



2e exemplaar

waterloopkundig laboratorium delft hydraulics laboratory

stormvloedkering Oosterschelde

stabiliteit toplaag drempel uitgevoerd als open
steenfilter voor de situatie met een weigerende
schuif

interim-verslag modelonderzoek

M 1451-7

maart 1981

M 1451-7

INHOUD

	blz.
1. <u>Inleiding</u>	1
1.1 Opdracht en doel van het onderzoek.....	1
1.2 Opzet en uitvoering van het onderzoek.....	1
1.3 Samenvatting.....	4
2. <u>Proefopstelling</u>	7
3. <u>Randvoorwaarden</u>	9
4. <u>Metingen</u>	11
4.1 Meting van de schade.....	11
4.2 Meting van stroomsnelheid en waterstandsverloop.....	12
5. <u>Resultaten</u>	13
5.1 Stabiliteitsonderzoek ten behoeve van de keuze van de toplaag.....	13
5.2 Invloed uitvoeringsonnauwkeurigheden.....	14
5.2.1 Opzettelijk aangebrachte schade.....	14
5.2.2 Vanaf de waterlijn gestorte toplaag van de drempel.....	14
5.3 Stabiliteit van de aanstortingen.....	15
5.3.1 Weigerende schuif.....	15
5.3.2 Gesloten kering.....	16
5.4 Invloed schematisatie getijstroming tot permanente stroming.....	18
5.5 Invloed hefconstructies.....	21
5.6 Invloed geometrie schuif.....	21
5.7 Invloed van de taludhelling van de drempel.....	21
5.8 Invloed binnenwaterstand.....	22
5.9 Het bezwijkgedrag van de drempeltoplaag.....	22
5.10 Spreiding in de resultaten.....	24
6. <u>Conclusies</u>	25
7. <u>Referenties</u>	27

TABELLEN

- 1 Overzicht uitgevoerde proeven T234...T284
- 2 Overzicht uitgevoerde proeven T285...T307
- 3 Overzicht resultaten onderzoek keuze toplaagelement
- 4 Overzicht uitgevoerde proeven en resultaten onderzoek stabiliteit aanstoringen bij gesloten kering
- 5 Toegepaste sorteringen stortsteen

FIGUREN

1 Proefopstelling in de Pentagoot

Model van de pijlerconstructie gebaseerd op tekening OS-51-1

2 sluitgatlocatie IV

3 sluitgatlocatie III

4 sluitgatlocatie II

5 sluitgatlocatie I

6 Massaverdelingen stortsteen (porfier)

7 Massaverdelingen stortsteen (basalt)

8 Verloop waterstand zeezijde (getijkromme 1)

9 Verloop waterstand zeezijde (getijkromme 2)

Overzicht schade aan drempel tengevolge van een weigerende schuif en golfoverslag

Invloed materiaalkeuze op stabiliteit drempeltoplaag

sluitgatlocatie IV

10 T234, tetrapods 8500 kg

11 T235, akmons 10000 kg

12 T236, kubussen 10000 kg

13 T237, stortsteen 7000 - 10500 kg

sluitgatlocatie III

14 T238, tetrapods 8500 kg

15 T239, almons 10000 kg

16 T240, kubussen 10000 kg

17 T241, stortsteen 7000 - 10500 kg

sluitgatlocatie II

18 T242, tetrapods 8500 kg

19 T243, akmons 10000 kg

20 T244, kubussen 10000 kg

21 T245, basalt 6000 - 10000 kg

22 T246, stortsteen 7000 - 10500 kg

sluitgatlocatie I

23 T247, tetrapods 8500 kg

24 T248, akmons 10000 kg

25 T249, kubussen 10000 kg

26 T250, stortsteen 7000 - 10500 kg

27 T251, basalt 6000 - 10000 kg

Invloed afvoercoëfficiënt verbeterende aanstortingen

28 T252, extra aanstortingen 1000 - 3000 kg aan de zeezijde

29 T253, extra aanstortingen 1000 - 3000 kg aan zee- en meerzijde

30 T254, extra aanstortingen 6000 - 10000 kg aan zee- en meerzijde

Invloed versmalling drempeldruin

31 T259, T260, basalt 6000 - 10000 kg

Invloed uitvoeringsonnauwkeurigheden

32 T260, golfvormig drempeltalud

33 T260, schadeconcentratie 0,5 (vooraf)

34 T260, schadeconcentratie 1,0 (vooraf)

Invloed proefduur en schematisatie getijstroming tot permanente stroming

35 T264, basalt 6000 - 10000 kg, verval = 7,25 m, stationair

36 T264, basalt 6000 - 10000 kg, verval = 7,25 m, getijkromme I

sluitgatlocatie II

37 T268, basalt 6000 - 10000 kg, verval = 6,0 m, stationair

38 T268, basalt 6000 - 10000 kg, verval = 6,0 m, getijkromme I

39 T270, basalt 6000 - 10000 kg, verval = 7,0 m, stationair

40 T270, basalt 6000 - 10000 kg, verval = 7,0 m, getijkromme I

41 T276, basalt 6000 - 10000 kg, verval = 6,0 m, stationair

42 T276, basalt 6000 - 10000 kg, verval = 6,0 m, stationair en getijkromme I

43 T277, basalt 1500 - 8000 kg, verval = 4,0 m en 5,0 m, stationair

44 T277, vervolg figuur 43

45 T278, porfier 5200 - 10000 kg, verval = 3,0, 5,0 en 6,0 m, stationair

46 T278, porfier 5200 - 10000 kg, verval = 4,5, 5,0 en 6,0 m, stationair

47 T278, porfier 5200 - 10000 kg, verval = 4,5...7,0 m, stationair

Invloed breedte dorpelkruin en hefconstructies

toplaag drempel bestaande uit basalt 6000 - 10000 kg

48 T279, dorpelkruin 5,0 m met hefconstructies

49 T282, dorpelkruin 5,0 m zonder hefconstructies

50 T284, dorpelkruin 6,0 m met hefconstructies

51 T283, dorpelkruin 6,0 m zonder hefconstructies

Invloed schuifvorm

- 52 T287, dorpelkruin 6 m, rechthoekige schuif
- 53 T288, dorpelkruin 6 m, plaatliggerschuif
- 54 T289, dorpelkruin 5 m, plaatliggerschuif

Invloed binnenwaterstand op bezwijkverval

- 55 T289, binnenwaterstand op NAP -1.70 m
- 56 T289, binnenwaterstand op NAP -0.70 m
- 57 T289, binnenwaterstand op NAP +0.30 m

Invloed breedte dorpelkruin en steensortering op bezwijkverval

- 58 T289, dorpelkruin 5,0 m basalt 6000 - 10000 kg
- 59 T290, dorpelkruin 6,0 m basalt 6000 - 10000 kg
- 60 T292, dorpelkruin 6,0 m porfier 5200 - 10000 kg
- 61 T293, T296, dorpelkruin 6,0 m porfier 5200 - 10000 kg
- 62 T297, dorpelkruin 5,0 m porfier 5200 - 10000 kg
- 63 T299, T302, dorpelkruin 6,0 m basalt 5200 - 10000 kg
- 64 T298, dorpelkruin 5,0 m basalt 3500 - 10000 kg
- 65 T300, dorpelkruin 6,0 m porfier 3200 - 10000 kg
- 66 T301, dorpelkruin 5,0 m porfier 3200 - 10000 kg
- 67 T306, dorpelkruin 4,0 m porfier 5200 - 10000 kg
- 68 T307, dorpelkruin 5,0 m talud drempel 1:2

