

NN31545.0784

januari 1974

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

BIBLIOTHEEK DE HAAFF
Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

NACALCULATIE VAN HET HYDRAULISCH GRONDVERZET
IN DE RUILVERKAVELING URSEM

Ing. H.A. van Kleef

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-
middelen, 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

1709374



CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS

0000 0672 9459

I N H O U D

	blz.
INLEIDING	1
KORTE BESCHRIJVING VAN HET WERK	2
OPZET VAN DE NACALCULATIE	4
Bestek	4
Materieel	5
Personeel	7
Opslag	7
NACALCULATIE	7
SAMENVATTING EN CONCLUSIES	10
LITERATUUR	12

INLEIDING

In de cultuurtechniek is gemiddeld over de jaren 1968 tot en met 1972 van de totale hoeveelheid grondverzet 8,3% verricht met de techniek van het hydraulisch grondverzet. Hieronder wordt verstaan het transporteren van grond waarbij water als transportmedium wordt gebruikt. De grond wordt 'in den natte ontgraven' en gemengd met water met behulp van centrifugaalpompen door buizen vervoerd. Sinds 1960 zijn verschillende publicaties over de toepassing van dit type grondverzet in de cultuurtechniek verschenen (VAN DAM e.a., 1963; KRIJGER en MAAS, 1963; VAN GILST, 1963; MIJNLIEFF en BUSSE, 1970 en 1973 en MIJNLIEFF, 1973). Deze publicaties geven echter onvoldoende inzicht in de organisatie en kosten van het hydraulisch grondverzet. Teneinde dit inzicht te verruimen zijn gedurende de periode november 1971 tot juli 1972 in de ruilverkaveling 'Ursem' gegevens verzameld betreffende de uitvoering van het hydraulisch grondverzet.

De ruilverkaveling 'Ursem' is gelegen in Noord-Holland tussen Alkmaar en Hoorn. Het gebied heeft een oppervlakte van 983 ha, waarvan 536 ha in gebruik is als grasland en 381 ha als tuinbouwgrond. Het overige deel betreft overwegend niet agrarisch grondgebruik. De ontsluiting van het gebied is slecht, 45% van de oppervlakte is uitsluitend varend te bereiken. De grondsoort bestaat uit jonge zeeklei met een humeuze bovenlaag van \pm 35 cm en een aflopend profiel. De belangrijkste voorzieningen die in het kader van de ruilverkaveling worden getroffen zijn omschakeling van een vaargebied in een rijgebied, het realiseren van een diepe ontwatering en de herindelings van het gebied in kavels. De benodigde hoeveelheden grond voor de wegen (66.000 m³ zand) respectievelijk voor het dempen van de sloten (242.000 m³ zand of klei) alsmede de geringe dikte van de humeuze bovenlaag hebben geleid tot de keuze van hydraulisch grondverzet boven andere mogelijkheden zoals dieploegen en afschuiven alsmede aanvoer van grond in den droge.

In deze nota wordt een eenvoudige nacalculatie gegeven van een aantal van de verrichte werkzaamheden, waarbij wordt uitgegaan van algemene normen voor het bepalen van de kosten van de productiemiddelen per tijdseenheid. Afhankelijk van het resultaat van de nacalculatie kan inzicht worden verkregen in de toepassingsmogelijkheden van deze normen bij het maken van kostenramingen. Tevens kan inzicht worden verkregen in de opbouw van de kosten, hetgeen noodzakelijk is voor het verdere onderzoek waarbij dit type grondverzet aan de orde komt. Er zij nadrukkelijk vermeld dat de uitkomsten van deze nacalculatie als gevolg van de benaderingswijze niet als het bedrijfsresultaat van de betrokken aannemer mogen worden geïnterpreteerd.

