

opschonen wijken

Verslag van een proef in de
Drentse Veenkoloniën



OP SCHONEN WIJKEN

VERSLAG VAN EEN PROEF IN DE DRENTSE VEENKOLONIËN

Opgesteld in samenwerkingsverband door:

- Landinrichtingsdienst
- waterschap De Veenmarken
- Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
- Consulentenschap voor de Akkerbouw in Drenthe.

maart 1983



Verlande wijk.

OPSCHONEN WIJKEN

INHOUD

Blz.

Samenvatting

I

Conclusies

II

Aanbeveling

IV

1.	Inleiding	1
2.	Doelstellingen van de proef	4
3.	Inventarisatie en keuze van proefwijken	5
4.	Proefopzet	6
5.	Uitvoering van de proef	9
6.	Gewasreacties als gevolg van specieverwerking	23
7.	Waterhuishoudkundige effecten van het opschonen	26

BIJLAGEN

1. Capaciteitsgegevens
2. Eenheidsprijzen
3. Analyserapport
4. Meetresultaten van wijk C3
5. Meetresultaten van wijk B5
6. Kostprijsraming aangepast systeem

Literatuurlijst

SAMENVATTING

Het voorontwerp-Herinrichtingsprogramma van de Herinrichtingscommissie Oost-Groningen en de Gronings-Drentse Veenkoloniën noemt het opschonen van wijken één van de maatregelen en voorzieningen ten behoeve van herverkaveling en verbetering van de landbouwkundige structuur. Het opschonen wordt daarbij onder meer gebaseerd op de functie die de wijken kunnen vervullen voor de detailontwatering en de watervoorziening.

Teneinde inzicht te verkrijgen in de effecten van het opschonen en om ervaring op te doen met de methode(n) van opschonen, is in het najaar van 1981 een proef gestart, omvattende 11 wijken in het waterschap De Veenmarken.

De proef bevat drie onderdelen:

1. het beproeven van verschillende machines en werkmethoden bij het opschonen en het verwerken van uitkomende specie, waarbij de kosten van de verschillende methoden zijn vergeleken;
2. het gedurende het groeiseizoen 1982 bijhouden en signaleren van de reactie van het gewas op de verwerking van de uit de wijken komende modder en vegetatie;
3. daarnaast is onderzoek verricht naar de effecten van het opschonen op de waterhuishouding, met name naar de gevolgen voor de drooglegging in de percelen, de doorstroomcapaciteit van de wijken en de in- en uittreeweersstanden van de wijkbodem en taluds.

Vervolgens is een indruk gegeven omtrent de te behalen baten bij het opschonen van wijken.

De verkregen gegevens en conclusies zijn tot een aanbeveling verwerkt.

- grondwaterstanden in de percelen optreden met een toenemende wateroverlast en in de zomer is toestroming ten behoeve van infiltratie niet mogelijk;
- door het verwijderen van begroeiing kan het water gemakkelijker door de wijk stromen en zal er minder opstuwing in de wijk plaatsvinden, zowel bij afvoer als bij aanvoer. Indien echter de eerder genoemde modderlaag is verwijderd, of niet aanwezig is, is de mate van begroeiing minder belangrijk, omdat de wijken dan een zo grote overcapaciteit hebben, dat de aanwezige begroeiing bij hoge afvoeren maximaal slechts 10 cm peilverschil veroorzaakt tussen het wijkpeil en het peil van de hoofdwatgang;
- het weghalen van modder en vegetatie heeft weinig effect op de stroming van water uit het naastliggende perceel naar de wijk of omgekeerd. Het één en het ander is gebleken uit metingen aan de bij de proef betrokken wijken. Dit komt voornamelijk, doordat ook in niet opgeschoonde toestand de modder en vegetatie weinig belemmering vormen voor uitwisseling van water tussen wijk en perceel.

Met behulp van modelberekeningen is het mogelijk een indruk te krijgen van de effecten van het opschonen op vermindering van wateroverlast en verbetering van de vochtvoorziening van landbouwgewassen. Een belangrijk (uitgangs-)punt, dat uit veldgegevens en modelberekening naar voren komt, is dat de effecten van (niet) opschonen niet beperkt blijven tot de naastliggende percelen: 40 à 50% van de effecten treedt op bij verder weg liggende percelen.

Als voorbeeld is bij de modelberekeningen uitgegaan van een gewas fabrieksaard-appelen groeiend op gemengwoelde grond met een hoogteligging van het maaiveld van 140 cm boven winterpeil en 100 cm boven zomerpeil. Verder wordt aangenomen, dat door wateraanvoer het zomerpeil daadwerkelijk wordt gerealiseerd.

Indien nu ten gevolge van verlanding de modderbodem op 120 cm beneden maaiveld ligt (matig verlande wijk), dan zou de gemiddelde schade gedurende de jaren 1971 tot en met 1981 ten gevolge van extra wateroverlast ca. f 115,- per ha per jaar hebben bedragen.

In het geval dat de modderbodem hoger komt te liggen dan zomerpeil (sterk verlande wijk) zou de totale schade ten gevolge van extra wateroverlast en door het wegvallen van de wateraanvoermogelijkheid ca. f 305,- per ha per jaar hebben bedragen.

Voor het benutten van deze baten, die dus bestaan uit het opheffen van de genoemde schaden, is het niet nodig de wijk op aanlegbreedte op te schonen: de wijk dient voldoende diep te zijn.

Genoemde baten mogen niet enkel en alleen toegeschreven worden aan het opschonen van de wijken. In feite zijn ze het gevolg van de uitgevoerde waterbeheersingswerken, waarbij de werken op de kavel (onder meer het opschonen van wijken, aanleg van drainage en mengwoelen) het sluitstuk vormen.

Het is in principe mogelijk de baten te berekenen voor situaties die qua omstandigheden afwijken van het berekende voorbeeld. Voor de hier geldende situatie kunnen de berekende baten als een redelijke indicatie van de te verwachten effecten worden beschouwd. In andere omstandigheden kunnen vooral variaties in maaiveldsligging tot reducties in de baten leiden, omdat dan niet een zodanig zomerpeil kan worden ingesteld, dat het overal binnen het optimale traject ligt.

1. INLEIDING

De in dit verslag behandelde proef heeft betrekking op één van de voornaamste karakteristieken van het veenkoloniale gedeelte van de provincies Drenthe en Groningen: de wijken.

Geschiedenis

Vooraf onder invloed van de stad Groningen kwam in de 17e eeuw de systematische vervening (turfwinning) van dit hoogveengebied op gang.

Voor de afvoer van de turf werd het Stadskanaal gegraven, centraal door het gebied, waarop de verschillende verveningsconcessies werden aangesloten middels monden: haaks op het Stadskanaal staande kanalen.

Vanuit een mond werden vervolgens wijken gegraven, die naast het vervoer van de turf ook zorgden voor de drooglegging van het veen.

Na de vervening behielden de wijken hun transportfunctie, nu voor aan- en afvoer van de (agrarische) produkten. Ten behoeve van de afwatering was bovendien bij de vervening een stelsel van dwars- en zwetsloten aangelegd (zie kaart 1 en detailtekening).

Latere ontwikkelingen

In de vijftiger jaren van deze eeuw ondergaat bovengeschetste situatie drastische veranderingen: het vervoer per as komt sterk op, waardoor de wijken hun transportfunctie langzamerhand verliezen, evenals de monden, waarvan een groot aantal wordt gedempt. Vrijwel gelijktijdig begint in de landbouw een proces van schaalvergroting en mechanisatie, als gevolg waarvan in toenemende mate dwars- en zwetsloten worden gedempt. Als gevolg van deze ontwikkelingen hebben de wijken hun transportfunctie verloren en vervullen ze tegenwoordig een functie in de waterbeheersing.

Door deze functiewijziging is de noodzaak tot regelmatig onderhoud van het (scheepvaart-)profiel van de wijken vervallen: zeker de eerste jaren was het voldoende voor de waterbeheersing. In de loop der jaren komt echter een voortschrijdend proces van verlanding op gang, waaraan ook het periodiek optredende verschijnsel van verstuiwing van de bouwvoor debet is.

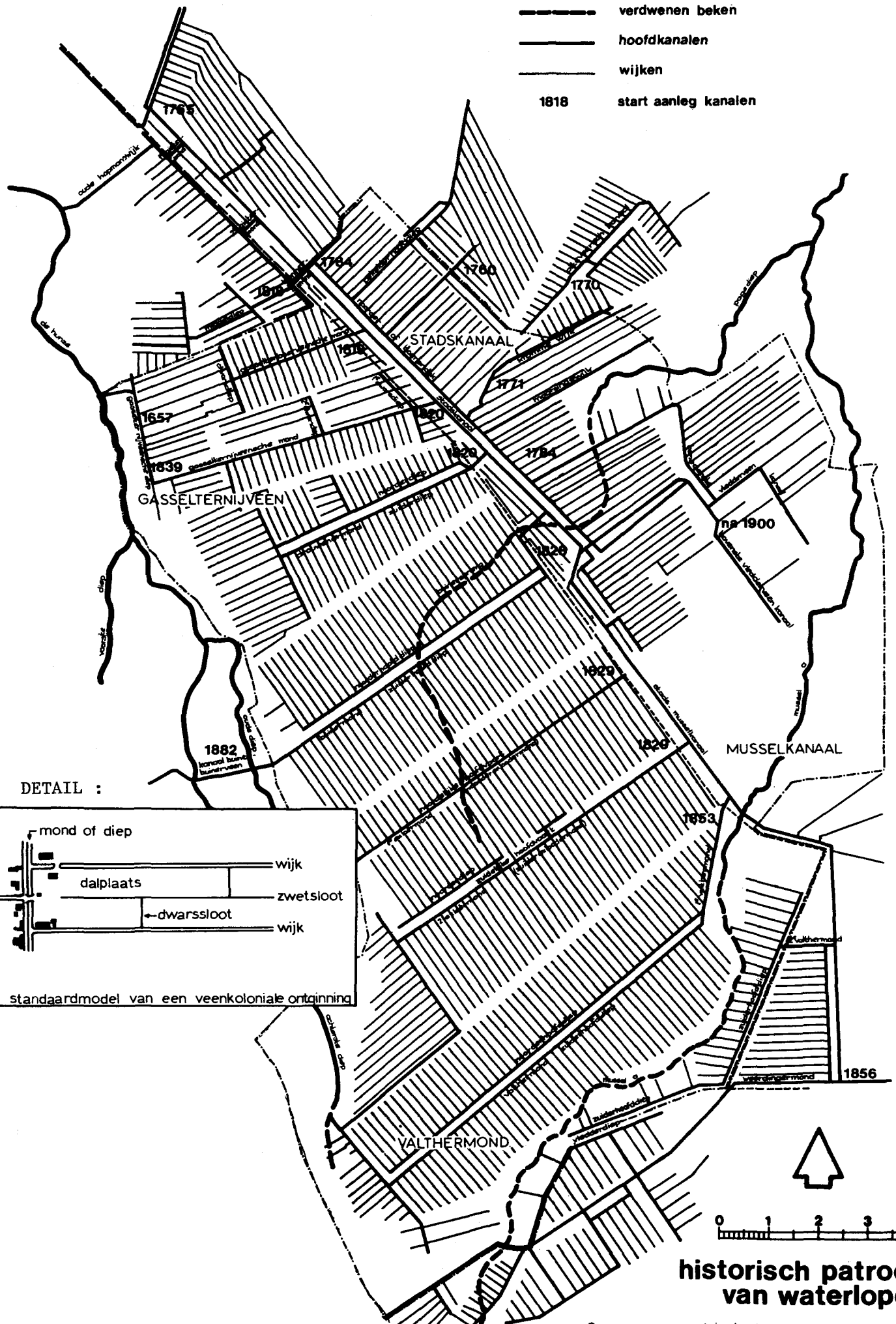
Huidige situatie

De situatie van dit moment is dan ook, dat met name in de oudere verveningen de wijken dusdanig verland zijn, dat ze de waterbeheersingsfunctie in onvoldoende mate kunnen vervullen. Ook uit landschappelijk en milieuhygiënisch oogpunt is het verlandingsproces verwerpelijk: behalve dat het karakteristieke beeld van veel open water dreigt te verdwijnen, nodigen (half) verlande wijken ook uit tot het illegaal storten van allerlei afvalstoffen.