Verzamelfiguren schade als functie van het verval

- 69 T234...T264, sluitgatlocaties I...IV. Invloed materiaalkeuze op stabiliteit drempeltoplaag
sluitgatlocatie II
- 70 T265...T268. Invloed binnenwaterstand op stabiliteit drempeltoplaag en aanstortingen
- 71 T278, Invloed proefduur en binnenwaterstand op stabiliteit drempeltoplaag en aanstortingen
- 72 T289, Invloed schematisatie getijstroming-permanente stroming voor verschillende proefduren en binnenwaterstanden
- 73 T289...T302, Invloed ΔD -waarde en breedte dorpelkruin op stabiliteit drempeltoplaag
- 74 T289...T306, Invloed breedte dorpelkruin op stabiliteit aanstortingen
- 75 T297, T307, Invloed taludhelling drempel op stabiliteit drempeltoplaag

- 76 T264...T270, sluitgatlocatie I en II. Schade aan de drempeltoplaag als functie van de tijd
- 77 sluitgatlocatie II, Bezwijkverval als functie van ΔD en de breedte van de dorpelkruin

FOTOBLAGEN

- 1 Overzicht toegepaste toplaagelementen
- 2 Overzicht schadeconcentraties
- 3 T245, Stroombeeld bij een weigerende schuif, situatie: verval = 7,0 m, golfhoogte $\bar{H} = 4,5$ m, golfperiode $T = 9,6$ s
T243, Schade aan de toplaag van de drempel (akmons) tengevolge van een weigerende schuif (zie ook figuur 17)
- 4 T245, Schade aan de toplaag van de drempel (basalt 6000 - 10000 kg) tengevolge van een weigerende schuif (zie ook figuur 21)

STORMVLOEDKERING OOSTERSCHELDE

STABILITEIT TOPLAAG DREMPEL UITGEVOERD ALS OPEN STEENFILTER BIJ DE SITUATIE MET EEN WEIGERENDE SCHUIF

1. Inleiding

1.1 Opdracht en doel van het onderzoek

In het kader van het onderzoek naar de stormvloedkering in de Oosterschelde werd, in opdracht van de Deltadienst van Rijkswaterstaat, in het Laboratorium De Voorst de stabiliteit van de toplaag van de drempel onderzocht, voor het geval er een schuif weigert tijdens een superstorm. Dit onderzoek is een vervolg op het onderzoek naar de stabiliteit van stortebed en drempel beschreven in de verslagen M1324 (WL 8-39, 40, 41, 56 en 64) en M1451-1...6.

Het doel van de in dit verslag beschreven proeven was:

- 1 Nagaan of een toplaag van de drempel bestaande uit grote elementen (orde 10.000 kg) met hoge dichtheid ($2800 \text{ à } 3000 \text{ kg/m}^3$) voldoende stabiel was voor de situatie met een weigerende schuif.
- 2 Het bestuderen van het bezwijkgedrag van de drempel bij vervallen groter dan het ontwerpverval.
- 3 De invloed op de stabiliteit van de toplaag nagaan van de in het model noodzakelijke schematisaties en van de geometriewijzigingen in het vigerend ontwerp van pijlers, dorpels en drempel.

Het onderzoek stond onder leiding van ir. J.L.M. Konter die in samenwerking met ing. C. v. Hardeveld ook dit verslag samenstelde.

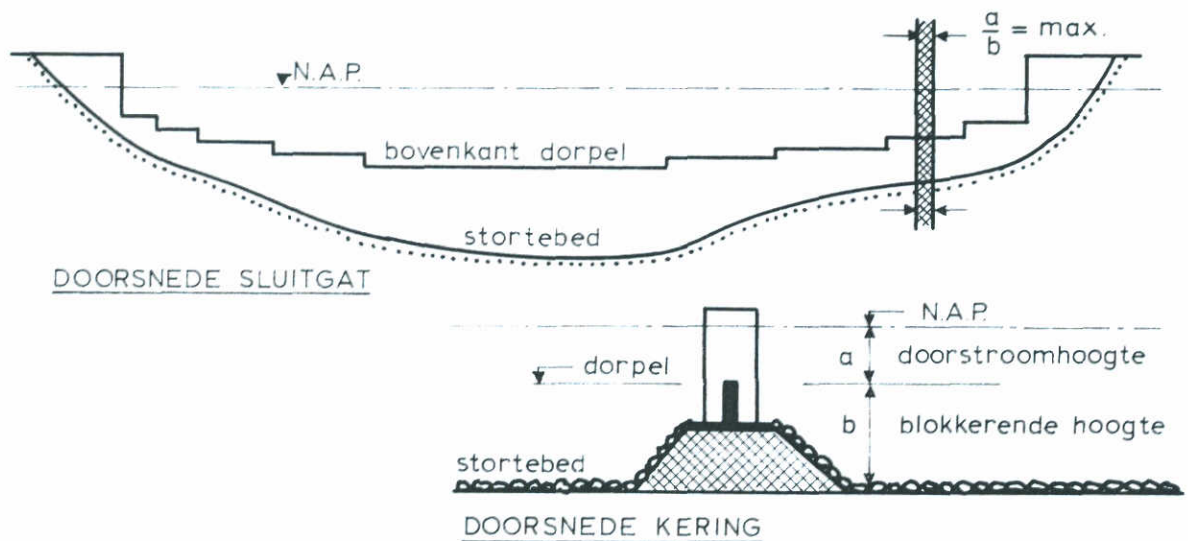
1.2 Opzet van het onderzoek

Bij de in het verleden onderzochte geometrieën van de pijlers op putten, bleek dat de toplaag van de drempel dusdanig zwaar werd aangevallen dat een zware steenbestorting van 1500 - 6000 kg of een bestorting bestaande uit betonnen kubussen van 7500 kg niet stabiel was (zie [1])

Omdat een open steenfilter ten opzichte van een waterdichte toplaag toch bepaalde voordelen had en een oriënterende proef had uitgewezen dat tetrapods van 8500 kg

($\rho_s = 2500 \text{ kg/m}^3$) als toplaag redelijk stabiel waren, werd besloten een nieuw onderzoek in te stellen naar de mogelijkheid om de drempel als open steenfilter uit te voeren.

Het spreekt hierbij vanzelf dat niet alle sluitgatlocaties werden onderzocht. Het onderzoek werd verricht bij de sluitgatlocatie(s) waar naar verwachting de aanval op de drempeltoplaag het zwaarst zou zijn. Aangenomen werd dat deze zich zouden bevinden op die plaats(en) waar de verhouding tussen doorstroomhoogte en "blokkerende" hoogte maximaal is (zie figuur).



Aangenomen zwaarst aangevallen locatie in het sluitgat

Bij het onderzoek naar de mogelijkheid de toplaag van de drempel uit te voeren als open steenfilter, bestaande uit elementen met een massa van circa 10.000 kg, werden een viertal sluitlocaties gekozen. Het was namelijk niet bekend of de aanname van bovenstaande figuur gerechtvaardigd was.