KORTE BESCHRIJVING VAN HET WERK

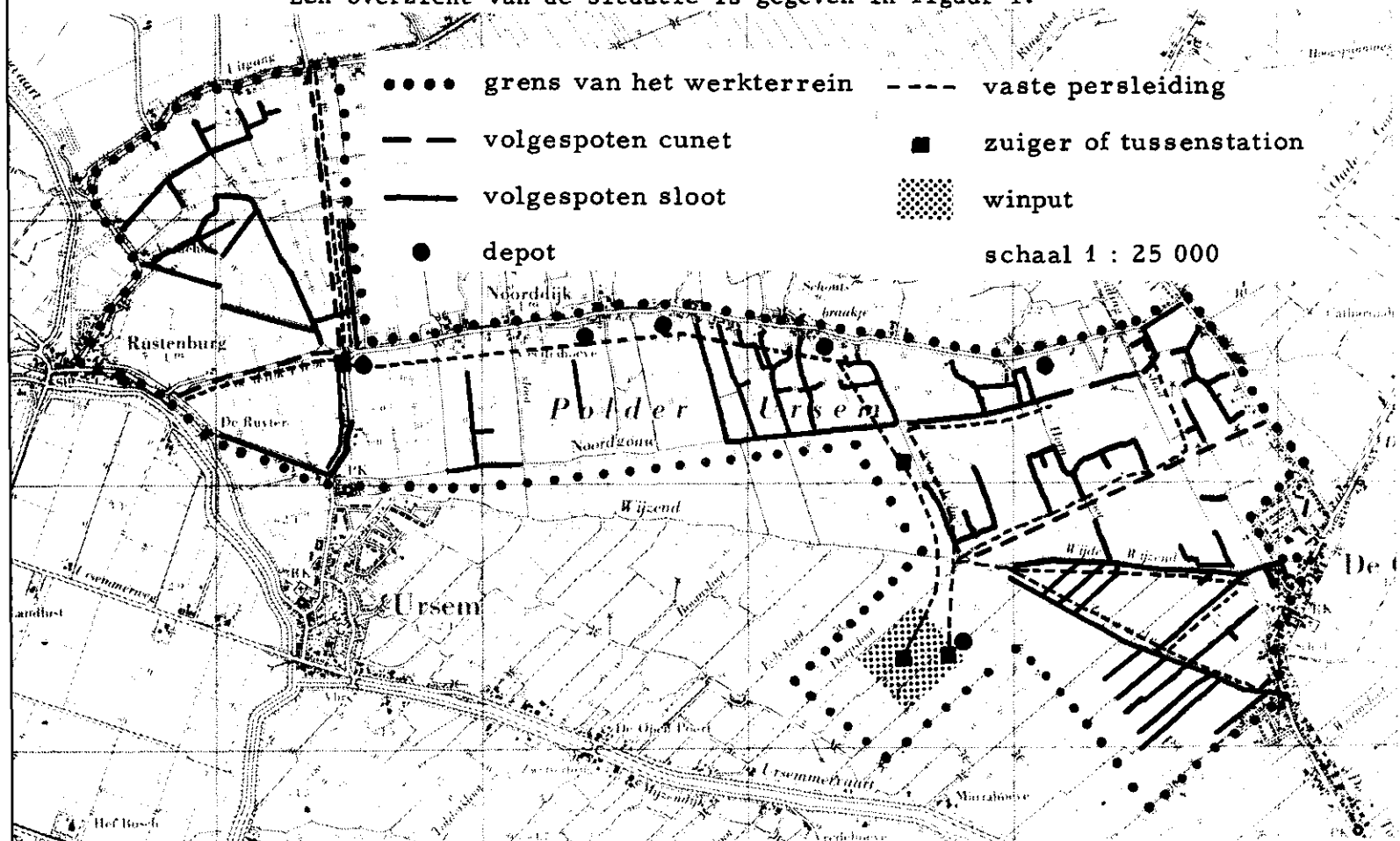
De verrichte werkzaamheden bestaan uit het dichtspuiten van sloten, het volspuiten van cunetten en het spuiten van depôts. De winning van de specie heeft plaatsgevonden uit één centrale winput. Deze put is reeds eerder voor dit doel gebruikt. Het grondpakket bestaat uit een 8 meter dikke kleilaag met daaronder, tot een diepte van circa 26 meter, zand met een mediaanwaarde variërend van 150 μ tot 200 μ . Gezogen is op een diepte van 16 m tot 23 m. Na uitpeiling van de put blijkt 273190 m³ te zijn verwerkt, waarvan naar schatting 64,6% is gebruikt voor het dempen van de sloten, 17,8% voor het volspuiten van de cunetten en 13,6% voor het spuiten van de depôts. De overige 4% is achtergebleven in de afvoerleidingen.