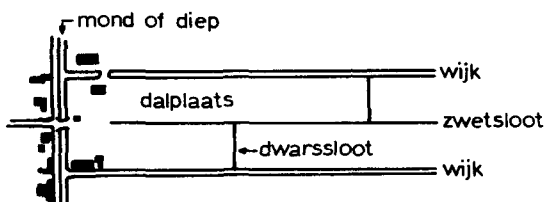
Kaart 1 met detail.

verklaring

- beken en riviertjes
- - - verdwenen beken
- hoofdkanalen
- wijken
- 1818 start aanleg kanalen



DETAIL :



standaardmodel van een veenkoloniale ontginning

0 1 2 3 4 km

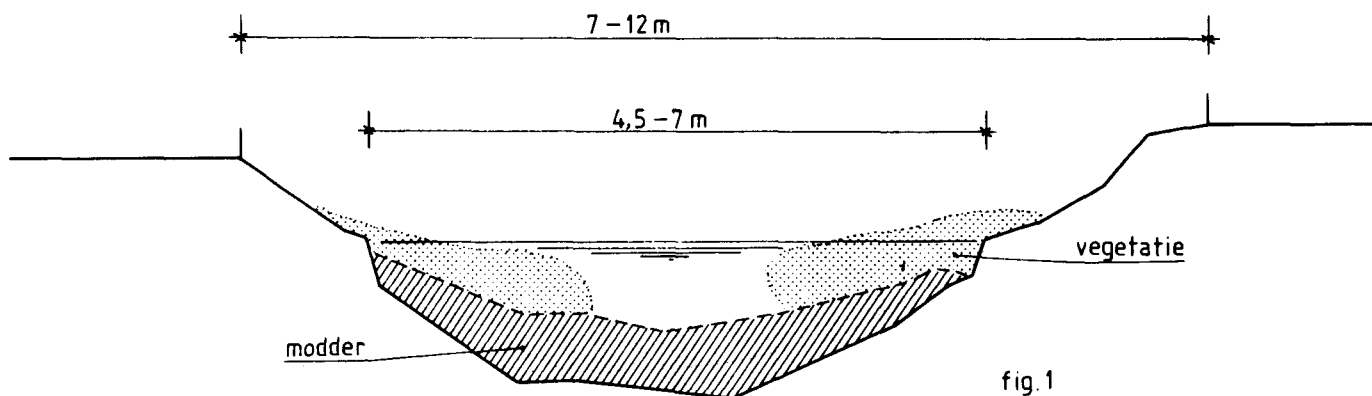
historisch patroon
van waterlopen

Mede op grond van deze overwegingen komt het voorontwerp-Herinrichtingsprogramma van de Herinrichtingscommissie Oost-Groningen en de Gronings-Drentse Veenkoloniën tot het volgende uitgangspunt voor het wijkengebied.

"In gebieden met wijken zullen de nog aanwezige dwars- en zwetsloten worden gedempt. De daartoe benodigde specie zal worden onttrokken aan de wijken, welke vooral om waterbeheersingstechnische redenen zullen worden opgeschoond."

Dat dit uitgangspunt zal leiden tot een project van respectabele omvang mag blijken uit de volgende gegevens:

- de totale lengte van de wijken gelegen binnen het herinrichtingsgebied bedraagt circa 1200 km. De afstand tussen de wijken varieert van 160 tot 200 m;
- de gemiddelde hoeveelheid modder en vegetatie blijkt bij een steekproef van 25 wijken gelegen in het deelgebied "Kanaalstreek" respectievelijk $2,9 \text{ m}^3$ en $1,2 \text{ m}^3$ per meter wijk te bedragen;
- uitgaande van bovengenoemde waarden betekent het opschonen van de wijken, dat er $3.480.000 \text{ m}^3$ modder en $1.440.000 \text{ m}^3$ vegetatie ontgraven moet worden (figuur 1 geeft het gemiddelde huidige profiel van een wijk weer).



gemiddeld profiel van de huidige wijken

De lengte van de wijken varieert in het deelgebied "Kanaalstreek" van ± 600 tot ± 1.400 meter.

Om enerzijds inzicht te verkrijgen, zowel in de technische uitvoering als in de financiële gevolgen van dit werk en om anderzijds de hydrologische effecten van het opschonen te leren kennen, is een proef opgezet, waarbij een achttal wijken wordt opgeschoond: de "wijkenproef". Tevens heeft deze proef ten doel de grondgebruikers in het wijkengebied een voorbeeld te verschaffen hoe wijken kunnen worden opgeschoond.

In eerste instantie werd deze proef mogelijk gemaakt door de loyale medewerking van de bij de proef betrokken grondgebruikers: het was op hun gronden dat de ervaring met deze complexe materie werd opgedaan.

De werkgroep, die zich heeft belast met opzet, uitvoering en verslaggeving van deze proef bestaat uit medewerkers van:

- het waterschap De Veenmarken;
- de Landinrichtingsdienst;
- het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW);
- het Consulentenschap voor de Akkerbouw in Drenthe.

3. INVENTARISATIE EN KEUZE VAN PROEFWIJKEN

Aan de in het kader van deze proef op te schonen wijken werden onder meer de volgende eisen gesteld:

1. de proefwijken moeten representatief zijn voor een aanzienlijk groter aantal wijken;
2. de proefwijken moeten gelegen zijn binnen het gebied van het waterschap De Veenmarken, wegens de geplande inzet van machines van dit waterschap bij de uitvoering van de proef.

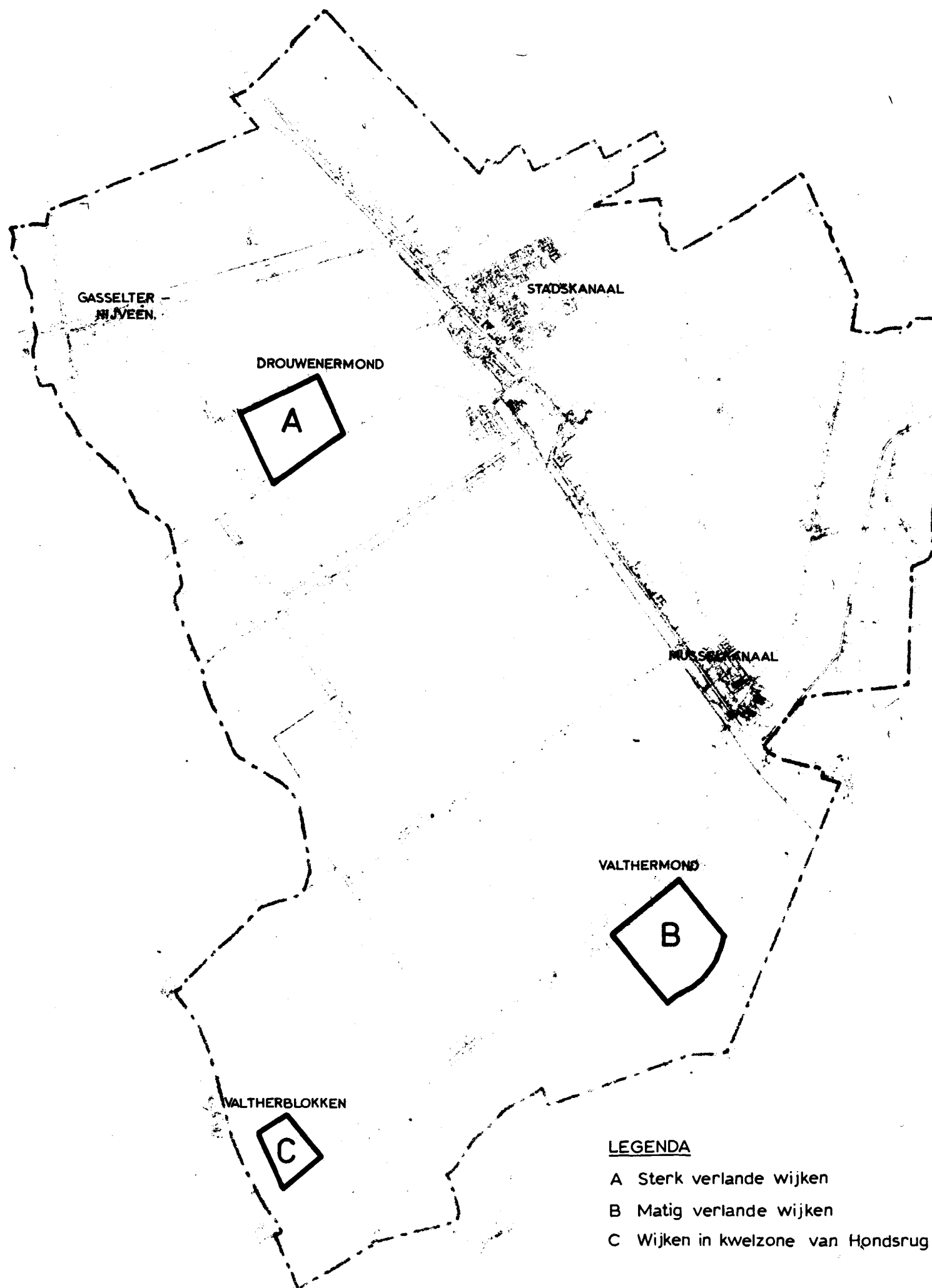
Op grond van bovenstaande eisen is met behulp van een globale inventarisatie van de wijken in "Kanaalstreek" een eerste selectie van 25 mogelijke proefwijken gemaakt. Deze voorbeeldwijken zijn te verdelen over een drietal gebieden (zie kaart 2):

- gebied A: gebied met sterk verlande wijken nabij Drouwenermond (10 stuks);
- gebied B: gebied met matig verlande wijken nabij Valthermond (10 stuks);
- gebied C: gebied met wijken in de kwelzone van de Hondsrug (5 stuks).

Vervolgens zijn van deze 25 wijken dwarsprofielen gemaakt op basis van één peiling per wijk, met behulp waarvan de hoeveelheden modder en vegetatie konden worden berekend. Op grond van de op bovenstaande wijze verkregen gegevens is ten slotte een keuze van 8 op te schonen wijken gemaakt, welke als volgt over de verschillende gebieden zijn verdeeld (zie kaarten 3, 4 en 5):

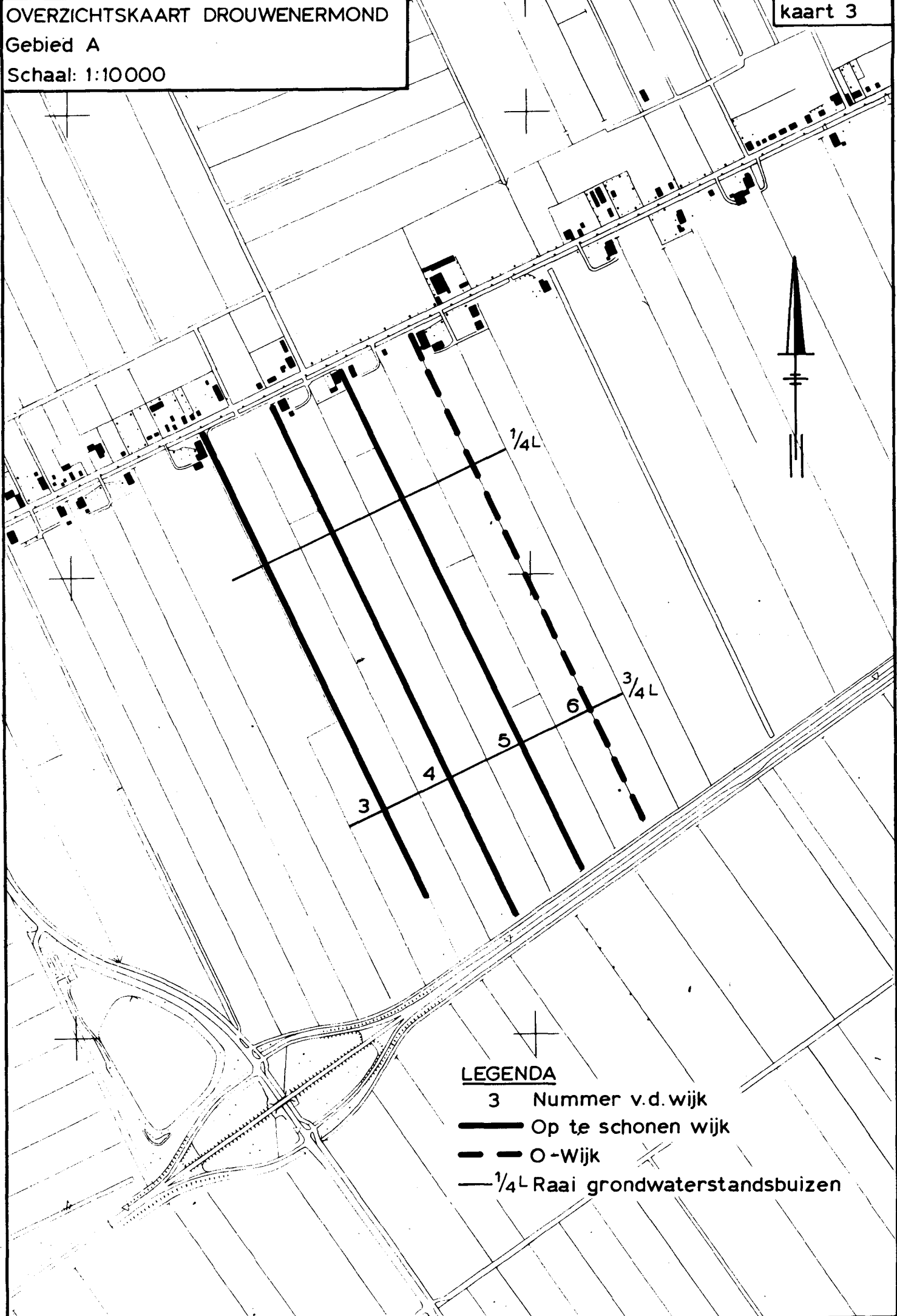
- gebied A: no. 3; no. 4; no. 5;
- gebied B: no. 3; no. 4; no. 5;
- gebied C: no. 2 en no. 3.

