

sept. 1975

Bibliotheek
afd. Civiele Techniek T.H.
Stevinweg 1 - Delft

TECHNISCHE HOGESCHOOL - AFD. CIVIELE TECHNIEK

VAKGROEP KUSTWATERBOUWKUNDE

TECHNISCH RAPPORT 75 - 2.

261007

TLN
75-01

door

J.A. Casteleyn

GW
D9 P3
Fast. 2

NUMERIEKE BEREKENING VAN DE VERANDERING VAN
KUSTVORMEN ONDER INVLOED VAN GOLFAANVAL

DEEL II

De berekening van kustvormen uit kustconstanten
volgens de één lijn theorie.

75-11.718

Bibliotheek TU Delft \ CT



1954245

CT -GW D9 P3 Cas

3.3.17	KL 1100 Berekening erosie/sedimentatie	43
3.3.18	KL 1200 Tekenen kustontwikkeling per raai en KL 1300 tekenen kustontwikkeling van het gehele gebied	44
3.3.19	Lijst van invoergegevens	45
3.3.20	Beschrijving voorbeeld	47
3.4	Erkentelijkheid	48
	Lijst van bijlagen	B1
Appendix A:	Aanroepen van vertaalde versie van het programma	A ₁

Symbolenlijst

A	coëfficiënt (o.a. vergl. 2.10)
B	coëfficiënt (o.a. vergl. 2.20)
d	totale erosiehoogte (m)
endif	einde diffractieinvloed
n	index bert. beschouwd punt op x-as
p	dwarstransport ($m^3/m'/\text{jaar}$)
q	verandering van transport bij verdraaiing kustrichting ($m^3/\text{jaar}/\text{raai}$)
Q	langstransport (m^3/jaar)
Q _{const.}	constant langstransport door bepaalde raai (m^3/jaar)
Q _o	langstransport evenwijdig x-as (m^3/jaar)
Q _x	langstransport evenwijdig x-as (m^3/jaar)
R	rechter begrenzing gebied
t	tijd
x	coördinaat evenwijdig gemiddelde kustrichting
y	coördinaat loodrecht x-as (zeewaarts positief)
α	hoek tussen kustlijn en x-as
ϕ	hoek van golfival

Literatuur lijst.

- 1) Berekening van langstransport door golven met de methode van evenwijdige dieptelijnen.
W. Th. Bakker
Rijkswaterstaat - Directie Waterhuishouding en Waterbeweging,
afd. Kustonderzoek studierapport W.W.K. 69-7
- 2) Berekening van het zandtransport volgens de methode Svašek bij een strand en een vooroever die een hoek met elkaar maken.
W.Th. Bakker, M.G.H. ten Hoopen, G.R.H. Grieve.
Rijkswaterstaat - Directie Waterhuishouding en Waterbeweging
afd. Kustonderzoek studierapport W.W.K. 71-18
- 3) Het diffractieprogramma GB₂
G. v. Bochove
Rijkswaterstaat - Directie Waterhuishouding en Waterbeweging
afd. Kustonderzoek memo 71-18
- 4) Het refractieprogramma GB₄
G. v. Bochove
Rijkswaterstaat - Directie Waterhuishouding en Waterbeweging
afd. Kustonderzoek memo 71-19
- 5) Het GB₆ kustlijn programma
G. v. Bochove
Rijkswaterstaat - Directie Waterhuishouding en Waterbeweging
afd. Kustonderzoek memo 73-6
- 6) De haven van Abidjan (Ivoorkust)
H.P. Würtz
Afstudeerverslag Kustwaterbouwkunde
- 7) Onderzoek betreffende een uitbreiding in zee voor Scheveningen t.b.v. urbanisatie en recreatie.
P.C. van Goor
Afstudeerverslag Kustwaterbouwkunde

- 8) Essay de théorie de l'évolution des formes de rivages en plages de sable et de galets.
R. Pelnard-Considère
Quatrième Journées de l'Hydraulique,
Paris 13-15 Juni 1954
Les Energies de la Mer, Question III.

- 9) De dynamica van kusten.
W. Th. Bakker
Voordracht cursus kustdynamica en kustverdediging 1971-1972
((stichting postdoctoraal onderwijs in de civiele techniek).
Ook: Rijkswaterstaat - Directie Waterhuishouding en Water-
beweging . Studierapport W.W.K. 71-22 (herziene druk).

- 10) Detail onderzoek nieuwe havenmond bij Lagos
H.A. Jas
Afstudeeronderwerp Kustwaterbouwkunde

- 11) The dynamics of a coast with a groyne system.
W.Th. Bakker, E.H.J. Klein Breteler and A. Roos
Coastal Engineering Conference.
Washington 1970.

- 12) Het numerieke rekenprocédé bij het berekenen van kustlijnen.
W.Th. Bakker en G. v. Bochove
Rijkswaterstaat - Directie Waterhuishouding en Waterbeweging
afd. Kustonderzoek memo 73-5 (zie ook litt. (5)).

- 13) De draw-procedure
M.A.M. de Ras
R.W.S. afdeling Waterhuishouding en Waterbeweging
afd. Kustonderzoek
Memo 73-12.

- (15) De draw-procedure
M.A.M. de Ras
R.W.S. Directie Waterhuishouding en waterbeweging
afd. Kustonderzoek
Memo 73 - 12
- (16) Zandtransportberekening t.b.v. de haven van Abidjan (Ivoorkust)
H.P. Würtz
Afstudeerverslag Kustwaterbouwkunde
- (17) Onderzoek betreffende een uitbreiding in zee voor Scheveningen
ten behoeve van urbanisatie en recreatie
P.C. van Goor
Afstudeerverslag Kustwaterbouwkunde
- (18) Wave action and sand movement near Anaheim Bay, California
J.M. Caldwell
Beach erosion board, Techn. memo no. 68, 1956
- (19) Littoral processes
D.L. Inman and R.A. Bagnold
The Sea, vol. III, 1963
- (20) Some considerations about scales for coastal models with a
movable bed.
E.W. Bijker
Waterloopkundig Lab. Publ. nr. 50, 1968
- (21) Littoral processes and the development of shorelines.
D.L. Inman and J.D. Frautschy
Coastal Engineering, 1966
- (22) Longshore transport of sand.
D.L. Inman, P.D. Komar and A.J. Bowen
XIth Coastal Eng. conf., Londen 1968

1. Inleiding (Herhaling deel I).

1.1. Probleemstelling.

In de loop der jaren is door medewerkers van verschillende wetenschappelijke instituten veel werk verricht om tot een beter inzicht te komen in de kustproblematiek.

De resultaten van deze onderzoeken hebben tot op heden slechts geleid tot een globale schematisatie van enige onderdelen van processen, zoals deze in de natuur plaatsvinden.

Zo is in samenwerking tussen Rijkswaterstaat afd. Kustonderzoek, Directie Waterhuishouding en Waterbeweging en Technische Hogeschool, vakgroep Kustwaterbouwkunde een serie programma's tot stand gekomen met het doel de veranderingen van kustvormen onder invloed van golf-aanval, te voorspellen.

Een literatuuroverzicht hiervan wordt aan het eind van dit hoofdstuk gegeven.

Doel van dit onderhavige rapport is bestaande programmatuur te bundelen in een tweetal zo universeel mogelijke standaardprogramma's, welke voor algemeen gebruik ter beschikking staan.

Deze programmatuur beperkt zich tot de z.g.n. één lijn-programma's.

Bij deze theorie wordt aangenomen dat alle dieptelijnen tot een zekere diepte d evenwijdig voor- en achterwaarts verschuiven, terwijl de overige dieptelijnen in rust blijven. Ieder van deze eerstgenoemde dieptelijnen kan als kustlijn worden beschouwd.

Als de x-as globaal met de kustrichting correspondeert en de y-as hier loodrecht op staat, wordt gezocht

$$y = f(x,t)$$

Het rapport is opgebouwd uit 3 delen:

In het eerste deel worden (na deze inleiding) uit de golfgegevens kustconstanten afgeleid, in het tweede deel worden uitgaande van deze constanten en randvoorwaarden kustvormen afgeleid. Onder kustconstanten worden de fysische grootheden als Q_0 en q , resp. langstransport bij een kustrichting // x-as en de transportverandering bij verdraaiing van de kustrichting verstaan, welke karakteristiek zijn voor een bepaalde plaats aan de kust. In het derde deel wordt een toepassing van de programma's op de kustvorm van het eiland Texel gegeven.

Aan de programma's worden de volgende eisen gesteld:

1. Zo universeel mogelijke programmatuur.

Dit wil zeggen, dat in de berekening, die stapsgewijs verloopt, steeds de keus van alternatieven moet worden ingebouwd.

Zo moet de keus bestaan tussen verschillende mogelijkheden voor de randvoorwaarden, terwijl zelfs keuzemogelijkheden in het rekenproces niet a priori moeten worden uitgesloten.

De gehele programmatuur bestaat daarom uit een "opbouwpakket" van afzonderlijke elementen, waaruit kan worden gekozen (zie fig. 1).

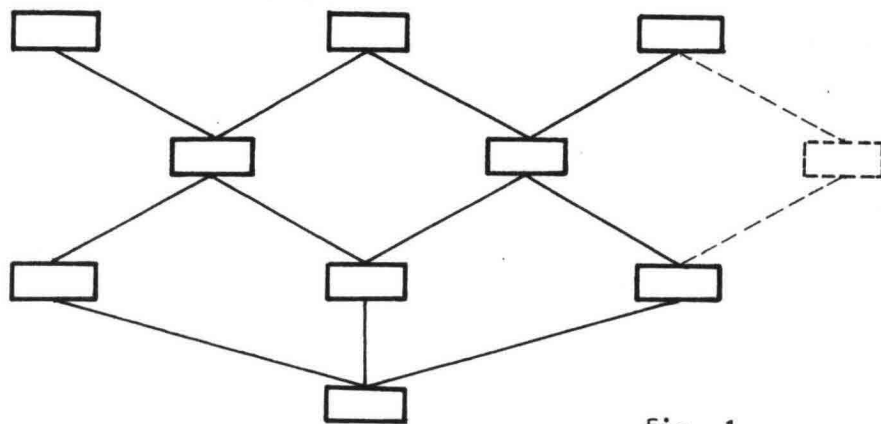


fig. 1

Het schema van mogelijkheden is voor beide hoofdprogramma's bijgevoegd.

Bij het inlezen van de invoergegevens wordt het gewenste traject door het schema ingelezen (zie voor schema's bijl. 1 en bijl. 2).

2. Simpele uitbreidings- of vervangingsmogelijkheden.

Dit houdt in dat ieder van de "blocks" (blokjes in fig. 1) op zich zelf moet staan en zo eenvoudig mogelijk aan de overige moet worden gekoppeld (zie gestippeld blokje in fig. 1).

Dit is de reden dat de programmabeschrijving losbladig is gehouden, zodat vervanging op simpele wijze is te realiseren.

3. Goede toegankelijkheid.

Dit vereist een eenduidig en zo eenvoudig mogelijk leesbaar programma, toevoeging van comments en begrijpelijke labels en symbolen.

4. Duidelijke en overzichtelijke presentatie van de uitvoer.

In dit deel II wordt, uitgaande van de kustconstanten en randvoorwaarden, kustvormen afgeleid. Doch alvorens hier nader op in te gaan wordt eerst een overzicht gegeven van de reeds ontwikkelde programma's.

1.2 Overzicht van de reeds ontwikkelde programma's.

In het verleden zijn de volgende theorieën en programma's met betrekking tot het onderhavige ontwerp ontwikkeld:

- (1) Berekening van het langstransport door golven met de methode van evenwijdige dieptelijnen.

Bakker lit. (1)

In dit rapport wordt uitgegaan van de transport-theorie van Svašek die stelt dat het langstransport tussen twee dieptelijnen evenredig is met de langscomponent van het energie van de golf tussen deze beide dieptelijnen. In deze publikatie is nagegaan waartoe genoemde theorie van Svašek overgaat in het geval van evenwijdige dieptelijnen. Uitgaande van bovenstaand rapport ontwikkelde Würtz in het kader van zijn afstudeerproject "De haven van Abidjan" een numeriek programma (zie lit. (6)).

- (2) Onderzoek betreffende een uitbreiding in zee voor Scheveningen ten behoeve van urbanisatie en recreatie.

P.C. van Goor afstudeerverslag (lit. 7)

Bij de zandtransportberekening voor dit probleem werd voor het eerst een berekening opgezet voor twee groepen dieptelijnen welke een hoek met elkaar maken: Dit is later uitgewerkt in lit. (2).

- (3) Berekening van het zandtransport volgens de methode SVAŠEK bij een strand en een vooroever die een hoek met elkaar maken.

Bakker e.a. lit. (2)

Dit rapport is een vervolg op lit (1). Nieuw in dit rapport is, dat twee groepen evenwijdige dieptelijnen beschouwd worden, die een hoek met elkaar maken. Langs zowel strand als vooroever wordt het langstransport berekend.

- (4) Het diffractieprogramma GB₂.

v. Bochove lit (3)

In dit rapport wordt beschreven hoe de diffractie uitgaande van de spiraal van Cornu kan worden berekend. Er wordt gebruik gemaakt van het feit, dat de spiraal van Cornu en de cycloïde vrijwel dezelfde mathematische formule uitbeelden.

(5) Het refractieprogramma GB_4 .

van Bochove

lit. (4)

De refractieberekening, zoals in dit rapport beschreven, is voorlopig grotendeels in onderhavige rapport overgenomen. Er wordt hierin ook uitgegaan van evenwijdige dieptelijnen.

Uitgaande van de theorie van Pelnard-Considère zijn bij de afdeling Kustonderzoek van R.W.S. een aantal programma's ontwikkeld waarmee het dynamisch gedrag van kustlijnen kan worden berekend.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen één-lijn en twee-lijn theorie. Bij de een-lijn theorie wordt de kustlijn geschematiseerd tot één dieptesprong. Bij de twee-lijnen theorie wordt de kust tot twee lijnen geschematiseerd, de strandlijn en de vooroeverlijn.

(6) Het RW_0 -programma berekent de ontwikkeling van de kust (twee-lijnen theorie) tussen twee strandhoofden, die deel uitmaken van een oneindig lange rij strandhoofden op onderling gelijke afstanden.

De strandhoofden liggen op het ondiepe strand (zie fig. 2).

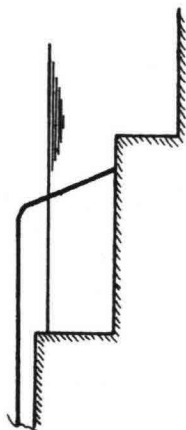
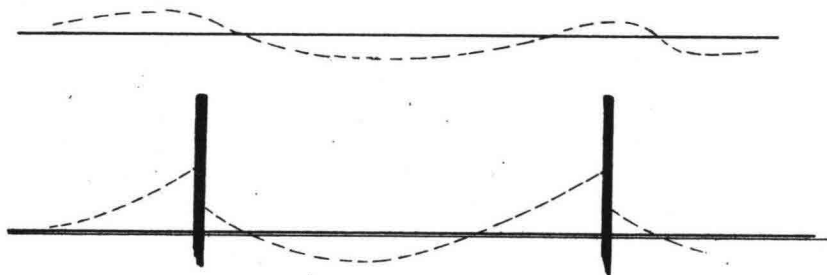
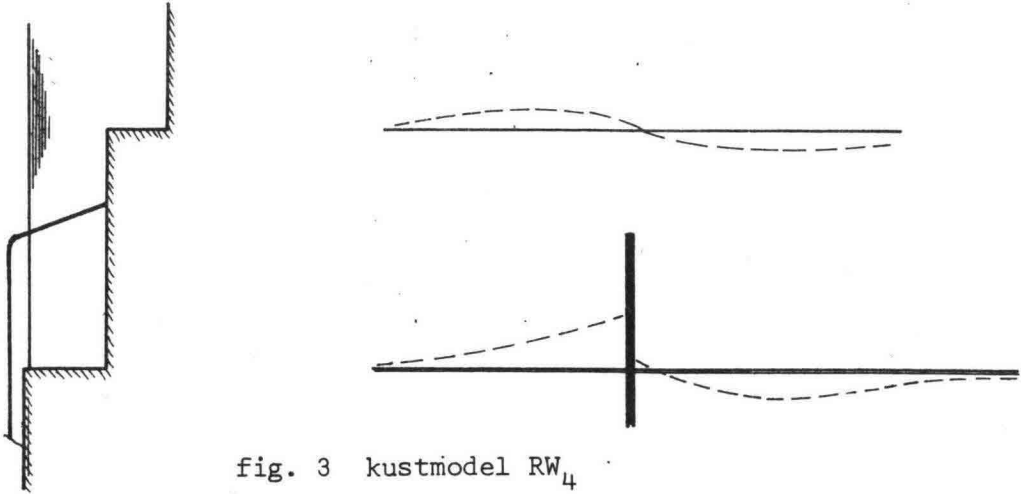


fig. 2 kustmodel RW_0

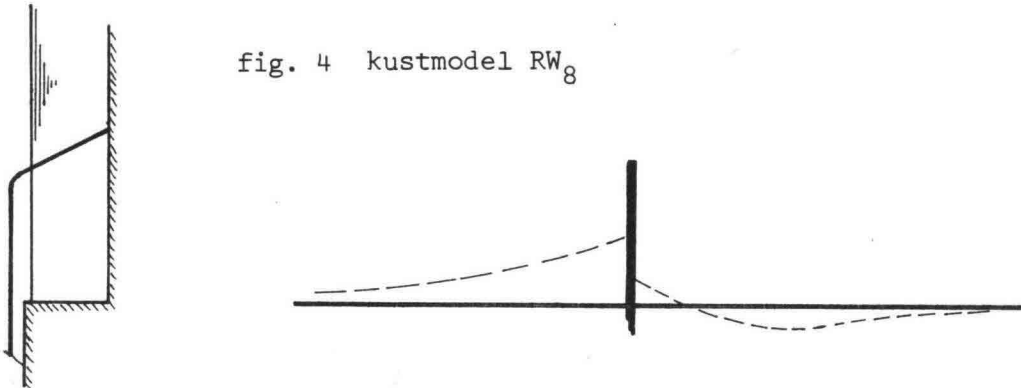


(7) Het RW_4 -programma berekent het gedrag van een kust (twee-lijnen theorie) in geval van een oneindig lange rechte kustlijn met een loodrecht op de kust uitgebouwde dam. De dam ligt op het ondiepe strand en reikt niet tot het diepe gedeelte (zie fig. 3).

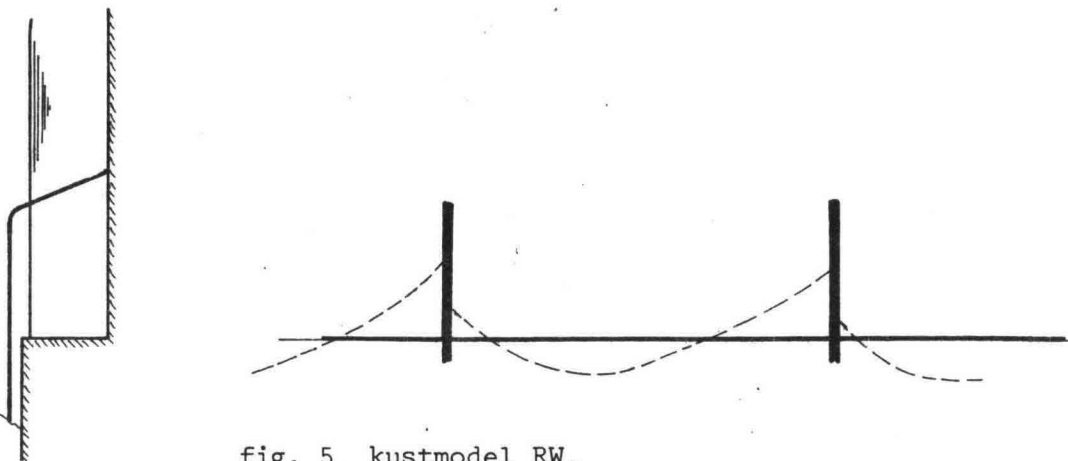
fig. 3 kustmodel RW_4

- (8) Het RW_8 -programma is in staat het gedrag van de kust te berekenen in geval van een loodrecht op de kust uitgebouwde dam, waarbij diffractie in rekening wordt gebracht.

RW_8 is een één-lijn programma.

fig. 4 kustmodel RW_8

- (9) Het RW_9 -programma berekent de ontwikkeling van de kustlijn (één-lijn theorie) tussen twee strandhoofden, die deel uitmaken van een oneindig lange rij strandhoofden op onderling gelijke afstanden.

fig. 5 kustmodel RW_9

(10) Het Vliehors kustlijn programma.

Bakker

Dit programma berekent uitgaande van bekende rand- en beginvoorwaarden de kustlijn. In de uitvoer wordt steeds de berekende kustontwikkeling vergeleken met de bestaande kustlijn.

In dit programma wordt weer gewerkt met de één-lijn theorie.

(11) Het GB_6 kustlijn programma.

v. Bochove

lit. (5)

Dit programma is een verbeterde versie van het RW_8 -programma. Terwijl in het RW_8 -programma de berekening wordt gesplitst in de berekening van een stabiel gedeelte en een instationair gedeelte, wordt in het GB_6 -programma de differentiaal vergelijking direct opgelost.

3. DEEL II KUSTLIJN.

3.1 Algemeen.

Bij het bekend zijn van de kustconstanten Q_0 en q , resp. het langstransport bij een kustrichting // x-as en de transport verandering bij een verdraaiing van de kustrichting (zie voor berekening deel I), is het mogelijk uitgaande van eveneens bekende rand- en beginvoorwaarden de kustlijn van een gegeven gebied te bepalen.

Het gedrag van een kustlijn kan worden beschreven met behulp van twee vergelijkingen: de continuïteitsvergelijking en de bewegingsvergelijking.

Bij bepaalde aannamen volgt uit deze beide vergelijkingen een tweede orde differentiaal vergelijking welke bekend staat als de kustvergelijking van PELNARD CONSIDÈRE (lit.(8)). Deze vergelijking is als diffusievergelijking bekend in velerlei vakdisciplines.

Bij de opzet van de hier behandelde kustlijn-berekening is uitgegaan een meer universele bewegings- en continuïteitsvergelijking dan waarvan Pelnard Considère is uitgegaan. Hierdoor ontstaat een minder simpele vergelijking, hetgeen echter geen wiskundige problemen geeft. Deze vergelijkingen worden numeriek toegankelijk gemaakt m.b.v. differentie-vergelijkingen.

De opzet van het programma is zoals in de algemene inleiding is gesteld, zodanig gekozen, dat een zo groot mogelijk toepassingsgebied kan worden bereikt.

Een scala van mogelijke begin- en randvoorwaarden is derhalve in het programma ingebouwd.

Een overzicht van enige mogelijkheden met de verschillende randvoorwaarden wordt hieronder gegeven.

- de kustligging van het gebied kan in de loop der jaren bekend zijn. Uitgaande van deze gegevens op de randen en bij het begin van de berekening ($t = 0$), kan dan een kustlijn berekening worden gemaakt. Deze kan worden vergeleken met de bekende kustlijn. De resultaten geven dan een indruk wat betreft de nauwkeurigheid v/d kustconstanten (fig. 6). Hierna kan het model worden gebruikt om prognoses voor de toekomstige kustontwikkeling te maken.

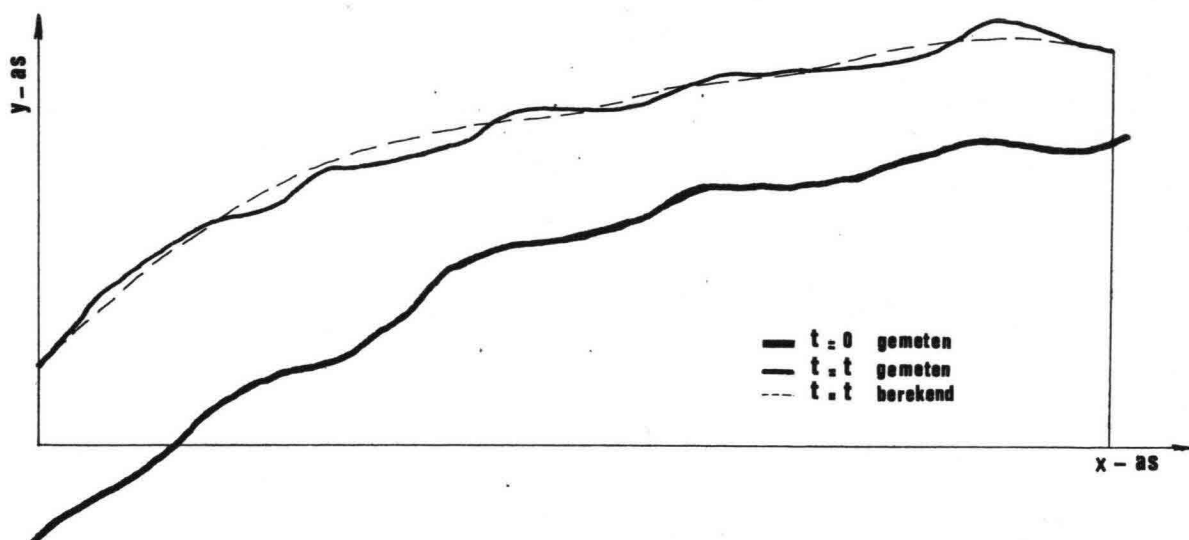


fig. 6

- op de linker gebiedrand ligt een havendam welke een deel of al het transport onderschept. Aan de hand van bekend veronderstelde kustconstanten kan dan de kustlijn achter de dam worden bepaald.