Het voornaamste materieel bestaat uit twee profielzuigers met respectievelijk een vermogen van 425 pk en 300 pk alsmede een diameter van de persbuis van respectievelijk 300 mm en 250 mm. De zuiger van 425 pk heeft, om de grote spuitafstanden te kunnen overbruggen, voor een gedeelte van de werkzaamheden gewerkt in combinatie met een tweetal tussenstations. Bij de zuiger van 300 pk is een extra waterkanon ingeschakeld teneinde de toestroming tot de zuigbuis te bevorderen. Het overige

materieel bestaat uit: buizen, bochten e.d.; een tweetal trekkers met oplegger voor transport van de buizen op het werk; een vrachtwagen met aanhanger, die slechts tijdelijk aanwezig is geweest voor de aan- en afvoer van buizen, onderdelen e.d.; per tussenstation en stort een schaftkeet; een direktie keet; een bestelwagen voor het transport van personeel en een dragline voor het omzetten van de bovenste laag klei van de winplaats. Verder is incidenteel nog materieel ingezet voor het graven van afvoerleidingen en het maken van perskaden e.d.

Het dagelijks aanwezige personeel bestaat uit een toezicht- houder, bedienend personeel op de zuigers en de tussenstations alsmede het personeel op het stort. Globaal zijn er aanwezig geweest twee werkkrachten per zuiger, één werkkraft per tussenstation en vier werkkrachten per stort waarvan twee voor het stellen van nieuwe persleidingen.

Een overzicht van de situatie is gegeven in figuur 1.



Figuur 1. Overzicht van het hydraulisch grondverzet in blok II van de ruilverkaveling URSEM.

OPZET VAN DE NACALCULATIE

B e s t e k

Voor de nacalculatie is een zodanige opzet gekozen dat een vergelijking met een drietal belangrijke onderdelen van het bestek mogelijk is. Deze onderdelen zijn:

- Het winnen van specie uit de winplaats en verwerken in de te dempen sloten.
- Idem en verwerken in wegbanen.
- Idem en verwerken in depôts ten behoeve van reconstructie Noorddijkerweg.

Voor deze werkzaamheden is in het bestek een verrekenbare hoeveelheid van respectievelijk 242.000 m³, 44.000 m³ en 22.000 m³ opgenomen waarop de aannemer voor f.2,75 per m³ heeft ingeschreven.

De overige onderdelen die betrekking hebben op het hydraulisch grondverzet zijn niet in deze nacalculatie opgenomen omdat daarvan onvoldoende gegevens bekend zijn. Deze onderdelen zijn:

- Het afwerken van de oevers van de winplaats.
- Het maken van perskaden ten behoeve van de op te spuiten zanddepôts.
- Het ontwateren van gespoten sloten.
- Aanvoer zuigers, pijpen, afdammen en werkvoorbereiding.

Het bedrag waarvoor op deze onderdelen is ingeschreven betreft in totaal 8,5% van het bedrag van de speciewinning. De aanvoer van de buizen is in de nacalculatie opgenomen bij de speciewinning omdat op basis van de gegevens het niet aannemelijk is dat hiermee bij de inschrijving op de post 'aanvoer zuigers, pijpen, afdammen en werkvoorbereiding' rekening is gehouden.

De nacalculatie is opgebouwd uit kosten, die betrekking hebben op het materieel en kosten die betrekking hebben op het personeel. Deze kosten zijn bepaald op basis van het prijspeil van 1972.

M a t e r i e e l

Tijdens de uitvoering van het werk is dagelijks vastgelegd welk materieel is ingezet, waarbij tevens gegevens over de werktijden zijn verzameld. Mede op basis van deze gegevens zijn de wekelijkse kosten bepaald die voor het merendeel van het materieel zijn onderverdeeld in rente en afschrijving, brandstof, belasting en/of verzekering. Alleen voor de persbuizen en de draglines zijn de totale kosten berekend op basis van de op dat moment geldende huurprijzen.