In het vervolg van dit verslag worden de proefwijken behalve met hun nummer ook aangegeven met de letter van het gebied waartoe ze behoren, dus bijvoorbeeld wijken A4, B5 etc. Naast bovenstaande 8 op te schonen wijken is per gebied telkens nog één wijk bij de proef betrokken die niet opgeschoond zal worden: deze dient als vergelijkingswijk ("0-wijk") ten behoeve van het meten van de effecten ten aanzien van de grondwaterstanden. Als 0-wijk zijn bij de proef betrokken de wijken A6, B2 en C1.



Gebied A

Schaal: 1:10000



LEGENDA

3 Nummer v.d. wijk

— Op te schonen wijk

— O-Wijk

— 1/4L Raai grondwaterstandsbuizen

LEGENDA

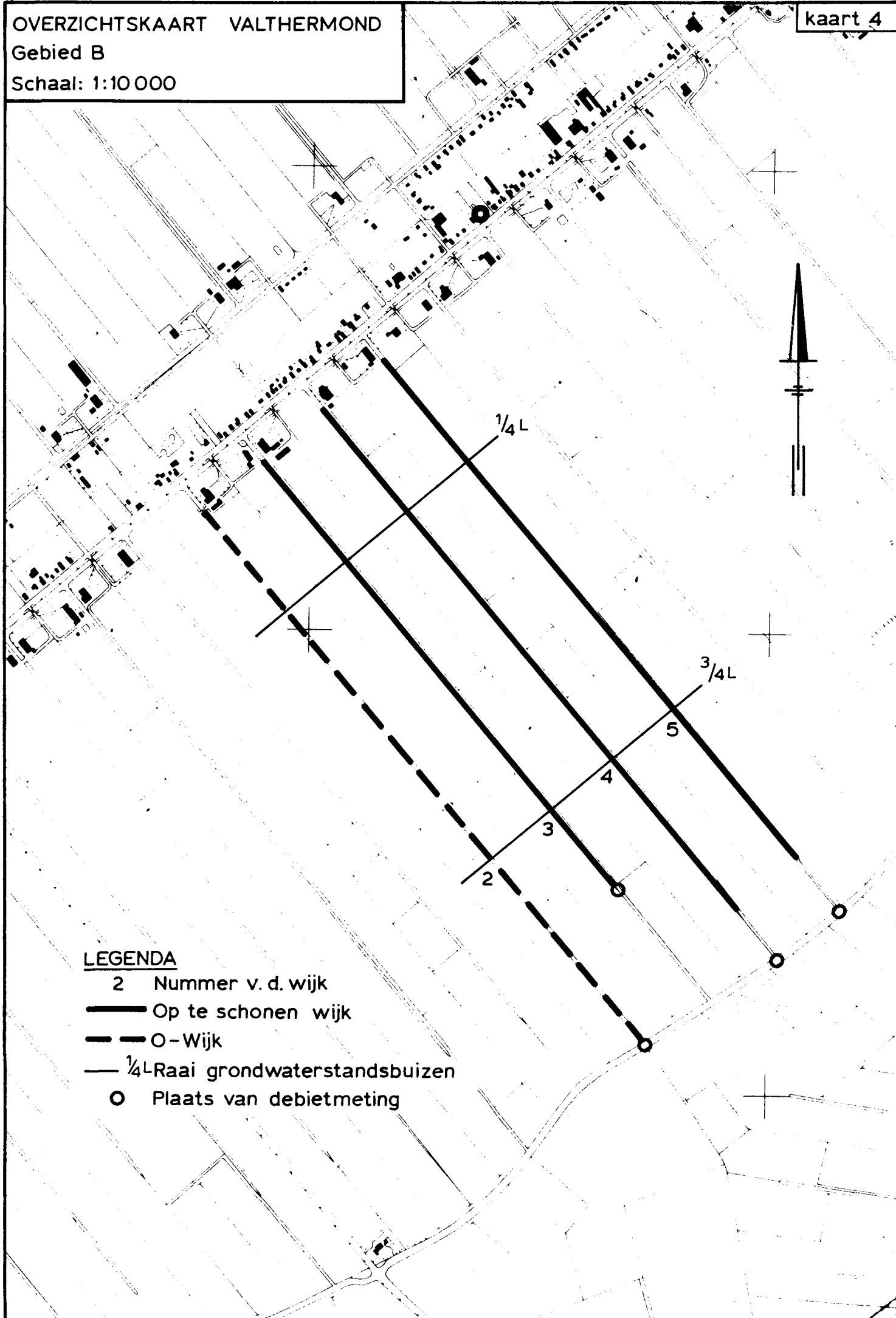
2 Nummer v. d. wijk

— Op te schonen wijk

- - - O-Wijk

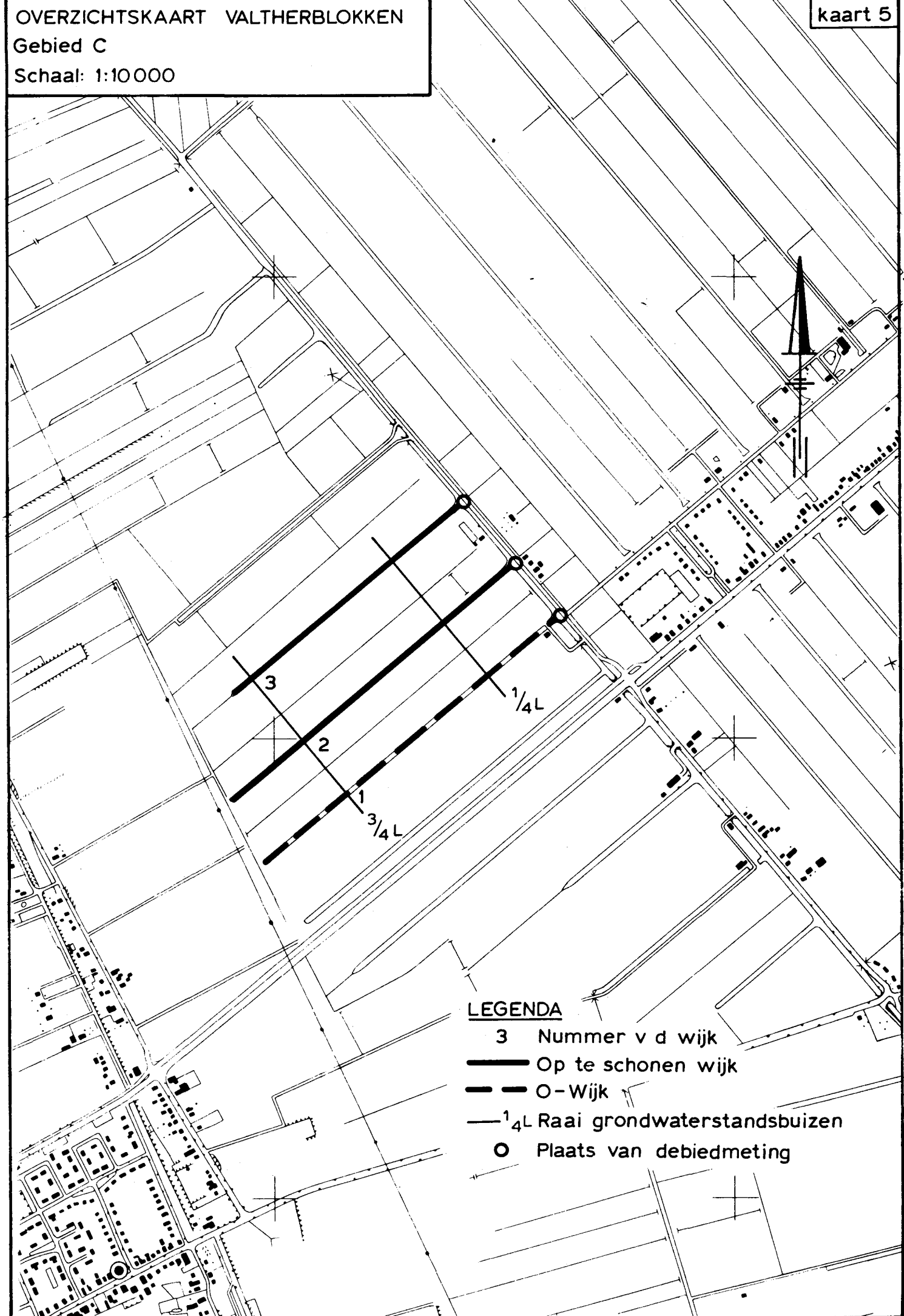
— $\frac{1}{4}L$ Raai grondwaterstandsbuizen

○ Plaats van debietmeting



Gebied C

Schaal: 1:10 000



LEGENDA

3 Nummer v d wijk

— Op te schonen wijk

- - - O-Wijk

— $\frac{1}{4}L$ Raai grondwaterstandsbuizen

○ Plaats van debiedmeting

4. PROEFOPZET

Aansluitend op de doelstellingen van de proef (hoofdstuk 2) zijn voor het opschonen en voor het verwerken van de uitkomende specie de volgende uitgangspunten geformuleerd:

1. de wijk zodanig opschonen, dat de waterbeweging wijk-land en omgekeerd een minimale weerstand ondervindt. Dit betekent, dat de modderlaag tot op de zandbodem wordt ontgraven en dat de op de waterlijn groeiende vegetatie wordt verwijderd. Overigens betekent dit niet, dat de wijk weer op zijn oorspronkelijke afmetingen wordt gebracht: het merendeel van de wijken is in de loop der jaren versmald, hetgeen ongemoeid zal worden gelaten;
2. de ontgraven modder en vegetatie wordt ter plaatse verspreid over de kavels (geen grondtransport en/of afvoer van vegetatie).

Op basis van deze uitgangspunten kan de uitvoering van de proef gesplitst worden in twee hoofdsystemen:

1. uitbaggeren met behulp van een kraan, specie verspreiden met een walfrees;
2. modder verwijderen met een zuiger en over de naastliggende kavels verspuiten.

Als hoofdbehandelingen bij het werken kunnen worden genoemd:

1. het ontgraven van modder en vegetatie;
2. het deponeren van modder en vegetatie;
3. het verwerken van de uitkomende specie.

Ad 1. Het ontgraven met de kraan (2-zijdig)

De twee voorgenomen methoden van ontgraven door een kraan zijn:

- modder en vegetatie door elkaar ontgraven (= methode K1);
- vegetatie ontgraven door een maaikorf, modder ontgraven door een kraan (= methode K2).

Tevens is het bij enkele wijken of delen van wijken de bedoeling de wijk zoveel mogelijk leeg te pompen tijdens het ontgraven.

Het ontgraven met een zuiger

Bij de zuiger zijn de twee voorgenomen methoden:

- vegetatie en modder gezamenlijk verspuiten over het land (= methode Z1);
- vegetatie ontgraven door een maaikorf, modder verspuiten door de zuiger (= methode Z2).

