost- en Westdongeradeel. Utrecht
- GILST, W.J. van, 1963. Machines op cultuurtechnische werken in Nederland. ILR 75 (ILR is nu IMAG). Wageningen
- HORST, G.H., 1979. Prestaties van hydraulische graafmachines bij het graven van sloten en leidingen (resultaten 1979). Nota ICW 1136. Wageningen
- \_\_\_\_\_, 1979. Prestaties van diepploegen bij het opploegen van (af te schuiven) ondergrond (resultaten 1979). Nota ICW 1154. Wageningen
- \_\_\_\_\_, 1980. Prestaties van hydraulische graafmachines (op rupsen) bij het verruimen, opschonen c.q. profileren van sloten (resultaten 1979). Nota ICW 1170. Wageningen
- \_\_\_\_\_, 1980. Prestaties van bulldozers bij het dempen van sloten en egaliseren met bovengeploegde ondergrond, berekend met een model (resultaten 1979). Nota ICW 1198. Wageningen
- KONINKLIJKE NEDERLANDSE HEIDEMAATSCHAPPIJ, 1963. Calculatie-vademecum. Arnhem
- MACHINEPARK, 1976. Overzicht van hydraulische graafmachines. Jrg. 11 nr. 3
- \_\_\_\_\_, 1978. Overzicht van hydraulische graafmachines. Jrg. 13 nr. 6
- SPRIK, J.B. en B. BROEKEMA, 1979. Slootdemping en egalisatie met bovengeploegde ondergrond door bulldozers (resultaten 1978). Nota ICW 1147. Wageningen
- \_\_\_\_\_, 1979. Diepploegen ten behoeve van grondwinning voor egalisatiewerkzaamheden op kleigrond (resultaten 1978). Nota ICW 1166. Wageningen
- \_\_\_\_\_, en W.C.A.M. van den Boogaard, 1980. Diepploegen ten behoeve van grondwinning voor egalisatiewerkzaamheden op kleigrond (resultaten 1979). Nota ICW 1187. Wageningen

Sloot- nummer	Sloot- profiel m <sup>2</sup> /m	Gebaggerd		Ma- chine	Netto- werk- tijd uren	Uit- zetten		Droogzetten		Persoonlijke verzorging			Te betalen verliezen			Bijkomende handelingen			Totaal uren	
		Sloot- lengte m	lengte m <sup>3</sup> /m			uren	uren	Dammen + afwateren uren	Transp. 1. sloot uren	Pauze uren	Pranaja uren	Tanken + onderb. uren	Kleine repar. uren	Transp. o.h. werk uren	Overleg uren	Stag- natie uren	Diver- sen uren			
<b>1978</b>																				
101	4,6	120	0,5	60	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,81
102	3,4	80	0,8	64	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33
103	5,1	160	0,5	80	0,68	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,99
104	4,9	175	1,0	175	0,85	-	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,25
105	3,8	60	1,5	90	0,25	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05
106	3,4	88	1,5	132	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,45
107	5,8	60	1,5	90	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27
108	3,7	195	1,5	293	0,93	-	-	0,16	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	1,47
109	2,9	92	1,5	138	0,59	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	1,27
110	5,7	165	1,5	248	1,02	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	1,30
111	5,0	90	1,0	90	0,40	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	0,70
112	4,8	200	0,5	100	0,64	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	1,05
113	3,7	260	1,0	260	1,21	-	-	0,05	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	1,52
<b>Totaal</b>		<b>1745</b>	<b>1820</b>	<b>1820</b>	<b>7,85</b>			<b>0,55</b>	<b>0,28</b>		<b>0,41</b>			<b>0,26</b>		<b>1,77</b>	<b>0,14</b>		<b>0,31</b>	<b>11,57</b>
114	2,6	65	0,5	33	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,63
115	3,6	190	0,5	95	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75
116	4,6	35	0,5	18	0,10	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15
117	4,3	145	0,8	116	0,73	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	1,16
118	4,2	170	0,5	85	0,56	-	-	0,03	-	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	0,81
119	4,3	88	0,5	44	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,66
120	1,0	170	0,5	85	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,42
121	4,1	45	0,5	23	0,52	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60
122	3,8	135	0,5	68	0,58	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,36
123	2,2	80	0,8	64	0,92	-	-	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	1,11
124	2,1	80	0,8	64	0,78	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,95
<b>Totaal</b>		<b>1203</b>	<b>695</b>	<b>695</b>	<b>6,04</b>			<b>0,28</b>			<b>0,58</b>			<b>0,34</b>		<b>0,63</b>	<b>0,50</b>		<b>0,23</b>	<b>8,60</b>
<b>1979</b>																				
125	3,2	175	0,8	140	1,42	-	-	0,02	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	1,77
126	5,4	268	1,0	268	1,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,27
127	2,6	109	1,0	109	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64
128	2,7	206	0,5	103	1,44	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	1,87
129	1,8	200	0,8	160	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,99
130	1,7	224	0,8	179	1,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,80
131	3,2	35	0,5	18	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27
132	2,6	45	0,8	36	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35
133	2,2	239	0,5	120	1,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,08
134	1,5	278	0,5	139	0,40	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	1,33
135	2,4	83	0,3	25	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,43
136	2,7	48	0,3	14	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27
137	3,1	167	0,8	134	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75
138	3,6	108	0,5	54	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60
139	3,4	126	0,8	101	0,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60
140	3,9	231	0,5	156	1,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,73
141	4,8	210	0,5	105	0,91	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,64
142	4,5	110	1,0	110	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,34
143	4,7	125	1,0	125	0,48	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	0,59
144	4,8	140	0,8	112	0,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,58
145	3,6	35	0,5	18	0,17	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29
146	4,5	85	0,8	68	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,12
147	3,0	200	0,5	100	0,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,82
148	3,5	65	0,5	33	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,32
149	2,6	160	0,5	80	0,65	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39
<b>Totaal</b>		<b>3672</b>	<b>2507</b>	<b>2507</b>	<b>18,17</b>			<b>0,11</b>	<b>0,07</b>		<b>0,55</b>			<b>0,83</b>		<b>1,50</b>	<b>0,58</b>		<b>0,70</b>	<b>22,51</b>
<b>1979</b>																				
151	6,2	135	1,8	243	0,54	-	-	0,02	-	-	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	1,44
152	7,0	98	1,3	127	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,41
<b>Totaal</b>		<b>233</b>	<b>370</b>	<b>370</b>	<b>0,92</b>			<b>0,02</b>	<b>0,02</b>		<b>0,11</b>			<b>0,12</b>		<b>0,17</b>	<b>0,26</b>		<b>0,23</b>	<b>1,85</b>