De wekelijkse kosten voor rente en afschrijving zijn vastgesteld volgens de annuïteitenmethode. De formule luidt:

$$W_a = \frac{a}{b} \left(A - \frac{R}{(1+i)^n} \right)$$

waarin W_a = wekelijkse kosten voor rente en afschrijving in gulden

b = bezetting in weken per jaar

a = annuïteit

A = waardenorm in gulden

R = residuwaarde in gulden

i = rentevoet

n = gebruiksduur in jaren

Onder de bezetting wordt verstaan het gemiddeld aantal weken per jaar dat een werktuig is ingezet. Onder de waardenorm wordt verstaan het bedrag waarvoor het werktuig in normale uitvoering in het jaar 1972 nieuw verkrijgbaar was. Onder de gebruiksduur wordt verstaan het gemiddeld aantal jaren dat een werktuig wordt gebruikt. Voor de waarden van b en n zijn algemene normen gehanteerd (NEDERLANDS INSTITUUT VAN AANNEMERS GROOTBEDRIJF, HAUPTVERBAND DER DEUTSCHEN BAUINDUSTRIE, ALGEMENE VERLADERS- EN EIGEN VERVOERDERS ORGANISATIE). Met uitzondering van de trekker, de vracht- en de bestelwagen is de residuwaarde gesteld op 5% van de waardenorm. De residuwaarden voor de vracht- en de bestelwagen zijn, evenals vele andere gegevens over dit materieel, ontleend aan exploitatiekostenbegrotingen (ALGEMENE VERLADERS- EN EIGEN VERVOERDERS ORGANISATIE). In de berekeningen

is een rentevoet van 8% opgenomen. Een overzicht van de gebruikte waarden is gegeven in tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van de gebruikte waarden voor de bepaling van de kosten voor rente en afschrijving voor de verschillende werktuigen

Materieel	b	A	n	R
Zuiger Ø 300 mm	26	400.000 ¹	12	0,05 * A
Tussenstation Ø 300 mm	26	150.000	12	0,05 * A
Tussenstation Ø 250 mm	26	100.000	12	0,05 * A
Zuiger Ø 250 mm	26	350.000 ¹	12	0,05 * A
Waterkanon	26	13.000	12	0,05 * A
Bestelwagen	48	14.000	7	2400
Vrachtwagen	48	52.000	7	8384
Aanhanger	48	12.500	9	3539
Directiekeet	32	5.100	6	0,05 * A
Schaftkeet	32	3.100	6	0,05 * A
Trekker	52	1.600	5	0,10 * A

1 inclusief drijvende leiding

De kosten voor brandstof- en olieconsumptie van de werktuigen zijn bepaald op basis van de draaiuren, het brandstofverbruik en de brandstofprijs. Voor de keten zijn deze kosten geschat.

De verzekeringskosten zijn vastgesteld op 2% van de nieuwwaarde, een gebruikelijk percentage voor deze werken.

De huurprijzen van de buizen zijn gesteld op f.0,32 per strekkende meter per week voor buizen met een diameter van 250 mm en f.0,36 per strekkende meter per week voor buizen met een diameter van 300 mm. De laadkosten zijn f.1,-- per buis. Deze prijzen zijn gebaseerd op opgaven van verhuurbedrijven.

P e r s o n e e l

De personeelskosten hebben betrekking op al het personeel dat op het werk aanwezig is geweest. De kosten zijn bepaald op basis van de Collectieve Arbeidsovereenkomst betreffende de loon- en arbeidsvoorwaarden voor het personeel werkzaam in het baggerbedrijf voor de periode 1 april 1971 tot en met 31 maart 1973. Een vereenvoudigde formule voor de kosten per personeelslid luidt:

$$K = (1 + s) \{ (1 + p) G + P + x * O + y * R + D \} + U + V + T$$

waarin:

- K = personeelskosten in guldens
- s = opslag voor algemene en sociale kosten
- p = opslag voor prestatie
- G = grondloon in guldens
- P = doordraaipremie in guldens
- x = aantal overuren
- O = vergoeding voor overuren in guldens
- y = aantal reisen
- R = vergoeding voor reisen in guldens
- D = vergoeding voor diploma's in guldens
- U = vergoeding voor uitrusting in guldens
- V = vergoeding voor verblijfskosten in guldens
- T = vergoeding voor reiskosten in guldens

O p s l a g

Alle kosten zijn verhoogd met 18%, zoals dat ook in tarief-specificaties van begrotingen wordt toegepast. Hierin zijn opgenomen de kosten voor het overige personeel, de kosten voor klein materieel, winst, rente, risico, onvoorzien e.d. (VEM C.D.).