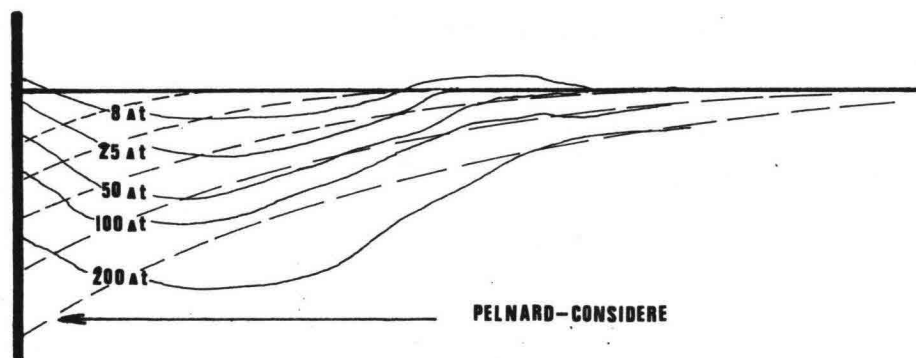


fig. 7

Het resultaat van een dergelijke berekening is weergegeven in fig. 7 welk een copie is uit lit. (11). Hierin geeft de getrokken lijn de kustligging aan indien rekening wordt gehouden met de diffractie en de gestippelde lijn zonder diffractie (ook wel Pelnard Considère kromme genoemd).

- Een bijzondere randvoorwaarde is die waarbij gewerkt wordt met een uitbreidende kustlijn. Deze randvoorwaarde kan gezien worden als een uitbreiding van de hiervoor besproken situatie. Indien in de beginsituatie ($t=0$) wordt uitgegaan van een rechte kustlijn zal bij begin van de berekening de vervorming van de kustlijn op enige afstand van de verstoring nog gering zijn (zie fig. 7).

De kustlijnberekening vindt dan ook in het begin over een klein gebied plaats. Door het eroderende gebied voor elke tijdstap Δt met een lengte-eenheid Δx te vergroten wordt veel onnodig rekenwerk voorkomen.

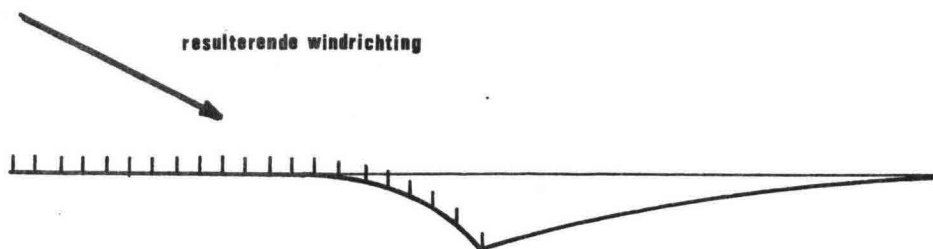


fig. 8

fig. 8 geeft een gebied weer waar een onverdedigde kust aansluit op een met strandhoofden verdedigde kust. Voor het gemak is hier bij de beginsituatie de kustlijn recht getekend; dit is echter niet noodzakelijk.

Wordt gesteld dat achter het laatste hoofd bij geldende golfconditie's erosie optreedt, dan zal de kust op de aangegeven wijze vervormen.

- Het berekenen van de vervorming van de kustlijn tussen twee strandhoofden behoort eveneens tot de mogelijkheden. Ook hier kan weer de invloed van diffractie in rekening worden gebracht zodat onderstaande figuur 9 kan worden verkregen.

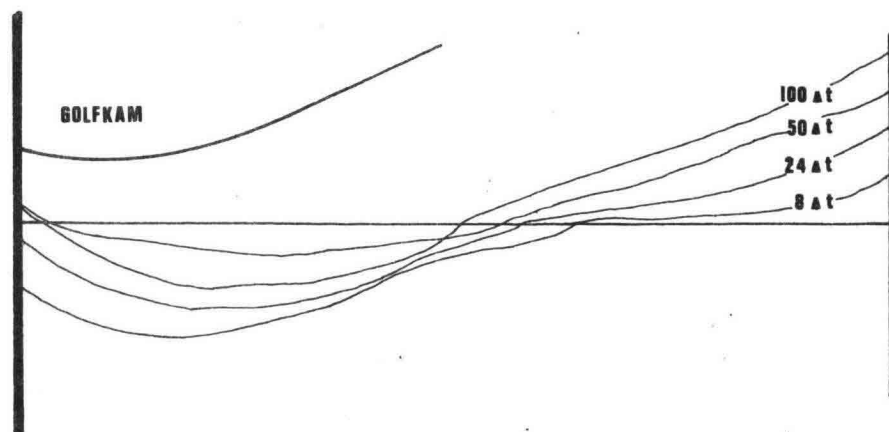


fig. 9

In dit overzicht wordt niet getracht volledig te zijn doch is slechts bedoeld om een indruk te geven van de verschillende mogelijkheden. Om tot een optimale benutting van de mogelijkheden van dit programma te komen wordt echter wel inzicht in de totale kustlijn problematiek gevraagd: het rapport moet slechts als een handleiding gezien worden.

Om de mogelijkheden nog verder te verruimen is aangenomen dat niet alleen langstransport, doch ook dwarstransport van invloed kan zijn op de kustontwikkeling. Dit is gerealiseerd door het symbool p , staande voor de hoeveelheid zand in meters erosie per jaar, die dit dwarstransport zonder aanvullend langstransport tot gevolg zou hebben, in de continuïteitsvergelijking op te nemen.

3.2. De gebruikte wiskundige formules.

3.2.1 Aannamen.

- Het kustprofiel kan worden geschematiseerd tot één gedeelte dat danig diep ligt en dat derhalve niet aan het kust vervormingsproces meedoet ("de zeebodem") en één deel dat het evenwichtsprofiel vormt ("de kust").

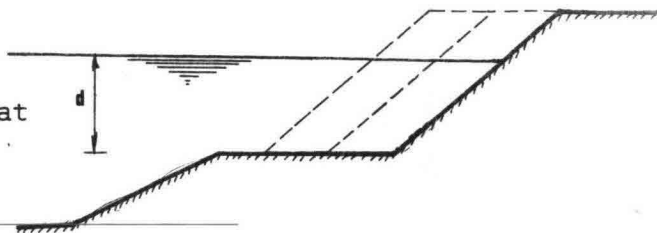


fig. 10

- Dit laatst genoemde gedeelte schuift wel naar voren en naar achteren indien aanzanding of erosie optreedt maar verandert niet van vorm. Beide gedeelten worden gescheiden gedacht door een horizontaal plateau, liggend op diepte d . Het eerstgenoemde gedeelte (dat in rust blijft) kan in principe een willekeurige bodem topografie hebben met dien verstande dat de "kustconstanten" Q_0 en q op de betekenis waarvan nog teruggekomen wordt, alleen goed te berekenen zijn als de dieptelijnen van dit gedeelte evenwijdig zijn aan de x -richting. Er wordt dus een rechte zeebodem aangenomen.¹⁾
- Onder de kustlijn wordt verstaan één van de dieptelijnen van het bovenste kustgedeelte ("kust"). Daar uitgegaan wordt van evenwijdige dieptelijnen is het niet ter zake doende welke dieptelijn.
- De kustconstanten Q_0 , q en p kunnen functie's zijn van hun ligging op de x -as, doch worden onafhankelijk genomen van de tijd. Deze kustconstanten worden bekend verondersteld. Deel I van dit verslag handelt over de berekening van deze constanten.
- Plaatselijk - aan de uiteinden van het kustvak - kunnen constructies aanwezig zijn welke het zandtransport geheel belemmeren. Zo niet, dan dan wordt aangenomen, dat ofwel het transport aan de rand constant²⁾ is

1) Energie beschouwingen over gekromde vooroevers worden gegeven door Jas (lit. 10).

2) Hoewel het eenvoudig mogelijk zou zijn een bekend en in de tijd variabel langstransport aan de rand in de kustlijn-berekening op te nemen, is dit niet gebeurd, omdat aan deze mogelijkheid in de praktijk weinig behoefte bestaat.

en in grootte bekend, ofwel, dat de ligging van de kustlijn hier bekend is als functie van de tijd.

3.2.2 Afleiding algemene kustvergelijking.

De continuïteitsvergelijking wordt afgeleid m.b.v. fig. 11 en 12.

Hierin is een coördinatenstelsel gekozen met een x-as in de gemiddelde kustrichting en de pos. y-as in zeewaartse richting er loodrecht op.

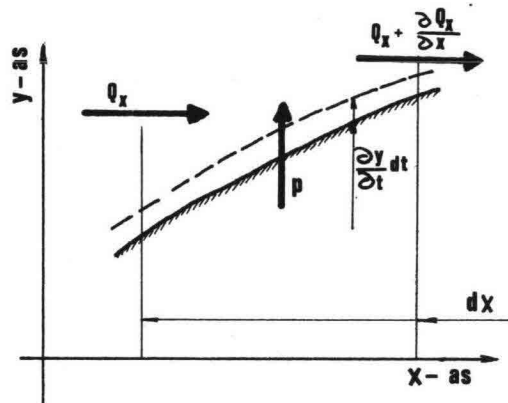


fig. 11.

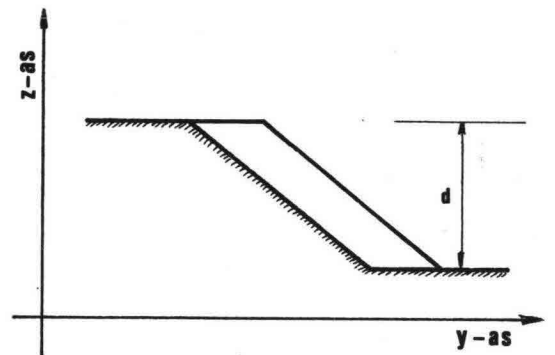


fig. 12

Beschouwd wordt een elementair kustgedeelte met lengte dx .

$$\left(Q + \frac{\delta Q}{\delta x} \cdot dx\right) \cdot dt + p \cdot d \cdot dx \cdot dt - Q \cdot dt = - \frac{\delta y}{\delta t} \cdot d \cdot dx \cdot dt$$

$$\frac{1}{d} \cdot \frac{\delta Q}{\delta x} + \frac{\delta y}{\delta t} + p = 0 \quad (2.1)$$

waarin Q = zandtransport langs de kust

d = diepte

p = erosie t.g.v. dwarstransport
in m/jaar

t = tijd

De bewegingsvergelijking wordt aan de hand van figuur 13 afgeleid.

Hierbij worden de volgende condities gesteld:

- 1.^e het transport langs de kust is een functie van de strandrichting en van geen enkele andere grootte afhankelijk
- 2.^e deze functies zijn continu differentieerbaar
- 3.³ tweede en hogere orden van de functies zijn verwaarloosbaar.

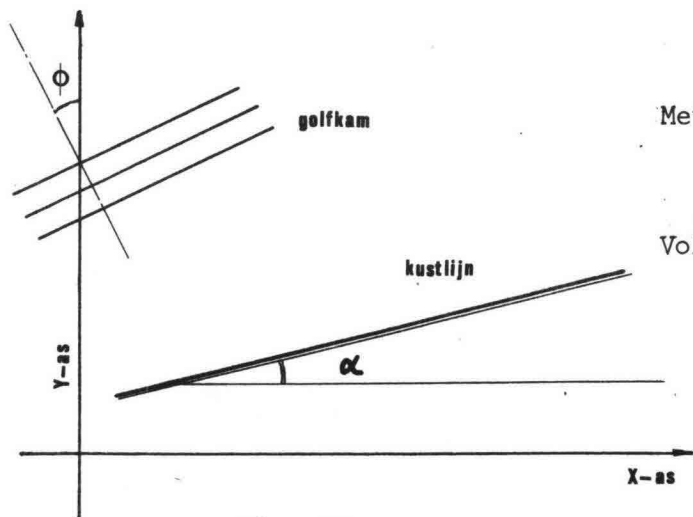


fig. 13

Met andere woorden:

$$Q = Q(\alpha) \quad (2.2)$$

Volgens Taylor wordt (2.2) dan

$$Q(\alpha) = Q_0 + \alpha \left(\frac{dQ}{d\alpha} \right)_{\alpha=0} + \frac{1}{2} \alpha^2 \left(\frac{d^2Q}{d\alpha^2} \right)_{\alpha=0} + \dots$$

met voorwaarde 3 is dit te schrijven tot:

$$Q(\alpha) = Q_0 + \alpha \left(\frac{dQ}{d\alpha} \right)_{\alpha=0} \quad (2.3)$$

Voor kleine hoeken geldt dat $\text{tg } \alpha \approx \alpha = \frac{\delta y}{\delta x}$

Voorts wordt gesteld dat

$$- \frac{dQ}{d\alpha} = q \quad (2.4)$$

zodat (2.3) overgaat in

$$Q(\alpha) = Q_0 - q \frac{\delta y}{\delta x} \quad (2.5)$$

hierin stelt voor:

Q_0 = transport als kustlijn evenwijdig
x-as is.

q = verandering van het transport bij ver-
andering van kustrichting

α = hoek tussen kustlijn en x-as.

De waarden van de kustconstanten Q_0 en q kunnen evt. met deel I bepaald worden.

Vergelijking (2.5) komt overeen met de bewegingsvergelijking volgens Pelnard Considère (lit.8) echter met dien verstande dat in dit rapport Q_0 en q functies van x zijn.

Indien nu (2.5) in (2.1) wordt ingevuld, verkrijgt men, bij weglating van de dwarstransport-component p en als q onafhankelijk van x gesteld wordt, de genoemde kustvergelijking van Pelnard-Considère.

$$\frac{\delta y}{\delta t} = \frac{q}{d} \frac{\delta^2 y}{\delta x^2} \quad \text{Pelnaud - Cosidère}$$

Bakker ging o.a. in "Dynamica van kusten" (lit. 9)) op de oplossing van deze vergelijking verder in.

Om tot een bruikbare numerieke benadering te komen worden de vergelijking (2.1) en (2.5) eerst in differentievorm geschreven.

Zodat (2.5.) overgaat in:

$$Q(n,t) = (Q_0(n) - \frac{q(n)\{y(n+1,t) - y(n-1,t)\}}{2 \cdot \Delta x}) \quad (2.6)$$

en (2.1) in

$$y(n,t+1) = y(n,t) - \overbrace{\Delta t \cdot p(n)}^{\text{Weg}} - \frac{\Delta t}{2 \cdot d \cdot \Delta x} \{Q(n+1,t) - Q(n-1,t)\} \quad (2.7)$$

waarin var. (n,t) de variabele in het punt n . Δx op het tijdstip t . Δt voorstelt¹⁾.

Het eenvoudigste rekenproces ontstaat door achtereenvolgens eerst overal Q en daarna overal y uit te rekenen, waarna vervolgens dan weer Q voor het volgende tijdstip kan worden gevonden. Dit heeft echter een duidelijk nadeel, zoals blijkt door substitutie van (2.6) in (2.7).

$$y(n,t+1) = y(n,t) + \Delta t \cdot p(n) - \frac{\Delta t}{2 \cdot d \cdot \Delta x} \left| Q_0(n+1) - q(n+1) \left\{ \frac{y(n+2,t) - y(n,t)}{2 \Delta x} \right\} \right. \\ \left. - Q_0(n-1) + q(n-1) \left\{ \frac{y(n,t) - y(n-2,t)}{2 \Delta x} \right\} \right| \quad (2.8)$$

Uit deze vergelijking blijkt dat de berekening van de kustlijn in $y(n,t+1)$ uit (2.6) en (2.7) in feite geschiedt uit de punten $y(n+2,t)$, $y(n,t)$ en $y(n-2,t)$

1) Variabelen, die slechts variëren met x, doch niet van t, worden aangeduid met var (n).

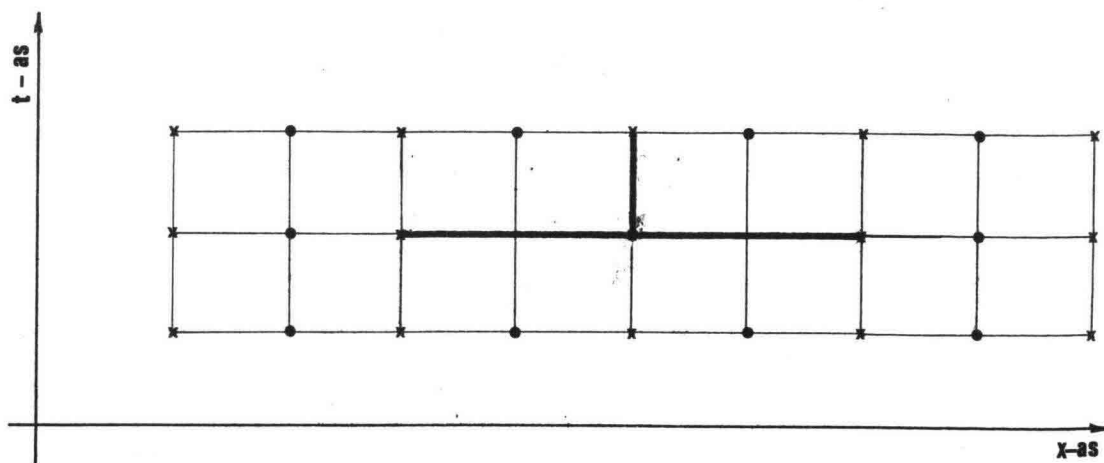


fig.14

Ofwel de punten met "kruisjes" en de punten met "kringetjes" (zie fig. 14) worden onafhankelijk berekend.

Een veel grotere nauwkeurigheid kan derhalve op eenvoudige wijze verkregen worden door de gridafstand te halveren, waardoor (2.8) overgaat in:

$$y(n,t+1) = y(n,t) - \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \left| \Delta x \{Q_0(n+\frac{1}{2}) - Q_0(n-\frac{1}{2}) + p d \Delta x\} - q(n+\frac{1}{2}) \cdot y(n+1,t) \right. \\ \left. + \{q(n+\frac{1}{2}) + q(n-\frac{1}{2})\} y(n,t) - q(n-\frac{1}{2}) y(n-1,t) \right| \quad (2.9)$$

$Q_0(n + \frac{1}{2})$ is voor te stellen als de waarde van Q_0 in de punten halverwege tussen het n -de en $(n+1)$ -de punt in x -richting.

Bakker en v.Bochove hielden in lit. (12) een discussie over de wijze van berekenen van de kustlijn uit vergelijking (2.6) en (2.7). Hierbij werd vrij gedetailleerd ingegaan op de nauwkeurigheid van de verschillende mogelijkheden. Op grond van de conclusies uit dit rapport is de hier behandelde berekeningswijze gekozen.

Voor een betere hanteerbaarheid in het verslag wordt (2.9) in een meer algemene vorm geschreven zodat:

$$y(n,t+1) = A_1(n) + A_2(n)y(n-1,t) + A_3(n)y(n,t) + A_4(n)y(n+1,t) \quad (2.10)$$

waarin de coëfficiënten $A_1(n)$ t/m $A_4(n)$ overeenkomen met:

$$A_1(n) = - \frac{\Delta t}{d \cdot \Delta x} \{Q_0(n + \frac{1}{2}) - Q_0(n - \frac{1}{2}) + p \cdot d \cdot \Delta x\} \quad (2.11a)$$

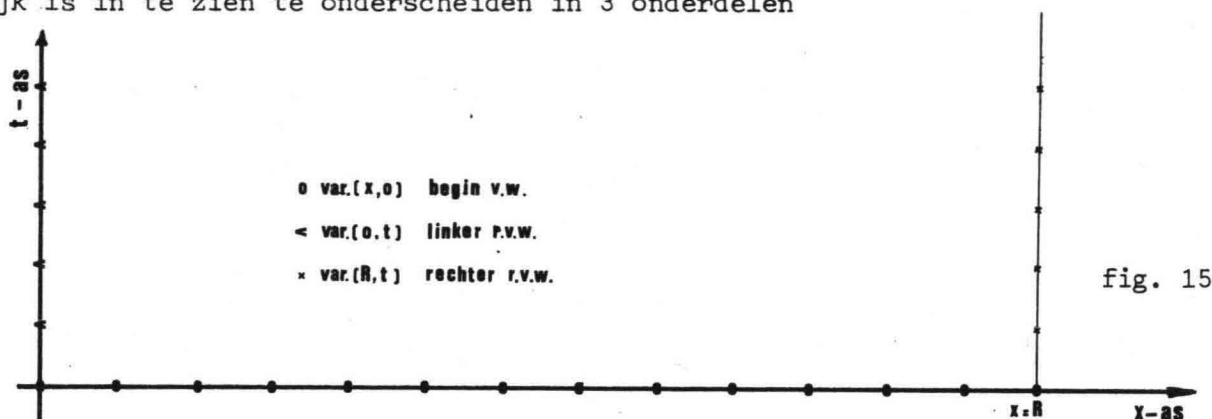
$$A_2(n) = q(n - \frac{1}{2}) \cdot \frac{\Delta t}{d(\Delta x)^2} \quad (2.11b)$$

$$A_3(n) = 1 - \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \cdot \{q(n + \frac{1}{2}) + q(n - \frac{1}{2})\} \quad (2.11c)$$

$$A_4(n) = q(n + \frac{1}{2}) \cdot \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \quad (2.11d)$$

3.2.3 Rand en beginvoorwaarden.

De rand- en beginvoorwaarden zijn, zoals met behulp van fig. 15 gemakkelijk is in te zien te onderscheiden in 3 onderdelen



1) beginvoorwaarde:

waarde van variabele op $t = 0$ voor alle x .

ofwel var. $(x,0)$

2) linker randvoorwaarde of ondergrens:

waarde van de variabele in $x = 0$ voor alle t .

: var $(0,t)$

3) rechter randvoorwaarde of bovengrens.

waarde variabele in $x = R$, voor alle t : var. (R,t)

R is de randvoorwaarde van x op de rechter rand van het gebied.

Voor de drie voorwaarden worden hierna verschillende mogelijkheden aangegeven welke punt voor punt worden behandeld.

Beginvoorwaarde langs x-as

- 1) De beginvoorwaarde kan voor de berekening ingelezen worden, een andere mogelijkheid is een rechte kustlijn aan te nemen door alle y -waarden gelijk aan nul te stellen (zie programmabeschrijving).

Waarde voor de linker gebiedsgrens

- 2) Voor de linkergrens van het gebied kan de variabele waarde, de afstand van de kustlijn tot de gekozen x -as ($y(x,t)$ genoemd) op drie verschillende manieren bepaald worden.

- a) de linkergrens is voor alle t bekend en wordt ingelezen.
- b) voor de kust t.p.v. $y(0,t)$ vindt géén langstransport plaats, ofwel $Q(0,t) = 0$

Dit heeft tot gevolg dat vergelijking (2.6) overgaat in:

$$y(1,t) - y(-1,t) = 2\Delta x \cdot \frac{Q_0(0)}{q(0)} \quad (2.12)$$

Dit levert een waarde voor $y(-1,t)$ welke nu in (2.10) gesubsidieerd kan worden.

$$y(0,t+1) = A_1(0) + A_2(0) \cdot y(-1,t) + A_3(0) y(0,t) + A_4(0) \cdot y(1,t) \quad (2.13)$$

met coëfficiënten:

$$A_1(0) = -\frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)} \left\{ Q_0\left(\frac{1}{2}\right) - Q_0\left(-\frac{1}{2}\right) + p d \Delta x + 2q\left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \frac{Q_0(0)}{q(0)} \right\} \quad (2.14a)$$

$$A_2(0) = 0 \quad (2.14b)$$

$$A_3(0) = 1 - \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \cdot \{q\left(-\frac{1}{2}\right) + q\left(+\frac{1}{2}\right)\} \quad (2.14c)$$

$$A_4(0) = \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \cdot \{q\left(-\frac{1}{2}\right) + q\left(+\frac{1}{2}\right)\} \quad (2.14d)$$

- c) Een derde mogelijkheid is dat langs de kust een konstant transport Q_{const} optreedt.

Vergelijking (2.6) is dan te schrijven als:

$$Q_{const} = Q_0(0) - q(0) \cdot \{y(1,t) - y(-1,t)\} / 2\Delta x \quad (2.15)$$

waarmee de constanten uit (2.13) zijn om te schrijven tot:

$$A_1(0) = -\frac{\Delta t}{d \cdot \Delta x} \cdot \left\{ Q_0\left(\frac{1}{2}\right) - Q_0\left(-\frac{1}{2}\right) + p(0) \cdot d \cdot \Delta x - 2q\left(-\frac{1}{2}\right) + \left(\frac{Q_{const} - Q_0(0)}{q(0)} \right) \right\} \quad (2.16a)$$

$$A_2(0) = 0 \quad (2.16b)$$

$$A_3(0) = 1 - \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \cdot \{q\left(-\frac{1}{2}\right) + q\left(+\frac{1}{2}\right)\} \quad (2.16c)$$

$$A_4(0) = \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \cdot \{q\left(-\frac{1}{2}\right) + q\left(+\frac{1}{2}\right)\} \quad (2.16d)$$

3) Waarden van de rechter gebiedsgrens (voor alle t).

Twee principieel verschillende gevallen kunnen hier worden onderscheiden, en wel de grens ligt binnen of buiten het "einde" van het diffractiegebied (endif).

Ligt de rechtergrens nl. buiten het diffractiegebied van de meest scheef invallende golf dan zijn de waarden van Q_0 en q onafhankelijk van x .

ofwel:

$$Q_0(n+1) = Q_0(n) \quad (2.17)$$

en

$$q(n+1) = q(n) \quad (2.18)$$

Door deze "complicatie" ontstaan zes mogelijke manieren om de rechtergrens te bepalen.