Bestede tijden bij het opheffen van te handhaven sloten door hydraulische graafmachines

Bijlage 2

Sloot- nummer	Sloot- profiel m <sup>3</sup> /m	Gebergard		Me- chine	Netto- werk- tijd uren	Dit- zetten uren	Droogzetten		Persoonlijke verzorging			Te betalen verliezen			Bijkomende handelingen			Totaal uren	
		Sloot- lengte m	3 m <sup>3</sup> /m				Dammen + afwateren uren	Transp. i. sloot uren	Pauze uren	Fraastje uren	Tanken + onderh. uren	Kleine repar. uren	Transp. o.h. werk uren	Overleg uren	Stag- natie uren	Diver- sen uren			
1978																			
201	6,0	110	1,0	A	0,98	-	-	-	-	0,07	-	0,08	-	-	-	-	-	-	1,13
202	5,5	215	1,0	A	2,45	-	0,33	0,26	0,31	0,31	0,27	0,25	0,18	0,17	-	-	-	4,22	
Totaal		325			3,43	-	0,33	0,26	0,38	0,38	0,35	0,35	0,18	0,17	-	-	-	5,35	
203	4,3	235	1,0	B2	1,74	-	0,05	0,10	0,03	0,03	0,08	0,20	0,10	0,10	-	-	-	2,30	
1979																			
211	5,3	128	0,5	D	1,38	-	0,09	0,19	0,04	0,17	0,10	-	-	0,08	-	-	-	2,07	
212	5,1	125	0,8	D	1,14	-	0,35	0,22	0,02	0,17	0,03	0,03	0,03	-	-	-	-	1,96	
213	5,7	195	1,3	D	2,38	0,02	0,88	0,36	0,08	0,21	0,35	0,18	0,03	0,36	-	-	-	5,05	
214	3,2	95	0,8	D	0,54	-	0,11	-	-	-	-	-	0,04	0,08	-	-	-	0,77	
215	2,2	40	1,5	D	0,49	-	0,02	0,02	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	0,57	
216	3,9	73	0,5	D	0,18	-	-	-	0,07	-	0,17	-	-	-	-	-	-	0,42	
Totaal		656			6,11	0,02	1,45	0,79	0,55	0,55	0,65	0,21	0,07	0,54	-	-	-	10,82	
217	4,0	93	0,8	B	2,99	-	0,94	0,15	0,11	-	0,17	-	0,06	0,10	-	-	-	4,52	