NACALCULATIE

Een overzicht van de uitkomsten van de nacalculatie is weergegeven in tabel 2. De totale gecalculeerde kosten voor het uitvoeren van het hydraulisch grondverzet bedragen f.703 840,--.

Tabel 2. Overzicht van de kosten van de uitvoering van het hydraulisch grondverzet in de ruilverkaveling Ursem blok II

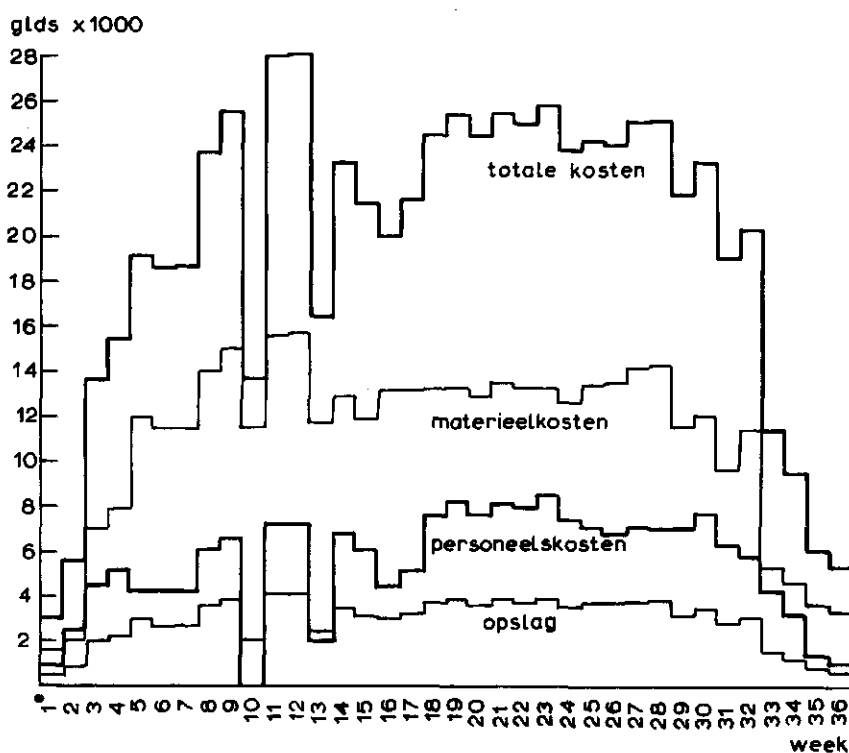
	Waarde-norm		Rente en afschrijving		Reparatie en onderhoud		Brandstof		Verzekering en belasting		Sub-totaal		Opslag 18 %		Sub-totaal		Totaal			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Materieel																				
Zuiger Ø 30 cm	400 000	56 026 53,5	33 600	32,1	10 784	10,3	4308	4,1	104 719	100	18 849	123 567	26,3							
Tussenstation Ø 30 cm	150 000	21 010 51,2	12 600	30,7	5 791	14,1	1616	3,9	41 016	100	7 383	48 399	10,3							
Tussenstation Ø 25 cm	100 000	9 004 47,8	5 400	28,6	3 758	19,9	692	3,7	18 854	100	3 394	22 248	4,7							
Zuiger Ø 25 cm	350 000	59 528 54,0	35 700	32,4	10 447	9,5	4578	4,1	110 251	100	19 845	130 096	27,7							
Waterkanon	13 000	1 756 45,8	1 053	27,5	887	23,2	135	3,5	3 831	100	690	4 521	1,0							
Trekker + oplegger	16 000	4 391 39,3	3 843	34,4	2 550	22,8	375	3,4	11 160	100	2 009	13 169	2,8							
Vrachtwagen + aanhanger	64 500	1 794 31,7	1 652	29,1	612	10,8	1609	28,4	5 668	100	1 020	6 688	1,4							
Bestelwagen	14 000	1 582 21,7	1 869	25,6	2 393	32,8	1458	20,0	7 302	100	1 314	8 616	1,8							
Direktieket	5 100	1 127 58,9	520	27,2	200	10,4	68	3,5	1 915	100	345	2 260	0,5							
Schaftkeet	3 100	1 814 61,7	642	21,8	380	12,9	107	3,6	2 942	100	530	3 472	0,7							
Buizen Ø 30 cm	op basis van huurprijzen f 0,32/m' + f 1,-/buis voor het laden 38 640																			
Buizen Ø 25 cm	op basis van huurprijzen f 0,36/m' + f 1,-/buis voor het laden 35 468																			
Dragline 1000 l	op basis van huurprijzen f 45,-/uur 15 750																			
Totaal materieel																	100,0	469 068	66,6	
Personeel	Volgens C.A.O. Baggerbedrijf																198 959	35 813	234 772	33,4
Totaal																	703 840	100,0	100,0	