- a) De veranderingen van de ligging van de kust ter plaatse zijn in de loop der jaren bekend, en worden ingelezen.
- b) Langs de kust vindt t.p.v. $y(R,t)$ geen langstransport plaats. Bij $R \leq \text{endif}$ zijn de volgende vergelijkingen af te leiden

Vergelijking (2.12) gaat over in:

$$y(R+1,t) = y(R-1,t) + \frac{Q_0(R) \cdot 2\Delta x}{q(R)} \quad (2.19)$$

Wordt (2.19) gesubstitueerd in (2.10) dan wordt gevonden:

$$y(R,t+1) = B_1 + B_2 \cdot y(R-1,t) + B_3(R,t) + B_4(R+1,t) \quad (2.20)$$

waarin

$$B_1 = - \frac{\Delta t}{d \cdot \Delta x} \left\{ Q_0(R+\frac{1}{2}) - Q_0(R-\frac{1}{2}) + p(R) \cdot d \cdot \Delta x - 2 \cdot q(R+\frac{1}{2}) + \frac{Q_0(R)}{q(R)} \right\} \quad (2.21a)$$

$$B_2 = \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \{ q(R+\frac{1}{2}) + q(R-\frac{1}{2}) \} \quad (2.21b)$$

$$B_3 = 1 - \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \{ q(R+\frac{1}{2}) + q(R-\frac{1}{2}) \} \quad (2.21c)$$

$$B_4 = 0 \quad (2.21d)$$

- c) Indien geen langstransport in $y(R,t)$ optreedt, en $R > \text{endif}$ dan zijn de waarden voor Q_o en q zoals gesteld onafhankelijk van x ofwel (2.19) gaat dan over in:

$$y(R + 1, t) = y(R - 1, t) + \frac{Q_o(\text{endif})}{q(\text{endif})} \cdot 2\Delta x \quad (2.22)$$

De constanten uit de kustvergelijking (2.20) zijn dan te herschrijven tot:

$$B_1 = - \frac{\Delta t}{d \cdot \Delta x} \{p(R) \cdot d \cdot x - 2 \cdot Q_o(\text{endif})\} \quad (2.23a)$$

$$B_2 = \frac{2t}{d \cdot (\Delta x)^2} \cdot q(\text{endif}) \quad (2.23b)$$

$$B_3 = 1 - \frac{2 \cdot \Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \cdot q(\text{endif}) \quad (2.23c)$$

$$B_4 = 0 \quad (2.23d)$$

- d) De mogelijkheid bestaat weer dat er t.p.v. de rechterraand een gegeven transport Q_{const} optreedt. De coëfficiënten voor de vergelijking (2.20) worden dan indien de rechterraand binnen het einde van het diffractiegebied gelegen is, als volgt bepaald.

Indien $R < \text{endif}$, wordt uitgaande van (2.12) gevonden:

$$y(R + 1, t) = y(R - 1, t) - \frac{Q_{\text{const}} - Q_o(R)}{q(R)} \cdot 2 \Delta x \quad (2.24)$$

Dit gesubstitueerd in (2.10) geeft de bedoelde coëfficiënten voor (2.20), en wel:

$$B_1 = - \frac{\Delta t}{d \cdot \Delta x} \cdot \left\{ Q_o\left(R + \frac{1}{2}\right) - Q_o\left(R - \frac{1}{2}\right) + p(R) \cdot d \cdot \Delta x + 2q\left(R + \frac{1}{2}\right) - \frac{(Q_{\text{const}} - Q(R))}{q(R)} \right\} \quad (2.25a)$$

$$B_2 = \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \{q\left(R + \frac{1}{2}\right) + q\left(R - \frac{1}{2}\right)\} \quad (2.25b)$$

$$B_3 = 1 - \frac{\Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \{q\left(R + \frac{1}{2}\right) + q\left(R - \frac{1}{2}\right)\} \quad (2.25c)$$

$$B_4 = 0 \quad (2.25d)$$

- e) Indien een langstransport van Q_{const} in $y(R,t)$ optreedt en $R > \text{endif}$ is dan is (2.24) met (2.17) en (2.18) te herschrijven tot

$$y(R+1,t) = y(R-1,t) - \frac{Q_{const} - Q_o(\text{endif})}{q(\text{endif})} \cdot 2\Delta x \quad (2.26)$$

De kustvergelijking (2.20) krijgt dan de volgende coëfficiënten:

$$B_1 = - \frac{\Delta t}{d \cdot \Delta x} \{p(R) \cdot d \cdot \Delta x + 2 \cdot (Q_{const} - Q_o(\text{endif}))\} \quad (2.27a)$$

$$B_2 = \frac{2 \cdot \Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \cdot q(\text{endif}) \quad (2.27b)$$

$$B_3 = 1 - \frac{2 \cdot \Delta t}{d \cdot (\Delta x)^2} \cdot q(\text{endif}) \quad (.27c)$$

$$B_4 = 0 \quad (.27d)$$

- f) Een bijzondere randvoorwaarde wordt tot slot van dit hoofdstuk behandeld.

De mogelijkheid bestaat te werken met een "groeiend gebied". Stel gegeven een rechte kust ten tijde $t = 0$ en een scheef invallende golf (zie fig. 7).

Op tijdstip $t = 0$ wordt een dam geconstrueerd welk al het transport tegen houdt.

Het is duidelijk dat in de loop der tijd de kustlijn op steeds grotere afstand van het hoofd invloed ondervindt van de ingreep m.a.w. over een steeds groter gebied dient de kustlijn berekend te worden. Het is echter onnodig om reeds in het begin de kustlijnontwikkeling voor het hele gebied te laten berekenen, en derhalve wordt een in de tijd groeiend gebied aangenomen.

De maximale grootte, die het beschouwde gebied kan aannemen moet echter bij aanvang van de berekening wel bekend zijn. Deze grootte wordt gelijk gekozen aan

$$R = \text{endif} + nt, \quad (2.28)$$

waarin nt = aantal tijdstappen, dat berekening wordt doorgevoerd.

terwijl het gebied waarover de kustlijn wordt berekend,
zich uitstrekt tot

$$x = \text{endif} + t \quad (2.29)$$

Opgemerkt hierbij dient te worden dat deze methode alleen
opgaat indien de oorspronkelijke kustlijn recht was.

3.3 Beschrijving van het computerprogramma.

3.3.1 Overzicht programma beschrijving

Het programma is een uitwerking van het stroomschema dat door ir. H. Bots juist voor zijn interne overplaatsing bij de afdeling Kustonderzoek van R.W.S. ontwikkelde.

De gehele programmatuur zit, zoals in het inleidende hoofdstuk is gesteld, als een opbouwpakket van afzonderlijke elementen in elkaar.

Het programma is uit een dertiental hoofdstappen opgebouwd.

1. Kustkonstanten
2. Rechter begrenzing
3. Dwarstransport
4. Algemene coëfficiënten
5. Beginvoorwaarden
6. Linker randvoorwaarde
7. Rechter randvoorwaarde
8. Kustlijnberekening tot endif
9. Kustlijnberekening van endif tot rechter begrenzing
10. Kustlijnberekening rechter-rand
11. Berekening erosie/sedimentatie
12. Teken en kustontwikkeling in raai
13. Teken en kustontwikkeling gehele gebied

De besturing van de verschillende stappen door het programma geschiedt m.b.v. bijl. 2 - het blokschema.

Bovengenoemde nummers 1 t/m 13 worden gevolgd door -00, -10(11), -20(21), -30(31), zodat bijv. voor beginvoorwaarde de getallen 500, 510, 511, 520, 521, 530 of 531 gevormd worden.

De codè's voor verschillende volgnummers zijn als volgt:

- | | |
|-----|--------------------------------------|
| -00 | geen berekening |
| -10 | grootheden worden ingelezen |
| -11 | als -10, alternatief |
| -20 | programmaberekening wordt uitgevoerd |
| -21 | alternatief -20 |

-30 alternatief -20
-31 alternatief -20

Om in het programma te testen welke blokken moeten worden gekozen wordt een z.g.n. stapindicator gebruikt. Dit is een variabele bijv. B 100, B 200 etc. waarvoor een "integer"-waarde wordt ingelezen. Als voorbeeld als B 100 = 111, dan worden de kustconstanten ingelezen volgens alternatief -11.

In het programma zitten ook onderdelen welke niet tot bepaalde hoofdstappen behoren, de z.g.n. declaratie's en tussen-berekeningen (zie bijl. 2).

In deze tussen blokken worden meestal bepaalde variabelen geplot of andere variabelen ingelezen.

De verschillende symbolen welke in de stroomschema's en in de hier navolgende tekst worden gebruikt zullen eerst alfabetisch in hoofdstuk 3.3.2 worden gegeven. Hierna worden achtereenvolgens de 13 hoofdstappen en 4 tussenstappen behandeld, waarna in 3.3.19 tot slot nog een lijst van invoergegevens wordt toegevoegd.

Opm. Reeds hier wordt opgemerkt dat in het programma de mogelijkheid bestaat de berekende kustlijn te vergelijken met de kustlijn zoals deze zich in de loop der jaren heeft ontwikkeld. Dit gebeurt door een "boolean" grootheid B000 de waarde 'TRUE' toe te kennen. Deze extra mogelijkheid is door het hele programma geweven en komt de duidelijkheid van het programma, zo ook de stroomschema's, niet ten goede. Om dit bezwaar tot een minimum te beperken zal in de stroomschema's bij gebruik van boolean B000 het beschouwd vakje gestippeld i.p.v. getrokken worden.

3.3.2 Alfabetische symbolenlijstDeclaratielijst

AA1	ARRAY	coëfficiënt (vergl. 2.11 ^a)
AA2	ARRAY	coëfficiënt (vergl. 2.11 ^b)
AA3	ARRAY	coëfficiënt (vergl. 2.11 ^c)
AA4	ARRAY	coëfficiënt (vergl. 2.11 ^d)
A ₁	ARRAY	coëfficiënt (vergl. 2.11 ^a)
A ₂	ARRAY	coëfficiënt (vergl. 2.11 ^b)
A ₃	ARRAY	coëfficiënt (vergl. 2.11 ^c)
A ₄	ARRAY	coëfficiënt (vergl. 2.11 ^d)
B000	BOOLEAN	testwaarde voor vergelijking met ingelezen kustlijn
B ₁	REAL	coëfficiënt
B100	INTEGER	stapindicator kustconstante
B1000	INTEGER	stapindicator kustlijn berekening rechter grens-
B1100	INTEGER	stapindicator erosie/sedimentatie punt
B1200	INTEGER	stapindicator tek. van raai
B1300	INTEGER	stapindicator tek. totale gebied
B ₂	REAL	coëfficiënt
B200	INTEGER	stapindicator rechter begrenzing
B ₃	REAL	coëfficiënt
B300	INTEGER	stapindicator dwarstransport
B ₄	REAL	coëfficiënt
B400	INTEGER	stapindicator alg. coëfficiënten
B500	INTEGER	stapindicator beginvoorwaarde
B600	INTEGER	stapindicator linker randvoorwaarde
B700	INTEGER	stapindicator rechter randvoorwaarde
B800	INTEGER	stapindicator kustlijnber. tot endif
B900	INTEGER	stapindicator kustlijnber. endif tot R
D	ARRAY	profiel hoogte
DELT	REAL	tijdstap
DELX	INTEGER	afstand tussen twee raaien/punten
DRAW	PROCEDURE	tekenprocedure van variabelen
DRAWT	INTEGER	tijdstap tussen uittekenen kustlijn met DRAW
ENDIF	INTEGER	eindpunt invloed diffractie

G	ARRAY	aantal letters in te lezen tekst
GEBIED	ARRAY	raainummers
GEBKL	ARRAY	raai nummers
GRENST	INTEGER	aantal tijdstappen
HOEK	ARRAY	hoek welke raai met x-as maakt
INDELT	INTEGER	rekengrootheid ter berekening aantal tijdstappen
N	INTEGER	telgrootheid -1→ENDIF/R
NG	INTEGER	aantal letters in tekst
NT	INTEGER	aantal tijdstappen
P	ARRAY	dwarstransport
PHI	ARRAY	hoek van golfival
PRINT	PROCEDURE	uitvoerprocedure
Q	ARRAY	$q = dQ_0/d\phi$ (vergl. 2.4)
QNUL	ARRAY	Q_0 , langstransport // x-as
QOVERDMAX	REAL	grootste q/d welke voorkomt
QXR	REAL	langstransport door rechterrاند // kust
QXO	REAL	langstransport door linkerrاند // kust
R	INTEGER	rechte grens van het gebied
REDELT	REAL	rekengrootheid ter berekening aantal tijdstappen
RHO	REAL	coëfficiënt voor overgang van graden in radialen
SOM	REAL	sommatiegrootheid bij berekening-erosie/sed.
SOMNT	REAL	sommatiegrootheid bij berekening erosie/sed.
SOMTNUL	REAL	sommatiegrootheid bij berekening erosie/sed.
T	INTEGER	telgrootheid 0 → NT
TH	ARRAY	opslagarray bij tekenprocedure
TZERO	INTEGER	begin van berekening (t = 0)
V	INTEGER	hulpgrootheid
VV	INTEGER	hulpgrootheid
W	INTEGER	hulpgrootheid
Y	ARRAY	berekende kustlijn

YH	ARRAY	opslagarray bij tekenprocedure
YKL	ARRAY	opslagarray bij tekenprocedure
YP	REAL	afstand nulpunt raai tot kustlijn
YREAL	ARRAY	gemeten kustlijn
YZERO	ARRAY	afstand van x-as tot nulpunt raai

3.3.3 KL A Declaraties en procedure's

KL A is in wezen de body - het buitenblok genoemd - van het programma. Hierin worden verschillende grootheden, zoals in 3.3.2 opgesomd gedeclareerd. Tevens worden de waarden van grootheden welke in het gehele programma benodigd zijn ingelezen en in de uitvoer afgedrukt. (zie bijl. 3 - stroomschema KLA).

Ook zijn in dit programmaonderdeel de hulpprogramma's- "procedure's" genoemd - opgenomen.

Dit zijn: draw en print.

Beide procedure's zijn hulpmiddelen bij de uitvoer van de berekende gegevens, waarop in dit kader niet verder wordt ingegaan.

Opgemerkt wordt alleen nog dat "draw" is ontwikkeld door R.W.S. (lit. (13)).

In KLA wordt tot slot de waarde RHO berekend, dit is een coëfficiënt om van graden in radialen over te gaan.

3.3.4 KL. 100 Kustconstanten

De benodigde kustconstanten QNUL en q ¹⁾ kunnen op tweeërlei wijzen in het programma worden verkregen.

Door voor stapindicator B100 het getal 110 in te vullen (B100=110) worden de waarden van QNUL en q direct ingelezen en wel voor de punten (-1 : ENDIF + 1).

Bij B100 = 111 worden de waarden van Q en PHI voor bovengenoemde punten ingelezen en dienen de waarden van QNUL eerst nog volgens

$$Q_0 = q \cdot \tan \phi \quad (2.30)$$

bepaald te worden. Hierin stelt ϕ de hoek van golfival t.o.v. het gekozen orthogonale coördinatenstelsel voor.

¹⁾ In het programma wordt voor q door gebrek aan kleine letters grote letter Q geschreven.

3.3.5 KL 200. Bepaling rechter gebied-grens R

De rechtergrens van het gebied kan op 2 manieren bepaald zijn.
Bij B200 = 210 wordt de waarde voor de bovengrens R ingelezen (b.v.
20 → d.w.z. er zijn 21 punten op afstand DELX van elkaar gelegen zo-
dat de beschouwde kustlengte DELX·R groot is).
Bij B 200 = 220 wordt de bovenrand op een afstand.

(ENDIF + GRENST +1) . DELX van het beginpunt gelegd.

Een encander wordt verduidelijkt m.b.v. bijl. 5.

3.3.6 KL B Tussenblok declaratie + uitvoer.

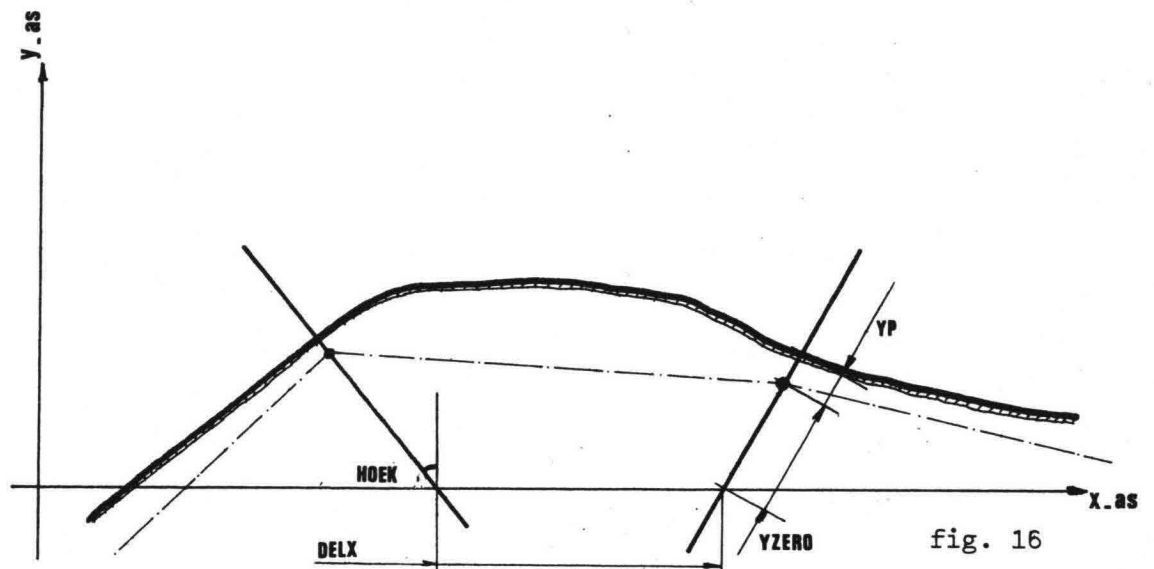
In dit programmadeel worden de van de grootheid R afhankelijke "arrays" gedeclareerd. De waarden van de hoogte d worden hier tevens voor de punten $0 \rightarrow R$ ingelezen.

Voorts wordt de gebiednummering van de punten ingelezen.

(zie ook bijl 5).

Indien B000 - d.w.z. B000 = 'TRUE'- dan worden tevens de gegevens van het gebied waarmee de berekening wordt vergeleken ingelezen. Het is hierbij niet noodzakelijk dat het beschouwde raaiensstelsel orthogonaal is (is het vaak ook niet !).

De kustlijn wordt vastgelegd m.b.v. de grootheden,



- HOEK : de hoek welke de raai met het gekozen assenstelsel maakt.
- YZERO : afstand van het nulpunt van de raai (vaak plaats waar meetpaal staat) en de afstand tot de x-as, gemeten in het verlengde van de raai
- YP : afstand van de kustlijn tot het nulpunt van de raai (zie fig. 16).

In de berekening wordt nu gewerkt met de loodrechte afstand van de kustlijn tot de x-as welke voor de gemeten kustlijn m.b.v. de drie voornoemde grootheden worden bepaald volgens:

$$YREAL(T,N) = \{YP(T,N) + YZERO(N)\} \cdot \cos(HOEK(N) \cdot RHO) \quad (2.33)$$

Zie voor toelichting ook bijl. 5.

3.3.7 KL C Bepaling QMAX, DELT, NT

Bij de theoretische beschouwing in het voorgaande hoofdstuk (3.2) is de tijdstap in zijn geheel niet ter sprake geweest. Deze tijdstap Δt is wat grootte betreft niet willekeurig te kiezen, daar anders de berekening instabiel wordt.

Door nu

$$\Delta t \leq \frac{d}{q_{\max}} \cdot \frac{(\Delta x)^2}{2} \quad (2.31)$$

te kiezen, wordt deze moeilijkheid vermeden.

Om Δt te kunnen bepalen dient eerst de verhouding q_{\max}/d te worden bepaald (QOVERDMAX in het programma).

Daar zowel d als q functies van x zijn worden deze in het programma met een berekeningslus bepaald. Een apart probleem hierbij is dat $d(0 \rightarrow R)$ en $q(-1 \rightarrow \text{ENDIF} + 1)$ zijn gedefinieerd.

Een en ander is volgens de in bijl. 6 aangegeven wijze opgelost.

Het aantal tijdstappen van $t = 0$ tot $t = \text{GRENST}$ wordt nu gelijk aan

$$\text{NT} := \text{GRENST}/\text{DELT} \quad (2.32)$$

Bij vergelijking met een bestaande kustlijn (B000) zijn de strandprofielen i.h.a. eens per jaar bekend. Het zou dan ook gewenst zijn indien DELT één zou zijn. Indien $\text{DELT} > 1$ is dit zonder meer mogelijk, zo niet dan wordt de bestaande kustlijn om de $1/\text{DELT}$ tijdstappen vergeleken.

Een en ander wordt in een stroomschema op bijl. 6 weergegeven.

3.3.8 KL 300 Dwarstransport

Bij B300 = 310 wordt het dwarstransport per raai ingelezen. Deze waarde wordt constant in de tijd gedacht.

B300 = 320 geeft een dwarstransport = 0 in alle raaien.

Een en ander wordt verduidelijkt in bijl. 6.

3.3.9 KL 400 Algemene coëfficiënten

In dit programmaonderdeel zijn de coëfficiënten van vergelijking (2.10) opgeborgen. Deze coëfficiënten (2.11^{a-d}) zijn nog gesplitst voor de punten één t/m endif en van endif + 1 t/m R - 1.

In bijl. 7 is dit programmaonderdeel in een stroomschema weergegeven.

3.3.10 KL 500 Beginvoorwaarde (t = 0)

Voor de stapindicator B500 bestaan in de huidige versie 2 testwaarden (zie ook bijl. 8).

Bij B500 = 510 worden deze ingelezen en bij B500 = 520 wordt de kustlijn gedacht samen te vallen met de x-as (zie 3.3.7).

Het inlezen van de kustlijn op t = 0 kent nog twee alternatieven (B 500 = 510).

Indien B000 wordt de kustlijn in de verschillende raaien gelijk gesteld aan de gemeten waarden omgerekend volgens 3.33 op t = 0.

Is B000 = 'FALSE' dan wordt de kustlijn van ponskaarten direct ingelezen.

3.3.11 KL 600 Linkerrandvoorwaarden (ondergrens)

Drie alternatieve beginvoorwaarden zijn mogelijk. Bij B600 = 610 worden de randvoorwaarden ingelezen. Hierbij zijn weer twee mogelijkheden.

- a) er wordt vergeleken met een gemeten kust (B000), zodat de y-waarde in de rand hieraan gelijk gesteld kan worden.
- b) de kustontwikkeling in de rand wordt ingelezen.

Indien B600 = 620 vindt er door de linkerrand (evenwijdig aan de x-as) geen langstransport plaats.

De coëfficiënten benodigd voor het bepalen van de kustlijnontwikkeling in de linkerrand worden volgens vergelijking (2.14^{a-d}) bepaald.

Bij B600 = 630 treedt wel langstransport op, en wel groot QX0. Vergelijking (2.16^{a-d}) geeft de benodigde coëfficiënten. Het langstransport QX0 wordt eerst ingelezen (zie bijl. 9).

N.B. - de berekende tijdstap behoeft niet gelijk te zijn aan 1 jaar (zie hoofdstuk 3.35.). De y-waarde in geval a) wordt nu benaderd door door het jaar $V = T \cdot \text{DELT}$ uit de YREAL-array te nemen. Door V "integer" te nemen geeft dit geen moeilijkheden.

Bij b) dient het aantal tijdstappen NT van te voren bekend te zijn. Dit is meestal gemakkelijk met de hand uit te rekenen.

3.3.12 KL 700 Rechterrandoorwaarden (bovengrens)

Deze stap bevat 6 mogelijkheden welke naar rangorde zullen worden behandeld.

- 710 randvoorwaarde wordt ingelezen.
 - a) B000 , wordt vergeleken met gemeten kustlijn, y-waarden in de rand worden gelijkgesteld aan gemeten waarden.
 - b) de kustontwikkeling in de rand wordt ingelezen.
(zie NB hoofdstuk 3.3.11).
- 720 $R \leq \text{ENDIF}$, geen langstransport.
Coëfficiënten ter berekening y-waarden rechterrandoor worden bepaald volgens vergelijking (2.21 a-d).
- 721 $R > \text{ENDIF}$, geen langstransport.
Coëfficiënten voor berekening kustlijn in rechterrandoor volgens vergl. (2.23 a-d).
- 730 $R \leq \text{ENDIF}$, constant langstransport QXR, de waarde voor het langstransport wordt ingelezen, coëfficiënten voor de bepaling van de kustlijn in de rechterrandoor volgens vergl. (2.25 a-d).
- 731 $R > \text{ENDIF}$, constant langstransport QXR
QXR wordt ingelezen, de coëfficiënten voor de bepaling van de kustlijn worden m.b.v. vergl. (2.27 a-d) bepaald.
- 740 geval van een met de tijd (T) uitbreidend kustgebied.
De kustlijn in het gebied rechts van $\text{ENDIF} + 2$ wordt gelijk gesteld aan de y-waarde in punt $\text{ENDIF} + 2$ (voor alle N en alle T).

Bijl.10 geeft een overzicht van de verschillende stappen.

3.3.13 KL 800 Kustlijnberekening tot endif

KL 800 t/m KL 1000 vormen tesamen als het ware één groot "blok".
In dit blok wordt m.b.v. de reeds genoemde coëfficiënten de kustlijn bepaald.

KL 800 - van linkerrand tot ENDIF

KL 900 - van ENDIF \rightarrow R-1 (indien ENDIF < R).

KL 1000 - in de rechterrاند (R).

In het programma zijn ze ook gedeeltelijk gekoppeld door de telgrootheid T.

Voor elke waarde van T tussen 0 en NT doorloopt deze grootheid als het ware achtereenvolgens de genoemde drie blokken en bepaalt zodoende de gewenste kustlijn van beschouwd gebied.