Sloot- nummer	Sloot- profiel m <sup>3</sup> /m	Gebaggerd Sloot- lengte m <sup>3</sup> /m	Ma- chine	Netto- werk- tijd uren	Uit- zettingen uren	Droogzetten		Persoonlijke verzorging		Te betalen verleturen		Bijkomende handelingen			Totaal uren
						Dammen + afwateren uren	Transp. 1. sloot uren	Pauze uren	Praatje uren	Tanken + onderh. uren	Kleine repar. uren	Transp. o.h. werk uren	Overleg uren	Stag- natie uren	
1978															
301	?	75	53	A	1,45	-	-	-	-	0,07	0,16	-	-	-	1,68
302	3,0	190	285	A	2,78	-	0,07	0,02	-	0,03	0,22	0,13	-	-	3,27
303	4,1	80	120	A	0,63	0,10	0,03	-	-	-	0,02	0,25	-	-	1,03
304	6,0	115	345	A	3,80	-	0,19	0,25	-	0,29	-	0,32	-	-	4,85
Totaal		460	803		8,66	0,10	0,29	0,27	-	0,39	0,40	0,70	-	-	10,83
305	2,8	180	180	B1	2,99	0,12	0,09	0,06	-	0,28	0,20	0,03	-	-	3,79
306	5,0	425	638	B1	8,77	0,25	0,24	0,10	-	0,42	-	0,03	-	-	10,38
307	2,8	80	120	B1	1,90	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	2,03
308	3,8	210	210	B1	3,29	-	-	0,32	-	0,26	-	-	-	-	4,25
309	4,4	305	444	B1	4,41	-	-	0,29	-	0,10	-	-	-	-	4,94
310	?	145	261	B1	2,72	0,03	0,29	0,26	-	0,13	0,13	-	-	-	3,14
311	7,3	205	185	B1	3,85	0,91	0,29	0,62	-	0,29	0,32	0,39	-	-	6,75
312	5,8	75	1,0	B1	2,21	0,13	-	-	-	0,10	0,75	0,08	-	-	3,27
313	5,5	165	2,0	B1	2,95	-	0,22	0,13	-	0,05	0,07	-	-	-	3,46
314	?	65	2,5	B1	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,85
Totaal		1855	2406		33,94	1,41	0,87	1,78	-	1,50	1,60	0,53	-	-	42,86
315	3,4	200	300	B2	3,43	0,18	0,05	0,38	-	0,13	0,05	0,12	-	-	4,92
316	3,6	90	135	B2	1,73	0,10	0,06	0,22	-	-	0,10	-	-	-	2,46
317	3,6	105	136	B2	2,55	-	0,02	-	-	-	0,18	-	-	-	2,75
318	3,7	265	1,9	B2	2,61	-	0,34	-	-	-	0,05	-	-	-	3,39
319	8,5	440	3,4	B2	12,84	0,33	0,94	0,26	-	0,30	0,60	0,31	-	-	15,28
320	7,3	276	1,9	B2	6,91	0,14	0,40	0,16	-	0,31	0,37	0,10	-	-	8,63
321	10,8	120	7,1	B2	5,25	0,10	0,25	0,09	-	0,56	0,25	0,05	-	-	7,19
322	5,5	265	0,5	B2	3,83	0,19	0,21	0,04	-	0,31	0,20	0,08	-	-	4,86
323	5,2	333	1,0	B2	4,55	0,71	0,40	0,10	-	0,13	0,08	-	-	-	6,16
324	5,2	235	1,5	B2	3,10	0,33	0,45	0,16	-	0,37	0,23	-	-	-	4,66
Totaal		2329	4765		46,80	2,08	3,12	1,41	-	2,71	1,31	0,66	0,27	1,82	60,30
1979															
331	5,9	46	69	D	0,63	0,08	0,07	-	-	-	0,02	-	-	-	0,82
332	5,5	65	0,3	D	1,05	0,07	0,07	-	-	-	-	-	-	-	1,29
333	3,3	90	1,8	D	1,12	0,17	0,13	0,07	-	-	0,10	-	-	-	2,00
334	4,2	90	0,3	D	0,52	0,12	0,04	-	-	-	0,05	-	-	-	0,73
335	4,0	145	1,3	D	1,73	0,35	0,20	-	-	0,03	0,08	-	-	-	2,68
336	4,5	54	0,5	D	0,55	0,40	0,12	0,02	-	0,22	-	-	-	-	1,31
337	4,4	54	0,6	D	0,47	0,17	0,08	0,02	-	0,07	-	-	-	-	0,93
338	3,7	302	1,0	D	2,88	0,26	0,52	0,11	-	0,56	0,05	0,12	-	-	4,87
339	3,8	78	0,8	D	0,66	0,06	0,09	0,09	-	0,10	0,30	-	-	-	1,54
340	3,1	450	1,0	D	3,35	0,65	0,81	0,19	-	0,38	-	0,36	-	-	6,61
Totaal		1374	1339		12,96	2,33	2,13	0,50	0,28	1,43	0,60	1,13	0,03	1,39	22,78
341	5,0	135	1,0	E	2,26	0,35	0,26	0,05	-	0,18	-	0,05	-	-	3,17
342	5,0	60	0,5	E	0,51	0,31	0,15	0,02	-	-	0,08	-	-	-	1,14
Totaal		195	165		2,77	0,66	0,41	0,07	0,02	0,18	0,08	0,05	-	-	4,31