Hiervan komt 66,6% voor rekening van het materieel en 33,4% voor rekening van het personeel.

De kosten voor het materieel kunnen worden verdeeld in kosten voor zuigers en tussenstations (inclusief waterkanon), kosten voor persbuizen en kosten voor overig materieel.

De verdeling van de kosten voor deze categorieën is 70% voor de zuigers en tussenstations, 19% voor de persbuizen en 11% voor het overige materieel. De kosten voor de zuigers en de tussenstations bestaan voor 50% uit rente- en afschrijvingskosten, voor 32% uit reparatie- en onderhoudskosten, voor 11% uit brandstofkosten en voor 4% uit verzekeringskosten. Voor het overige materieel zoals de trekkers met oplegger, de vrachtwagen met aanhanger, de bestelwagen en de keten zijn de onderlinge verschillen tussen deze kostenpercentages nogal groot.

De ontwikkeling van kosten gedurende de periode van uitvoering is weergegeven in figuur 2. In de beginperiode stijgen de kosten zeer snel door de aanvoer van het grote materieel. Daarna is het



Figuur 2. Overzicht van het wekelijkse kostenverloop van het hydraulisch grondverzet in blok II van de ruilverkaveling URSEM

kostenniveau vrij constant uitgezonderd enige onderbrekingen die worden veroorzaakt door het wegvallen van de personeelskosten. Dit is een gevolg van de verlofweek tussen Kerst en Nieuwjaar en van het vorstverlet in de 13e week. Aan het eind van de periode van uitvoering dalen de kosten weer snel door de afvoer van het materieel. De materieelkosten zijn vrijwel constant met uitzondering van de begin- en eindperiode. De pieken in de 7e - 8e week en de 11e - 12e week worden veroorzaakt door de tijdelijke aanwezigheid van een dragline voor het omzetten van de bovengrond van de winplaats. De daling van de personeelskosten in de periode van de 13e tot en met de 17e week is een gevolg van het door de slechte weersomstandigheden opgetreden vorstverlet en ziekteverzuim.

De kosten per m³ gespoten specie bedragen f.2,576. Dit bedrag benadert de f.2,75 waarvoor is ingeschreven.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Van het hydraulisch grondverzet in de ruilverkaveling 'Ursem' (figuur 1) is een nacalculatie uitgevoerd gebaseerd op algemene normen voor het berekenen van de kosten van de productiemiddelen per tijdseenheid alsmede op waarnemingen met betrekking tot de inzet van deze productiemiddelen. Deze nacalculatie heeft ten doel meer inzicht te krijgen in de samenstelling van de kosten van dit type grondverzet en de toepassingsmogelijkheden voor het maken van kostenramingen.

De nacalculatie heeft betrekking op het spuiten van specie in sloten, in wegbanen en in depots. De kosten van het materieel zijn opgebouwd uit kosten voor rente en afschrijving, reparatie en onderhoud, verzekering en belasting alsmede brandstof. De normen voor de berekening van de kosten voor rente en afschrijving zijn opgenomen in tabel 1. De personeelskosten zijn vastgesteld op basis van de collectieve arbeidsovereenkomst voor het baggerbedrijf. De totale kosten van materieel en personeel zijn verhoogd met een opslagpercentage van 18%.

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de berekende kosten.