Dit is getracht in bijl. 11 en bijl. 12 resp. de stroomschema's van KL 800 en KL 900/KL 1000 d.m.v. een gestippeld blok weer te geven.

De kustlijnberekening tot endif kent 4 testwaarden.

De berekeningen zijn direct m.b.v. bijl. 11 (stroomschema KC 800) en de vergelijkingen uit hoofdstuk 3.2.3 na te gaan.

Voor de testwaarde B800 = 820 vindt een kustlijnberekening plaats van het punt 1 tot het punt R-1 (R is hier in principe kleiner of gelijk aan endif). Bij "821" wordt de kustlijn berekend van het punt 0 tot endif (R > endif).

Testwaarde B800 = 830 berekent de kustlijn van 0 \rightarrow R-1 (R \leq endif), terwijl tot slot B800 = 831 een berekening geeft van 1 \rightarrow endif (R > endif).

3.3.14 KL 900 Kustlijnberekening van endif + 1 tot R - 1

B 900 = 900 geeft geen berekening. Indien $R < \text{endif}$ zal van deze testwaarde gebruik moeten worden gemaakt.

B 900 = 920 geeft de berekening volgens vergelijking (2.10) waarbij wordt opgemerkt dat de coëfficiënten hier met uitzondering van het dwarstransport onafhankelijk van de x-ligging worden.

B 900 = 940 bepaalt de kustlijn van een met de tijd uitbreidend gebied (zie ook bijl. 12).

3.3.15 KL 1000 Kustlijn in rechtergrens (R)

B 1000 = 1020 berekent de kustlijn in R m.b.v. de coëfficiënten uit KL 700.

B 1000 = 1000 geeft geen kustlijn in R.

De stapindicator B1000 moet dus worden gebruikt als de rechterrandvoorwaarde, de plaats van de kustlijn in R, gegeven is als functie van de tijd.

3.3.16 KL D Uitvoer van gegevens en berekende kustlijn

In dit programmaonderdeel worden zoals de titel van dit hoofdstuk reeds zegt, de verschillende gegevens en berekende grootheden geplot. Het stroomschema KL D geeft globaal de verschillende stappen aan. In het programma zijn hier en daar enige truc's toegepast om één en ander zo fraai mogelijk uitgevoerd te krijgen. In dit kader wordt hier echter niet op ingegaan.

3.3.17 KL 1100 Berekening erosie/sedimentatie

Bij het bekend zijn van de vooruitgang - achteruitgang van de kustlijn kan de sedimentatie resp. de erosie van de kust worden bepaald. Hierbij wordt gesteld dat erosie/sedimentatie gelijk is aan de lengte van de kust vermenigvuldigd met een hoogte d en de gemiddelde verplaatsing van de kustlijn. De hoogte d is opgebouwd uit de gemeten duinhoogte vermeerderd met de waterdiepte waarvan wordt verwacht dat het onderwatertalud aan de ontwikkeling van de kust bijdraagt. (Bijv. duinhoogte 10 meter, kustontwikkeling tot N.A.P. - 5m → $d = 15$ m).

In stroomschema van KL 1100 (bijl.14) staat beschreven hoe een en ander wordt gerealiseerd. Indien een kustlijn met een ingelezen bestaande kustlijn wordt vergeleken (B 000) wordt voor beide gevallen de erosie/sedimentatie bepaald.

Dit alles gebeurt indien B 1100 = 1120.

Bij B 1100 = 1100 vindt genoemde berekening niet plaats.

$$S \text{ (erosie/sedimentatie)} = \text{lengte kust} * d * \text{gemiddelde verplaatsing kustlijn} \quad \text{eenheid [m/jaar]}$$

\downarrow
 (= duinhoogte + waterdiepte)

3.3.18 KL 1200 Tekenen van de kustontwikkeling per raai
en KL 1300 Tekenen van de kustontwikkeling van het gehele gebied

Op de afdeling kustonderzoek van Rijkswaterstaat is een tekenprocedure ontwikkeld, DRAW genaamd (litt. (13)).

Deze procedure is in het programma opgenomen en kan zowel in KL 1200 als KL 1300 aangeropen worden.

In KL 1200 wordt de kustontwikkeling per raai uitgetekend, terwijl in KL 1300 het gehele gebied om de DRAWT jaar wordt verkregen.

Een en ander is in bijl. 15 en 16 in stroomschema's weergegeven terwijl in bijl. 19 een voorbeeld van een berekening wordt bijgevoegd.

3.2.19 Lijst van invoergegevens

1)	ENDIF	eindpunt van invloed diffractie
2)	GRENST	aantal tijdstappen in jaren
3)	DELX	afstand tussen twee raaien/punten
4)	NG	aantal <u>letters</u> van de naam van het beschouwde kustgebied
5)	TZERO	begin jaar van berekening (t = 0)
6)	G	naam van het gebied
7)	B 100	stapindicator kustconstanten
8)	B 200	stapindicator rechter begrenzing
9)	B 300	stapindicator dwarstransport
10)	B 400	stapindicator alg. coëfficiënten
11)	B 500	stapindicator beginvoorwaarde
12)	B 600	stapindicator linker randvoorwaarde
13)	B 700	stapindicator rechter randvoorwaarde
14)	B 800	stapindicator kustlijnberekening tot endif
15)	B 900	stapindicator kustlijnberekening endif → R
16)	B 1000	stapindicator kustlijnberekening rechter grenspunt
17)	B 1100	stapindicator erosie/sedimentatie berekening
18)	B 1200	stapindicator tekenen kustontwikkeling per jaar
19)	B 1300	stapindicator tekenen kustontwikkeling hele gebied
20)	B 000	boolean waarde voor vergelijking met ingelezen kustlijn ('TRUE' of 'FALSE' invullen)
indien B100 = 110		
{	21)	Q waarde $dQ_o/d\phi$
	22)	PHI hoek van golfival (in graden)
indien B100 = 111		
{	23)	Q waarde $dQ_o/d\phi$
	24)	QNUL Q_o , langstransport // x-as
indien B200 = 210		
	25)	R rechter grenspunt van het gebied
	26)	GEBIED raainummer
	27)	D profielhoogte

indien B 000
28) HOEK hoek welke raai met x-as maakt (in graden)
{29) YZERO afstand van x-as tot nulpunt raai
30) YP gemeten kustlijn

indien B300 = 310
31) P dwarstransport

indien B500 = 510 en B000 is 'FALSE'
32) Y(0,N) kustlijn van alle punten op t = 0 (beginv.w.)

indien B600 = 610 en B000 is 'FALSE'
33) Y(T,0) kustlijn linkerrand voor alle T

indien B600 = 630
34) QX0 langstransport door linkerrand // kust

indien B700 = 710 en B000 is 'FALSE'
35) Y(T,R) kustlijn rechterrand voor alle T

indien B700 = 730 of 731
36) QXR langstransport door rechterrand//kust

indien B1300 = 1320
37) DRAWT tijdstap (in jaar) tussen uittekenen kustlijn met DRAW

3.3.20 Beschrijving voorbeeld

Als voorbeeld voor het inlezen van de data (bijl. 17) en uitvoer van het programma (bijl. 19) is gekozen voor een kustlijnberekening van het eiland Texel zoals deze zeer uitvoerig in deel III van dit rapport zal worden besproken.

Voor de periode 1910 - 1963 is hier uitgaande van kustconstanten welke m.b.v. de in deel I beschreven berekeningswijze zijn bepaald en randvoorwaarden de kustlijn berekend.

Deze kustlijn wordt vergeleken met de gemeten kustlijn over de zelfde periode.

Voor meer gedetailleerde gegevens wordt verwezen naar deel III, hoofdstuk 4.3.4.

3.4. Erkentelijkheid.

De auteur is dank verschuldigd aan de heren ir. W. Th. Bakker en ir. H. W. M. Bots voor de bijdrage welke zij aan dit rapport hebben geleverd.

Appendix A

Het is mogelijk het programma KL rechtstreeks vanaf het achtergrondgeheugen te gebruiken.

De procedure is als volgt.

```
JOBKAART
// EXEC   PGM=KL1
//STEPLIB DD DISP=SHR,DSN=WWWB.KUSTWB
//ALGLDD01 DD SYSOUT=A,DCB=LRECL=133
//SYSPRINT DD SYSOUT=A,DCB=LRECL=133
//SYSIN   DD *
```

getalkaarten

//

Bijlagelijst

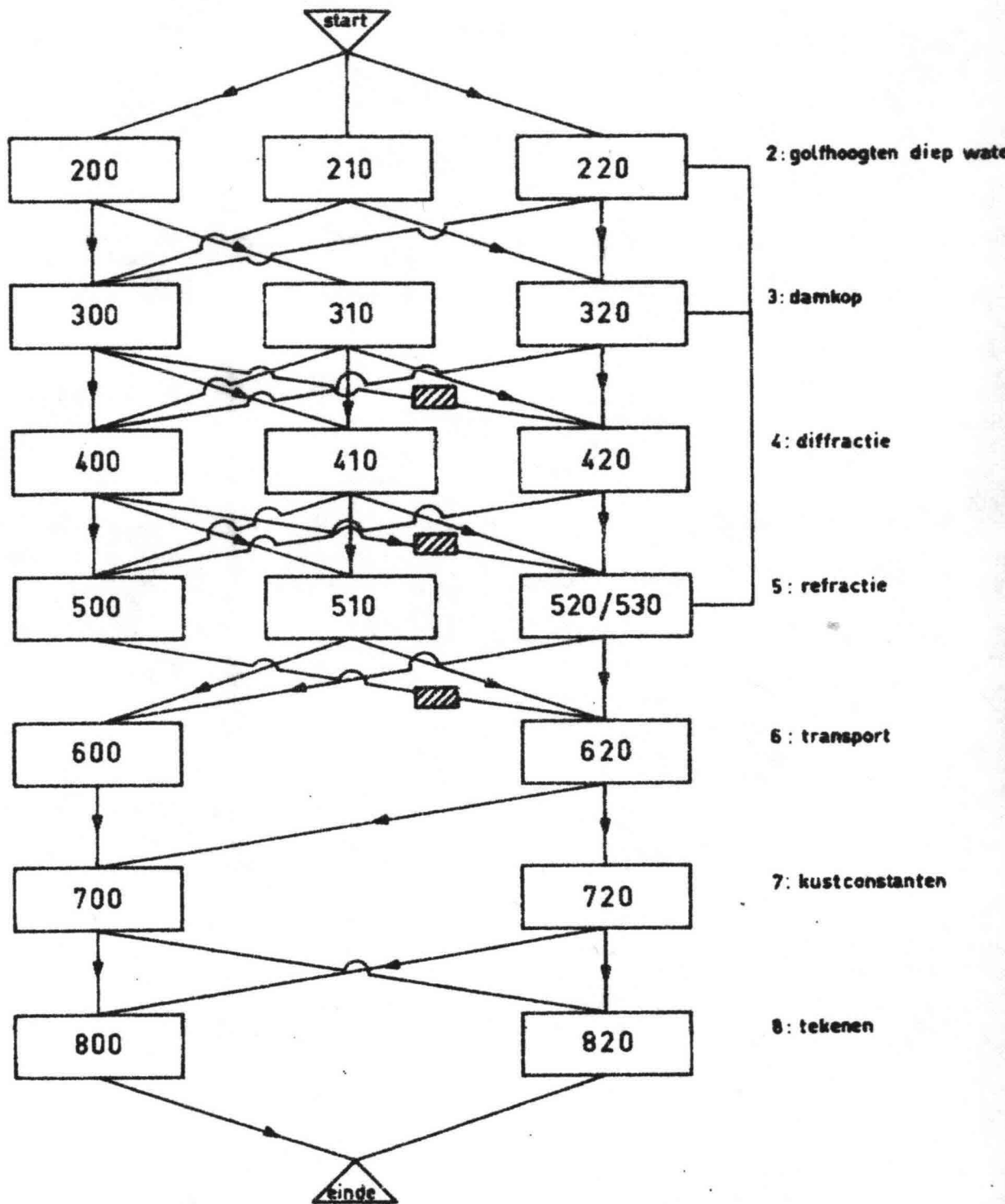
- 1) blokschema van deel kustconstanten (copie deel I)
- 2) blokschema van deel kustlijn
- 3) stroomschema KL A
- 4) stroomschema KL 100
- 5) stroomschema KL 200 en KL 300
- 6) stroomschema KL C en KL 300
- 7) stroomschema KL 400
- 8) stroomschema KL 500
- 9) stroomschema KL 600
- 10) stroomschema KL 700
- 11) stroomschema KL 800
- 12) stroomschema KL 900 en KL 1000
- 13) stroomschema KL D
- 14) stroomschema KL 1100
- 15) stroomschema KL 1200
- 16) stroomschema KL 1300
- 17) Voorbeeld inlezen van gegevens
- 18) Listing van het programma
- 19) Voorbeeld van uitvoer van het programma

BLOKSCHEMA

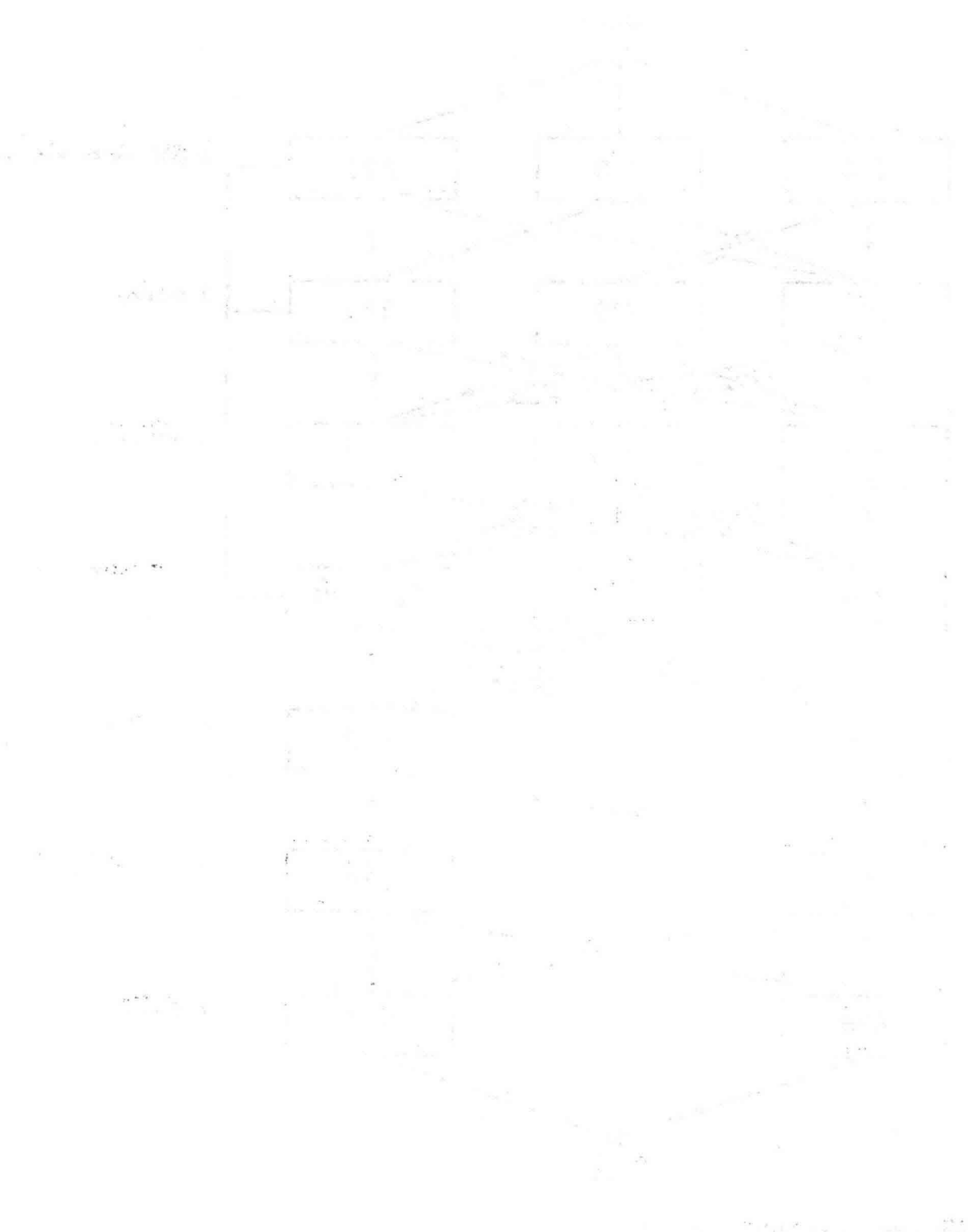
- 00 : niets

- 10 : inlezen

- 20/-30 : berekenen.
↳ alternatief.



▨ hier vindt gelijkstelling van variabelen plaats.



Handwritten text at the bottom right of the page, possibly a signature or a note. The text is very faint and illegible.

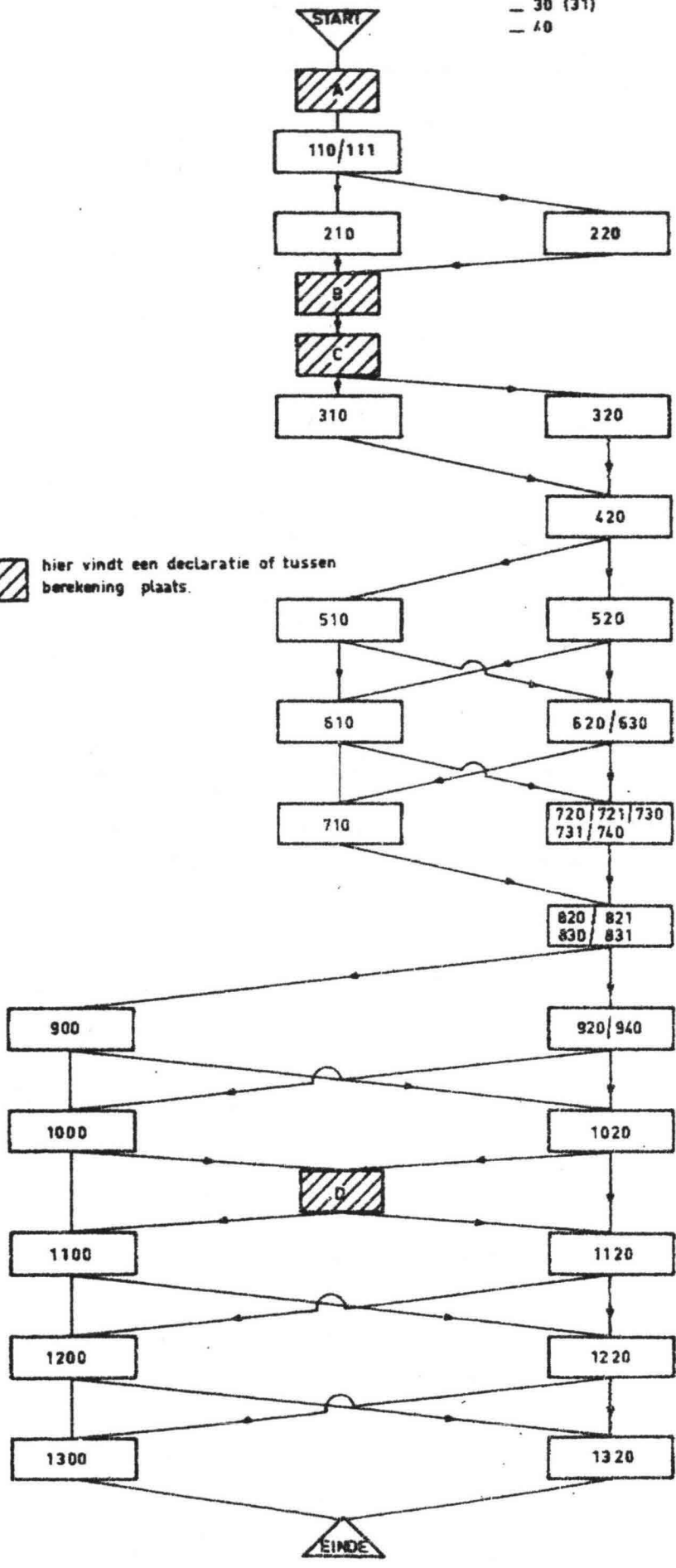
Blokschema KUSTLIJN (KL)

— 00 : niets

— 10 (11) : inlezen

— 20 (21) : berekenen
 — 30 (31)
 — 40

 hier vindt een declaratie of tussen berekening plaats.