Ad 2. Het deponeren van modder en vegetatie op de kant met een kraan

a. Uitgaande van ontgravingsmethode K1 zijn er twee methoden van deponeren:

- het uitkomende materiaal in gelijkmatige rillen ($\pm 0,75 \text{ m}^3/\text{m}$) in lengterichting deponeren. De afstand tussen de rillen hierbij zodanig, dat er een trekker tussendoor kan rijden;

- de uitkomende specie in één strook deponeren met een gelijkmatige breedte en niet hoger dan ± 40 à 50 cm.
- b. Uitgaande van ontgravingsmethode K2 zijn eveneens 2 mogelijkheden van deponeren aanwezig:
 - maaikorf deponeert vegetatie in een ril langs de insteek van de wijk, de kraan deponeert de modder in één strook achter de vegetatieril;
 - maaikorf deponeert vegetatie in een ril langs de insteek van de wijk, de kraan verspreidt de modder door deze weg te slingeren achter de vegetatieril.

Het deponeren van modder en vegetatie op de kant bij de zuiger

- a. Uitgaande van ontgravingsmethode Z1 geschiedt het deponeren van de specie door de zuiger, die dit verspuut over de naastliggende kavel(s).
- b. Uitgaande van ontgravingsmethode Z2 geschiedt het deponeren van de vegetatie in 1 ril langs de insteek, de modder wordt verspoten.

Ad 3. Het verwerken van de uitkomende specie

De uitkomende specie, die niet al tijdens het deponeren wordt verspreidt, zal worden verwerkt met een walfrees over een strook ter breedte van ± 30 m.

In het hierna volgend schema worden de voorgenomen methoden zoals boven beschreven per wijk aangegeven. De per wijk te volgen methode van ontgraven, deponeren en verwerken van de specie is in dit schema door zwarte vakjes aangegeven; indien op dezelfde wijk meerdere systemen worden beproefd, dan is dit aangegeven door de respectievelijke vakjes voor de helft zwart te kleuren.

5. UITVOERING VAN DE PROEF

De behandeling van deze fase van de proef valt uiteen in twee gedeelten:

- a. de technische aspecten van de proef;
- b. de financiële aspecten van de proef.

In het onderstaande wordt eerst aandacht geschonken aan onderdeel a; het financiële gedeelte is te vinden op pagina 21.

A. Technische aspecten van de proef

- Hoeveelheden

Zoals reeds in hoofdstuk 3 is vermeld, zijn de hoeveelheden modder en vegetatie in de 8 proefwijken berekend aan de hand van dwarsprofielen, die tot stand zijn gekomen op basis van één peiling per wijk. Ter controle van de hoeveelheden is tijdens het werk meermalen de dikte van de modderlaag gepeild en de hoeveelheid vegetatie geschat.

Reeds in het eerste stadium van het ontgraven bleek, dat de gepeilde en geschatte hoeveelheden verschilden van de op bovengenoemde wijze berekende inhoud van de wijken. In onderstaande tabel komen deze verschillen tot uiting.

Wijknr.	Berekende hoeveelheden (a)		Gemeten hoeveelheden (b)		Verschil in % (b-a)	
	modder	vegetatie	modder	vegetatie	modder	vegetatie
A3	3.485 m ³	2.033 m ³	3.759 m ³	1.776 m ³	+ 7,9%	- 12,6%
A5	3.760 m ³	1.800 m ³	4.615 m ³	1.385 m ³	+ 22,7%	- 23,1%
B3	4.078 m ³	583 m ³	5.286 m ³	679 m ³	+ 29,6%	+ 16,5%
B4	4.816 m ³	787 m ³	5.074 m ³	1.380 m ³	+ 5,4%	+ 75,3%
C2	3.182 m ³	1.576 m ³	4.876 m ³	1.480 m ³	+ 53,2%	- 6,5%
C3	1.848 m ³	1.485 m ³	3.504 m ³	1.584 m ³	+ 89,6%	+ 6,7%

N.B. De wijken A4 en B5 ontbreken in dit overzicht, omdat deze respectievelijk niet of slechts ten dele zijn opgeschoond. Wijk A4 is niet opgeschoond, omdat de grondgebruikers bezwaar maakten (naar verwachting ten onrechte) tegen de zuiger, nadat deze enkele dagen tijdens een bijzonder natte periode had gewerkt. Wijk B5 is slechts ten dele opgeschoond (ongeveer 1/3 deel van de modder eruit), omdat de taluds het opschonen volgens de methode beschreven in hoofdstuk 4 niet toelieten (zie voor dit probleem ook pag.20).

Controle van de dwarsprofielen door op dezelfde plaatsen de peiling te herhalen wees nauwelijks op verschil. De grote verschillen tussen berekende en gemeten hoeveelheden bij de wijken C2 en C3 kunnen verklaard worden uit het feit, dat dit wijken zijn, gelegen in de kwelzone van de Hondsrug, waarbij het achterste gedeelte van de wijken als gevolg van de ligging in een kwelgebied aanzienlijk grotere hoeveelheden modder bevat.

De verschillen in hoeveelheden moeten bij de overige wijken toegeschreven worden aan andere factoren, waarbij gedacht moet worden aan het eventueel voorkomen van oude zandbanken in de bodem van de wijk. Deze zandbanken zijn restanten van de dammen, die men bij het graven van een wijkpand tijdelijk liet zitten en die in veel gevallen later in onvoldoende mate zijn verwijderd. Ook van invloed op de



Het opschonen van een wijk met een zuiger



... en met een hydraulische kraan.

Machine		Wijknr.
hydraulische kraan	International type 650 HD motorvermogen 125 pk bakinhoud 1200 liter	A3, B4, C2, C3
	Akerman type H 12 ^B LC motorvermogen 175 pk bakinhoud 1350 liter	A5, C2, C3
maaikorf	Vora type 576 motorvermogen 71 pk breedte maaikorf 3 m maximum bereik 8 m	A3, B3, B4
taludvijzel	Hemos type 400 vijzeldiameter 400 mm vijzellengte 3 m Fendt tractor 120 pk, 4-wielaandrijving	A3, A5, B3, B5, C2, C3
walfrees	Bos walfrees type 80-15 Fendt tractor 120 pk, 4-wielaandrijving	A3, A5, B3, B4, C2, C3
vijzelpomp	Van Heck type SP 400 diameter 400 mm max. capaciteit 25 m ³ /minuut Ford tractor 30 pk	A3, A5

De ingezette machines behaalden, indien nodig uitgesplitst naar werkmethode, de volgende capaciteiten (zie ook bijlage 1).

Machine	Werkmethode	Capaciteit
maaikorf	1 vegetatie ontgraven en langs insteek deponeren	107 m ³ /uur
	2 vegetatie ontgraven en in taluds zetten	67 m ³ /uur
6" zuiger	modder zuigen en over kavels verspuiten	40 m ³ /uur
8" zuiger	modder zuigen en over kavels verspuiten	90 m ³ /uur
hydr.kraan 1200 l	1 modder ontgraven en in strook deponeren	45 m ³ /uur
	2 modder & vegetatie ontgraven en deponeren	54 m ³ /uur
	3 modder & vegetatie ontgraven en deponeren,	
	tijdens water afpompen*	49 m ³ /uur



De zuiger schuift de modder tijdens het "ontgraven" voor zich uit.



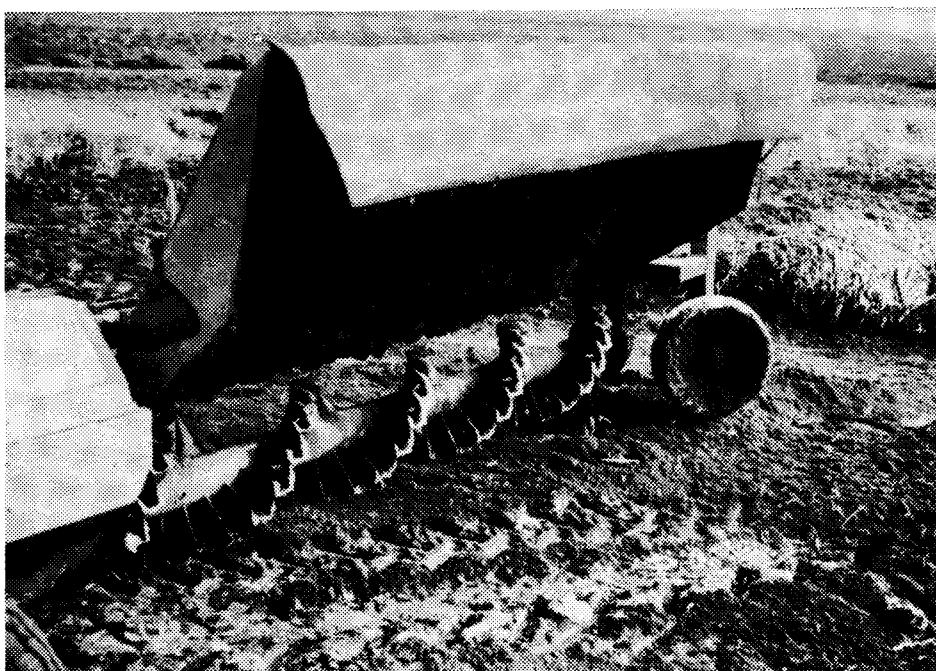
Bij de kraanmethode worden ook de taluds licht opgetrokken.

b. Modder en vegetatie door zuiger

De vegetatie in de wijken vormt voor een zuiger een groot probleem. Vooral liesgras vormt een stevige zode, die als zo'n pakket loskomt van de bodem de zuigmond van de zuiger verstopt.



Een walfrees bezig met het verspreiden van de door de kraan ontgraven specie.



Detailopname van een walfrees.

- bij de kraanmethode het vooraf maaïen van de insteek van de taluds

Dit voorwerk blijkt kwaliteitsverbeterend en kostenbesparend, doordat de kraanbestuurder zicht krijgt op het werk en de teen van het talud kan mijden;

- bij de kraanmethode het achteraf vijzelen van de taluds

Deze extra handeling is nodig om de taluds maaibaar te maken en om (lichte) taludschade te herstellen.

Opmerkingen

1. Bij toepassing van het zuigersysteem wordt de modder in principe in gelijke mate over de beide naastliggende kavels verspoten. De verdeling is echter tijdens de proef sterk afhankelijk gebleken van windrichting en -kracht. In deelgebied Kanaalstreek ligt het merendeel van de wijken noord-zuid, waardoor bij een westelijke wind vrijwel alle specie op de aan de oostkant van de wijk gelegen kavel gespoten moet worden.
2. De langs wijken die door een zuiger worden opgeschoond gelegen kavels dienen geheel vrij van gewassen te zijn, omdat de spuïtspecie naar de lagergelegen delen van de kavel vloeit, waardoor de oogst van daar nog aanwezige gewassen zo goed als onmogelijk wordt of dat schade aan recent ingezaaide gewassen ontstaat.
3. Hoewel in mindere mate, blijkt ook de 8"zuiger gevoelig voor grof vuil. Vooral plastic en kienhout (na mengwoelen in de wijk gedumpt) kunnen de zuigmond verstopt doen raken. Stagnaties van 5-15 minuten zijn hiervan het gevolg, nog afgezien van eventuele schade. Overigens levert het door de zuiger verwerkte vuil (bakstenen, flessen etc.) vrijwel geen nawerk op: door de in de zuigmond draaiende freesmessen worden deze materialen kapot geslagen.
4. Bij de kraanmethode is het noodzakelijk de specierillen te ontdoen van grof vuil, daar de walfrees dit niet kan verwerken. De op sommige plaatsen ontgraven turven worden door de walfrees wel kapot geslagen.
5. Qua periode van uitvoering is de opschoonmethode met kraan en walfrees kwetsbaar: na een natte winter duurt het vrij lang voor de walfrees kan beginnen met verspreiden. De werkperiode van deze machine valt dan deels samen met de periode waarin de grondgebruikers hun voorjaarswerkzaamheden beginnen.
6. Hoewel niet voor dit werk ontworpen, blijkt de walfrees toch grote hoeveelheden modder te kunnen verwerken. Zoals reeds uit de capaciteitscijfers blijkt, is de werking van deze machine sterk afhankelijk van de aard van de specie (meer of minder zandig), van de ligging van de te verspreiden rillen (dienen zo gelijkmatig mogelijk te zijn) en van de mate van indroging van de rillen.

B. Financiële aspecten van de proef

Ter afsluiting van dit hoofdstuk volgt een kostencalculatie voor het opschonen van wijken en het ter plaatse verwerken van de specie, waarbij twee methoden worden onderscheiden:

- a. zuigermethode;
- b. kraanmethode.

De kostencalculatie is opgezet op basis van de eenheidsprijzen (zie bijlage 2), die tot stand zijn gekomen uit de resultaten van deze proef.