Eerst werden de sluitgaten verdeeld in vier gebieden, waarbinnen het dwarsprofiel ongeveer gelijk was:

- I diepe delen
- II midden diepe delen zonder inbaggeringen
- III midden diepe delen met inbaggeringen
- IV ondiepe delen

Van deze gebieden werd weer die sluitgatlocatie gekozen met een maximale verhouding tussen doorstroomhoogte en blokkerende hoogte. De resulteerde in de keuze van de volgende sluitgatlocaties:

locatie	bodem (m t.o.v. N.A.P.)	drempelkruin (m t.o.v. N.A.P.)	dorpelhoogte (m t.o.v. N.A.P.)
IV	- 13,4	- 13,8	- 5,5
III	- 20,5	- 15,8	- 7,5
II	- 23,0	- 18,3	- 8,5
I	- 31,0	- 20,0	- 10,5

Per sluitgatlocatie werden 4 verschillende vervallen onderzocht, 3 bij een benedenwaterstand van N.A.P. -1,70 m (verval = 6, 7 en 8 of 5 m) en 1 bij benedenwaterstand van N.A.P. -0,70 m (verval = 7 m). Bij elk verval werden bovendien regelmatige golven ($H \approx 4,5$ m, $T = 9,5$ s) ingesteld.

Er werden 5 soorten toplaagelementen onderzocht, te weten,
(zie ook fotoblad 1)

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1 basalt 6000 - 10000 kg | $\rho_s = 3050 \text{ kg/m}^3$ |
| 2 stortsteen 7000 - 10500 kg | $\rho_s = 2780 \text{ kg/m}^3$ |
| 3 kubussen 10000 kg | $\rho_s = 2800 \text{ kg/m}^3$ |
| 4 akmons 10000 kg | $\rho_s = 2670 \text{ kg/m}^3$ |
| 5 tetrapods ca. 8500 kg | $\rho_s = 2500 \text{ kg/m}^3$ |

Bij alle sluitgatlocaties werd bovendien de stabiliteit van de toplaag van de drempel aan de zeezijde beproefd bij een eb-verval van 3,5 m (waterstand zeezijde NAP -1.50 m). Bij deze proeven was de toplaag aan de zeezijde uitgevoerd met porfier 1000 - 3000 kg.

Na dit eerste deel van het onderzoek werd de stabiliteit van de aanstortingen onderzocht voor de situatie met een weigerende schuif en met gesloten kering. De stabiliteit van de aanstorting voor de situatie met een gesloten kering diende ter toetsing van berekeningen met het wiskundig model SEEP-STABIL. De stabiliteit van vergrote aanstortingen, noodzakelijk om de afvoercoëfficiënt te verbeteren, werden onderzocht bij de situatie met een weigerende schuif.

Na voltooiing van dit onderzoek werd voor de maatgevende sluitgatlocaties I en II en één soort toplaagelementen (basalt 6000 - 10000 kg), nader onderzoek verricht naar de volgende aspecten:

- invloed stand weigerende schuif
- invloed van de binnenwaterstand
- invloed uitvoeringson nauwkeurigheden
- invloed aanbrengen toplaag in model
- invloed proefduur
- schematisatie getijstroming tot permanente stroming
- het bezwijkgedrag van de drempel
- invloed breedte van de dorpelkruin
- invloed van de geometrie van de schuif
- invloed van de hefconstructies
- invloed van de taludhelling.

Tijdens dit onderzoek werd de geometrie voortdurend aan het vigerend ontwerp aangepast. Zo werd de kruin van de drempel versmald van 70 naar 50 m, de aanstortingen aan de Oosterscheldezijde vergroot, de vorm van de dorpel gewijzigd, en werden de hefconstructies op de pijlervoet aangebracht.

Tijdens de proeven bleek dat voor het bezwijkgedrag van de drempel de schematisatie van een met het getij-varierende buitenwaterstand (en verval) tot een constante buitenwaterstand (en verval) niet toelaatbaar was. Bij de bezwijkproeven werden daarom de buitenwaterstand gevarieerd volgens het getij (zie figuren 8 en 9).

Het onderzoek naar het bezwijkgedrag van de drempel werd uitgevoerd bij sluitgatlocatie II met vier verschillende steensorteringen. Gevarieerd werden de massa M_{50} en de dichtheid van de stenen ρ_s . Door het invoeren van een stabiliteitsparameter voor de stenen ΔD kon voor sluitgatlocatie II met deze proeven-serie een relatie gelegd worden tussen het bezwijkverval en de steensorteringen.

1.3 Samenvatting

Uit een vergelijkend onderzoek bij vier sluitgatlocaties en met vijf verschillende toplaagelementen blijkt dat, bij de thans aangenomen ongunstige randvoorwaarden (verval = 7,0 m, golfhoogte $\bar{H} = 4,5$ m), de drempel als een open steen-

filter is uit te voeren. Hierbij dient te worden opgemerkt dat een lichte schade aan de toplaag dient te worden geaccepteerd op de plaatsen waar een schuif weigert. Tevens bleek dat de middendiepe sluitgatlocatie II (met dorpelniveau op NAP -8,5 m) maatgevend is voor de stabiliteit van de toplaag. Basalt 6000 - 10000 kg met een dichtheid van 3050 kg/m^3 is bij een verval van 7,0 m in combinatie met golven ook bij deze locatie voldoende stabiel. Overwogen kan zelfs worden om, nadat meer duidelijkheid bestaat over de optredende randvoorwaarden, lichtere steensorteringen toe te passen in de ondiepere sluitgatlocaties.

Voor het karakteriseren van de stabiliteitseigenschappen van de steensorteringen blijkt het produkt ΔD van de relatieve dichtheid van de stenen onder water ($\Delta = (\rho_s - \rho_w) / \rho_w$) en de nominale diameter van de stenen ($D = (M_{50} / \rho_s)^{1/3}$) een goede parameter te zijn. Voor sluitgatlocatie II is een relatie tussen het verval waarbij de toplaag bezwijkt en de stabiliteitsparameter ΔD afgeleid.

Voorafgaand aan het onderzoek met een met behulp van een stortschip gestorte toplaag werd onderzoek verricht naar de invloed van mogelijke onvolkomenheden in de uitvoering, op de stabiliteit van de toplaag van de drempel. Daartoe werd vóór het begin van enkele proeven opzettelijk beschadigingen aan de toplaag aangebracht ter grootte van circa $4 \text{ à } 5 \text{ m}^2$. Het bleek dat, mits de gaten niet te groot zijn, plaatselijke schadeconcentraties van 1,0 tengevolge van uitvoeringson nauwkeurigheden niet het bezwijken van de drempel inleidden. Uit enkele proeven waarbij de toplaag werd gestort met behulp van een (model)stortschip bleek dat de stabiliteit van een gestorte toplaag gelijk kan zijn aan een met de hand aangebrachte toplaag.

De stabiliteitsresultaten bleken sterk geometrieafhankelijk te zijn. Met name de breedte van de dorpelkruin is in grote mate bepalend voor de stabiliteit van de toplaag. Een 5,0 m brede dorpelkruin geeft bij sluitgatlocatie II een circa 1,2 m lager bezwijkverval dan een 6,0 m brede dorpelkruin. De invloed van de hefconstructies aan de pijlervoet en de exacte geometrie van de schuif (recht-hoekige- of plaatliggerschuif) op de stabiliteit van de toplaag is te verwaarlozen. Wel is de taludhelling van de drempel van belang. Een 1:4 drempeltalud geeft bij sluitgatlocatie II een 0,6 m hoger bezwijkverval dan een 1:2 drempeltalud.