1 : inlezen kustconstanten

2 : rechter begrenzing

3 : dwarstransport

4 : alg. coëfficiënten

5 : begin voorwaarde

6 : linker gebiedgrens

7 : rechter gebiedgrens

8 : kustlijn berekening tot end#

9 : kustlijn berekening van end#+1 tot rechter begrenzing

10 : berekening kustlijn in rechter gebiedgrens

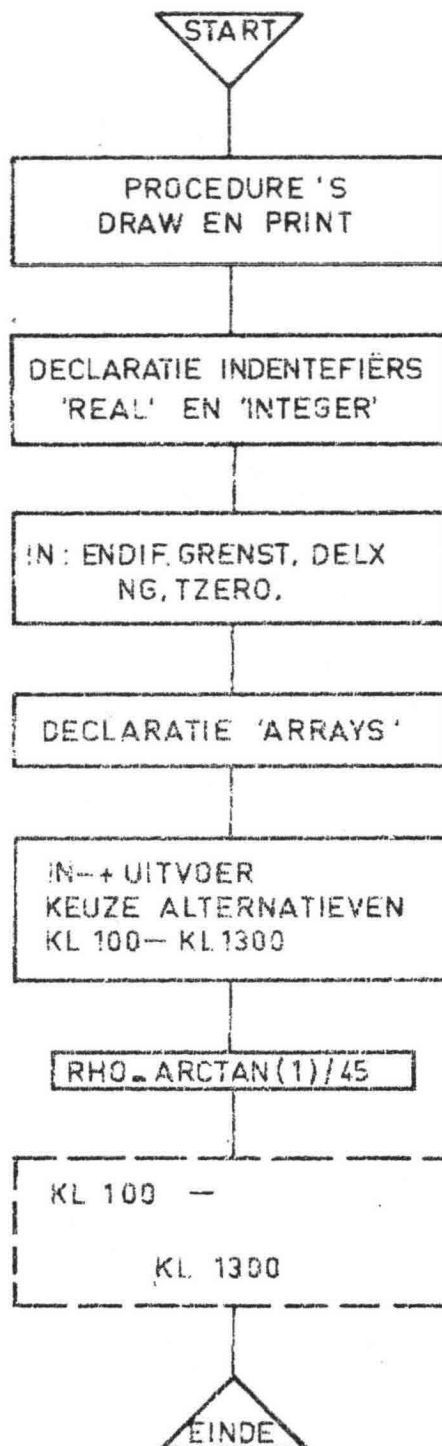
11 : berekening erosie/sedimentatie

12 : tekenen kustontwikkeling in raai

13 : tekenen kustontwikkeling gehele gebied

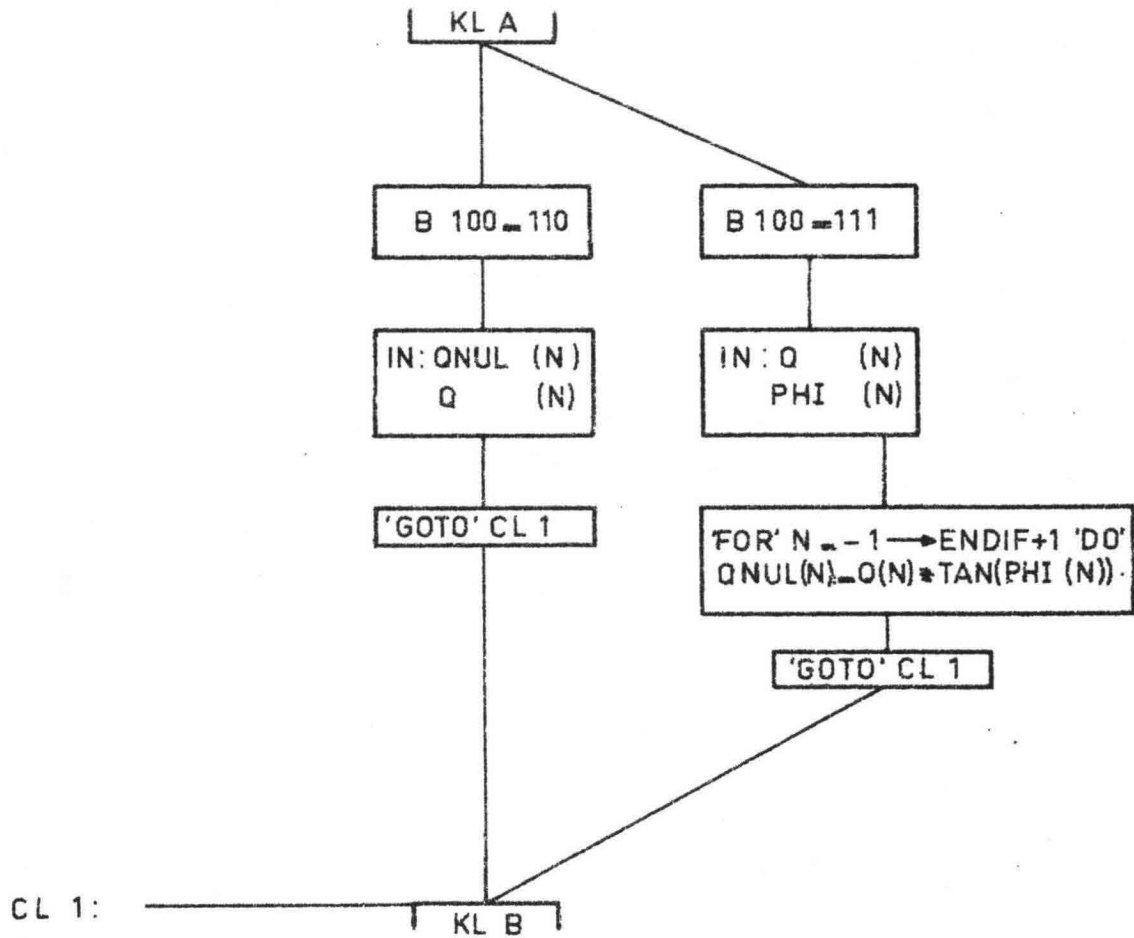


Stroomschema. KL A



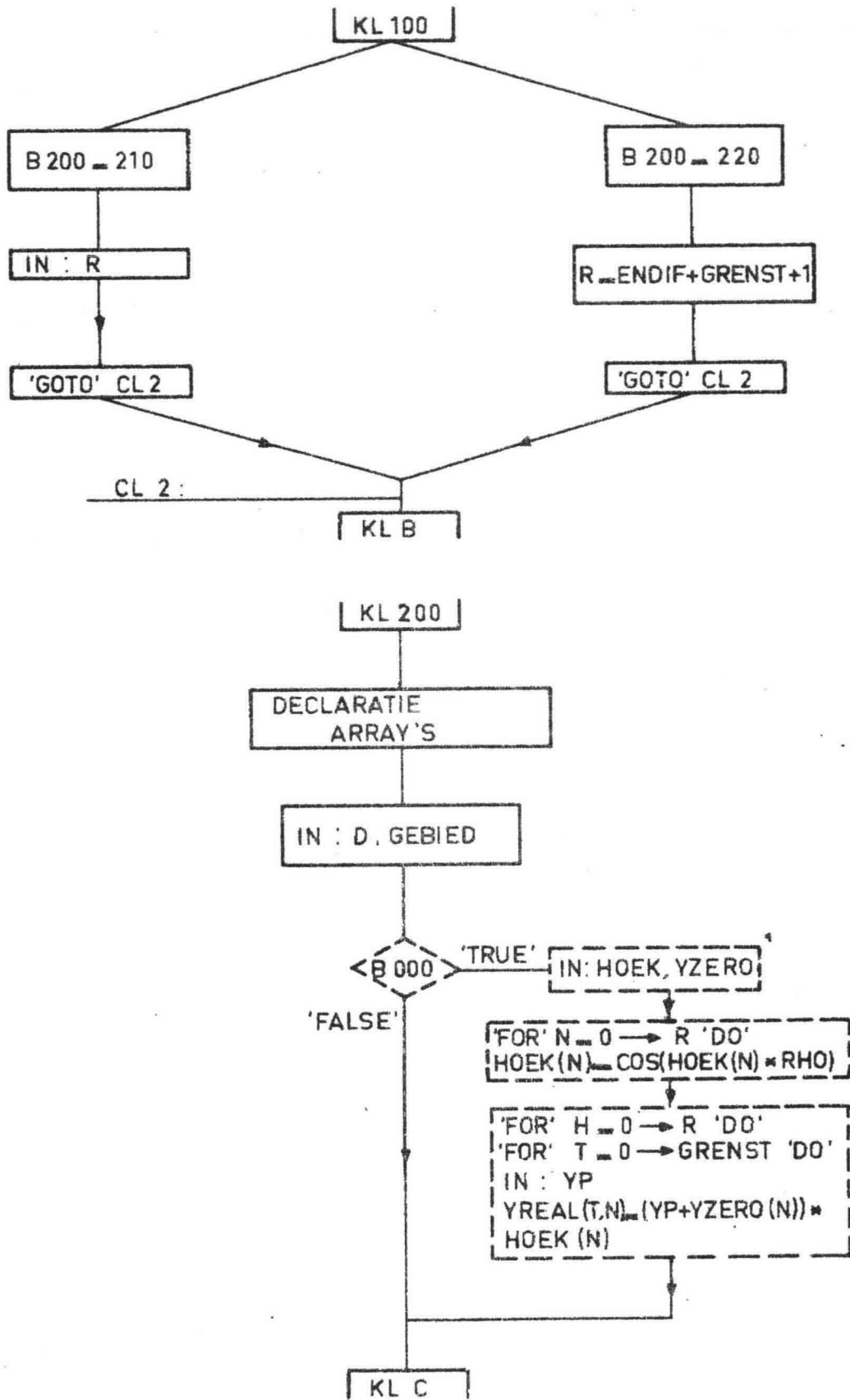
Bijl. 3
TECH. RAP. 75-2

KL 100 Kustconstanten



Bijl. 4
TECH. RAP. 75-2

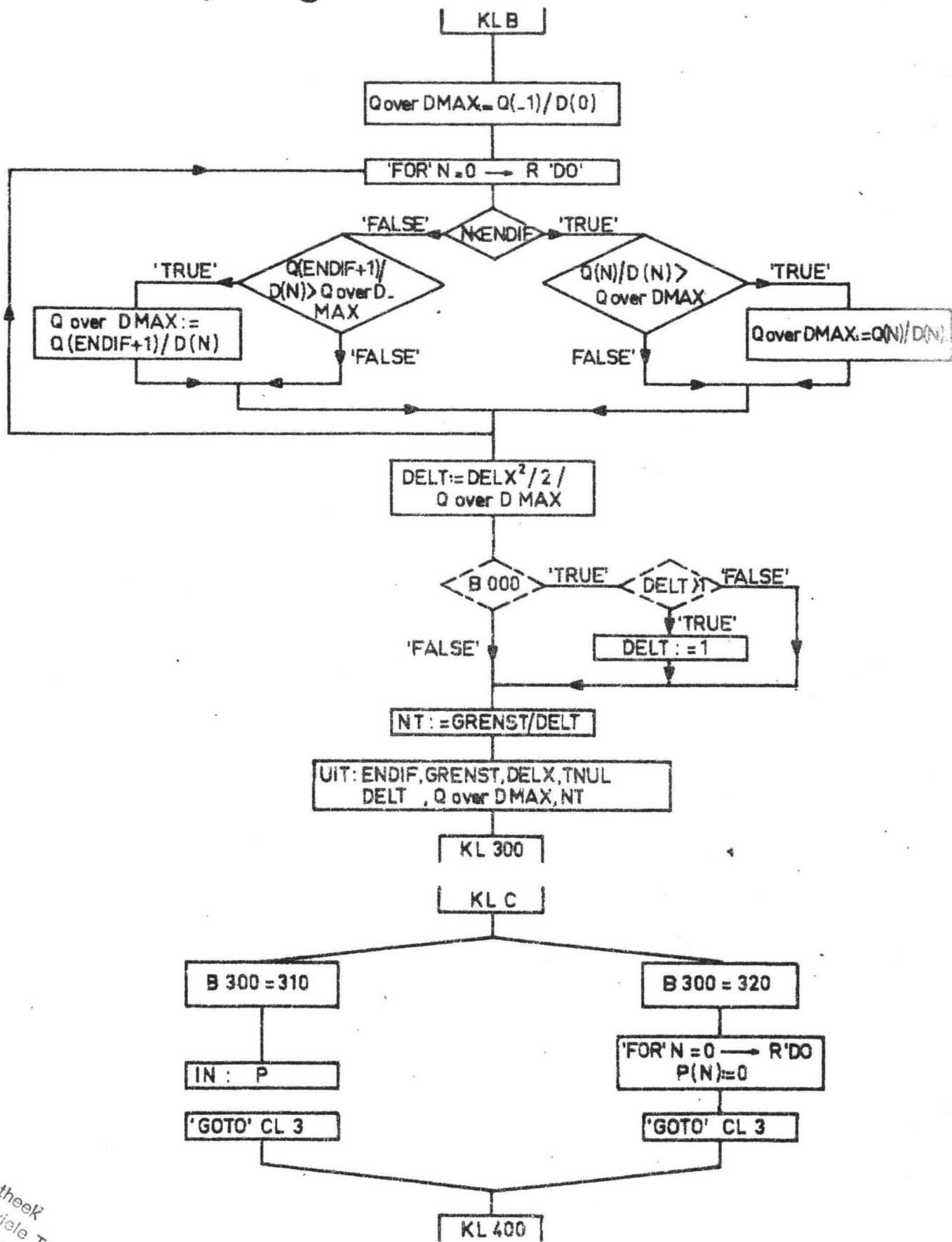
KL 200 Bepaling rechter grens van het gebied R en KL B Tussenblok voor declaratie's en uitvoer.



Bibliotheek
afd. Civiele Techniek T.H.
Stevinweg 1 - Delft

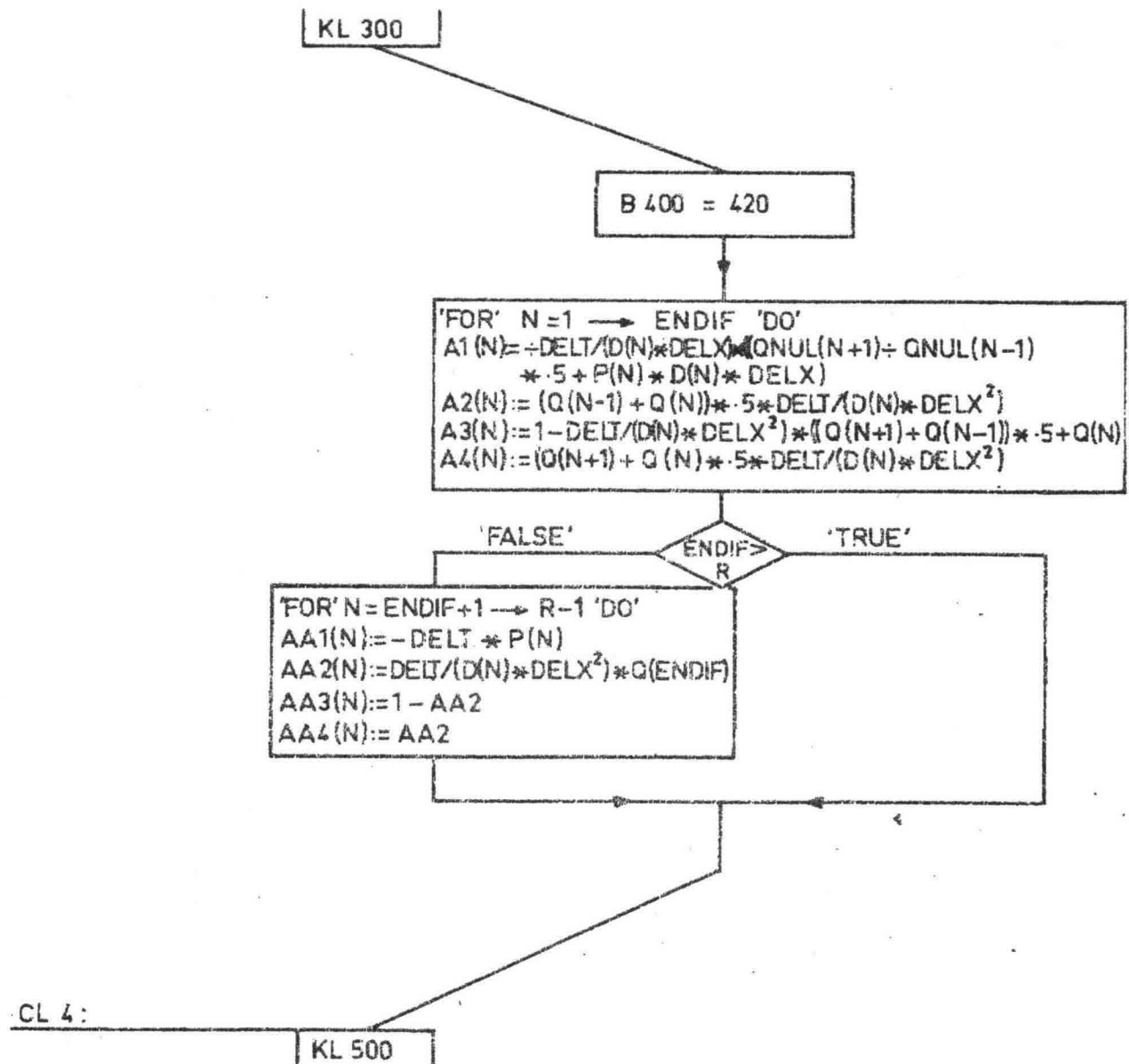
KL C Berekende Q MAX, DELT en NT

KL 300 Bepaling DWARSTRANSPORT

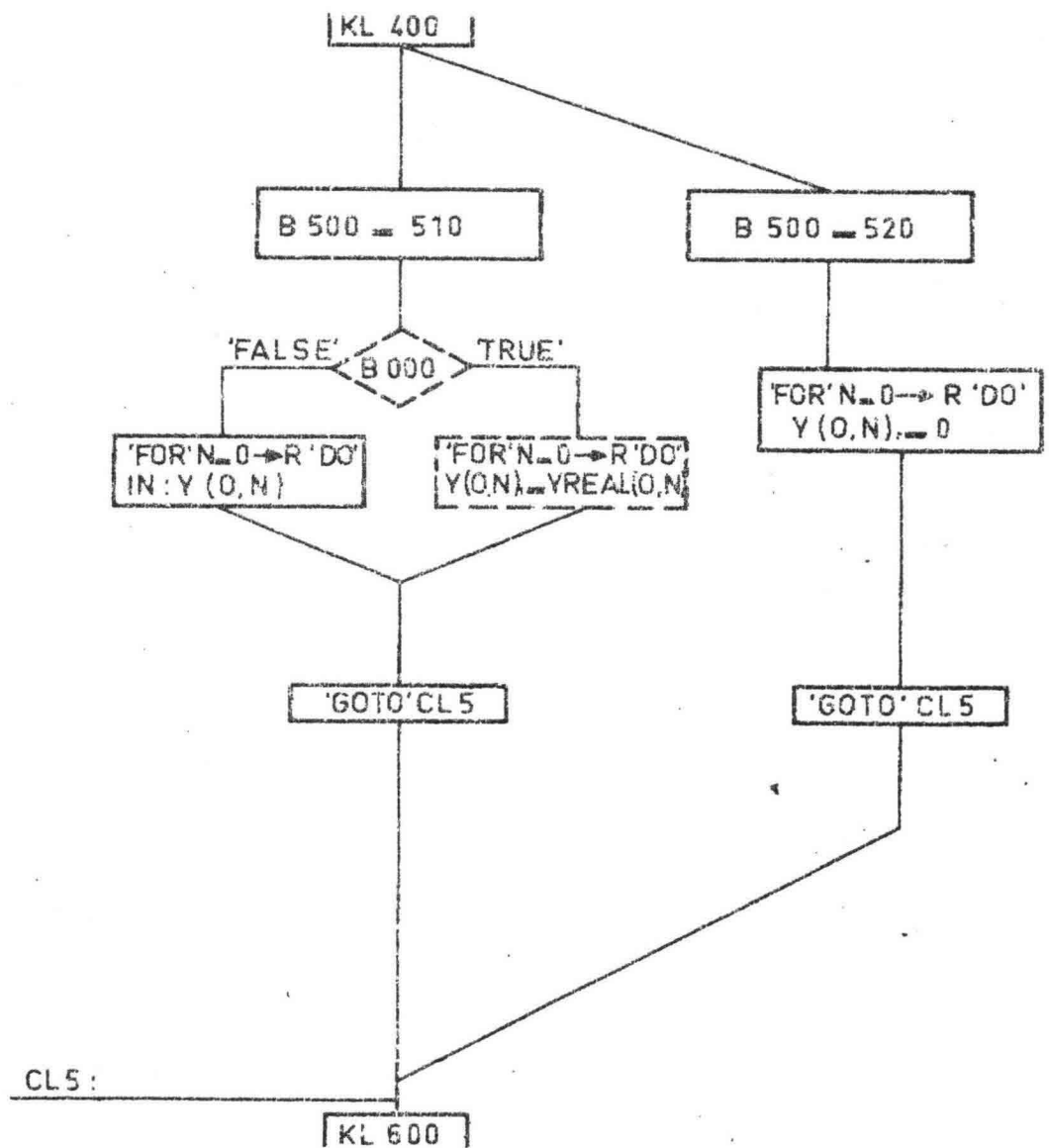


Bibliotheek
afd. Civiele Techniek T.H.
Stevinweg 1 - Delft

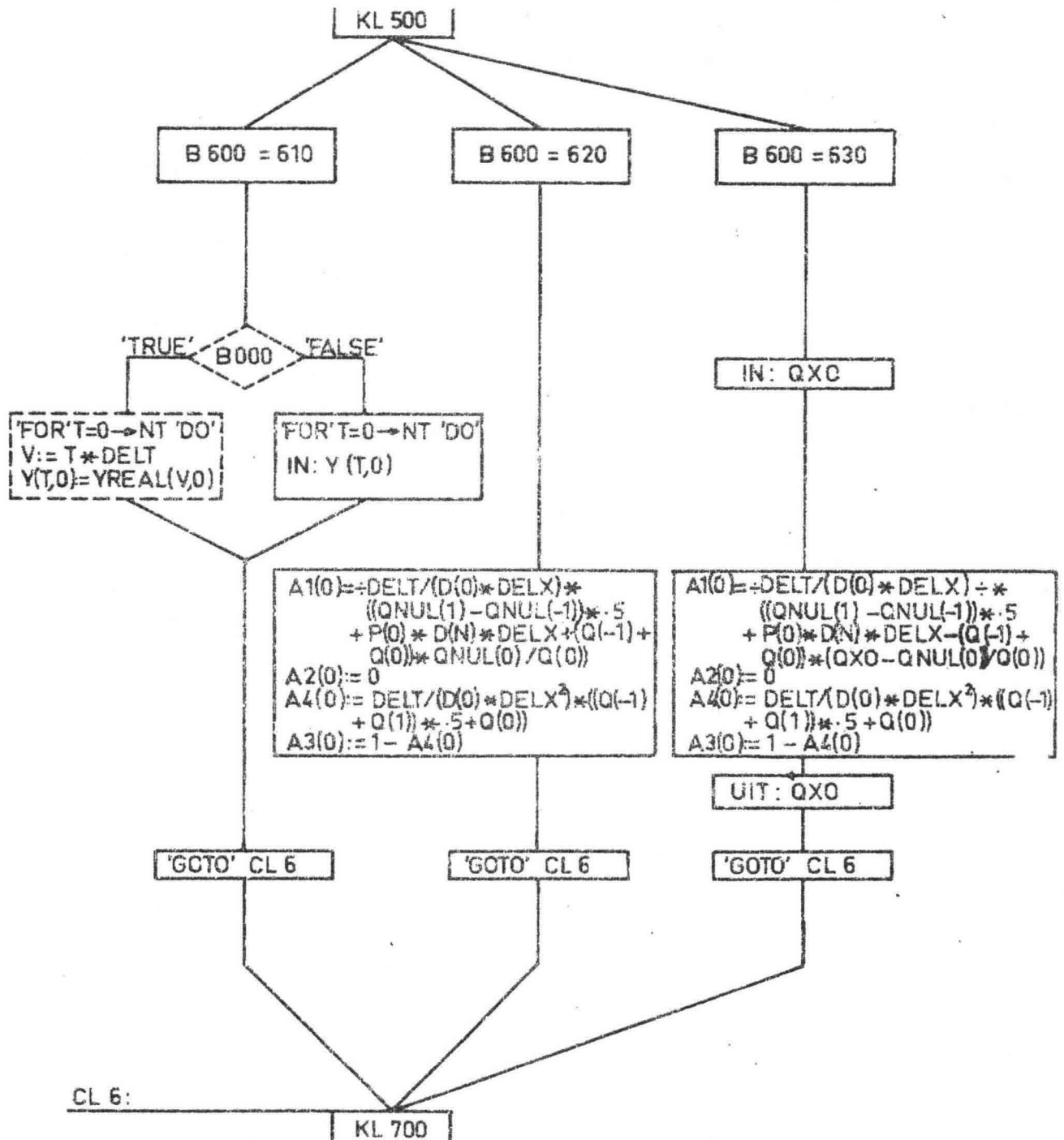
KL 400: ALGEMENE COEFFICIENTEN



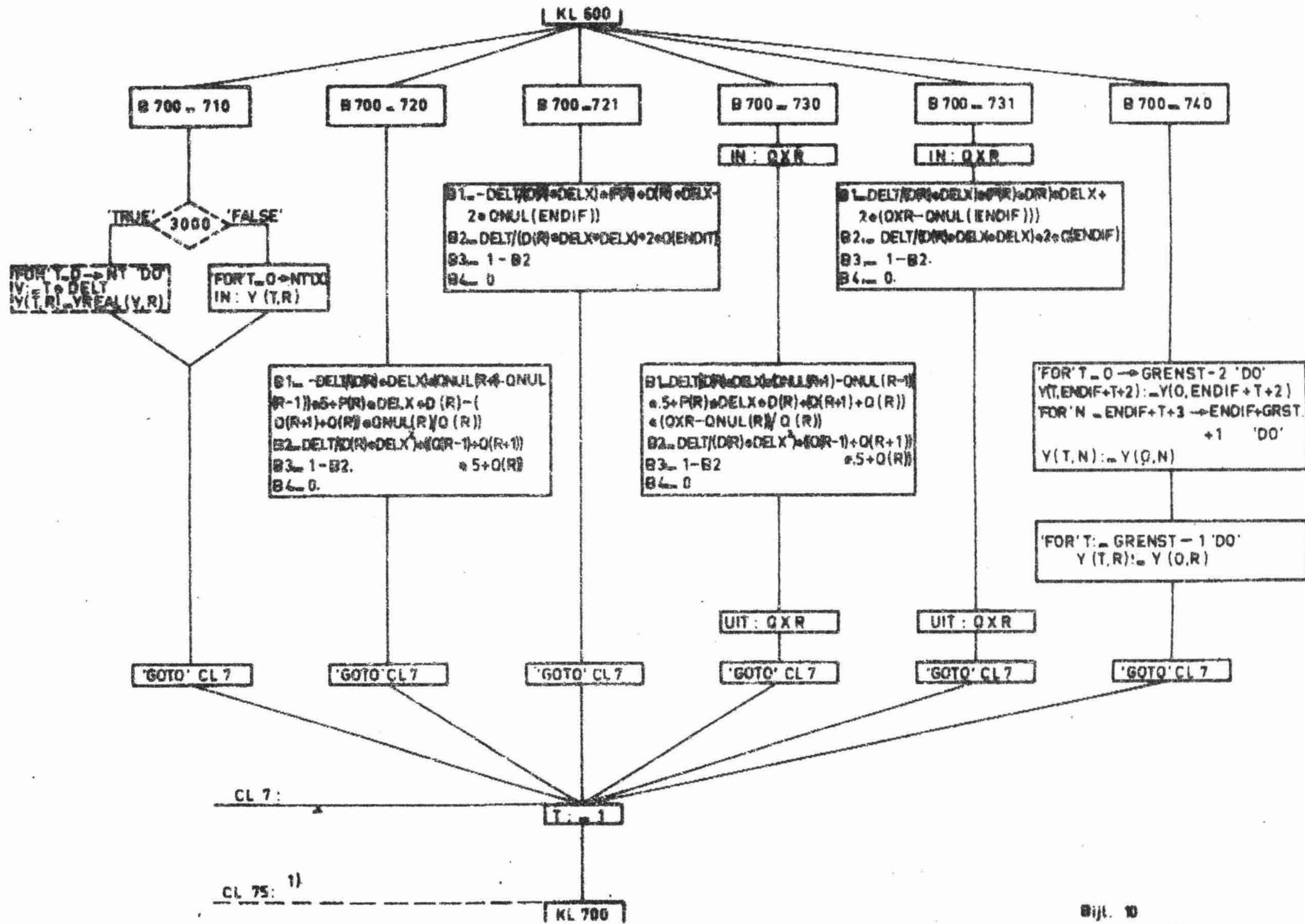
KL 500 Beginvoorwaarde



KL 600 RANDVOORWAARDE ONDERGRENS (LINKERRAND)

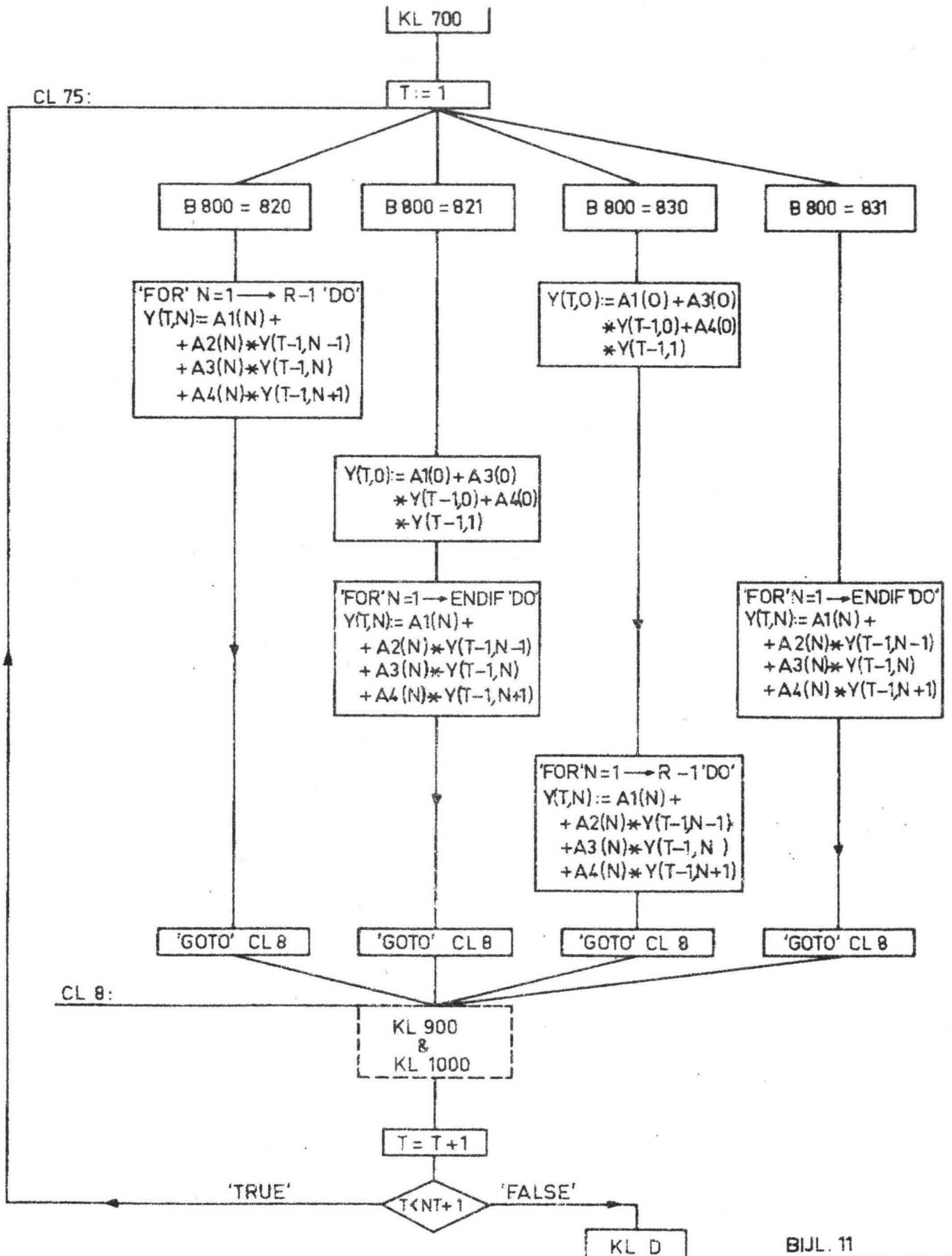


KL 700 Bepaling randvoorwaarde rechtergrens.