Onderstaande calculaties hebben als uitgangspunt een standaardwijk, waarop de volgende gemiddelde cijfers van toepassing zijn:

-	wijklengthe	1.000 m (geen gemiddelde!)	
-	hoeveelheid modder	2,9 m ³ /m	
-	hoeveelheid vegetatie	1,2 m ³ /m	
	totaal	4,1 m ³ /m	
-	indrogingspercentage	modder	22,5%
		vegetatie	75%

a. Zuigermethode

1.	ontgraven vegetatie	1.200 m ³ à f 1,12	f 1.344,-
2.	vijzelen taluds	2.000 m à f 0,27	- 540,-
3.	zuigen modder	2.900 m ³ à f 2,47	- 7.163,-
4.	verspreiden spuitkaden	2.000 m à f 0,32	- 640,-
		sub-totaal	f 9.687,-
	1% hand- en spandiensten		- 97,-
			f 9.784,-
	1% directiebehoeften		- 98,-
			f 9.882,-
	2% onvoorzien		- 198,-
			f 10.080,-
	2% aanvullende opnamen		- 202,-
			f 10.282,-
	14% directiekosten		- 1.439,-
			f 11.721,-
	18% B.T.W.		- 2.110,-
		totaal	f 13.831,-
			=====

Per meter wijklengthe f 13,85

b. Kraanmethode

1.	maaien insteek	2.000 m à f 0,12	f 240,-
2.	ontgraven modder en vegetatie	4.100 m ³ à f 1,04	- 4.264,-
3.	overdraaien en egaliseren	850 m ³ à f 1,68	- 1.428,-
	(1/3 x 77,5% modder + 1/3 x 25% vegetatie)		
4.	verspreiden specie	2.548 m ³ à f 0,70	- 1.784,-
5.	vijzelen taluds	2.000 m à f 0,16	- 320,-
6.	afzoeken grof vuil	1 wijk à f 468,-	- 468,-
		sub-totaal	f 8.504,-

6. GEWASREACTIES ALS GEVOLG VAN SPECIEVERWERKING

Om de eventuele gewasreacties ten gevolge van de aanwending van modder uit de wijken te volgen, zijn door de bedrijfsvoorlichters van het Consulentenschap voor de Akkerbouw te Assen een aantal gegevens opgevraagd en waarnemingen verricht, en wel de volgende:

1. de grondbewerking;
2. poot- en zaaidata;
3. bemesting;
4. onkruidbezetting en -bestrijding;
5. vorst- en stuifschade;
6. gewasreacties.

Deze onderwerpen zullen achtereenvolgens worden behandeld.

1. De grondbewerking

Door de vorst in de winter 1981/1982 is de verwerking van het opgebrachte materiaal gunstig verlopen. Daardoor kon dan ook in het algemeen een goede menging met de bouwvoor worden verkregen, mits de laag niet te dik was. Dit is in een enkel geval voorgekomen. De meeste deelnemers hebben extra bewerkingen uitgevoerd met de cultivator voor een goede menging en verdeling. In een perceel nieuw in te zaaien grasland is een deel wel geploegd en een ander deel niet. Het niet bewerkte deel vertoonde een duidelijke afwijking. Hiervan zijn grondmonsters genomen en wordt in een aparte toelichting nader besproken.

2. Poot- en zaaidata

Deze hebben vrijwel geen vertraging opgelopen. Het vrij gunstige voorjaar maakte het mogelijk tijdig te zaaien en te poten.

3. Bemesting

Aan de hand van een analyserapport van de modder uit een drietal wijken is voorafgaand aan het groeiseizoen 1982 een bemestingsadvies gegeven aan de grondgebruikers (zie bijlage 3).

Op grond van de ervaringen, die in dit groeiseizoen zijn opgedaan, kan van de bemesting het volgende worden opgemerkt:

- stikstof

Tussen wel en geen modder is vrijwel geen verschil in N-gift aangebracht. Dit heeft op het oog ook niet geleid tot opmerkelijke verschillen, zodat geconstateerd moet worden dat het N-effect van de modder gering is geweest;

- fosfaat

Geadviseerd is ± 50 kg P_2O_5 op de percelen met modder extra te geven. Aan dit advies is geen gevolg gegeven. De genomen grondmonsters gaven bijna alle een laag Pw-getal te zien;

- kali

Hiervoor is geen speciaal advies gegeven en er is ook gelijk bemest.

De totale oppervlakte, waarop modder is opgebracht, bedraagt 36,30 ha. Hiervan is 17,30 ha door middel van de zuiger en 19 ha met de kraan uitgevoerd. De totale oppervlakte met gewasafwijkingen is ± 3 ha ($= \pm 8\%$).



Met behulp van een walfrees is de door de kraan ontgraven specie over de kavel verspreid.



De in het najaar door de zuiger verspoten specie is in het voorjaar voldoende ingedroogd om te worden bewerkt.

de zogenaamde infiltratieweerstand. De grootte van deze beide weerstanden is van belang voor de waterhuishouding van het perceel. In het algemeen geldt dat hoe kleiner deze weerstanden zijn hoe beter de waterhuishouding kan worden geregeld. Het is daarom belangrijk om te onderzoeken of onderhoud van wijken hierop een (belangrijke) invloed heeft. Daartoe zullen de resultaten van ruim 1 jaar onderzoek worden geanalyseerd. Maar allereerst zal enige theoretische achtergrond worden gegeven.

7.2.1. Theoretische achtergronden

In een stationaire afvoertoestand geldt (ERNST, 1962):

$$q = \frac{h_o - h_m}{\gamma} \quad (\text{m.d}^{-1}) \quad (1)$$

waarin q = afvoer per eenheid van oppervlakte (m.d^{-1})
 h_o = oppervlaktepeil (= wijkpeil) (m)
 h_m = grondwaterstand midden tussen de wijken (m)
 γ^m = drainageweerstand (d)

In een situatie van infiltratie van water vanuit de wijken blijft bovenstaande vergelijking geldig. Alleen spreekt men dan van infiltratieweerstand.

De drainageweerstand kan worden opgesplitst in vier componenten (zie figuur 3):

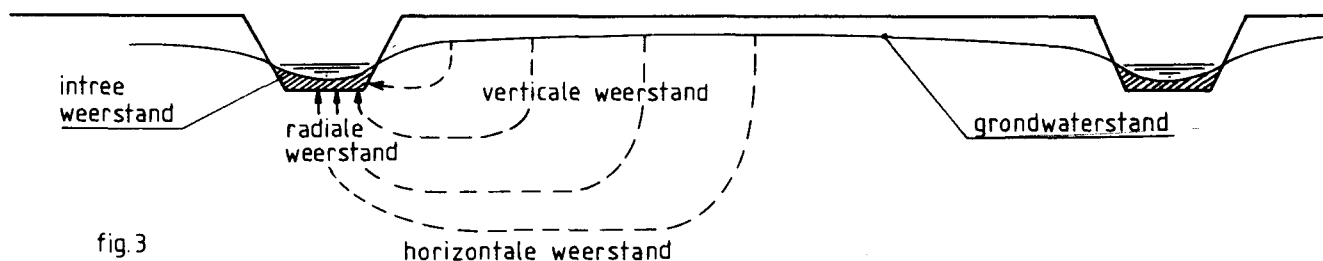


fig. 3

Weergave van de verschillende componenten van de drainage weerstand

- Verticale weerstand

Bij afvoer van water door de bovengrond naar de lagen die het water verder transporteren treedt een weerstand op die zich soms - bij aanwezigheid van bijvoorbeeld een slecht doorlatende gliedelaag - uit in een schijngrondwaterspiegel. Deze verticale weerstand wordt op geen enkele manier beïnvloed door het wijkonderhoud, zodat met het noemen ervan kan worden volstaan.

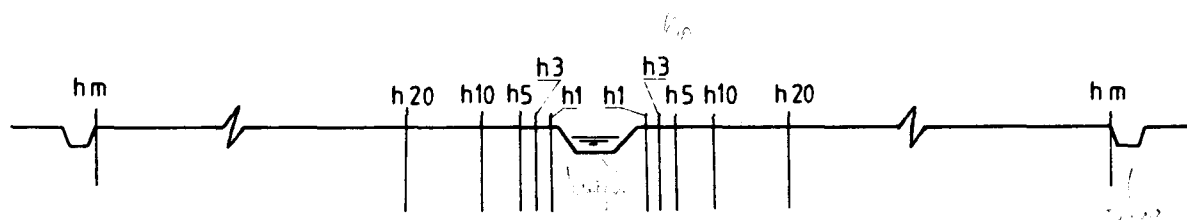
7.2.2. Resultaten van metingen

De situering van de wijken waaraan hydrologische waarnemingen zijn verricht, staat weergegeven in kaart 4 (Valthermond) en kaart 5 (Valtherblokken). De ondergrond op beide plaatsen bestaat uit (van maaiveld naar beneden) een ca. 15 m dik fijnzandig pakket ($KD \sim 40 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$), een ca. 25 m dik matig grof watervoerend pakket ($KD \sim 400 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$) en daaronder een grofzandig watervoerend pakket van ca. 70 m dik ($KD \sim 2000 \text{ m}^2 \cdot \text{d}^{-1}$).

Tussen deze lagen kunnen slecht doorlatende lagen voorkomen. De aanwezigheid hiervan is echter onzeker, omdat ze alleen op grond van boringen ter plaatse kunnen worden aangetoond.

Bij zowel de proefobjecten te Valtherblokken als te Valthermond zijn tussen augustus 1981 en september 1982 bij elke wijk de volgende metingen verricht (zie figuur 4): per meetdatum in de raaien op 1/4 en 3/4 van de totale lengte het wijkpeil, de grondwaterstanden aan weerszijden van de wijk op afstanden 1, 3, 5, 10 en 20 m uit de waterlijn en nabij de zwetsloot (midden tussen 2 wijken). Bovendien werd op een aantal dagen de afvoer respectievelijk aanvoer van de wijk gemeten met behulp van een maatemmer of met behulp van watermeters.

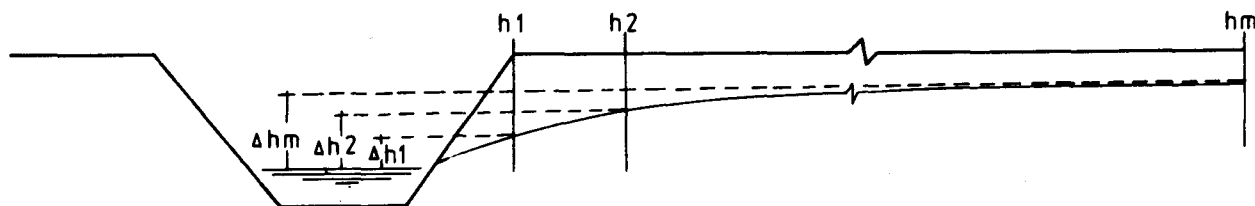
Figuur 4.



Situering van de meetpunten per wijk

Uit de gemeten wijkpeilen en grondwaterstanden kunnen de verschillen ten opzichte van elkaar worden afgeleid. Deze verschillen vormen een maat voor de stromingsweerstand die tussen de meetpunten optreden. In figuur 5 zijn deze verschillen uitgedrukt ten opzichte van het wijkpeil.

Figuur 5.



Grondwaterstanden in de diverse meetpunten uitgedrukt t.o.v. het wijkpeil

Zo is Δh_1 een maat voor de intreeweerstand en een klein stukje van de radiale weerstand en Δh_m een maat voor de totale infiltratie/drainageweerstand. Indien ook het debiet bekend is dan kunnen met vergelijking (1) de absolute waarden van de diverse weerstanden worden berekend.

Helaas kan door het ontbreken van meetpunten tussen 20 en 80 m uit de waterlijn de waterscheiding niet goed worden vastgesteld. Echter bij aannamen omtrent het verloop tussen deze punten kan per geval de waterscheiding worden berekend. Aldus kan het gemeten debiet worden omgezet in een debiet per eenheid van oppervlakte, waarna de drainage/infiltratieweerstanden volgens vergelijking (1) kunnen worden bepaald.

In tabellen 1 en 2 zijn per periode de meetresultaten van alle wijken in verhoudingsgetallen ten opzichte van het verschil tussen wijkpeil en grondwaterstand midden tussen de wijken samengevat. Voor elke wijk is op basis van gegevens over de natte omtrek en de afstand van de grondwaterstandsbuizen ten opzichte van het midden van de wijk te berekenen hoe de verhoudingsgetallen zouden zijn indien wordt uitgegaan van alleen radiale stroming. Uit vergelijking met de gemeten cijfers uit tabellen 1 en 2 is af te leiden wat de afwijking is ten gevolge van een extra intreeweerstand. De afwijking is als percentage van de totale weerstand weergegeven in de één na laatste kolom. Uit de vergelijking bleek tevens dat de grondwaterstroming naar de wijken zeer goed als een radiale stroming kan worden gekarakteriseerd, hetgeen wijst op een relatief grote dikte van de watervoerende laag.