Bij sluitgatlocatie II bleek ook de invloed van de binnenwaterstand op het bezwijkverval gering te zijn. Wel van invloed was de tijdsduur waarmee de proeven werden uitgevoerd. Een proef met langere tijdsduur gaf in het algemeen een groter

aantal verplaatste elementen zonder dat direct de schadeconcentratie toenam. Bij de bezwijkproeven werden echter grotere vervallen (orde 9 m) ingesteld dan de vervallen waarbij geen of zeer geringe schade (orde 5 m) optreedt.

Bij deze grote vervallen gaven proeven met een tijdsduur van 3,0 u een circa 1 m hoger bezwijkverval dan proeven met een tijdsduur van 6,0 m. Ook de schematisatie van een superstorm getij tot een proef met stationair verval gedurende 1,4 uur prototype was bij deze grote vervallen ontoelaatbaar.

Het uitgangspunt bij deze schematisatie was namelijk dat alle schade tijdens de top van het superstormgetij optreedt. Dit gaat echter alleen op wanneer een geringe schade toegelaten wordt, hetgeen bij de bezwijkproeven niet het geval is.

Behalve de toplaag aan de Oosterscheldezijde werd ook de stabiliteit van de toplaag aan de zeezijde onderzocht. Bij eb-vervallen van 3,5 m bleek een toplaag aan de zeezijde bestaande uit porfier 1000 - 3000 kg voldoende stabiel te zijn.

Ter vergelijking met het wiskundig model SEEP-STABIL werd ook de stabiliteit van verschillende typen aanstortingen bij twee spleethoogten tussen drempelkruin en onderkant van de dorpel onderzocht. Hierbij bleek de spleethoogte een belangrijke rol te spelen in de stabiliteit van de aanstorting bij de situatie met gesloten kering. Aanstortingen tot 3 m hoogte zijn slechts in voldoende mate stabiel indien de spleethoogte niet groter is dan circa 0,5 m. Bij een spleethoogte van 1 m dient de aanstorting van de Oosterscheldezijde vergroot te worden tot minimaal 5 m.

2. Proefopstelling

Faciliteit

Het onderzoek werd uitgevoerd in de Pentagoot van het Laboratorium De Voorst. Dit is een 5 m brede golf- en stroomgoot, met een lengte van circa 40 m en met de mogelijkheid om vanuit twee richtingen te stromen en vanuit één richting regelmatige golven te produceren (zie figuur 1).

Schalen

De lengteschaal bij dit onderzoek bedroeg $n_L = 30$. De verdere schalen werden bepaald met behulp van het Froude-getal $n_{Fr} = 1$: $n_T = n_u = \sqrt{n_L} = 5,48$.

Schematisaties

Met behulp van pijlers, schuiven, dorpels en drempel werden achtereenvolgend vier verschillende sluitgatlocaties (zie figuur 2...5) ingebouwd, welke in de breedterichting van het sluitgat tot eenzelfde doorsnede met horizontale bodem geschematiseerd werden.

In de lengterichting van het sluitgat werd voor verschillende sluitgatlocaties een inbaggering gerealiseerd, door het resterende deel van de vloer met betonplaten te verhogen en ter plaatse van de inbaggering een talud met behulp van cementspecie aan te brengen (zie figuren 10...68).

Opbouw drempel

De drempel werd als open steenfilter uitgevoerd. Van de bovenste 2 lagen (48 - 300 kg en toplaag) was de schaal van de diameter van de stenen n_D gelijk aan de lengteschaal n_L .

De kern van de drempel bestond uit grind met een D_{50} van 0,01 m (model).

Om bij instabiliteit van de bovenste lagen, de drempelkern tegen de stroomaanval te beschermen, was deze in het model afgedekt met een relatief open kunststof doek.

Op dit doek was een laag bestorting van 48 - 300 kg aangebracht, met een laagdikte van 1,2 m. De toplaag, die aan de zeezijde uit stortsteen van 1000 - 3000 kg bestond, lag direkt op de bestorting van 48 - 300 kg. De laag aan de zeezijde was hier 2,0 m dik. De toplaag aan de Oosterscheldezijde was 3.3 m dik en bestond het eerste deel van het onderzoek afwisselend uit:

- betonnen kubussen	10000 kg	($\rho_s = 2800 \text{ kg/m}^3$)
- akmons	10000 kg	($\rho_s = 2670 \text{ kg/m}^3$)
- tetrapoden	7500 kg	($\rho_s = 2500 \text{ kg/m}^3$)
- stortsteen	7000 - 10500 kg	($\rho_s = 2780 \text{ kg/m}^3$)
- basalt	6000 - 10000 kg	($\rho_s = 3050 \text{ kg/m}^3$)

Voor de 3 eerstgenoemde elementen was de geometrisch gelijkvormigheid verzekerd. Wat betreft de basalt werd uitgaande van metingen van de lengte-breedte-hoogte verhoudingen van de modelstenen verwacht, dat de vorm redelijk overeen kwam met natuurstenen op ware grootte. Deze conclusie is in overleg met de werkgroep Keuring Materialen tot stand gekomen.

Bij het onderzoek naar de invloed van proefduur en schematisatie van getijstro- ming tot permanente stroming bestond de toplaag aan de Oosterscheldezijde hoofd- zakelijk uit basalt van 6000 - 10000 kg, terwijl daarna diverse andere (natuur) steensorteringen werden toegepast (zie tabel 5 en figuren 6 en 7).

De aanstortingen tegen de drempel bestonden uit porfier van 1000 en 3000 kg. De vorm van drempel en aanstortingen werd tijdens het onderzoek enige malen aan het vigerende drempelontwerp aangepast.

Verdeling van de toplaag in éénkleurige vakken

Om de schade aan de drempel en aanstortingen te kunnen vaststellen, werd de top- laag van de drempel aan de Oosterscheldezijde in drie vakken verdeeld. De be- storting kreeg in elk vak een andere kleur. Na een proef werd het aantal stenen die uit de vakken verplaatst waren, per vak geteld.

De afmetingen van de vakken varieerde, afhankelijk van de breedte van het talud en de kruin van de drempel en van de vorm van de aanstortingen. Vak 1 had een breedte gelijk aan die van de toplaag op de kruin van de drempel. De vakken 2 en 3 waren gelijk verdeeld over het talud van de drempel.

Gezien de geringe afmeting van de aanstorting, bestond deze uit één vak: vak 4. Het gedeelte van de aanstortingen dat op de drempelkruin lag, dus in het ver- lengde van de toplaag werd vak 4A genoemd.

De zich onder de toplaag bevindende laag 48-300 kg werd vak 5 genoemd. Schade aan de vakken 4A en 5 betekent dus dat (plaatselijk) de aanstortingen en de toplaag zijn verdwenen.

3. Randvoorwaarden

Verval

Bij het onderzoek naar de keuze van het toplaagelement werden bij elke geometrie vier verschillende vloedvervallen 5,0 m, 6,0 m, 7,0 m en 8,0 m ingesteld bij een binnenwaterstand van NAP -1,70 m, en één (7,0 m) bij een binnenwaterstand van -0,70 m. Bij de keuze van de vervallen werd nog uitgegaan van de deterministische benadering.