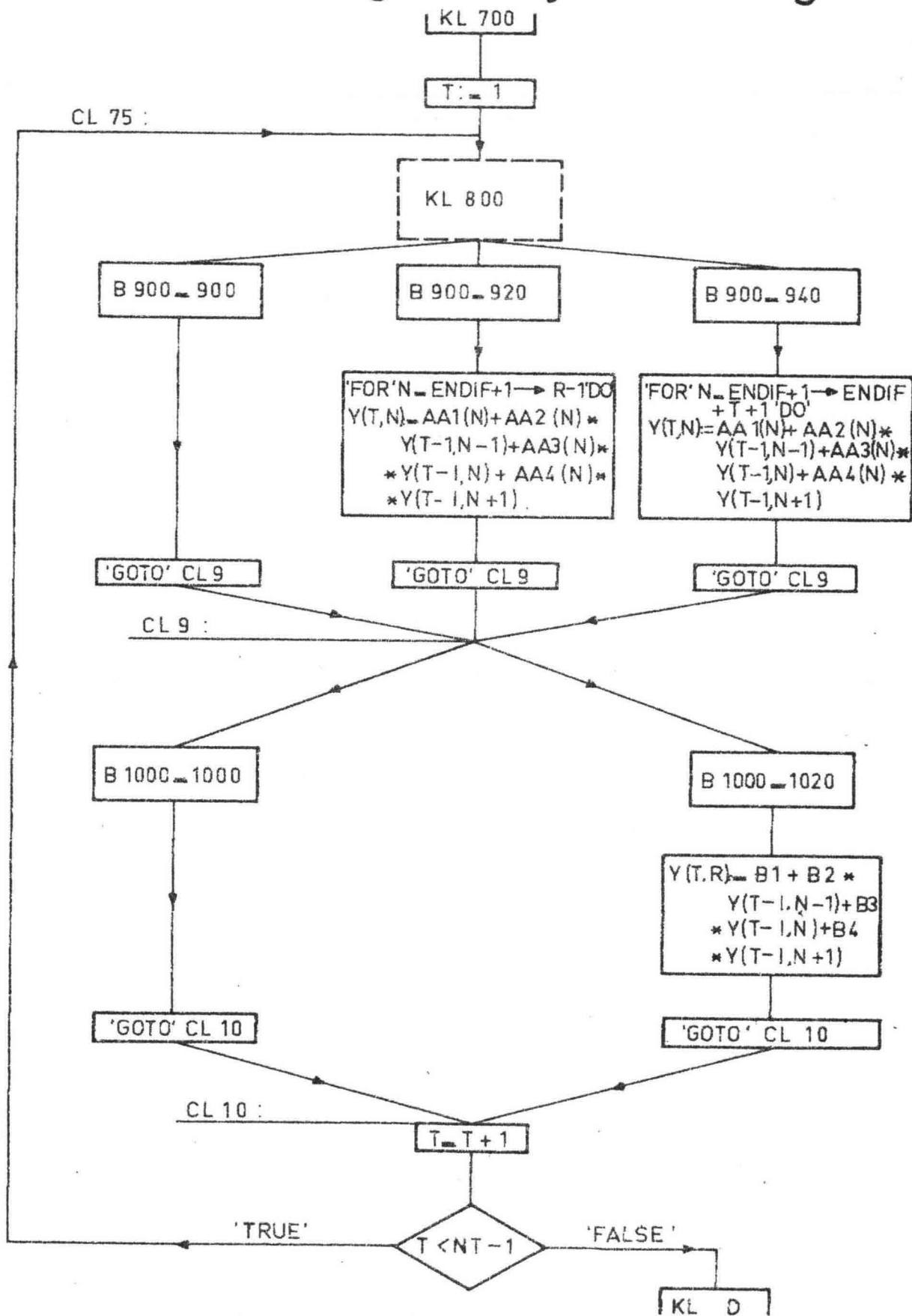


1) Zie KC 800

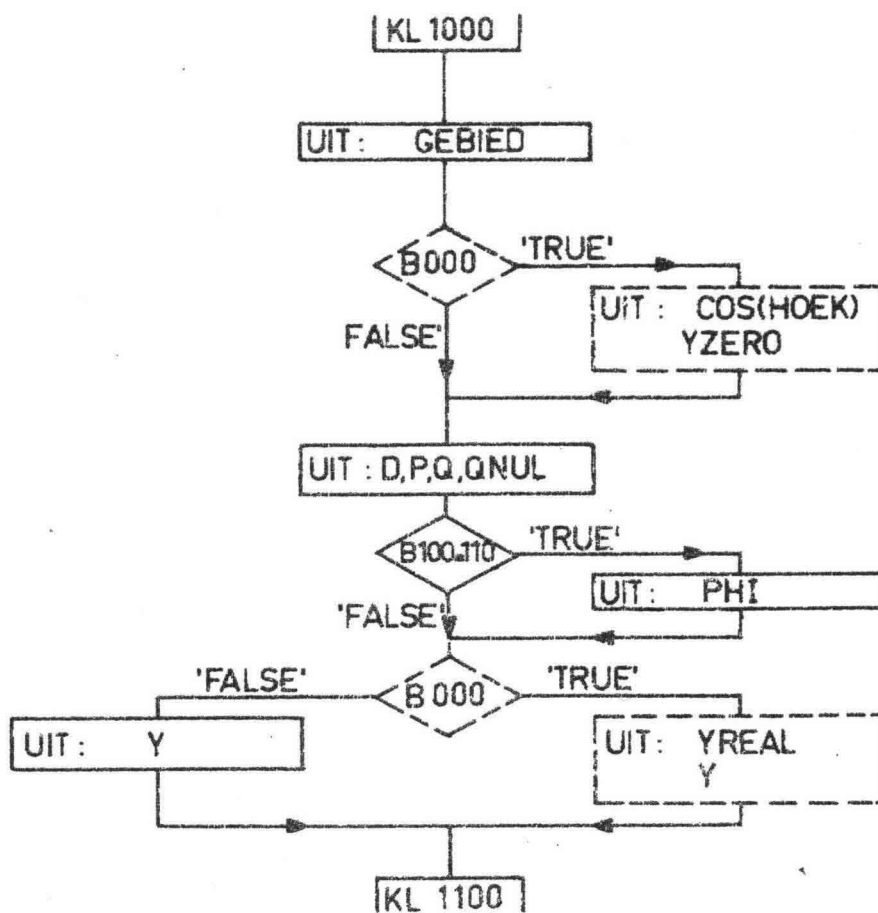
KL 800 KUSTLIJN BEREKENING TOT ENDIF.



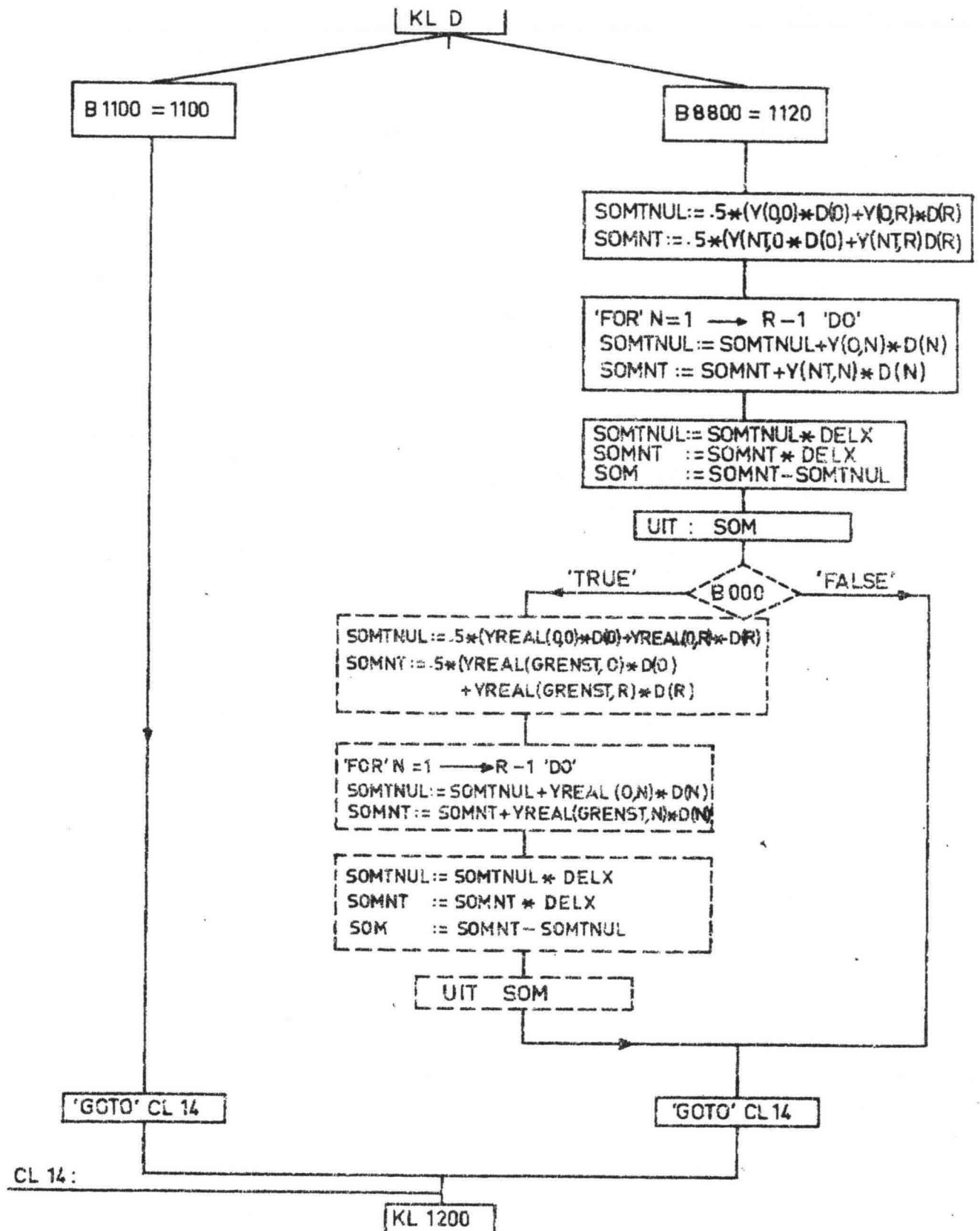
KL 900 Berekening van endif+1 tot bovenbegrenzing 8
 KL 1000 Berekening kustlijn in bovengrens.



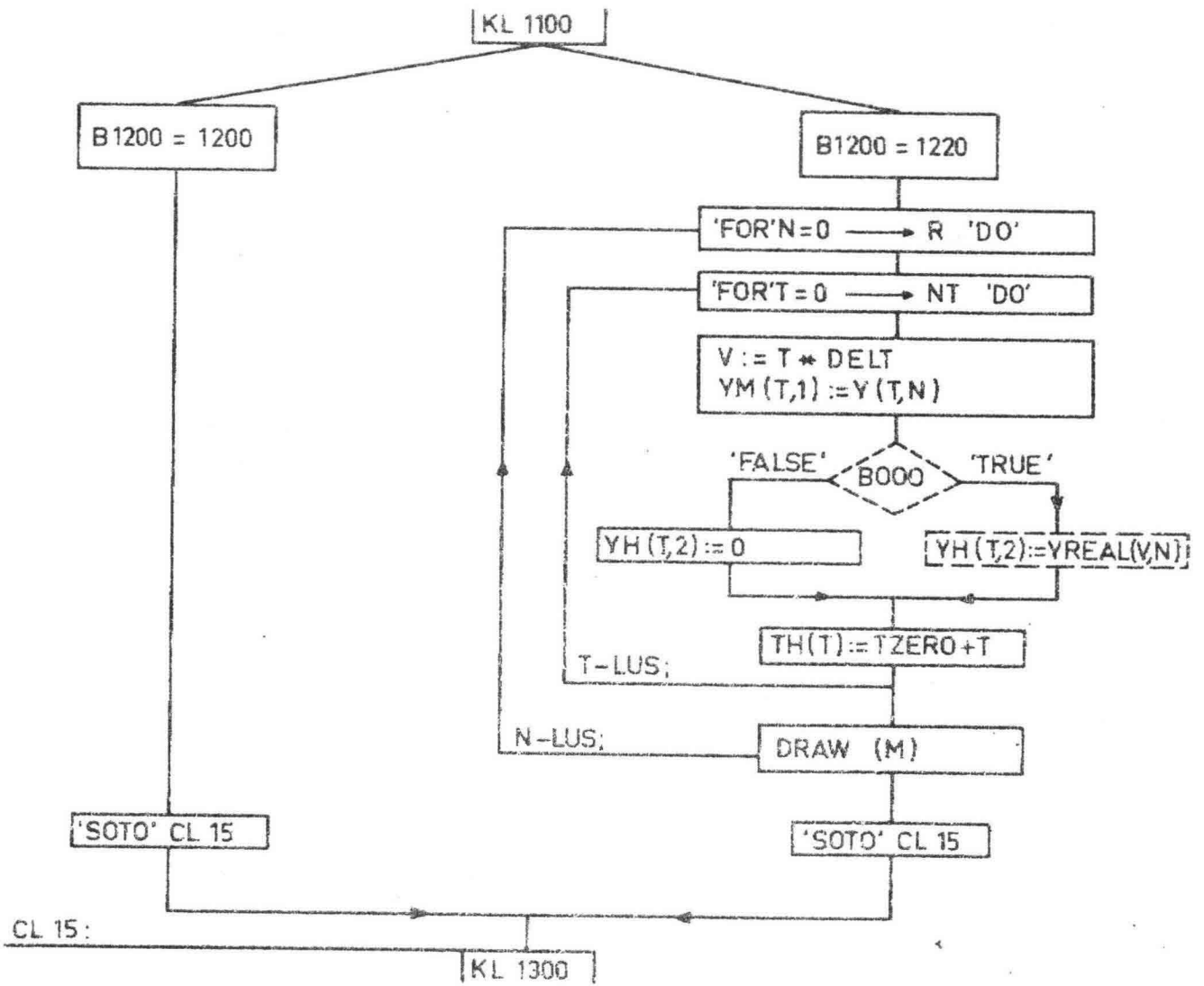
KLD UITVOER GEGEVENS EN KUSTLIJN



KL 1100 BEREKENING EROOSIE / SEDIMENTATIE

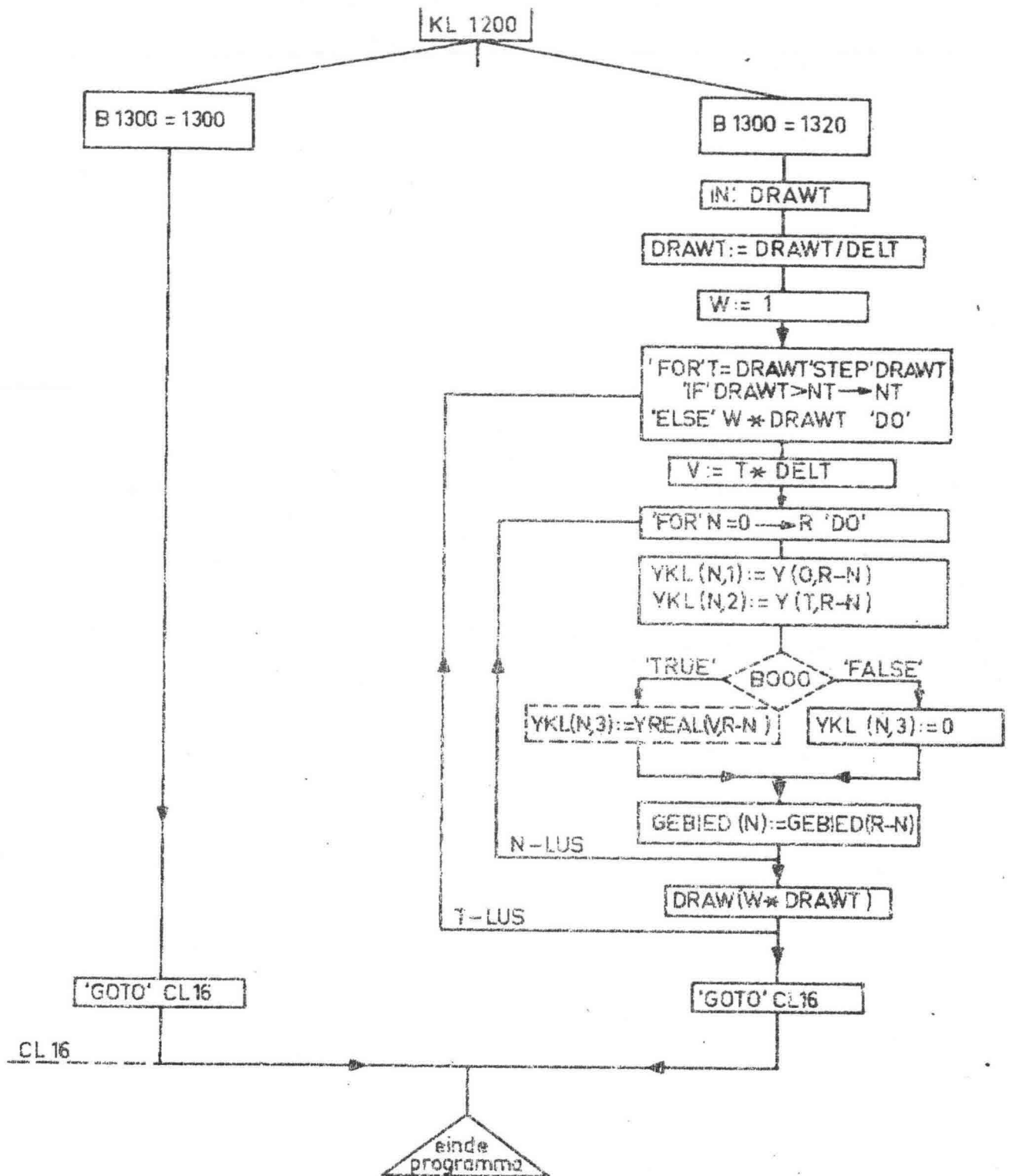


KL 1200 TEKENEN KUSTONTWIKKELING IN RAAI



Bijl. 15
TECH. RAP. 75-2

KL 1300 TEKENEN KUSTONWIKKELING GEHELE GEBIED



Inlezen van invoergegevens

De invoer van de data voor het in hoofdstuk 3.3.20 beschreven voorbeeld volgt hierna.

De nummers komen overeen met die genoemd in hoofdstuk 3.2.19.

- 1) 18
- 2) 53
- 3) 1000
- 4) 75
- 5) 1910
- 6) TEXEL BIJ ONVERDEDIGDE KUST 1910-1963 *)
- 7) 110
- 8) 210
- 9) 320
- 10) 420
- 11) 510
- 12) 610
- 13) 710
- 14) 820
- 15) 900
- 16) 1000
- 17) 1120
- 18) 1220
- 19) 1320
- 19) 1320
- 20) 'TRUE'

- 23) 1777400, 1777400, 1880600, 1887200, 1933800, 1990400,
2047000, 2047000, 2047000, 2047000, 2047000, 2047000,
2047000, 2047000, 2047000, 2047000, 2047000, 2047000,
1831000, 1615000, 1615000
- 24) 190000, 190000, 190000, 190000, 190000, 190000,
191000, 191000, 191000, 191000, 191000, 191000,
191000, 191000, 191000, 191000, 191000, 191000,
270000, 349000, 349000,
- 25) 18
- 26) 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
25, 26, 27, 28

bijl. 17^a


```

      *GOTO*TERUG;
      *END*;
      *IF*OSTS*THEN*
XXI/N,P//)=(MAXY-Y(M)-SCHLY*(N-1))/(Y(M-1)-Y(M))*X(M-1,P)-X(
N,P//)=X(M,P//)/SCHLX*ELSE*
      XX(N,P//)=(Y(M)-MINY-SCHLY*(N-1))/(Y(M)-Y(M-1))*
      (X(M-1,P)-X(M,P))+X(M,P//)/SCHLX;
      NI=N-1;
      *GOTO*TERUG;
STOP:XX(1,P//)=X(G,P//)/SCHLX;
*END*;
I=1;
*FOR*YY=BLADH *STEP*-1*UNTIL*1*DO*
*BEGIN* *FOR*P=0*STEP*1*UNTIL*POS*DO*
PRINT(/P//)=999;
*FOR*P=1*STEP*1*UNTIL*AANTL*DO*
*BEGIN*GETAL=XI/YY,P//+POS0;
*IF*-GEMATST*THEN*GEMATST=GETAL<|GETAL>POS;
*IF*GETAL<|THEN*GETAL=0; *IF*GETAL>POS*THEN*GETAL=POS;
PRINT(/GETAL//)=P;
*END* *IF*-BUITEN*THEN* *BEGIN*
*IF*PRINT(/POS0//)=999*THEN*PRINT(/POS0//)=888;
*END*
*ELSE* *BEGIN* *IF*PRINT(/O//)=999*THEN*PRINT(/O//)=888*END*;
I=I+1;
*IF*I>R*THEN*I=0;
*IF*OSTR&SCHLY*(YY-1)=MAXY|
*OSTR&SCHLY*(YY-1)=MINY*THEN*OUTSTRING(1, '( ' *I* ' ' *ELSE*
*BEGIN*
*IF*I=0*THEN*FLO(1,4,2, *IF*OST3*THEN*MAXY-SCHLY*(YY-1)*ELSE*
SCHLY*(YY-1)+MINY)
*ELSE*BLANK(1,12); *END*;
*IF*SCHLY*(YY-1)=MINY*THEN*PUNT='FALSE';
*FOR*P=0*STEP*1*UNTIL*POS*DO*
*BEGIN* *IF*PRINT(/P//)=999*THEN* *BEGIN* *IF*SCHLY*(YY-1)=MINY
&OSTR|SCHLY*(YY-1)=MAXY&OSTR*THEN*
OUTSTRING(1, '( ' * ' ' *ELSE*BLANK(1,1); *END* *ELSE* *BEGIN*
*IF*PRINT(/P//)=888*THEN*OUTSTRING(1, '( ' * ' ' *
*ELSE*STYPE(1,ORUK,PRINT(/P//)); *END*;
*END*;
LINE(1,1);
*END*;
*IF*PUNT*THEN* *BEGIN*
FLO(1,4,2, *IF*OST*THEN*(MAXY+SCHLY)*ELSE*(MINY-SCHLY));
*FOR*P=0*STEP*1*UNTIL*POS*DO*OUTSTRING(1, '( ' * ' ' *);
LINE(1,1); *END*;
BLANK(1,12);OUTSTRING(1, '( ' * ' ' *); *IF*-BUITEN*THEN* *BEGIN*
*IF*POS0=0*THEN* *BEGIN*
BLANK(1,POS0-1);OUTSTRING(1, '( ' * ' ' *); *END*;
BLANK(1,POS-POS0-1); *END* *ELSE*BLANK(1,POS-1);
OUTSTRING(1, '( ' * ' ' *);
LINE(1,1);
BLANK(1,4);
FLO(1,4,2, -POS0*SCHLX); *IF*-BUITEN*THEN* *BEGIN*
*IF*POS0=0*THEN* *BEGIN*BLANK(1,POS0-6);
OUTSTRING(1, '( ' * ' ' *); *END*;
BLANK(1,POS-POS0-7); *END* *ELSE*BLANK(1,POS-12);
FLO(1,4,2, (POS-POS0)*SCHLX);
LINE(1,2);
OUTSTRING(1, '( ' 1 POSITION REPRESENTS : ' ' ');FLO(1,5,2,SCHLX);