Tabel 1. Samenvatting van de resultaten van het onderzoek naar het effect van opschonen op de drainage/infiltratieweerstand. Proefobject: Valtherblokken; gemiddelden van twee raaien op resp. 1/4 en 3/4 L

	Aantal opnamen per periode	Wijkpeil h_0 (cm + NAP)	$\Delta h_1 / \Delta h_m$	$\Delta h_3 / \Delta h_m$	$\Delta h_5 / \Delta h_m$	$\Delta h_{10} / \Delta h_m$	$\Delta h_{20} / \Delta h_m$	h_m (cm + NAP)	$h_m - h_0 = \Delta h_m$ (cm)	Debiet ($\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$)	Totale weerstand T (d)	Aandeel intreeweerstand in T (%)	Opmerkingen
Voor het opschonen zomer 1981													
wijk C3	3	838	0,11	0,20	0,26	0,43	0,64	910	72			2	
wijk C2	1	859	0,10	0,21	0,29	0,44	0,67	909	50			3	
wijk C1	2	853	0,24	0,32	0,38	0,48	0,65	909	56			16	
Na het opschonen winter 1981/1982													
wijk C3	4	805	0,17	0,27	0,34	0,50	0,69	910	105	7,5	175	6	
wijk C2	7	815	0,21	0,30	0,37	0,52	0,70	909	94	6,3	188	10	
wijk C1	6	850	0,23	0,31	0,36	0,48	0,66	920	70	4,0	175	15	veel opstuwing in wijk
Na het opschonen zomer 1982													
wijk C3	4	841	0,15	0,23	0,31	0,44	0,60	902	61			7	
wijk C2	5	841	0,16	0,26	0,34	0,48	0,67	898	97			8	
wijk C1	5	860	0,21	0,29	0,33	0,47	0,69	900	40			13	enige opstuwing in wijk

	Lengte (m)	Gem. Waterbreedte (m)	Omschrijving
wijk C3	650	8,0	kraan opgeschoond
wijk C2	800	8,0	kraan opgeschoond
wijk C1	850	7,0	nulwijk

Tabel 2 (Valthermond) geeft aanleiding tot de volgende opmerkingen:

- het verschil in intreeweerstand van dezelfde wijk tussen wel en niet opgeschoonde toestand kon wegens gebrek aan metingen niet worden vastgesteld;
 - het verschil in intreeweerstand tussen wel en niet opgeschoonde wijken is niet significant (vergelijk wijken B3 en B4 met wijk B2);
 - de infiltratieweerstanden van wijken B2 en B3 zijn circa 10% lager dan de overeenkomstige drainageweerstand.
- Aanvullende metingen

Aan zowel wijk B2 als B3 te Valthermond zijn in het najaar van 1981 metingen verricht om het verschil tussen infiltratieweerstand en drainageweerstand te bepalen. Daarbij werd binnen korte tijd het wijkpeil zowel 50 cm opgezet als afgepompt. Daarbij kwam naar voren, dat de infiltratieweerstand bij wijk B2 circa 10% en bij wijk B3 circa 15% lager was dan de drainageweerstand, hetgeen te verklaren is uit een toename van de natte omtrek met circa 30%. Indien infiltratie zou optreden bij niet-opgezet peil, dan hoort daarbij een infiltratieweerstand die ongeveer gelijk is aan de drainageweerstand.

Aan wijk B3 te Valthermond zijn in de zomer van 1982 eveneens een aantal extra waarnemingen verricht. Deze wijk werd afgedamd en circa 50 cm opgezet. Met behulp van watermeters kon vrij nauwkeurig het infiltratiedebiet gedurende de periode mei tot en met september worden geregistreerd. Tesamen met waarnemingen van wijkpeil en grondwaterstanden kon een eventueel oplopen van de infiltratieweerstand gedurende de meetperiode worden gevolgd. Daarbij kwam naar voren dat geen enkele aantoonbare verhoging van deze weerstand optrad. Van enige extra dichtslibbing van de wijkbodem kan - op basis van 1 jaar proefneming - dan ook geen sprake zijn. Dit is met name voor de mogelijkheden van aanvullende watervoorziening door middel van het opzetten van de wijkpeilen in de zomer een belangrijk gegeven.

De berekende infiltratieweerstand bij wijk B3 is circa 10% lager dan de drainageweerstand. Dit verschil wordt wederom veroorzaakt door het ter beschikking hebben van twee extra stroken voor infiltratie. Uit metingen met kwelmeters is bovendien gebleken dat deze stroken een bijna tweemaal grotere infiltratiesnelheid hebben (BARTELDs e.a. 1982). Wordt de oorspronkelijke natte omtrek (voor het opzetten) gesteld op 10 m dan wordt bij het opzetten van het wijkpeil met 50 cm en een talud van 1:2 de natte omtrek effectief vergroot met $0,5 \times 2 \times 2 \times 1,7 = 3,4$ m. Volgens de vergelijking (2) wordt daarmee de radiale weerstand verminderd met een factor $\ln(10)/\ln(13,4) = 0,89$ hetgeen overeenkomt met de gemeten waarde.

- Elders uitgevoerde metingen

In een eerder door het ICW uitgevoerd onderzoek nabij Emmercompasuum (HOMMA, 1976) werd voor een met de wijken van de proefobjecten vergelijkbare wijk een intreeweerstand gevonden van ca. $0,15 \text{ d.m}^1$. Door vermenigvuldiging met de wijkafstand (170 m) kan het aandeel van de intreeweerstand in de totale drainage/infiltratieweerstand worden gevonden; dus $170 \times 0,15 \sim 25 \text{ d}$. Bij een totale weerstand van 200 d is het aandeel dus ca. $25/200 = 12,5\%$ hetgeen goed aansluit bij de percentages in de tabellen 1 en 2. Nabij Emmercompasuum is de gemiddelde wijkafstand echter ca. 200 m. Bovendien is de ondergrond daar veel

Naar het verlagend effect van opschonen op de opstuwing is geen specifiek veldonderzoek verricht. Berekeningen met het model DIWA (DIMensionering WATERlopen; GELOK, 1970) wijzen echter uit dat met, op grond van metingen elders vastgestelde, maximaal remmende werking van de begroeiing de opstuwing in de wijk bij maatgevende afvoer (afvoer die gemiddeld 1x per jaar voorkomt) slechts 15 cm bedraagt. Bij het ICW-onderzoek (VAN BAKEL, 1981) werden veel grotere opstuwingen gevonden. Dit verschil in uitkomsten is te verklaren uit het feit dat bij de berekeningen met DIWA is uitgegaan van een horizontaal liggende bodem. Door de grote breedte van de wijk en het kleine stroomgebied kunnen nooit grote opstuwingen worden berekend. In werkelijkheid echter zal door de verlanding de wijkbodem als het ware omhoog groeien tot boven het peil in de hoofdwaterring. Deze hydraulische drempel is de hoofdoorzaak van de gemeten grote opstuwingen. Daarnaast komen door te hoge ligging van duikers in het veld ook echte drempels voor.

Het voornaamste effect van opschonen zal bestaan uit het verlagen van de hydraulische drempel. Een slechts gering effect kan worden verwacht uit een verlaging van de stromingsweerstand. Hieruit volgt dat bij het opschonen niet gestreefd hoeft te worden naar een brede schone wijk. Een minder groot profiel - maar dan wel voldoende diep - is uit het oogpunt van wateraanvoer/-afvoer voldoende. Dit kleinere profiel moet wel om de één à twee jaar worden onderhouden.

7.3.1. Resultaten van modelberekeningen

Voor de berekening van de effecten van wijkonderhoud op grondwaterstand en gewasopbrengst is gebruik gemaakt van het model SWACRO (FEDDES EN WESSELING, 1983). Dit model berekent de grondwaterstroming in de onverzadigde zone, de gewasverdamping en de gewasproductie gedurende een zekere periode.

Als gewas is genomen fabrieksaardappelen, groeiend op een gemengwoeld profiel. Om zo veel mogelijk praktijksituaties na te bootsen is gerekend met de weersgegevens van Eelde gedurende de periode 1971 tot en met 1981.

Er wordt gerekend alsof de wateraanvoer al reeds gerealiseerd zou zijn.

Het peilbeheer in het model komt neer op het volgende:

Gedurende de winter is het stuwpeil 140 cm -m.v. In het voorjaar wordt het peil verhoogd tot 100 cm -m.v., zodra de grondwaterstand beneden 85 cm -m.v. komt. Gedurende het verloop van het groeiseizoen zakt de grondwaterstand; het kan echter ook voorkomen dat door overvloedige neerslag de grondwaterstand stijgt tot boven 110 cm -m.v., dan wordt het stuwpeil verlaagd en eventueel weer verhoogd als de grondwaterstand weer is gedaald tot beneden 105 cm -m.v. In de modelberekening is vanaf 15 augustus gestart met de geleidelijke verlaging van het stuwpeil naar het winterpeil, zodanig dat dit op 15 september is bereikt.

Het wijkpeil is in principe echter niet gelijk aan het stuwpeil. Indien bijvoorbeeld de wijkbodem op 120 cm -m.v. ligt, zal de waterstand niet beneden dit peil zakken, ook al is het ingestelde stuwpeil 140 cm -m.v. Ook treedt opstuwing in de wijk op, die groter is naarmate de afvoer groter is. Door de diepteligging van de wijkbodem en de opstuwing in de wijk in het model op te nemen kan het effect van het opschonen van de wijk worden berekend. Door het model wordt gedurende het groeiseizoen rekening gehouden met de effecten van wateroverlast. Een slechtere waterhuishouding heeft echter ook gevolgen voor het tijdstip van poten (doordat de grond langer onbewerkbaar blijft) en het structuurbederf tijdens het oogsten. Uit het nog niet afgesloten HELP-onderzoek (Herziening Evaluatie LandinrichtingsProjecten) kon (voorlopig) een relatie worden afgeleid uit tijdstip van poten en reductie in gewasverdamping. Het tijdstip van poten is op zijn beurt

stuwpeil bijv. niet lager wordt ingesteld dan 120 cm -m.v. dan heeft opschonen van een matig verlande wijk (zoals gedefinieerd onder 2.) veel minder effect.

In tabel 3 zijn de berekeningsresultaten samengevat.

Tabel 3. Samenvatting van de berekeningsresultaten van het model SWACRO.
Gewas: fabrieksaardappelen; profieltype: gemengwoelde veenkoloniale grond; invoergegevens: weercijfers van Eelde van 1971 t/m 1981.