De totale kosten bedragen f.703 840,-- waarvan 66,6% bestaat uit materieelkosten en 33,4% uit personeelskosten. De materieelkosten betreffen voor 70% zuigers en tussenstations, voor 19% persbuizen en voor 11% overig materieel. De kosten voor de zuigers en de tussenstations bestaan voor 50% uit rente en afschrijving, voor 32% uit reparatie en onderhoud, voor 11% uit brandstof en voor 4% uit verzekering en belasting. De stagnaties die bij het dichtspuiten van sloten optreden betreffen ongeveer 20% van de totale werktijd (VAN KLEEF, 1974). Omdat de kosten voor rente en afschrijving van de zuigers en tussenstations en de personeelskosten respectievelijk 23,3% en 33,4% van de totale kosten bedragen resulteert de stagnatie vermindering van 1% in een kostendaling van ongeveer 0,5%. Gezien dit hoge rendement dienen oorzaak en gevolg van de stagnaties bij het verdere onderzoek bijzondere aandacht te krijgen. Onderzoek naar het minimaliseren van de kosten voor de persbuizen door het optimaliseren van het buizenet lijkt vooralsnog minder noodzakelijk in verband met het geringe aandeel van deze kosten in de totale kosten.

Het kostenverloop gedurende de periode van uitvoering is vrij constant (figuur 2) met uitzondering van enige onderbrekingen veroorzaakt door verlof en vorstverlet. In de beginperiode stijgen de kosten snel door aanvoer van het materieel, in de eindperiode resulteert de afvoer ervan in een snelle daling van de kosten.

De berekende kosten per m³ bedragen f.2,576 waarmee het bedrag van f.2,75 waarvoor is ingeschreven redelijk wordt benaderd. Hierdoor lijkt het mogelijk de toegepaste methode voor het bepalen van de kosten van dit type grondverzet te gebruiken in een model waarmee de kosten worden geraamd. Meerdere nacalculaties kunnen de zekerheid vergroten.

LITERATUUR

- ALGEMENE VERLADERS- EN EIGEN VERVOERDERS ORGANISATIE, 1972 Evo-
Exploitatiekostenbegrotingen Bedrijfstransport 1, 3 91-97
- CULTUURTECHNISCHE DIENST, 1967 Rapport voor de ruilverkaveling Ursem
- CULTUURTECHNISCHE DIENST, 1970 Voorschriften en Mededelingen
- DAM, W.A. van en anderen, 1963 Hydraulisch grondverzet. Cultuur-
technisch Tijdschrift 3 (1963/1964) 190-229
- GILST, W.J. van, 1963 Machines op cultuurtechnische werken in
Nederland. Publikatie ILR nr.75
- GRONTMIJ N.V., 1971 Bestek Plaatselijke Commissie voor de Ruil-
verkaveling 'Ursem'. Bestek no. 1
- HAUPTVERBAND DER DEUTSCHE BAUINDUSTRIE 1971 Baugeräteliste
- KLEEF, H.A. van, 1974 Beschrijving van het hydraulisch grondver-
zet in de ruilverkaveling 'Ursem' blok 1972. ICW conceptnota
- KRIJGER, P.D. en G.C. MAAS, 1963 Ervaringen met het dichtspuiten
van sloten in Noord-Holland. Mededelingen C.D. nr.49
- LANDBOUW-ECONOMISCH INSTITUUT, 1972 Landbouwcijfers
- MIJNLIEFF, A.W. en J.W. BUSSEER, 1970 Hydraulisch grondverzet.
Mededelingen C.D. nr.81
- _____ en J.W. BUSSEER, 1973 Berekening van de uitvoeringstijd voor
het hydraulisch grondverzet. Cultuurtechnisch tijdschrift
13, 1-15
- _____ 1973 Analyse en kostenminimalisering van grondverzet.
Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 73-10
- NEDERLANDS INSTITUUT VAN AANNEMERS GROOTBEDRIJF, 1971 Kostennormen
voor aannemersmaterieel
- SCHROEFF, H.J. VAN DER, 1963 Kosten en Kostprijs
- VERENIGING 'CENTRAAL BAGGERBEDRIJF', 1971 C.A.O. baggerbedrijf
1971-1973