Het ontwerppeil voor de stormvloedkering met een gemiddelde overschrijdingsfrequentie van 2.5×10^{-4} bedroeg hierbij aan de zeezijde NAP +5,3 m. Bij een sluitingsprocedure waarbij op laagwaterkentering wordt gesloten zal de waterstand in de Oosterschelde circa NAP -1,70 m bedragen. Bovenstaande resulteert in een ontwerpverval waarbij de toplaag stabiel moet zijn van 7,0 m. Om enig inzicht te verkrijgen in het verloop van de schade als functie van het verval werden enkele vervallen groter en kleiner dan deze vervallen gestroomd. Tijdens het onderzoek werd overgegaan op een probalistische benadering van de ontwerpmethodiek, (zie [5]), waardoor ook inzicht moest worden verkregen in de schade aan de drempeltoplaag bij meerdere vervallen en combinaties van binnen- en buitenwaterstand. Bovendien is het verval waarbij de constructie (in dit geval de toplaag) bezwijkt van belang voor een juiste berekening van de veiligheidscoëfficiënt bij de probalistische ontwerpmethodiek. Dit had tot gevolg dat ook vervallen groter dan 7,0 m werden ingesteld. Voor een overzicht van de ingestelde vervallen en waterstanden wordt verwezen naar tabel 1 en 2.

Golven

Bij het merendeel der proeven met een vloedverval werd behalve een verval over de kering ook een regelmatige golf ingesteld met een inkomende golfhoogte van circa 4,0 m en een periode van circa 9 seconden. Uit het onderzoek M1477 [6] is gebleken dat een schematisatie van de in de natuur voorkomende onregelmatige golven met een significante golfhoogte H_{sign} , tot regelmatige golven met een golfhoogte gelijk aan H_{sign} , geen invloed heeft op de stabiliteit van de toplaag.

Proefduur

Bij de meeste proeven werd een proefduur ingesteld overeenkomend met 1,4 uur prototype. Indien op de schade-overzichten (figuur 10...18) geen proefduur vermeld wordt, werden de betreffende proeven met bovenstaande proefduur uitgevoerd.

Deze proefduur komt globaal overeen met de tijd waarover de top van het superstorm-getij zou kunnen optreden. Daar echter gedurende het onderzoek steeds meer schade werd geaccepteerd, zal ook bij lagere vervallen dan bij de top van het superstorm-getij enige schade optreden. Met andere woorden de top van het superstorm-getij wordt relatief breder, waardoor met een langere tijd gestroomd moet worden.

Om de stabiliteit van de proefduur op de stabiliteit te onderzoeken werden ook proeven verricht met langere duur (variërend van 1 uur tot 33 uur).

4. Metingen

4.1 Meting van de schade

Teneinde de schade te kunnen karakteriseren is de volgende onderverdeling gemaakt:

- a schade per vak: hiertoe werd het aantal stenen dat uit het vak verplaatst werd geteld,
- b schadeconcentratie: dit is quotiënt van het aantal stenen dat uit het gebied met de zwaarste aantasting werd verplaatst en het aantal dat voor de proef in dat gebied aanwezig was.

Hoewel de definitie van schadeconcentratie nauwkeurig omschreven is, kon de schadeconcentratie in het model niet exact bepaald worden. Ten eerste moest de grootte van het gebied met de zwaarste aantasting bepaald worden, en ten tweede moest worden geschat, welke uit de vakken verplaatste stenen uit bovengenoemd gebied afkomstig waren. Dit was in het model niet uitvoerbaar. Om toch tot een schadeconcentratie te komen, werd deze visueel afgeschat aan de hand van de volgende verklaring:

schadeconcentratie	omschrijving
0,0	geen schade
0,2	verspreide schade, hier en daar een steen verplaatst
0,5	plaatselijk één laag verdwenen (bij een bestorting van twee lagen)
0,7	onderliggende laag (48-300 kg) zichtbaar in gebieden kleiner dan de oppervlakte van 1 steen
1,0	plaatselijk twee lagen verdwenen

Ter illustratie zijn op fotoblad 2 de schadeconcentraties fotografisch weergegeven voor basalt 6000 - 10000 kg.

4.2 Meting van de stroomsnelheid en het waterstandsverloop

Teneinde het stroombeeld nader vast te leggen werden bij enkele proeven de stroomsnelheden en de waterspiegel gemeten in de as van de kering. Bovendien werd van elke situatie een stroombeeldfoto gemaakt. Uit het waterstandsverloop kan een indicatie verkregen worden van de (verticale) richting van de hoofdstroming.

Bij de proeven met een konstant verval werd zowel de boven- als de benedenstroomse waterstand regelmatig met peilnaalden gecontroleerd. Bij de getijproeven, met een variabele waterstand aan de zeezijde werd de waterstand continu met een golfhoogtemeter geregistreerd. Bovendien werden de waterstanden tijdens de proeven regelmatig gecontroleerd met peilnaalden en zonodig bijgesteld.

De resultaten van de waterstandsmetingen van de waterstand en stroomsnelheid werden gebruikt voor de stroombeeldanalyse (zie [4]). Het werd niet noodzakelijk geacht ze in dit verslag op te nemen te meer daar in het verslag M1451/M1702/M1750 "Dimensionering van de toplaag van de drempel en de overgangsconstructie" voor een groot aantal sluitgatlocaties de metingen van stroomsnelheid en waterstand bij het vigerend ontwerp worden gepresenteerd.

5. Resultaten

5.1 Stabiliteitsonderzoek ten behoeve van de keuze van de topplaag

Een overzicht van de resultaten van het stabiliteitsonderzoek ten behoeve van de keuze van de topplaag is weergegeven op figuur 69 en in tabel 2. Figuur 69 geeft het totale aantal verplaatste elementen uit de vakken 1 (kruin van de drempel), 2 en 3 (talud van de drempel) als functie van het verval bij een gelijkblijvende waterstand aan de Oosterschelde-zijde van de kering van NAP -1,70 m. In tabel 2 zijn bovendien de resultaten van de proeven met een verhoogte binnenwaterstand van NAP -0,7 m en de schadeconcentraties vermeld. De figuren 10...27 geven per topplaagelement en per sluitgatlocatie meer gedetailleerde informatie omtrent de plaats van de aantasting, schadeconcentratie, aantasting door golfoverslag enz. van de serie. Uit de resultaten blijkt dat de schade aan de topplaag in het algemeen begint bij de drempelkruin rondom de pijlervoet. Uit figuur 69 en tabel 2 blijkt dat sluitgatlocatie II het meest kritisch is voor de stabiliteit van de drempeltopplaag aan de Oosterscheldezijde. Bij deze sluitgatlocatie blijken echter het basalt, de kubussen en de akmons stabiel te zijn bij vervallen tot 7 m in combinatie met golven. Ten gevolge van een verval van 8 m in combinatie met golven verliezen bij sluitgatlocatie II ook de akmons en in mindere mate de kubussen hun stabiliteit (zie de figuren 19 en 20). De schade aan de drempeltopplaag bestaande uit kubussen was echter niet van dien aard dat de stabiliteit van de onderliggende laag stortsteen 48-300 kg in gevaar kwam. Het basalt bleek ook bij sluitgatlocatie II en een verval van 8,0 m in combinatie met golven voldoende stabiel (zie figuur 21). In de ondiepe delen van het sluitgat (sluitgatlocaties III en IV) was de aanval op de drempeltopplaag bij een weigerende schuif veel minder (zie figuur 19, tabel 2 en de figuren 10...17). Ook stortsteen 7000 - 10500 kg bleek zodanig stabiel te zijn dat er geen grotere schadeconcentraties dan 0,5 werden gemeten. Op grond van deze serie proeven werd geconcludeerd dat het in principe mogelijk was de topplaag van de drempel als open steenfilter uit te voeren. Bovendien werd mede om economische redenen gekozen voor basalt 6000 - 10000 kg als topplaagelement.