	Verdamping groei- seizoen (mm)	Verdampings- reductie voorjaar (mm)	Verdampings- reductie najaar (mm)	Totaal reduc- ties (mm)	Gecorri- geerde verdamping (mm)
Alt. 1: "ideale" wijk	308	0	0	0	308
Alt. 2: matig verlande wijk	308	1	5	6	302
Alt. 3: sterk verlande wijk	295	3	0	3	292

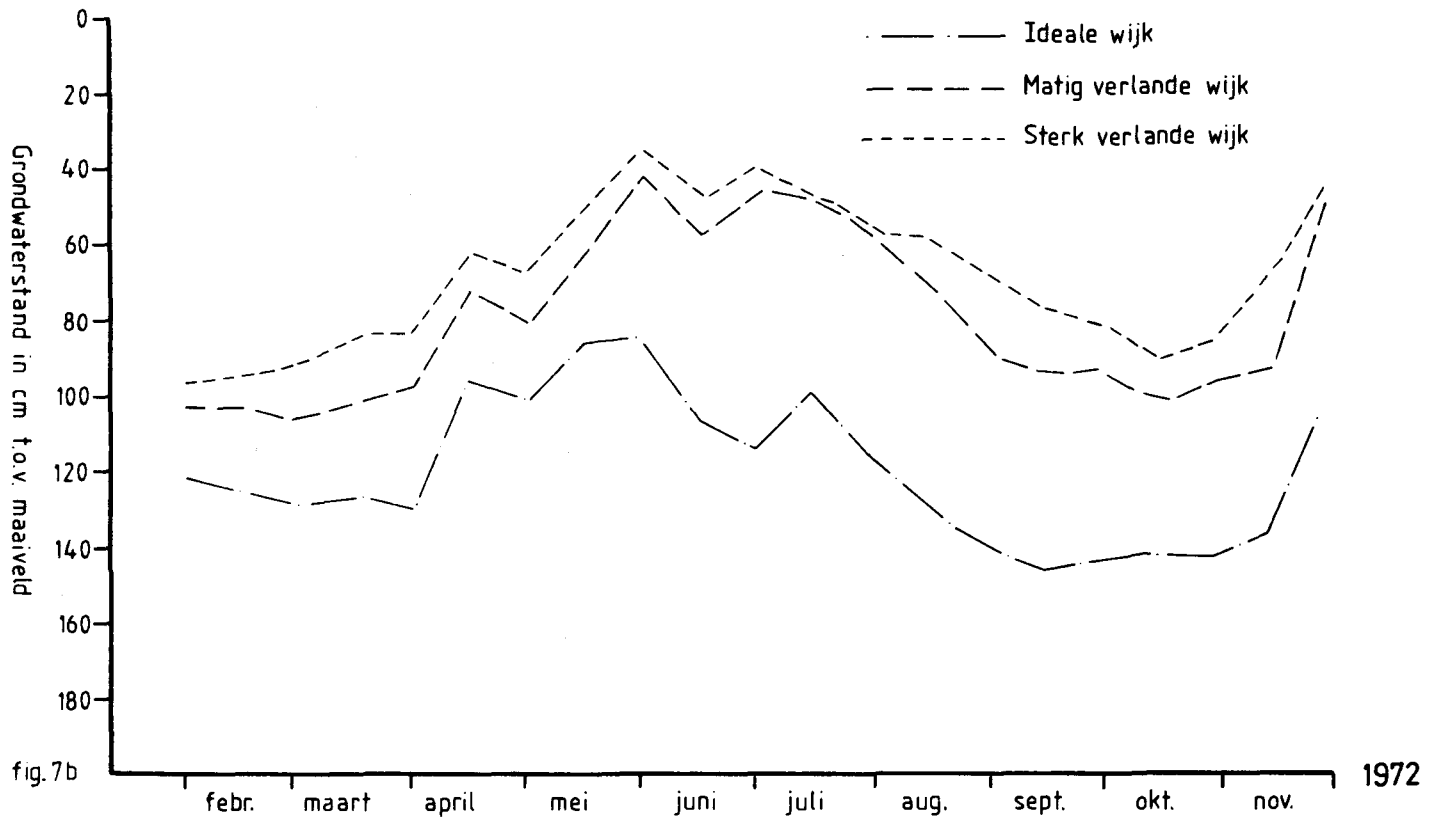
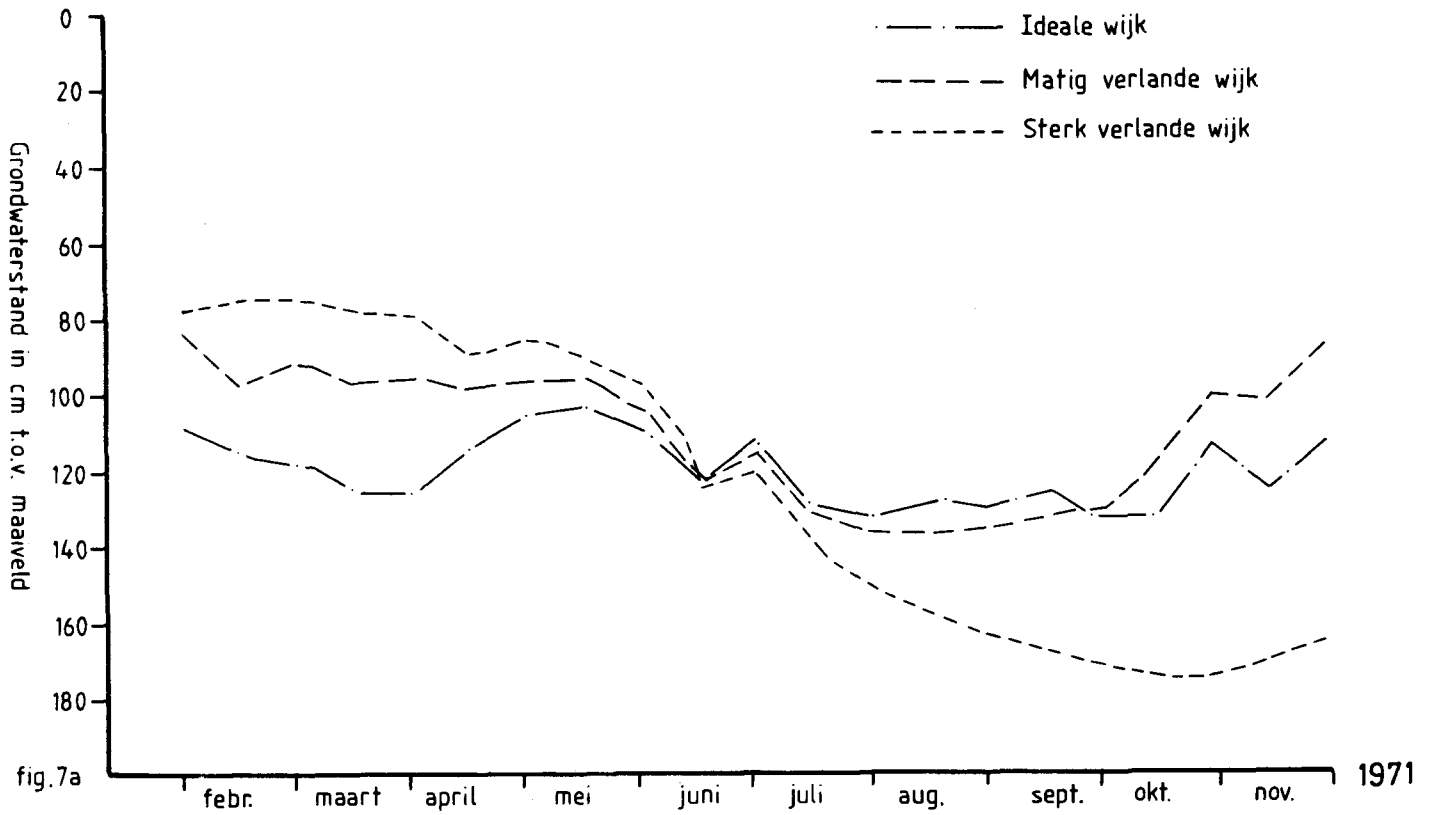
Aangenomen wordt, dat deze cijfers representatief zijn voor een veenkoloniaal bouwplan.

Uit vergelijking van alt. 2 resp. alt. 3 met alt. 1 kan het effect van opschonen van een matig respectievelijk sterk verlande wijk worden verkregen. De resultaten kunnen worden samengevat in de volgende punten:

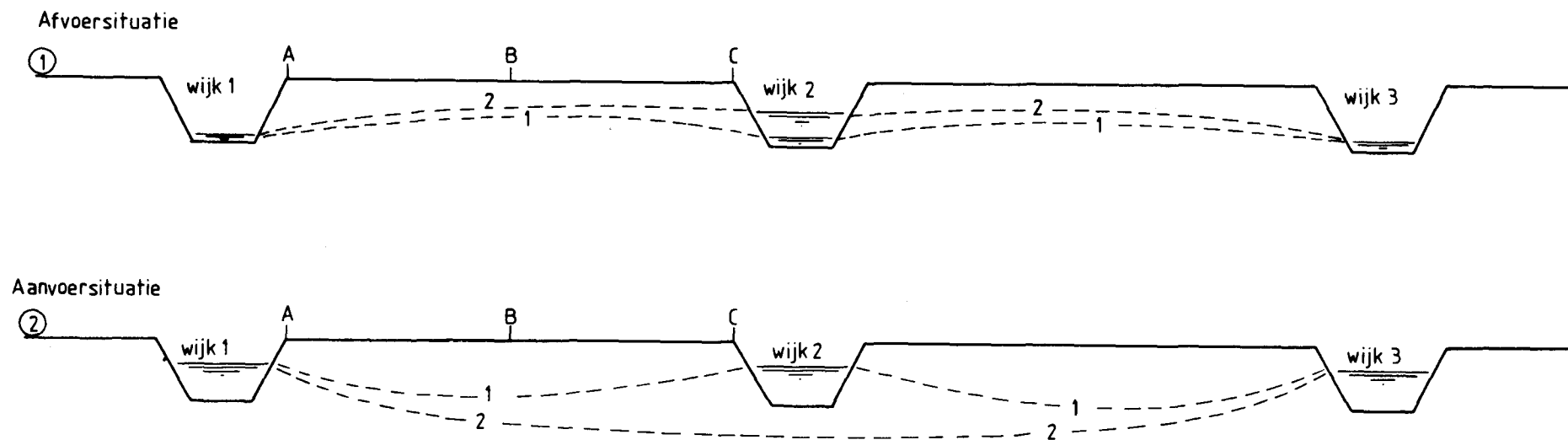
- het opschonen van een matig verlande wijk levert elk jaar gemiddeld $308 - 302 = 6$ mm per ha op, hetgeen dus overeenkomt met ca. 6 x f 19,- ~ f 115,- per ha. Deze winst wordt vooral behaald uit vermindering van de wateroverlast in het najaar;
- het opschonen van een sterk verlande wijk levert elk jaar gemiddeld $308 - 292 = 16$ mm op, hetgeen overeenkomt met ca. f 305,- per ha. Hier wordt de winst behaald uit vermindering van de wateroverlast in het voorjaar (3 mm) en een toename van de verdamping gedurende het groeiseizoen als gevolg van het mogelijk worden van infiltratie.

Benadrukt moet hier worden dat deze resultaten slechts gelden voor het ene geval wat is doorgerekend. Ook over de gebruikte omzetting van wateroverlast naar verdampingsreductie bestaat nog onzekerheid. Als een redelijke indicatie van te verwachten effecten voldoen de uitkomsten echter wel. Want dat opschonen de waterhuishouding duidelijk beïnvloedt, is af te lezen uit fig. 7, waarin voor een aantal perioden de berekende grondwaterstanden van de drie alternatieven zijn weergegeven.

Een ander belangrijk punt dat uit de veldgegevens en modelresultaten naar voren komt, is dat de effecten van al of niet opschonen niet beperkt blijven tot de naastliggende percelen. Dit kan worden toegelicht aan de hand van fig. 8. In deze figuur wordt, door het weergeven van grondwaterstanden voor zowel een afvoer- als infiltratietoestand, een vergelijking gemaakt tussen de situatie dat wijk 2 evenals wijken 1 en 3 is opgeschoond en de situatie dat wijk 2 sterk is verland. Duidelijk is dat de grondwaterstand in perceel AB wordt beïnvloed door



Figuur 7. Het verloop van de berekende grondwaterstand bij 3 verschillende onderhoudstoestanden van de wijk, in een viertal geselecteerde jaren:
fig. 7a: 1971, tamelijk droog jaar;
fig. 7b: 1972, jaar met (zeer) natte maanden april t/m juli;



- ① Verloop bij alle wijken opgeschoond
 ② Verloop indien wijk 2 sterk is verland

fig. 8

Het schematisch verloop van de grondwaterstand in een raai over 3 wijken, bij verschillende onderhoudstoestand van de middelste wijk.

TOELICHTING

1. De gegevens, die in de navolgende tabel zijn weergegeven, hebben betrekking op die gedeelten van wijken (of gehele wijken), waarop "nauwkeurige" tijdmetingen zijn gedaan (zie ook punt 3 van deze toelichting).
In een aantal gevallen betreft de waarneming dus de totaal ontgraven hoeveelheid (vb. wijk B4: vegetatie door maaikorf ontgraven); in andere gevallen is de waarneming gebaseerd op een gedeelte van de ontgraven hoeveelheid.
2. De hoeveelheden, genoemd bij het verspreiden door een walfrees, zijn reeds gecorrigeerd met de voor dat grondtype gevonden indrogingspercentages voor modder en vegetatie (in bijlage dus de werkelijke aanwezigheid specie). Dit is ook het geval bij het overdraaien en egaliseren van de rillen, uitgevoerd door 1350 l kraan.
3. De capaciteitsgegevens zijn omgezet in calculatie-normen, met als uitgangspunt de bruto benodigde tijd ("bruto uren") per bewerking.
Onder "bruto uren" worden verstaan: het totaal aantal werkuren minus schaft, reparaties en langdurige (langer dan 5 minuten) stagnaties. Inbegrepen is behalve het tanken ook het normale dagelijkse onderhoud van de machines. Ten slotte zijn de gegevens van de tijdmetingen afgerond en herleid tot op een half uur nauwkeurig.
4. Waar bij de hydr.kranen sprake is van water afpompen tijdens het ontgraven, hebben de kraanbestuurders tevens zorg gedragen voor de bediening van de pomp.