Bestede tijden bij het graven van nieuwe sloten door hydraulische graafmachines

Bijlage 4

Sloot- nummer	Gegraven			Ma- chine	Netto- werk- tijd uren	Droogzetten		Persoonlijke verzorging		Te betalen verleturen			Bijkomende handelingen			Totaal werk- tijd uren	
	Prof. inh. m <sup>3</sup> /m	Sloot- inh. m <sup>3</sup>	Prof. inh. m <sup>3</sup> /m			Dammen + afwateren uren	Transp. 1. sloot uren	Pause uren	Fraatje uren	Tanken + onderh. uren	Kleine repar. uren	Transp. o.h. werk uren	Overleg uren	Stag- natie uren	Diver- sen uren		
1978																	
401	7,0	1190	7,0	A	8,85	0,47	0,19	0,43	0,44	0,22	0,26	0,13	0,67	0,67	0,67	0,67	11,53
402	3,5	578	3,5	A	3,83	0,15	0,18	0,53	0,15	0,24	0,41	0,13	0,41	0,41	0,41	0,41	5,90
403	2,9	116	2,9	A	1,56	0,14	-	-	0,08	0,08	-	-	-	-	0,35	0,35	2,34
	375	1884	375		14,24	0,76	0,37	0,96	0,67	0,54	0,67	0,13	1,43	1,43	1,43	19,77	
404	8,2	2615	8,2	B	23,45	0,67	0,27	0,08	0,58	1,38	0,26	-	0,63	0,63	0,63	7,83	
405	20	120	20	B	1,29	-	0,08	0,03	-	0,32	0,02	-	0,03	0,03	0,03	1,77	
406	142	511	142	B	5,65	0,31	0,33	0,17	0,27	0,59	0,07	-	0,88	0,88	0,88	8,44	
	461	3246	461		30,39	0,98	0,68	0,28	0,85	2,29	0,35	-	1,54	1,54	1,54	38,04	
407	5,2	858	5,2	C	6,10	0,10	-	0,15	0,09	0,30	0,22	-	-	-	-	6,99	
408	90	531	90	C	3,74	0,20	0,26	0,08	0,07	0,54	0,02	-	0,15	0,15	0,15	5,43	
409	237	1446	237	C	10,27	0,29	0,39	0,14	0,27	0,84	0,17	-	0,62	0,62	0,62	13,16	
410	95	504	95	C	4,29	0,30	0,05	-	0,07	0,21	0,22	-	0,05	0,05	0,05	5,34	
Totaal	587	3339	587		24,40	0,89	0,70	0,37	0,50	1,89	0,63	-	0,82	0,82	0,82	30,92	
1979																	
411	28	162	28	D*	1,53	0,05	0,02	0,09	0,04	0,05	0,05	-	0,19	0,19	0,19	2,02	
412	60	300	60	D*	1,76	0,05	0,06	0,08	0,36	0,15	-	-	0,06	0,06	0,06	2,73	
Totaal	88	462	88		3,29	0,10	0,08	0,17	0,40	0,20	0,05	-	0,25	0,25	0,25	4,75	
413	12	61	12	F	0,45	0,08	-	-	0,02	0,15	-	-	0,32	0,32	0,32	1,28	
414	101	535	101	F	3,72	0,41	0,10	0,05	0,42	0,07	-	-	0,10	0,10	0,10	5,04	
415	114	684	114	F	6,56	0,50	-	-	0,22	0,70	0,16	-	0,80	0,80	0,80	8,94	
416	167	1118	167	F	10,20	0,87	-	-	0,39	0,39	0,43	-	0,15	0,15	0,15	12,55	
Totaal	394	2398	394		20,93	1,86	0,10	0,05	1,05	1,31	0,59	-	1,37	1,37	1,37	27,81	
417	45	347	45	G	1,97	0,37	-	-	0,05	0,02	0,10	-	0,20	0,20	0,20	2,71	
418	132	805	132	G	4,22	0,47	-	-	0,10	0,18	0,07	-	-	0,07	0,07	5,32	
Totaal	177	1152	177		6,19	0,84	-	-	0,15	0,26	0,17	-	0,20	0,20	0,20	8,03	

\* gegraven met slotenbak