5.2 Invloed uitvoeringsonnauwkeurigheden

5.2.1 Opzettelijk aangebrachte schade

Voorafgaand aan het onderzoek met een met behulp van een stortschip gestorte top-laag werd onderzoek verricht naar de invloed van mogelijke onvolkomenheden in de uitvoering, op de stabiliteit van de toplaag van de drempel. Daartoe werd vóór de proef op een aantal plaatsen een schadeconcentratie van 0,5 aangebracht over een oppervlakte van circa 16 m^2 per plaats. Na de proef bleek de schadeconcentratie op deze plaatsen dezelfde te zijn gebleven. Het totale aantal uit hun vak verplaatste elementen bleek qua orde van grootte ook niet te zijn veranderd door de opzettelijk aangebrachte schade (vergelijk de figuren 31 en 33).

Daarna werd de toplaag plaatselijk over een oppervlakte van circa 4 m^2 verwijderd tot op de laag 48-300 kg. Door het daarna ingestelde verval van 7 m in combinatie met golven bleek echter 4 van de 5 gaten met een schadeconcentratie van 1,0 te worden opgevuld tot een concentratie van 0,5 (zie figuur 34). Met het vijfde gat was dit niet gebeurd, waarschijnlijk omdat dit gat in het schaduwgebied van de stroming lag. Plaatselijke schadeconcentraties van 1,0 tengevolge van uitvoeringsonnauwkeurigheden hoeven dus, mits de gaten niet te groot zijn, niet het bezwijken van de drempel in te leiden.

Ook bij een proef waarbij de toplaag kunstmatig ribbelvormig was aangebracht bleek dit bij het basalt weinig invloed te hebben op de stabiliteit (zie figuur 32).

5.2.2 Vanaf de waterlijn gestorte toplaag van de drempel

Bij deze proevenserie werd de toplaag van de drempel gestort vanaf de waterlijn met behulp van een (model) steenstorter.

Zonder het schip te verhalen werd de inhoud van een half schip (ca. 600 ton) met een konstante snelheid in één beweging gestort. Daarna werd het schip in een andere positie gemanoeuvreerd en werd de andere helft gestort. De onderlinge afstand tussen de twee stortplaatsen werd bepaald uit de hoeveelheden basalt, welke nodig waren om de gewenste dikte van de toplaag te verkrijgen, indien deze met de hand zouden worden aangebracht.

Er zijn 2 proeven uitgevoerd, één met storten vanaf de kruin in de richting naar de teen en de andere vanaf de teen in de richting naar de kruin.

Er werd vanuit gegaan, dat voor gebieden binnen circa 9 m van de pijler de elementen van de top laag en van de aanstortingen met een kraan zouden worden aangebracht.

De gehanteerde stortmethode kan worden beschouwd als de meest ruwe. Vervolgens zijn de proeven uitgevoerd waarbij tijdens het storten van de stenen het schip is verhaald.

De stabiliteit van de top laag, gestort met een steenstorter was gelijk aan de stabiliteit van een met de hand opgebouwde top laag. De stortproeven en bijbehorende stabiliteitsproeven werden verricht bij sluitgatlocaties I en II (zie het verslag M1451-5).

5.3 Stabiliteit van de aanstortingen

De stabiliteit van de aanstortingen tegen de dorpel werd onderzocht bij de volgende situaties:

- 1 situatie weigerende schuif bij extreme omstandigheden vloed- en ebverval
- 2 situatie gesloten kering bij extreme omstandigheden.

5.3.1 Weigerende schuif

De stabiliteit van de aanstortingen bij een weigerende schuif zijn zowel voor de Noordzee- als voor de Oosterschelde van de dorpel onderzocht.

Aan de Noordzeezijde van de dorpel blijken voor de onderzochte geometriën de 3 m hoge aanstortingen bestaande uit stortsteen 1000 - 3000 kg voldoende stabiel te zijn voor de aanval tengevolge van stroom en golven (zie schadefiguren 10...27). Wanneer echter de aanstortingen worden vergroot om de afvoercoëfficiënt te verbeteren blijkt dat rondom de pijlerkoppen aan de Noordzeezijde aantasting van de aanstortingen 1000 - 3000 kg plaatsvindt (zie figuren 28 en 29). Ook wanneer de extra aanstortingen aan de Noordzeezijde bestaan uit basalt 6000 - 10000 kg worden een dertigtal stenen van de Noordzeezijde over de dorpel naar de Oosterscheldezijde verplaats (zie figuur 30). Het profiel van de aanstorting na aantasting blijft echter in alle gevallen groter dan de eerder genoemde 3 m hoge aanstorting.

Aan de Oosterscheldezijde van de dorpel zijn ook de 3 m hoge aanstortingen stabiel voor de aanval tengevolge van stroom en golven (zie figuren 10...27). Bij toepassing van de afvoercoëfficiënt verbeterende zijaanstortingen bestaande uit stortsteen 1000 - 3000 kg werd een grote aantasting van deze aanstortingen gevonden (zie figuur 28), maar het profiel van de aanstorting na aantasting blijft groter dan de eerder genoemde 3 m hoge aanstortingen.

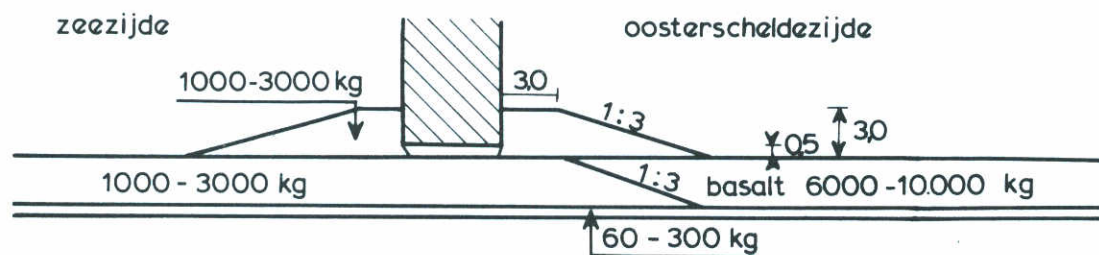
Wanneer de extra aanstortingen aan de Oosterscheldezijde bestaan uit basalt 6000 - 10000 kg ontstaat bij een weigerende schuif slechts een geringe schade (zie figuur 30).

5.3.2 Gesloten kering

Voor de geometrie van sluitgatlocatie I werd bij een gesloten kering de stabiliteit van de aanstortingen onderzocht. Daarbij werd een tweetal profielen van de aanstortingen beproefd, zoals hieronder is aangegeven.

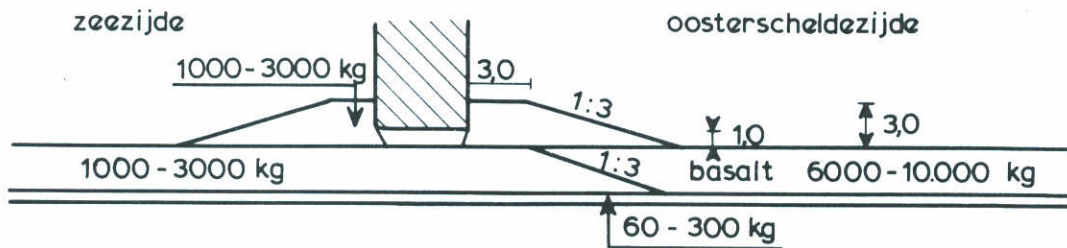
De spleethoogte tussen de onderkant van de dorpel en de bovenkant van de drempel werd gevariëerd (0,5 en 1 m).