Machine

Werkmethode en capaciteitsgegevens per wijk.

Hydr.kraan
1350 l.

1. Modder en vegetatie ontgraven en deponeren

Wijknr.	Hoeveelheid	Bruto uren	Capaciteit
A5	2.485 m ³	28,5	87 m ³ /uur
	gemiddelde capaciteit		<u>87 m³/uur</u>

2. Modder en vegetatie ontgraven en deponeren tijdens water afpompen

Wijknr.	Hoeveelheid	Bruto uren	Capaciteit
A5	1.448 m ³	20	72 m ³ /uur
	gemiddelde capaciteit		<u>72 m³/uur</u>

3. Overdraaien en egaliseren van de rillen

Wijknr.	Hoeveelheid	Bruto uren	Capaciteit
A5	1.305 m ³	25	52 m ³ /uur
C2	1.177 m ³	20	59 m ³ /uur
C3	912 m ³	18	51 m ³ /uur
	gemiddelde capaciteit		<u>54 m³/uur</u>

Taludvijzel

Voor of na ontgraving taluds vijzelen

Wijknr.	Hoeveelheid	Bruto uren	Capaciteit
A5	2.130 m	4	533 m/uur
B3	2.260 m	7	323 m/uur
B4	2.800 m	9	311 m/uur
B5	2.760 m	5	552 m/uur

De wijken B3 en B4 vergden 2 werkgangen van de taludvijzel, de wijken A5 en B5 slechts 1. In het algemeen kan gesteld worden, dat de capaciteit van deze machine, afhankelijk van de oorspronkelijke toestand van het talud, ligt tussen 310 m en 550 m/uur. Voor spuitkaden wordt in het vervolg uitgegaan van 2 werkgangen.

Walfrees

1. Verspreiden van ingedroogde modder en vegetatie-rillen; organisch stofgehalte van de modder ± 13%

Wijknr.	Hoeveelheid	Bruto uren	Capaciteit
A5	3.915 m ³	42	93 m ³ /uur
	gemiddelde capaciteit		<u>93 m³/uur</u>

2. Verspreiden van ingedroogde modder en vegetatie-rillen; organisch stofgehalte van de modder ± 29%

Wijknr.	Hoeveelheid	Bruto uren	Capaciteit
C2	3.531 m ³	13	272 m ³ /uur
C3	2.736 m ³	11	249 m ³ /uur
	gemiddelde capaciteit		<u>261 m³/uur</u>

TOELICHTING

1. Bijlage 2 geeft voor alle bewerkingen zoals die in bijlage 1 zijn onderscheiden, de tijdens de uitvoering van de proef geldende huurprijzen voor de ingezette machines en de daar uit berekende eenheidsprijzen per bewerking. In de zo tot stand gekomen eenheidsprijzen is geen rekening gehouden met opslag voor organisatie van het werk. Ten slotte zijn alle eenheidsprijzen exclusief B.T.W.

ANALYSERAPPORT

	Wijknummer				
	A3 droog	A3 nat	C2 droog	C2 nat	B4
pH	5,7	5,1	5,7	5,2	5,6
humus % (1)	14,5	12,6	31,5	27,2	16,2
CaCO ₃ %	2,0	3,6	0,1	0,1	--
kaligeh. (mg K ₂ O/100 g) (3)	7	5	3	8	12
Pw-getal (mg P ₂ O ₅ /l) (2)	4	3	10	4	5
N-min. (mg N/kg) (3)	13	38	25	28	45
A-cijfer (g.water/100 g) (3)	77	182	283	233	17,3
afslibbaar 0 - 16	9,8	13,6	7,3	8,6	12,1
zand 16 - 2000	73,7	70,2	61,1	64,3	71,7
minerale delen in %					
0 - 2	5,5	9,1	1,5	2,5	7,9
2 - 16	6,1	7,0	9,2	9,3	6,4
16 - 50	7,8	16,3	6,9	12,9	11,9
50 - 105	27,4	20,2	30,4	28,7	30,8
105 - 150	25,6	25,3	28,2	19,8	22,8
150 - 2000	27,7	22,0	23,7	26,8	20,2

- (1) gloeiverliesmethode
 (2) luchtdroog
 (3) stoofdroog

MEETRESULTATEN VAN WIJK C3 TE VALTHERBLOKKEN

Datum	Wijkpeil	$\bar{h}_1$	$\bar{h}_3$	$\bar{h}_5$	$\bar{h}_{10}$	$\bar{h}_{20}$	$\bar{h}_m$	$\overline{h_m - h_o}$	q	τ
	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(m)	(mm.d ⁻¹)	(d)
voor het opschonen										
6-08-81	836,0	847,7	854,0	858,7	868,7	884,7	908,7	72,7		
17-09-81	839,0	844,7	851,3	855,7	868,7	882,0	908,7	69,7		
19-10-81	840,0	845,7	853,0	857,7	869,7	886,0	912,3	72,3		
na het opschonen										
winter										
10-02-82	807,0	826,8	837,3	846,0	863,0		916,0	109,0	7,8	140
15-02-82	805,0	824,3	833,7	841,8	857,0		912,0	107,0	6,7	160
29-02-82	804,0	821,8	829,8	836,6	857,0	869,3	902,8	98,8	5,2	190
09-03-82	805,0	823,5	832,3	840,0	854,8	879,8	910,3	105,3	5,2	202
zomer										
01-07-82	842,5	852,7	858,3	861,3	872,3	883,5	907,5	65,0		
14-07-82	842,0	851,3	857,0	860,5	868,8	879,0	902,0	67,5		
22-07-82	837,0	846,8	851,8	859,0	864,5	874,8	898,5	61,0		
11-08-82	843,0	852,0	856,0	861,3	868,3	878,0	899,5	56,5		

MEETRESULTATEN VAN WIJK B5 TE VALTHERMOND

Datum	Wijkpeil	$\bar{h}_1$	$\bar{h}_3$	$\bar{h}_5$	$\bar{h}_{10}$	$\bar{h}_{20}$	$\bar{h}_{80}$	$\overline{h_m - h_o}$	q	γ	
	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(cm +NAP)	(m)	(mm.d ⁻¹)	(d)	
na het opschonen											
winter	11-02-82	815,0	826,3	832,5	839,8	849,3	864,0	870,0	55,0	2,74	201
	16-02-82	814,0	822,8	826,8	832,8	839,8	851,8	859,8	45,8	1,99	230
	19-02-82	812,5	820,3	824,0	829,0	834,0	838,3	849,3	36,8	1,56	236
	24-02-82	811,0	817,3	819,5	823,8	827,8	834,0	839,8	28,8	1,25	230
	05-03-82	815,5	828,0	834,0	841,3	851,5	867,0	874,5	59,0	2,74	215
zomer	23-06-82	845,5	842,0	839,0	838,8	835,8	831,3	829,3	-16,3		
	13-07-82	846,0	841,8	838,8	839,5	837,3	832,8	826,3	-19,8		
	23-07-82	844,0	837,3	833,5	833,0	829,3	823,5	817,7	-26,3		
	23-08-82	833,5	827,0	825,5	822,8	817,8	810,8	807,3	-26,3		

KOSTENRAMING OPSCHONEN WIJKEN VOLGENS AANGEPASTE METHODE

Uitgangspunten

- Algemeen

Als basis van berekening wordt uitgegaan van de op pag. 21 genoemde "standaard-wijk". Ten behoeve van een vlotte doorstroming wordt uitgegaan van het verwijderen van alle vegetatie en $1,5 \text{ m}^3/\text{m}$ modder. Tenzij hierna anders is aangegeven, zijn op de verschillende bewerkingen de in de bijlagen 1 en 2 genoemde capaciteitsgegevens/eenheidsprijzen van toepassing.

- Zuigermethode

Ten opzichte van het compleet opschonen blijven alle bewerkingen gehandhaafd. De capaciteit van de zuiger is aangenomen op $120 \text{ m}^3/\text{uur}$; bij de aangepaste methode van opschonen hoeft nl. de "stijve" modderlaag langs de teen van het talud niet te worden ontgraven.

De eenheidsprijs voor deze bewerking wordt: $f \text{ 222/uur} : 120 \text{ m}^3/\text{uur} = f \text{ 1,85/m}^3$.

- Kraanmethode

Ten opzichte van het compleet opschonen vervalt de bewerking "overdraaien en egaliseren van de rillen", omdat de hoeveelheid modder en vegetatie na indroging al aan de eisen voldoet die aan goed verspreidbare rillen kunnen worden gesteld. De capaciteit van de kraan bij het ontgraven is aangenomen op $100 \text{ m}^3/\text{uur}$, omdat bij deze methode van opschonen geen tijd verloren gaat met het zo "schoon" mogelijk ontgraven van de modder.

De eenheidsprijs voor deze bewerking wordt: $f \text{ 90/uur} : 100 \text{ m}^3/\text{uur} = f \text{ 0,90/m}^3$.

KOSTENRAMING OPSCHONEN WIJKEN VOLGENS AANGEPASTE METHODE

Uitgangspunten- Algemeen

Als basis van berekening wordt uitgegaan van de op pag. 21 genoemde "standaardwijk". Ten behoeve van een vlotte doorstroming wordt uitgegaan van het verwijderen van alle vegetatie en $1,5 \text{ m}^3/\text{m}$ modder. Tenzij hierna anders is aangegeven, zijn op de verschillende bewerkingen de in de bijlagen 1 en 2 genoemde capaciteitsgegevens/eenheidsprijzen van toepassing.

- Zuigermethode

Ten opzichte van het compleet opschonen blijven alle bewerkingen gehandhaafd. De capaciteit van de zuiger is aangenomen op $120 \text{ m}^3/\text{uur}$; bij de aangepaste methode van opschonen hoeft nl. de "stijve" modderlaag langs de teen van het talud niet te worden ontgraven.

De eenheidsprijs voor deze bewerking wordt: $f \text{ 222/uur} : 120 \text{ m}^3/\text{uur} = f \text{ 1,85/m}^3$.

- Kraanmethode

Ten opzichte van het compleet opschonen vervalt de bewerking "overdraaien en egaliseren van de rillen", omdat de hoeveelheid modder en vegetatie na indroging al aan de eisen voldoet die aan goed verspreidbare rillen kunnen worden gesteld. De capaciteit van de kraan bij het ontgraven is aangenomen op $100 \text{ m}^3/\text{uur}$, omdat bij deze methode van opschonen geen tijd verloren gaat met het zo "schoon" mogelijk ontgraven van de modder.

De eenheidsprijs voor deze bewerking wordt: $f \text{ 90/uur} : 100 \text{ m}^3/\text{uur} = f \text{ 0,90/m}^3$.

LITERATUURLIJST

- BAKEL, P.J.T. van, 1981 De mogelijke invloed van afvoeren tijdens dooi-perioden en tijdens het groeiseizoen op het ontwerpen en onderhouden van af- en ontwateringsstelsels.
ICW-nota 1077.
- BARTELD, A.; H. MERKENS;
H. SCHILTKAMP en T. WOLTERS, 1982 Drainage- en infiltratieweerstanden in het veenkoloniale gebied.
Eindverslag HBCS-Velp.
- BEUVING, J., 1982 Onderzoek naar bodem- en waterhuishoudkundige gegevens voor invoer in en verificatie van een model voor berekening van de effecten van de waterhuishouding.
ICW-nota 1378.
- ERNST, L.F., 1962 Grondwaterstromingen in de verzadigde zone en hun berekening bij aanwezigheid van horizontale evenwijdige open leidingen.
Proefschrift Universiteit Utrecht.
- FEDDES, R.A. en
J.G. WESSELING, 1983 Integrated model to simulate waterbalance and dry matter production of potatoes and summerweeds: SWACRO.
- GELOK, A.J., 1970 Beschrijving computerprogramma DINA.
Mededelingen Cultuurtechnische Dienst no. 88.
- GLASBERGEN, P. EN
H. SONDORP, 1980 De uitbreiding van het peilbuizennet in verband met een mogelijke wijziging van het freatisch vlak als gevolg van de aanleg van het kanaal Veendam - Musselkanaal.
RID-rapport hy.h. 80 - 15.
- HOMMA, F., 1976 Elektrisch modelonderzoek naar infiltratie vanuit evenwijdige wijken.
ICW-nota 920.
- Herziene notitie omtrent potentiële produkties, opbrengstdervingen en prijzen voor gras en aardappelen.
GRONDWATERPLAN DRENTHE (in ontwikkeling),
NOTITIE 83.06 d.d. 13-1-1983.