```

KL 6800
 KL 6900
 KL 7000
 KL 7100
 KL 7200
 KL 7300
 KL 7400
 KL 7500
 KL 7600
 KL 7700
 KL 7800
 KL 7900
 KL 8000
 KL 8100
 KL 8200
 KL 8300
 KL 8400
 KL 8500
 KL 8600
 KL 8700
 KL 8800
 KL 8900
 KL 9000
 KL 9100
 KL 9200
 KL 9300
 KL 9400
 KL 9500
 KL 9600
 KL 9700
 KL 9800
 KL 9900
 KL 10000
 KL 10100
 KL 10200
 KL 10300
 KL 10400
 KL 10500
 KL 10600
 KL 10700
 KL 10800
 KL 10900
 KL 11000
 KL 11100
 KL 11200
 KL 11300
 KL 11400
 KL 11500
 KL 11600
 KL 11700
 KL 11800
 KL 11900
 KL 12000
 KL 12100
 KL 12200
 KL 12300
 KL 12400
 KL 12500
 KL 12600
 KL 12700

H.T.H. Technisch Bureau
 Delft
 arf. C. v. d. Helm
 Bijl. 10b


```

INBOOLEAN(0,8000);
OUTSTRING(1,('B OOU VERGELYKEN MET BESTAANDE KUSTLYN')));
OUTBOOLEAN(1,0000);LINE(1,3);
RHO:=RAC(TAN(1)/45);
*COMMENT* KL 100 BLEZEN KUST CONSTANTEN;
*IF* B100=110*THEN*
*BEGIN* INARRAY(0,0);
INARRAY(0,0);
*GOTO* CL1;
*END* 110;
*IF* B100=111*THEN*
*BEGIN* INARRAY(0,4);
INARRAY(0,PHI);
*FOR* NI=-1*STEP*1*UNTIL*ENDIF+1*DO*
OML(1/N/)=O(1/N/)*SIN(PHI(1/N/)*RHO)/CUS(PHI(1/N/)*RHO);
*GOTO* CL1;
*END* 111;
*COMMENT* KL 200 BOVENGRENS GEBIED * WORDT BEPAALD;
CL1;
*IF* B200=210*THEN*
ININTEGER(0,R);
*IF* B200=210*THEN*
*GOTO* CL2;
*IF* B200=220*THEN*
R:=ENDIF+GRENST+1;
*IF* B200=220*THEN*
*GOTO* CL2;
*COMMENT* KL = TUSSENBLOK DECLARATIES ARRAYS;
CL2;
*BEGIN* *ARRAY* AA1(/ENDIF IN /),AA2(/ENDIF *R/),
AA3(/ENDIF IN /),AA4(/ENDIF *R/),
D(/O:R/),
F(/O:R/),
GEBIED(/O:R/),
MOEK(/O:A/),
YZERO(/O:A/),
YREAL(/O:GRENST,O:R/),
GEXLI(/O:R/),
YKL(/O:R,113/);
INARRAY(0,GEBIED);
INARRAY(0,0);
*IF* B000*THEN*
*BEGIN*
INARRAY(0,MOEK);
INARRAY(0,YZERO);
*FOR* NI=0*STEP*1*UNTIL*R*DO*
MOEK(1/N/)=COS(MOEK(1/N/)*RHO);
*FOR* NI=0*STEP*1*UNTIL*R*DO*
*FOR* TI=0*STEP*1*UNTIL*GRENST*DO*
*BEGIN* INREAL(0,YF);
YREAL(1/T,N/)=(YF+YZERO(1/N/))*MOEK(1/N/);
*END* N-LUST;
*END* B000;
*COMMENT* KL C TUSSEN BLOK -DELT-NIT-VITVOER-DECLARATIES;
DOVEROMAX:=O(1/-1/1/O(1/O/));
*FOR* NI=0*STEP*1*UNTIL*R*DO*
*BEGIN*
*IF* N*ENDIF+1*THEN*
*BEGIN*
*IF* O(1/N/)/O(1/N/)>DOVEROMAX*THEN*

```

```

KL 18800
KL 18900
KL 19000
KL 19100
KL 19200
KL 19300
KL 19400
KL 19500
KL 19600
KL 19700
KL 19800
KL 19900
KL 20000
KL 20100
AL 20200
KL 20300
KL 20400
KL 20500
KL 20600
KL 20700
KL 20800
KL 20900
KL 21000
KL 21100
KL 21200
KL 21300
KL 21400
KL 21500
KL 21600
KL 21700
KL 21800
KL 21900
KL 22000
KL 22100
KL 22200
KL 22300
KL 22400
KL 22500
KL 22600
KL 22700
KL 22800
KL 22900
KL 23000
KL 23100
KL 23200
KL 23300
KL 23400
KL 23500
KL 23600
KL 23700
KL 23800
KL 23900
KL 24000
KL 24100
KL 24200
KL 24300
KL 24400
KL 24500
KL 24600
KL 24700

```

Bibliotheek
 Stuwweg 1 - Delft
 afd. Civiele Techniek TH

```

      QOVERDMAX:=Q/(N)/D/(N/);
    *END* *ELSE*
    *BEGIN*
      *IF* Q/(ENDIF+1/)/D/(N/)>QOVERDMAX *THEN*
        QOVERDMAX:=Q/(ENDIF+1/)/D/(N/);
      *END*
    *END* QOVERDMAX ;
    DELT:=DELX*DELX/QOVERDMAX/2;
    *IF* B000 *THEN*
    *BEGIN*
      *IF* DELT > 1 *THEN* DELT:= 1;
    *END* B000;
    *IF* DELT=0 *THEN*
    *BEGIN*
      OUTSTRING(1, '(*****ALARM DELT = 0 *****)' ;LINE(1,1);
      DELT:=1;
    *END*
    DELT:=1;
    NT:=GRENST/DELT;
    *BEGIN* *ARRAY* Y(/Q:NT,0:R/),
      YN(/Q:NT,1:2/),
      TN(/Q:NT/);
    OUTSTRING(1, '(GEBIED GEVEENS          )' ;BLANK(1,40);
    OUTSTRING(1, '(TID GEVEENS          )' ;LINE(1,1);
    OUTSTRING(1, '(*****          )' ;BLANK(1,40);
    OUTSTRING(1, '(*****          )' ;LINE(1,1);
    OUTSTRING(1, '(ENDIF          )' ;AFIX(1,7,0,ENDIF);BLANK(1,43);
    OUTSTRING(1, '(GRENST          )' ;AFIX(1,7,0,GRENST);LINE(1,1);
    OUTSTRING(1, '(DELX          )' ;AFIX(1,7,0,DELA );BLANK(1,43);
    OUTSTRING(1, '(T-MUL          )' ;AFIX(1,7,0,TZERD );LINE(1,1);
    OUTSTRING(1, '(R          )' ;AFIX(1,7,0,R);BLANK(1,43);
    OUTSTRING(1, '(DELT          )' ;AFIX(1,4,2,DELT );LINE(1,1);
    OUTSTRING(1, '(QOVERDMAX=) ' ;AFIX(1,7,0,QOVERDMAX);BLANK(1,43);
    OUTSTRING(1, '(NT          )' ;AFIX(1,4,2,NT );LINE(1,1);
    LINE(1,4);
    *COMMENT* KL 300 BEPALING JWARSTRANSPORT ;
    *IF* B300=310 *THEN*
    *BEGIN* INARRAY(0,P);
      *GOTO* CL3;
    *END* 310;
    *IF* B300=320 *THEN*
    *BEGIN* *FOR* NI=0 *STEP* 1 *UNTIL* R *DO*
      P(/N/)=0;
      *GOTO* CL3;
    *END* 320;
    *COMMENT* KL 400 BEPALING COEFFICIENTEN;
    *IF* B400=420 *THEN*
    *BEGIN*
    *FOR* NI=1 *STEP* 1 *UNTIL* ENDF *DO*
    *BEGIN*
      A1(/N/)= -DELT/(D(/N/)*DELX)*((Q/MUL(/N+1/)-Q/MUL(/N-1/))*0.5+
      P(/N/)+D(/N/)*DELX);
      A2(/N/)= (Q(/N-1/)+Q(/N/))*0.5*DELT/(D(/N/)*DELX*DELX);
      A3(/N/)= 1-DELT/(D(/N/)*DELX*DELX)*((Q(/N+1/)+Q(/N-1/))*
      0.5+Q(/N/));
      A4(/N/)= (Q(/N+1/)+Q(/N/))*0.5*DELT/(D(/N/)*DELX*DELX);
    *END*
    *IF* ENDF > R *THEN*
    *BEGIN*

```

KL 24600
 KL 24900
 KL 25000
 KL 25100
 KL 25200
 KL 25300
 KL 25400
 KL 25500
 KL 25600
 KL 25700
 KL 25800
 KL 25900
 KL 26000
 KL 26100
 KL 26200
 KL 26300
 KL 26400
 KL 26500
 KL 26600
 KL 26700
 KL 26800
 KL 26900
 KL 27000
 KL 27100
 KL 27200
 KL 27300
 KL 27400
 KL 27500
 KL 27600
 KL 27700
 KL 27800
 KL 27900
 KL 28000
 KL 28100
 KL 28200
 KL 28300
 KL 28400
 KL 28500
 KL 28600
 KL 28700
 KL 28800
 KL 28900
 KL 29000
 KL 29100
 KL 29200
 KL 29300
 KL 29400
 KL 29500
 KL 29600
 KL 29700
 KL 29800
 KL 29900
 KL 30000
 KL 30100
 KL 30200
 KL 30300
 KL 30400
 KL 30500
 KL 30600
 KL 30700


```

*FOR N:=ENDIF+1*STEP*1*UNTIL R-1*DO*      KL 30800
AA1(/N/):=-DELT*P(/N/);                    KL 30900
AA2(/N/):=-DELT/(D(/N/)*DELX*DELX)*Q(/ENDIF/); KL 31000
AA3(/N/):=-1-2*AA2(/N/);                  KL 31100
AA4(/N/):=AA2(/N/);                       KL 31200
*END*                                       KL 31300
*GOTO CL 4;                                KL 31400
*END B420;                                  KL 31500
*COMMENT KL 500 : Y-WAARDEN T=0 WORDEN VOOR ALLE GEBIEDEN INGELEZEN; KL 31600
*IF B500=510*THEN*                          KL 31700
*BEGIN*                                     KL 31800
  *IF B000 *THEN*                           KL 31900
  *BEGIN* *FOR N:=0 *STEP*1*UNTIL R *DO*    KL 32000
    Y(/O,N/):=YREAL(/O,N/);                KL 32100
  *END* *ELSE*                              KL 32200
  *BEGIN* *FOR N:=0 *STEP*1*UNTIL R *DO*    KL 32300
    INREAL(O,Y(/O,N/));                    KL 32400
  *END* B 000;                              KL 32500
*END* B510;                                KL 32600
*COMMENT B520 : Y-WAARDEN T=0 ZYN O;        KL 32700
*IF B500 = 520 *THEN*                       KL 32800
*BEGIN* *FOR N:=0*STEP*1*UNTIL R*DO*       KL 32900
  Y(/O,N/):=0;                              KL 33000
  *GOTO CL 5;                               KL 33100
*END* B520;                                KL 33200
*COMMENT KL 600 : Y-ONDERGRENEN WORDT INGELEZEN ; KL 33300
*IF B600 = 610*THEN*                        KL 33400
*BEGIN*                                     KL 33500
  *IF B000 *THEN*                           KL 33600
  *BEGIN* *FOR T:=0*STEP*1*UNTIL NT*DO*    KL 33700
    *BEGIN*                                  KL 33800
      V:=T*DELT;                              KL 33900
      Y(/T,O/):=YREAL(/V,O/);                KL 34000
    *END* ;                                  KL 34100
  *END* *ELSE*                              KL 34200
  *BEGIN* *FOR T:=0*STEP*1*UNTIL NT*DO*    KL 34300
    INREAL(O,Y(/T,O/));                      KL 34400
  *END* ;                                    KL 34500
  *GOTO CL 6;                                KL 34600
*END* B610;                                KL 34700
*COMMENT B620 :COEF. ONDERGRENEN INDIEN GEEN LANGSTRANSPOORT ; KL 34800
*IF B600 = 620 *THEN*                       KL 34900
*BEGIN*                                     KL 35000
  A1(/O/):=-DELT/(D(/O/)*DELX)*((QNUL(/L/)-QNUL(/-L/))*0.5+P(/O/); KL 35100
  *D(/O/)*DELX+(Q(/-L/)+Q(/O/))*QNUL(/O/)/Q(/O/)); KL 35200
  A2(/O/):= 0;                              KL 35300
  A4(/O/):=-DELT/(D(/O/)*DELX*DELX)*((Q(/-L/)+Q(/L/))*0.5+Q(/O/)); KL 35400
  A3(/O/):= 1-A4(/O/);                      KL 35500
  *GOTO CL 6;                                KL 35600
*END* B620;                                KL 35700
*COMMENT B630 :COEF. ONDERGRENEN INDIEN KONSTANT LANGSTRANSPOORT KL 35800
QX0;                                         KL 35900
*IF B600 = 630 *THEN*                       KL 36000
*BEGIN*                                     KL 36100
  INREAL(O,QX0);                             KL 36200
  A1(/O/):=-DELT/(D(/O/)*DELX)*((QNUL(/L/)-QNUL(/-L/))*0.5+P(/O/); KL 36300
  *D(/O/)*DELX-(Q(/-L/)+Q(/O/))* KL 36400

```

Bibliotheek Technische Universiteit Delft
 Stevinweg 1 - Delft


```

(QX0-QMUL(O/O))/O(O/O));
A2(O/O)=0;
A4(O/O)=DEL/(O(O/O)*DELX*DELX)*((Q(-1/O)+Q(1/O))*0.5+Q(O/O));
A3(O/O)=1-A4(O/O);
OUTSTRING(1,('LANGSTRANSPOORT BY ONDERGRENS (QX0) =');
FIX(1,7,0,QX0);
LINE(1,1);
GOTO CL6;
END B630;
COMMENT KL 700 : Y-BOVENGRENS WORDT BEPAALD;
COMMENT B710 : Y-BOVENGRENS WORDT INGELEZEN ;
CL6:
IF B700 = 710 THEN
BEGIN
IF B000 THEN
BEGIN FOR T=0 STEP 1 UNTIL NT DO
BEGIN
V=T*DEL;
Y(T,R)=YREAL(V,R);
END;
END ELSE
BEGIN FOR T=0 STEP 1 UNTIL NT DO
INREAL(O,Y(T,R));
END B000;
GOTO CL 7;
END B710;
COMMENT B720 : COEF. BOVENGRENS BY R<=ENDIF EN GEEN LANGS
TRANSPORT ;
IF B700 = 720 THEN
BEGIN
B1=-DEL/(O(R)*DELX)*((QUL(R+1)-QUL(R-1))*0.5+P(R)*
DELX*O(R)-
(Q(R+1)+Q(R))*QUL(R)/Q(R));
B2=DEL/(O(R)*DELX*DELX)*((Q(R-1)+Q(R+1))*0.5+Q(R));
B3=1-B2;
B4=0;
GOTO CL7;
END B720;
COMMENT B721 :COEF. BOVENGRENS BY R>ENDIF EN GEEN LANGS-
TRANSPORT ;
IF B700 = 721 THEN
BEGIN
B1=-DEL/(O(R)*DELX)*((P(R)+O(R)*DELX-2*QUL(ENDIF));
B2=DEL/(O(R)*DELX*DELX)*2*Q(ENDIF);
B3=1-B2;
B4=0;
GOTO CL7;
END B721;
COMMENT B730 :COEF. BOVENGRENS BY R<=ENDIF EN CONSTANT LANGS-
TRANSPORT QXR ;
IF B700 = 730 THEN
BEGIN
INREAL(O,QXR);
B1=-DEL/(O(R)*DELX)*((QUL(R+1)-QUL(R-1))*0.5+P(R)*
DELX*O(R)+
(Q(R+1)+Q(R))*QXR-QUL(R)/Q(R));
B2=DEL/(O(R)*DELX*DELX)*((Q(R-1)+Q(R+1))*0.5+Q(R));
B3=1-B2;
B4=0;
OUTSTRING(1,('TRANSPORT LANGS BOVENRAND (QXR) =');

```

```

KL 36800
KL 36900
KL 37000
KL 37100
KL 37200
KL 37300
KL 37400
KL 37500
KL 37600
KL 37700
KL 37800
KL 37900
KL 38000
KL 38100
KL 38200
KL 38300
KL 38400
KL 38500
KL 38600
KL 38700
KL 38800
KL 38900
KL 39000
KL 39100
KL 39200
KL 39300
KL 39400
KL 39500
KL 39600
KL 39700
KL 39800
KL 39900
KL 40000
KL 40100
KL 40200
KL 40300
KL 40400
KL 40500
KL 40600
KL 40700
KL 40800
KL 40900
KL 41000
KL 41100
KL 41200
KL 41300
KL 41400
KL 41500
KL 41600
KL 41700
KL 41800
KL 41900
KL 42000
KL 42100
KL 42200
KL 42300
KL 42400
KL 42500
KL 42600
KL 42700

```

Bibliotheek
 afd. Civiele Techniek THT
 Stevinweg 1 - Delft


```

* FIX(1,7,0,QXR);
LINE(1,1);
*GOTO CL7;
*END B730;
*COMMENT B731 : COEF. BOVENGRENS BY R>ENDIF EN CONSTANT LANGS-
TRANSPORT QXR ;
*IF B700 = 731 *THEN*
*BEGIN*
INREAL(0,QXR);
B1:=-DEL/(D(/R/)*DELX)*(P(/R/)+D(/R/)*DELX+2*(CAR-QMULT/ENDIF/
));
B2:=DEL/(D(/R/)*DELX*DELX)+2*Q(/ENDIF/);
B3:=1-B2;
B4:=0;
OUTSTRING(1,('TRANSPORT LANGS BOVENKANT (QXR) = ');
FIX(1,7,0,QXR);
LINE(1,1);
*GOTO CL7;
*END B731;
*COMMENT B740 : COEF. BOVENGRENS BY VAR. GEBIEDSGROOTTE (T) ;
*IF B700 = 740 *THEN*
*BEGIN* *FOR* T:=0*STEP*1*UNTIL*GRENST-2*DO*
*BEGIN*
Y(/T,ENDIF+T+2/):=Y(/0,ENDIF+T+2/);
*FOR* N:=ENDIF+T+3*STEP*1*UNTIL*ENDIF+GRENST+1*DO*
Y(/T,N/):=Y(/0,N/);
*END* T-LUS;
*FOR* T:=GRENST-1*DO* Y(/T,R/):=Y(/0,R/);
*GOTO CL7;
*END B740;
CL7:
T:=1;
*COMMENT KL 800 : BEREKENING KUSTLYN VAN 0 - ENDF;
*COMMENT B820 : RC=ENDIF, Y-WAARDE X=0 BEKEND (B600) ;
*IF B800 = 820 *THEN*
*BEGIN* *FOR* N:=1*STEP*1*UNTIL*R-1*DO*
Y(/T,N/):=A1(/N/)+A2(/N/)*Y(/T-1,N-1/)+
A3(/N/)*Y(/T-1,N/)+
A4(/N/)*Y(/T-1,N+1/);
*GOTO CL 8;
*END B820;
*COMMENT B821 : Y-WAARDE X=0 BEKEND (INGELEZEN B600);
*IF B800 = 821 *THEN*
*BEGIN* *FOR* N:=1*STEP*1*UNTIL*ENDIF*DO*
Y(/T,N/):=A1(/N/)+A2(/N/)*Y(/T-1,N-1/)+
A3(/N/)*Y(/T-1,N/)+
A4(/N/)*Y(/T-1,N+1/);
*GOTO CL 8;
*END B821;
*COMMENT B830 : RC=ENDIF, Y-WAARDE X=0 NIET BEKEND, WARDI EERST
BEREKEND ;
*IF B800 = 830 *THEN*
*BEGIN* Y(/T,0/):=A1(/0/)+A3(/0/)*Y(/T-1,0/)+
A4(/0/)*Y(/T-1,1/);
*FOR* N:=1*STEP*1*UNTIL*R-1*DO*
Y(/T,N/):=A1(/N/)+A2(/N/)*Y(/T-1,N-1/)+
A3(/N/)*Y(/T-1,N/)+
A4(/N/)*Y(/T-1,N+1/);
*GOTO CL 8;

```

```

KL 42800
KL 42900
KL 43000
KL 43100
KL 43200
KL 43300
KL 43400
KL 43500
KL 43600
KL 43700
KL 43800
KL 43900
KL 44000
KL 44100
KL 44200
KL 44300
KL 44400
KL 44500
KL 44600
KL 44700
KL 44800
KL 44900
KL 45000
KL 45100
KL 45200
KL 45300
KL 45400
KL 45500
KL 45600
KL 45700
KL 45800
KL 45900
KL 46000
KL 46100
KL 46200
KL 46300
KL 46400
KL 46500
KL 46600
KL 46700
KL 46800
KL 46900
KL 47000
KL 47100
KL 47200
KL 47300
KL 47400
KL 47500
KL 47600
KL 47700
KL 47800
KL 47900
KL 48000
KL 48100
KL 48200
KL 48300
KL 48400
KL 48500
KL 48600
KL 48700

```

Bibliotheek
 ar.d. Civiele Techniek TH
 Stevinweg 1 - Delft


```

*END* B830;
*COMMENT* B831 : Y-WAARDE X=0 NIET BEKEND, WORDT EERST BEKEKEND ;
*IF* B800 = 831 *THEN*
*BEGIN* Y(/T,0/):=A1(/0/)+A3(/0/)*Y(/T-1,0/)+
          A4(/0/)*Y(/T-1,1/);
  *FOR* N:=1*STEP*1*UNTIL*ENDIF*DO*
    Y(/T,N/):=A1(/N/)+A2(/N/)*Y(/T-1,N-1/)+
              A3(/N/)*Y(/T-1,N/)+
              A4(/N/)*Y(/T-1,N+1/);
  *GOTO* CL 8;
*END* B831;
*COMMENT* KL 900 : BEREKENING KUSTLYN VAN ENDIF - R;
CL8:
*IF* B900 = 900 *THEN*
*GOTO* CL9;
*COMMENT* B920 : R>ENDIF, Y-WAARDEN WORDEN BEREKEND TOT R-1 ;
*IF* B900 = 920 *THEN*
*BEGIN* *FOR* N:=ENDIF+1*STEP*1*UNTIL*R-1*DO*
  Y(/T,N/):=AA1(/N/)+AA2(/N/)*Y(/T-1,N-1/)+
            AA3(/N/)*Y(/T-1,N/)+
            AA4(/N/)*Y(/T-1,N+1/);
  *GOTO* CL 9;
*END* B920;
*COMMENT* B940 : GEEN VASTE BOVENGRENS, Y-WAARDEN WORDEN BEREKEND
TOT ENDIF+T+1 ;
*IF* B900 = 940 *THEN*
*BEGIN* *FOR* N:=ENDIF+1*STEP*1*UNTIL*ENDIF+T+1*DO*
  Y(/T,N/):=AA1(/N/)+AA2(/N/)*Y(/T-1,N-1/)+
            AA3(/N/)*Y(/T-1,N/)+
            AA4(/N/)*Y(/T-1,N+1/);
  *GOTO* CL 9;
*END* B940;
*COMMENT* KL 1000 : BEREKENING BOVENGRENS;
CL9:
*IF* B1000 = 1000 *THEN* *GOTO* CL10;
*COMMENT* B1020 : BEREKENING Y-WAARDE BOVENGRENS ;
*IF* B1000 = 1020 *THEN*
*BEGIN* Y(/T,R/):=B1+B2*Y(/T-1,R-1/)+
          B3*Y(/T-1,R/);
  *GOTO* CL 10;
*END* B1020;
*COMMENT* KL 0 : TUSSEN BLOK - UITVOER BEREKENDE EN EVT. INGELEZEN
KUSTLYN;
CL10:
T:=T+1;
*IF* T<NT+1*THEN* *GOTO* CL75;
PAGE(1);
OUTSTRING(1,('GEBIED NO: ')); BLANK(1,3);
*FOR* K:=0*STEP*1*UNTIL*R*DO*
*BEGIN* FIX(1,2,0,GEBIED(/K/)); BLANK(1,5);
*END* K-LUS; LINE(1,2);
*IF* B000 *THEN*
*BEGIN*
  OUTSTRING(1,('COS(HOEK) = '));
  *FOR* N:=0*STEP*1*UNTIL*R *DO* FIX(1,1,5,HOEK (/N/));
  LINE(1,1);
  OUTSTRING(1,('YZERU = '));
  *FOR* N:=0*STEP*1*UNTIL*R *DO* FIX(1,4,2,YZERU(/N/));
  LINE(1,1);
*END* B000 ;

```

```

KL 48800
KL 48900
KL 49000
KL 49100
KL 49200
KL 49300
KL 49400
KL 49500
KL 49600
KL 49700
KL 49800
KL 49900
KL 50000
KL 50100
KL 50200
KL 50300
KL 50400
KL 50500
KL 50600
KL 50700
KL 50800
KL 50900
KL 51000
KL 51100
KL 51200
KL 51300
KL 51400
KL 51500
KL 51600
KL 51700
KL 51800
KL 51900
KL 52000
KL 52100
KL 52200
KL 52300
KL 52400
KL 52500
KL 52600
KL 52700
KL 52800
KL 52900
KL 53000
KL 53100
KL 53200
KL 53300
KL 53400
KL 53500
KL 53600
KL 53700
KL 53800
KL 53900
KL 54000
KL 54100
KL 54200
KL 54300
KL 54400
KL 54500
KL 54600
KL 54700