3 m hoge aanstortingen, spleet = 0,5 m (type I, symmetrisch)



Deze aanstortingen bleken nog stabiel te zijn bij vervallen tot 20 m. Wanneer de bovenkant van de drempel zelf onder de dorpelbalk werd uitgevuld met de relatief lichte bestorting 48 - 300 kg bleken deze stenen reeds bij een verval van 8 m in combinatie met golven ($\bar{H} = 4,5$, $T = 10$ sec) te worden verplaatst naar de Oosterscheldezijde van de dorpel. De stenen drongen echter, zoals is te verwachten, niet door de aanstortingen aan de Oosterscheldezijde heen.

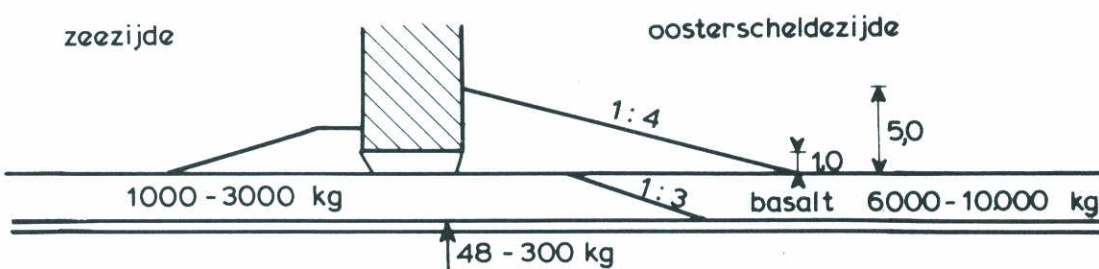
3 m hoge aanstortingen, spleet 1,0 m (type I, symmetrisch)



Bij een spleethoogte van 1,0 m trad wel aanzienlijke schade op aan de aanstortingen en de drempelkruin. Bij een verval van 10 m werden 8 stenen van de aanstortingen verplaatst. De schade ontstond hierbij langs de dorpel. Bij een verval van 15 m was deze schade ca. 100 stenen, terwijl bij een verval van 20 m langs één pijlerwand een gedeelte van de laag 1000 - 3000 kg onder de dorpel was weggespoeld.

Bij deze proef waren de aanstortingen abusievelijk aan de zeezijde 0,5 m hoger dan op de schets is aangegeven.

3 m hoge aanstorting zeezijde, 5 m hoge aanstorting Oosterscheldezijde, spleethoogte 1,0 m (type II, asymmetrisch)



In zeer korte tijd (8 min. prototype) was bij een verval van 20 m vrijwel de gehele drempel weggespoeld, vermoedelijk tengevolge van een afschuiving. Bij een herhalingsproef waarbij in stappen van 2 m het verval werd opgevoerd tot 20 m werd geen schade aan de aanstortingen gevonden. Wel werden een aantal stenen onder de dorpelbalk van de zeezijde naar de meerzijde verplaatst.

Bij een belasting tengevolge van verval (8, 10 en 12 m) in combinatie met regelmatige golven (golfhoogte $\bar{H} = 4,5$ m) ontstond vrijwel geen schade aan de aan-

stortingen (in alle 3 gevallen 3 stenen). Onder de dorpelbalk werden wel weer enige stenen verplaatst.

De resultaten van de proeven met gesloten kering zijn in tabel 4 samengevat.

5.4 Invloed schematisatie getijstroming tot permanente stroming

Bij het in het verleden uitgevoerd onderzoek naar de stabiliteit van de toplaag van drempel en stortebed werd er vanuitgegaan dat de schade ontstond met het maximale verval tijdens een superstorm. Bij de proeven werd dit verval gedurende 1,4 uur prototype-tijd (= 15 minuten modeltijd) gestroomd, hetgeen globaal overeenkwam met de tijd gedurende welke de top van het superstormgetij zou kunnen optreden. Deze aanname lijkt redelijk zolang er vanuitgegaan wordt dat bij het maximale verval de grootste schade optreedt en dat de bij het maximale verval nog toegelaten schade klein is, met andere woorden zolang het verschil klein is tussen ontwerpverval en het kritiek verval waar beneden geen schade optreedt. Voor het onderzoek naar het bezwijkgedrag van de drempel is deze schematisatie niet meer toelaatbaar. De tijdsduur met een permanent verval (gelijk aan het maximale verval van het getij) gestroomd moet worden om dezelfde schade te verkrijgen als een proef, waarbij de waterstand aan de zeezijde varieert met het getij is afhankelijk van

- a de schade als functie van het verval
- b de schade ontwikkeling in de tijd

ad a De schade als functie van het verval

Uit het onderzoek met andere combinaties van verval en golfhoogte bleek dat de schade toenam naarmate het verval groter werd. De schade aan de zij-aanstortingen nam echter niet evenredig toe met het verval (zie figuur 70 en 71). Bij bepaalde situaties met een lagere waterstand aan de zeezijde ontstond een afwijkend stroombeeld die een grotere schade aan de aanstortingen tot gevolg had.

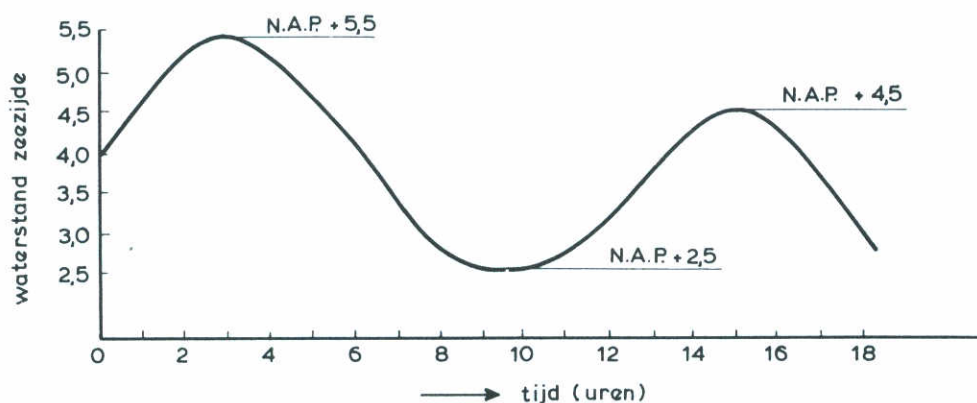
De aanname dat de schade ontstaat bij het maximale verval tijdens een superstorm hoeft dus met name voor de zij-aanstortingen niet altijd juist te zijn. Ook bij lagere vervallen kan nog een aanzienlijke schade of zelfs een grotere schade ontstaan aan de zij-aanstortingen dan bij het maximale verval. De grootste schade aan de drempeltoplaag ontstaat in het algemeen wel bij de grootste vervallen. De grootte van de schade is afhankelijk van de geometrie (en dus ook van de sluitgatlocatie) en van de steensortering.

ad b Schade-ontwikkeling in de tijd

Bij een aantal situaties werd ook een duurproef uitgevoerd. Bij sluitgatlocatie I (Roompot 11-12) werd in plaats van met de gebruikelijke 1,4 u (prototype-tijd) met proefduren van respectievelijk 1,0 uur, 2,5 u, 5,0 u, 10,0 u, en 15,0 u gestroomd. Uit deze proeven bleen dat de schadeconcentratie niet toenam in de tijd. Wel nam het aantal verplaatste elementen toe bij een langere duur (zie figuren 35 en 76).