```

Bijl. 18
 afd. Civiele Techniek J.H.
 Stevinweg 1 - Delft

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent data collection procedures and the use of advanced analytical techniques to derive meaningful insights from the data.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in data management and analysis. It discusses how modern software solutions can streamline data collection, storage, and processing, thereby improving efficiency and reducing the risk of errors.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data management, such as data quality, security, and privacy. It provides strategies to mitigate these risks and ensure that the data remains reliable and secure throughout its lifecycle.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key findings and recommendations. It stresses the importance of a data-driven approach in decision-making and the need for continuous monitoring and improvement of the data management process.

```

OUTSTRING(1,('D
*FOR*N:=0*STEP*1*UNTIL*R
OUTSTRING(1,('P
*FOR*N:=0*STEP*1*UNTIL*R
OUTSTRING(1,('Q
*FOR*N:=0*STEP*1*UNTIL*ENJIF'DU'FIX(1,7,0,Q(/N/));LINE(1,1);
OUTSTRING(1,('QNU
*FOR*N:=0*STEP*1*UNTIL*ENDIF'DU'FIX(1,7,0,QNU(/N/));LINE(1,1);
*IF* B100 = 111 *THEN*
*BEGIN*
OUTSTRING(1,('PHI
*FOR*N:=0*STEP*1*UNTIL*ENDIF'DU'FIX(1,3,3,PHI (/N/));LINE(1,1);
*END*
CL 11 :
LINE(1,2);
*FOR*K:=5*STEP*6*UNTIL*R+5*DO*
*BEGIN*
OUTSTRING(1,('GEBIED NO: ');BLANK(1,3);
*FOR*L:=K-5*STEP*1*UNTIL*'IF*K<K *THEN*K*ELSE*R *DO*
*BEGIN*
FIX(1,2,0,GEBIED(/L/));BLANK(1,15);
*END*L-LUS;LINE(1,1);
OUTSTRING(1,('JAAR ');BLANK(1,2);
*FOR*L:=K-5*STEP*1*UNTIL*'IF*K<R *THEN*K*ELSE*K *DO*
*BEGIN*
*IF* B000 *THEN*
*BEGIN*
OUTSTRING(1,('REAL CALC ');BLANK(1,7 );
*END*ELSE*
*BEGIN*
OUTSTRING(1,('
CALC ');BLANK(1,7 );
*END* B000;
*END* L-LUS;LINE(1,1);
VV:=-1;
*FOR*T:=0*STEP*1*UNTIL*NT*DO*
*BEGIN*
V:=T*DELT;
*IF*V=VV*THEN*BLANK(1,7 )*ELSE*
FIX(1,4,0,V+TZERO);
*FOR*L:=K-5*STEP*1*UNTIL*'IF*K<R *THEN*K*ELSE*R *DO*
*BEGIN*
*IF* B000 *THEN*GOTO* CL 12*ELSE*
*BEGIN* BLANK(1,6);
FIX(1,7,1,Y (/T,L/));BLANK(1,2);
*END*;
*GOTO* CL 13;
*BEGIN*
*IF*V=VV*THEN*BLANK(1,9)*ELSE*
FIX(1,4,1,VREAL(/Y,L/));
FIX(1,4,1,Y (/T,L/));BLANK(1,2);
*END* B000;
*END* L-LUS;LINE(1,1);
VV:=V;
*END* T-LUS;LINE(1,2);
*END* K-LUS;
*COMMENT* KL 1100 : BEREKENING + UITVOER ERUSIE/SEDIMENTATIE;
*IF* B1100=1100 *THEN*GOTO* CL 14;
PAGE(1);

```

```

KL 54800
KL 54900
KL 55000
KL 55100
KL 55200
KL 55300
KL 55400
KL 55500
KL 55600
KL 55700
KL 55800
KL 55900
KL 56000
KL 56100
KL 56200
KL 56300
KL 56400
KL 56500
KL 56600
KL 56700
KL 56800
KL 56900
KL 57000
KL 57100
KL 57200
KL 57300
KL 57400
KL 57500
KL 57600
KL 57700
KL 57800
KL 57900
KL 58000
KL 58100
KL 58200
KL 58300
KL 58400
KL 58500
KL 58600
KL 58700
KL 58800
KL 58900
KL 59000
KL 59100
KL 59200
KL 59300
KL 59400
KL 59500
KL 59600
KL 59700
KL 59800
KL 59900
KL 60000
KL 60100
KL 60200
KL 60300
KL 60400
KL 60500
KL 60600
KL 60700

```

Bibliotheek
 Stevinweg 1 - Delft
 afd. Civiele Techniek TH

1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025


```

*IF* B1100=1120 *THEN*
*BEGIN*
SOMTNUL:=.5*(Y(0,0)/D(0)+Y(0,R)/D(R));
SOMNT :=.5*(Y(NT,0)/D(0)+Y(NT,R)/D(R));
*FOR* N=1*STEP*1*UNTIL*R-1*DU*
*BEGIN*
SOMTNUL:=SOMTNUL+Y(0,N)/D(N);
SOMNT :=SOMNT +Y(NT,N)/D(N);
*END*
SOMTNUL:=SOMTNUL*DELX;
SOMNT:=SOMNT*DELX;
SOM:=SOMNT-SOMTNUL;
PAGE(1);
BLANK(1,20);
OUTSTRING(1,('EROSIE/SEDIMENTATIE BEPAALD UIT VERPLAATSING'));
!OUTSTRING(1,('BEREKENDE KUSTLYN'));LINE(1,1);
BLANK(1,20);
OUTSTRING(1,('===='));
!OUTSTRING(1,('===='));LINE(1,1);
BLANK(1,20);
*IF* SOM>0*THEN*
OUTSTRING(1,('SEDIMENTATIE = '));*ELSE*
OUTSTRING(1,('EROSIE = '));
AFIX(1,8,0,SOM);
OUTSTRING(1,('M *3 IN '));
AFIX(1,4,0,GRENST);
OUTSTRING(1,('JAAR'));LINE(1,3);
*IF* 8000*THEN*
*BEGIN*
SOMTNUL:=.5*(YREAL(0,0)/D(0)+YREAL(0,R)/D(R));
SOMNT :=.5*(YREAL(GRENST,0)/D(0)+YREAL(GRENST,R)/
D(R));
*FOR* N=1*STEP*1*UNTIL*R-1*DU*
*BEGIN*
SOMTNUL:=SOMTNUL+YREAL(0,N)/D(N);
SOMNT :=SOMNT +YREAL(GRENST,N)/D(N);
*END*
SOMTNUL:=SOMTNUL*DELX;
SOMNT:=SOMNT*DELX;
SOM:=SOMNT-SOMTNUL;
BLANK(1,20);
OUTSTRING(1,('EROSIE/SEDIMENTATIE BEPAALD UIT VERPLAAT'));
OUTSTRING(1,('SING INGELEZEN KUSTLYN'));LINE(1,1);
BLANK(1,20);
OUTSTRING(1,('===='));
OUTSTRING(1,('===='));LINE(1,1);
BLANK(1,20);
*IF* SOM>0*THEN*
OUTSTRING(1,('SEDIMENTATIE = '));*ELSE*
OUTSTRING(1,('EROSIE = '));
AFIX(1,8,0,SOM);
OUTSTRING(1,('M *3 IN '));
AFIX(1,4,0,GRENST);
OUTSTRING(1,('JAAR'));LINE(1,1);
*END* 8000;
*GOTO* CL 14;
*END* B 1120;
*COMMENT* KL 1200 : TEKENEN BEREKENDE KUSTLYN PER RAAI ;
CL 14;
*IF* B1200=1200*THEN* *GOTO* CL 15;

```

```

KL 60800
KL 60900
KL 61000
KL 61100
KL 61200
KL 61300
KL 61400
KL 61500
KL 61600
KL 61700
KL 61800
KL 61900
KL 62000
KL 62100
KL 62200
KL 62300
KL 62400
KL 62500
KL 62600
KL 62700
KL 62800
KL 62900
KL 63000
KL 63100
KL 63200
KL 63300
KL 63400
KL 63500
KL 63600
KL 63700
KL 63800
KL 63900
KL 64000
KL 64100
KL 64200
KL 64300
KL 64400
KL 64500
KL 64600
KL 64700
KL 64800
KL 64900
KL 65000
KL 65100
KL 65200
KL 65300
KL 65400
KL 65500
KL 65600
KL 65700
KL 65800
KL 65900
KL 66000
KL 66100
KL 66200
KL 66300
KL 66400
KL 66500
KL 66600
KL 66700

```

afd. Civiele Techniek
 Stevinweg 1
 Bibliotheek Techniek TH

Tech. Rap. 75-2
Bijl. 18k


```

PAGE(1);
*IF* B1200=1220*THEN*
*BEGIN*
*FOR* N:=0*STEP*1*UNTIL*R*DO*
*BEGIN*
*FOR* T:=0*STEP*1*UNTIL*NT*DO*
*BEGIN*
V:=T*DELT;
YH(/T,1/):=Y(/T,N/);
*IF* B000*THEN*
YH(/T,2/):=YREAL(/V,N/)*ELSE*
YH(/T,2/):=0;
TH(/T/):=TZERO+T;
*END* T-LUS;
BLANK(1,30);
OUTSTRING(1,('G E B I E D  '));AFIX(1,2,0,GEBIED(/N/));
LINE(1,1);BLANK(1,30);
*FOR* K:=1*STEP*1*UNTIL*17*DO*OUTSTRING(1,('='));
LINE(1,1);
BLANK(1,70);
OUTSTRING(1,('A = BEREKENDE KUSTLYN.  '));
*IF* B000*THEN*
OUTSTRING(1,('B = BESTAANDE KUSTLYN.  '));LINE(1,1);
DRAW(0,NT,2,120,23,2,5,YH,TH);
PAGE(1);
*END* N-LUS;
*GOTO* CL 15;
*END* 1220;
*COMMENT* KL 1300 : TEKENEN BEREKENDE KUSTLYN VOOR GEHELE GEBIED ;
CL 15:
*IF* B1300=1300*THEN*GOTO* CL 16;
*IF* B1300=1320*THEN*
*BEGIN*
PAGE(1);
ININTEGER(0,DRANT);
DRANT:=DRANT/DELT;
N:=1;
*FOR* T:=DRANT*STEP*DRANT*UNTIL*NT*DO*
*BEGIN*
V:=T*DELT;
*FOR* N:=0*STEP*1*UNTIL*R*DO*
*BEGIN*
YKL(/N,1/):=Y(/0,R-N/);
YKL(/N,2/):=Y(/T,R-N/);
*IF* B000*THEN*
YKL(/N,3/):=YREAL(/V,R-N/)*ELSE*
YKL(/N,3/):=0;
GEBKL(/N/):=GEBIED(/R-N/);
*END* N-LUS;
BLANK(1,30);
OUTSTRING(1,('K U S T L Y N I N  '));
AFIX(1,4,0,TZERO+T);LINE(1,1);
BLANK(1,30);
*FOR* K:=1*STEP*1*UNTIL*26*DO*
OUTSTRING(1,('='));LINE(1,1);
BLANK(1,50);
OUTSTRING(1,('1 KUSTLYN IN  '));
AFIX(1,4,0,TZERO);BLANK(1,5);
OUTSTRING(1,('2 BEREKENDE KUSTLYN  '));

```

```

KL 66800
KL 66900
KL 67000
KL 67100
KL 67200
KL 67300
KL 67400
KL 67500
KL 67600
KL 67700
KL 67800
KL 67900
KL 68000
KL 68100
KL 68200
KL 68300
KL 68400
KL 68500
KL 68600
KL 68700
KL 68800
KL 68900
KL 69000
KL 69100
KL 69200
KL 69300
KL 69400
KL 69500
KL 69600
KL 69700
KL 69800
KL 69900
KL 70000
KL 70100
KL 70200
KL 70300
KL 70400
KL 70500
KL 70600
KL 70700
KL 70800
KL 70900
KL 71000
KL 71100
KL 71200
KL 71300
KL 71400
KL 71500
KL 71600
KL 71700
KL 71800
KL 71900
KL 72000
KL 72100
KL 72200
KL 72300
KL 72400
KL 72500
KL 72600
KL 72700

```


1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900

1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950



KUSTLIJN TEXEL BY ONVERDEDE KUST 1910-1963.

UITGEVOERDE BEREKENING : -00 = NIETS -10 = INGELEZEN -20,-30 = REKEN/UITVOER PROCEDURES.

1 KUSTCONSTANTEN	=	+110	2 RECHTER BEGRENZING	=	+210	3 DWARSTRANSPOORT	=	+320
4 ALG. COEFFICIENTEN	=	+420	5 BEGINVOORWAARDE	=	+510	6 RANDV.W. ONDERGRENS	=	+610
7 RANDV.W. BOVENGRENS	=	+710	8 KUSTLYN BER. TOT ENDIF	=	+820	9 KUSTLYN BER. TOT R	=	+900
10 KUSTLYN BOVENGRENS	=	+1000	11 EROSIIE/SEDIMENTATIE	=	+1120	12 TEK. VAN RAAI	=	+1220
12 TEK. TOTALE GEBIED	=	+1320						

8 000 VERGELYKEN MET BESTAANDE KUSTLYN TRUEP

GEBIED GEGEVENS

ENDIP	=	18
DELX	=	1000
R	=	18
BOVERDMAX	=	136467

TYD GEGEVENS

GRENST	=	53
T-MUL	=	1910
DELT	=	1.00
NT	=	53.00

GEBIED NO:	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16	+17	+18	+19	+20	+21
+22	+23	+24	+25	+26	+27	+28						
CBS(MISK)	+0.51504	+0.74314	+0.95782	+0.99897	+0.99897	+0.99897	+1.00000	+0.99863	+0.99863	+0.99939	+1.00000	+1.00000
+1.00000	+1.00000	+1.00000	+1.00000	+1.00000	+0.99604	+0.99415						
Y286	-2375.00	-675.00	-50.00	+50.00	+80.00	+130.00	+155.00	+118.00	+63.00	+0.00	+0.00	+0.00
+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+0.00	+175.00						
D	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000
+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000	+15.000						
F	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000						
G	+1777400	+1830600	+1887200	+1933800	+1990400	+2047000	+2047000	+2047000	+2047000	+2047000	+2047000	+2047000
+2047000	+2047000	+2047000	+2047000	+2047000	+1831000	+1615000						
H	+190000	+190000	+190000	+190000	+190000	+190000	+191000	+191000	+191000	+191000	+191000	+191000
+191000	+191000	+191000	+191000	+191000	+270000	+349000						

GEBIED NO:	+10	+11	+12	+13	+14	+15
JAAR	REAL	CALC	REAL	CALC	REAL	CALC
+1910	-982.7	-982.7	-590.1	-590.1	-233.7	-233.7
+1911	-1000.2	-1000.2	-596.0	-593.1	-245.2	-264.8
+1912	-1019.1	-1019.1	-591.5	-601.4	-236.6	-287.1
+1913	-1020.3	-1020.3	-609.4	-612.2	-236.6	-304.6
+1914	-1007.9	-1007.9	-604.2	-623.2	-254.8	-319.2
+1915	-1017.2	-1017.2	-628.0	-631.8	-260.5	-332.1
+1916	-1026.5	-1026.5	-629.4	-641.0	-281.6	-343.5
+1917	-1036.8	-1036.8	-656.2	-650.7	-293.1	-354.0
+1918	-1050.7	-1050.7	-657.7	-660.4	-315.1	-364.0
+1919	-1037.8	-1037.8	-654.0	-670.6	-284.5	-373.5
+1920	-1070.2	-1070.2	-676.3	-678.0	-325.7	-382.9
+1921	-1059.7	-1059.7	-694.1	-688.6	-346.7	-391.7
+1922	-1095.0	-1095.0	-700.0	-695.3	-356.3	-400.5
+1923	-1112.0	-1112.0	-717.9	-706.9	-377.4	-408.9
+1924	-1108.9	-1108.9	-724.6	-718.7	-396.5	-417.6
+1925	-1117.6	-1117.6	-735.0	-728.3	-404.2	-426.4
+1926	-1126.4	-1126.4	-749.1	-737.7	-431.0	-435.1
+1927	-1127.9	-1127.9	-764.7	-746.9	-445.4	-443.7
+1928	-1119.7	-1119.7	-765.4	-755.2	-453.1	-452.2
+1929	-1148.5	-1148.5	-782.5	-761.5	-444.4	-460.5
+1930	-1147.0	-1147.0	-781.0	-770.7	-451.1	-468.5
+1931	-1151.6	-1151.6	-788.5	-778.5	-456.9	-476.4
+1932	-1159.2	-1159.2	-780.3	-786.0	-478.9	-484.3
+1933	-1160.4	-1160.4	-792.9	-793.0	-495.2	-491.9
+1934	-1168.1	-1168.1	-817.5	-799.9	-521.1	-499.5
+1935	-1192.3	-1192.3	-830.8	-806.9	-516.3	-506.8
+1936	-1186.1	-1186.1	-827.9	-816.1	-528.7	-514.0
+1937	-1195.4	-1195.4	-843.5	-823.2	-537.3	-521.5
+1938	-1207.2	-1207.2	-859.8	-830.5	-535.4	-528.7
+1939	-1210.9	-1210.9	-894.7	-838.4	-565.1	-536.0
+1940	-1217.0	-1217.0	-903.7	-845.7	-578.5	-543.2
+1941	-1217.0	-1217.0	-896.2	-852.9	-591.0	-550.3
+1942	-1226.3	-1226.3	-926.0	-859.2	-611.1	-557.4
+1943	-1235.6	-1235.6	-956.4	-865.9	-631.2	-564.3
+1944	-1240.2	-1240.2	-959.4	-873.0	-637.0	-571.1
+1945	-1244.3	-1244.3	-962.4	-879.8	-642.7	-577.9
+1946	-1249.0	-1249.0	-966.1	-886.2	-647.5	-584.6
+1947	-1253.6	-1253.6	-947.5	-892.5	-646.5	-591.3
+1948	-1252.6	-1252.6	-954.9	-898.6	-651.3	-597.8
+1949	-1282.4	-1282.4	-995.1	-903.9	-704.0	-604.2

bijl. 19^b

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice to ensure transparency and accountability.

2. In the second section, the author outlines the various methods used for data collection and analysis. This includes both primary and secondary research techniques, as well as the use of statistical software to process large datasets.

3. The third section provides a detailed overview of the experimental procedures followed during the study. It describes the selection of participants, the design of the tasks, and the specific measures taken to control for confounding variables.

4. The fourth section presents the results of the study, showing a clear trend in the data that supports the initial hypothesis. The findings are discussed in the context of existing literature, highlighting both similarities and differences.

5. Finally, the document concludes with a summary of the key findings and offers practical recommendations for future research. It suggests that further exploration of the underlying mechanisms could lead to more effective interventions.

GEBIED 14

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

A = BEREKENDE KUSTLYN.

B = BESTAANDE KUSTLYN.

+.1963'+04

B A

B A

B A

B A

B A

+.1951'+04

BA

B

A

B

A

B

A

B

+.1939'+04

A

B

A

B

A

B

A

B

+.1927'+04

A

B

A

B

A

B

A

B

+.1915'+04

A

B

A

B

A

B

B

+.1908'+04

-

-.3177'+03

+.5606'+02

1 POSITION REPRESENTS :+.31144'+01

1 LINE REPRESENTS :+.24091'+01

Bibliotheek
afd. Civiele Techniek T.H.
Stevinweg 1 - Delft.

KUSTLYN IN 1930

	1 KUSTLYN IN 1910	2 BEKREKENDE KUSTLYN	3 GEWETEN KUSTLYN
+0.1000*+02	1		
	3		
	1		
	32		
	1		
	3		
	1		
	3		
	1		
+0.1176*+02		23	
		1	
		23	
		1	
		3	
		1	
		32	
		1	
		32	
		1	
+0.1353*+02		2 3	1
		2 3 1	
		2 1 3 1	
		12 3 1	
		2 3 1	
+0.1529*+02		2 3 1	
		3 1	
		32 1	
		3 1	
		23 1	
+0.1706*+02		23 1	
		2 3 1	
		23	
		23	
		31	
+0.1882*+02		32 1	
		32	
		3	
		3	
		13	
+0.2059*+02		13	
		123	
		3	
		231	
		23 1	
+0.2239*+02		2 3 1	
		2 3 1	
		2 3 1	
		2 3 1	
+0.2412*+02		2 3 1	
		2 3	
		2 1 3	
		2 1 3	
		2 1 3	
+0.2588*+02		2 1 3	
		2 1 3	
		2 1 3	
		2 1 3	
		313	
		23	
+0.2765*+02		23	
		3	
		31	
+0.2939*+02		31	

1 POSITION REPRESENTS +0.19913*+02
 1 LINE REPRESENTS +0.33294*+00

K U S T L Y N I N 1965

	1 KUSTLYN IN 1910				2 BEREKENDE KUSTLYN				3 GEWETEN KUSTLYN				
+.1000+02	1												
	3 2												
		3 2											
			3 2										
+.1170+02				3 2									
					3 2								
						3 2							
+.1200+02							3 2						
								3 2					
									3 2				
+.1320+02										2 3			
											2 3		
												2 3	
+.1700+02													2 3 1
+.1800+02													
+.2000+02													
+.2200+02													
+.2400+02													
+.2600+02													
+.2800+02													
+.3000+02													
+.3200+02													
+.3400+02													
+.3600+02													
+.3800+02													
+.4000+02													
+.4200+02													
+.4400+02													
+.4600+02													
+.4800+02													
+.5000+02													
+.5200+02													
+.5400+02													
+.5600+02													
+.5800+02													
+.6000+02													
+.6200+02													
+.6400+02													
+.6600+02													
+.6800+02													
+.7000+02													
+.7200+02													
+.7400+02													
+.7600+02													
+.7800+02													
+.8000+02													
+.8200+02													
+.8400+02													
+.8600+02													
+.8800+02													
+.9000+02													
+.9200+02													
+.9400+02													
+.9600+02													
+.9800+02													
+.10000+02													

1 POSITION REPRESENTS +.15525+02
 1 LINE REPRESENTS +.39296+00

Bibliotheek
 afd. Civiele Techniek T.H.
 Stevinweg 1 - Delft.

The following information is provided for your reference:

1. All data points are subject to change without notice.

2. The accuracy of the information is not guaranteed.

3. This document is confidential and should be handled accordingly.

4. Any unauthorized use or distribution is strictly prohibited.

5. For more information, please contact the relevant department.

6. The information is current as of the date of this document.

7. Please refer to the attached documents for further details.

8. The data is for internal use only.

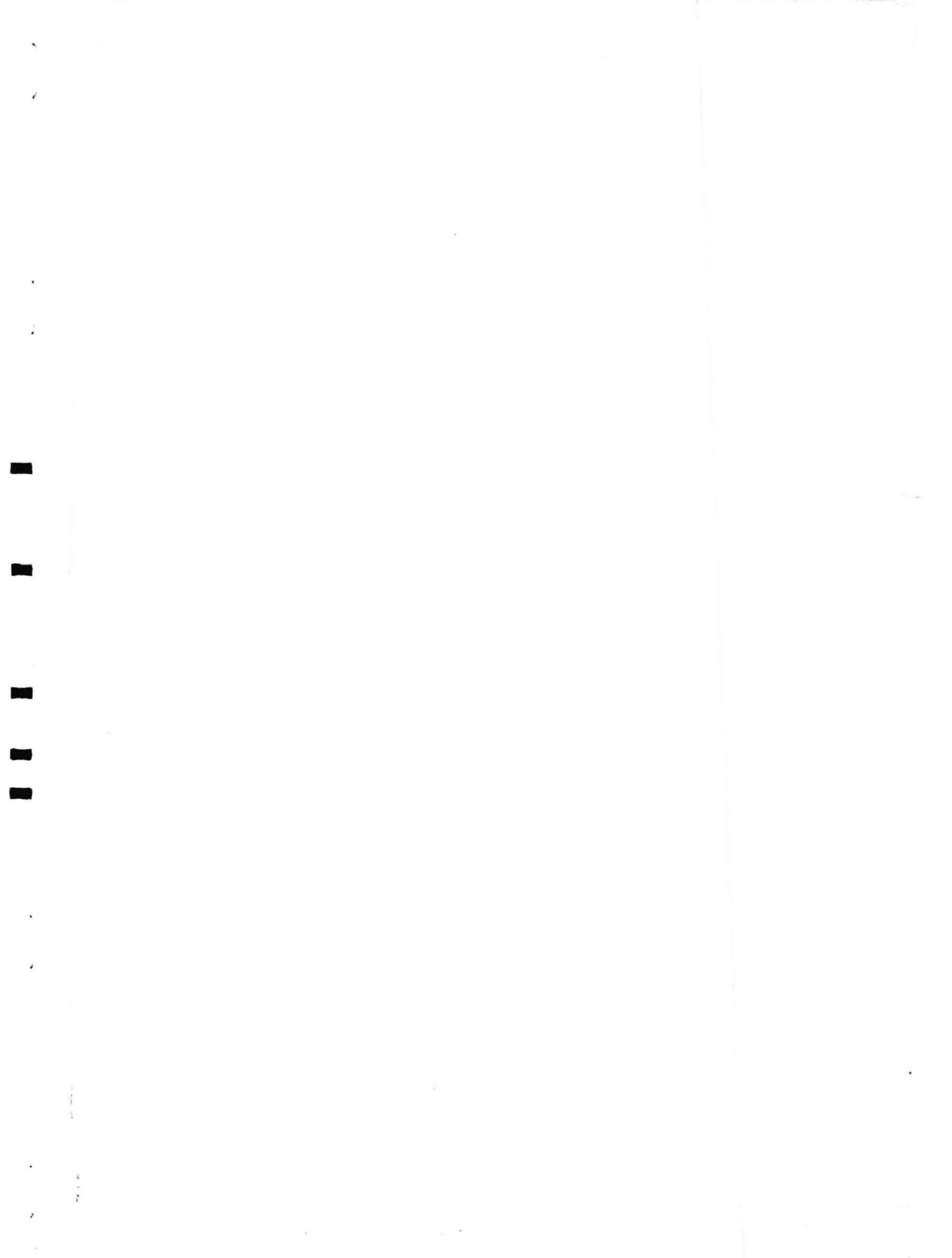
9. The information is provided in good faith.

10. The accuracy of the information is not guaranteed.





40 bjlagen.



Verwijderd uit catalogus

TU Delft Library

TLN
75-01