De schade begon in het verlengde van de pijlers en breidde zich daarna uit naar het midden van het compartiment. Het is te verwachten dat bij nog langere proefduur, het schadegebied zich verder uitbreidt, waarna op den duur ook de schadeconcentratie wel toe zal nemen. Dit blijkt ook uit het verloop van de schade aan de drempeltoplaag (de vakken 1+2+3) als functie van de proefduur voor sluitgatlocatie II (zie figuur 37...42 en 76. Na een proefduur van 27 uur met een verval van 7,25 m was het schadegebied zodanig groot geworden dat de schadeconcentratie plaatselijk 1,0 u as geworden. Opvallend is dat het gebied waar het eerst de schadeconcentratie 1,0 ontstond weer in het verlengde van de pijlers lag. Uit figuur 76 blijkt ook nog weer eens dat de schade bij sluitgatlocatie II groter is dan bij sluitgatlocatie I.

Om na te gaan hoe voor enkele situaties de invloed van het getij is in relatie tot de tijdsduur van een permanente stroom met het maximale verval van het getij werden enkele proeven uitgevoerd waarbij de waterstand aan de zeezijde varieerde volgens onderstaande getijkromme (zie ook figuur 8). De binnenwaterstand werd hierbij constant gehouden (NAP -1,75 m). Bovendien werden golven ingesteld met een golfhoogte van ca. 4,0 m.



Verloop waterstand zeezijde bij getijproeven (getijkromme 1)

Uit deze proef bij sluitgatlocatie I (Roompot 11-12) bleek dat nagenoeg alle schade ontstaat bij de eerste top van het getij. Bovendien bleek de ontstane schade qua aantal stenen groter te zijn dan bij de proeven met de gebruikelijke proefduur van circa 1,4 uur (zie figuren 35, 36 en 76). Bij sluitgatlocatie II werd bij een constante binnenwaterstand (van NAP -0,50 m) en een variërende waterstand aan de zeezijde volgens dezelfde getijkromme dezelfde procedure uitgevoerd (zie figuur 37). Uit dit onderzoek bleek dat de schade tengevolge van de getijstroom met een maximaal verval van 6 m in combinatie met golven ongeveer overeenkomt met de schade tengevolge van een permanent verval (6 m), gecombineerd met golven, met een duur van ca. 3,0 uur in plaats van de gebruikelijke 1,4 uur (zie figuur 37 en 76).

Een dergelijke vergelijking bij een verval van 7,0 m bij sluitgatlocatie II (zie figuren 39, 40 en 76) geeft een equivalente proefduur van 10,0 uur.

Uit proeven waarbij het bezwijkgedrag van de drempel werd onderzocht blijkt dat het verval waarbij de toplaag bezwijkt afhankelijk is van de proefduur. Onder bezwijken wordt hier verstaan een dusdanige schade dat vrijwel de gehele toplaag en de onderliggende laag 48-300 kg plaatselijk is verdwenen. De permanentieproeven met een tijdsduur van 3,0 uren geven bij de drie onderzochte binnenwaterstand (NAP -1,70 m, NAP -0,30 m en NAP +0,30 m) een bezwijkverval van circa 9,0 m (zie figuren 55, 56, 57 en 72). De getijproef met het getijverloop van figuur 9 en de permanentieproeven met een tijdsduur van 6,0 u geven echter een bezwijkverval van circa 8,0 m (zie figuren 54, 58 en 72). De equivalente proefduur om het bezwijkverval van de drempel te bepalen is voor deze geometrie en steensoort dus circa 6,0 uur. Bij een andere geometrie, steensortering of schadecriterium zou weer een andere equivalente proefduur kunnen worden gevonden. Voor een juiste uitvoering van het onderzoek naar het bezwijkgedrag van de drempel zijn dus getijproeven noodzakelijk.

Bij het dimensioneringsonderzoek kan echter wel met permanentieproeven volstaan worden, onder de aanname dat de vorm van de schadelijn als functie van het verval ongeveer constant is. Bij het dimensioneringsonderzoek ligt namelijk het ontwerpbezwijkverval vast. Voor elke geometrie wordt een steensortering opgespoord met een bezwijkverval gelijk aan het ontwerpbezwijkverval. Als het bezwijkverval en de vorm van de schadelijn voor twee situaties aan elkaar gelijk zijn zal ook de tijd waarin het verval groter is dan het kritiele verval (waar-

bij de stenen gaan bewegen) voor beide situaties aan elkaar gelijk zijn. Dit betekent dat ook de equivalente proefduur voor beide situaties aan elkaar gelijk is.

5.5 Invloed hefconstructies (T279, T282, T283 en T284)

De hefconstructies aan de pijlervoeten blijken de stabiliteit van de topplaag niet te beïnvloeden (vergelijk de figuren 48...51). In de onderstaande tabel is de schade aan drempeltoplaag (vak 1+2+3) en aanstortingen weergegeven voor 2 breedtes van de dorpelkruin.

verval = 7,0 m	schade (aantal verplaatste stenen)			
	dorpelkruin 5 m		dorpelkruin 6 m	
	drempeltoplaag	aanstortingen	drempeltoplaag	aanstortingen
met hefconstructie	165	322	60	21
zonder hefconstructie	189	233	61	55

Uit de tabel blijkt dat de invloed van de hefconstructies te verwaarlozen is ten opzichte van de invloed van de breedte van de dorpelkruin. Er is geen tendens aanwezig dat de hefconstructies meer of minder schade geven. De verschillen die gevonden zijn worden toegeschreven aan het geringe aantal reproductieproeven (3).

5.6 Invloed schuifvorm (T287, T288 en T289)

Uit een vergelijking van de figuren 52, 53 en 54 blijkt dat ook de invloed van de schuifvorm te verwaarlozen is. De plaatliggerschuif geeft mogelijk iets meer schade aan de aanstortingen (vergelijk figuur 52 en 53). Het verschil kan echter ook toegeschreven worden aan reproductie-effecten.

5.7 Invloed van de taludhelling van de drempel

Uit een vergelijking van de figuren 62 en 86 welke zijn samengevat in figuur 75, blijkt dat een drempel met een taludhelling 1:2 ten opzichte van een drempel met een taludhelling 1:4 een circa 0,6 m lager bezwijkverval heeft.

5.8 Invloed binnenwaterstand

De invloed van de binnenwaterstand op de stabiliteit volgt uit de figuren 55, 56 en 57, welke zijn samengevat in figuur 72. Hieruit blijkt dat de binnenwaterstand niet van invloed is op de stabiliteit van de toplaag van de drempel voor sluitgatlocatie II. Wel worden de aanstortingen bij een hogere binnenwaterstand minder zwaar aangevallen (zie ook figuur 70 en 71).

5.9 Het bezwijkgedrag van de drempeltoplaag

Voor 4 verschillende steensorteringen is het bezwijkverval van de drempeltoplaag nagegaan. De waterstand aan de zeezijde varieerde bij deze proeven volgens getijkromme 2 (zie figuur 9). De waterstand aan de Oosterscheldezijde was bij alle proeven NAP -0,70 m. Bovendien werden bij elke proef regelmatig golven ingesteld met een gemiddelde golfhoogte van ca. 4,0 m en een periode van 9,8 seconden.

Figuur 73 geeft de schade (aantal stenen verplaatst uit de vakken 1+2+3) weer als functie van het tijdens het getij maximale verval voor een dorpelkruinbreedte van 5,0 m voor een dorpelkruinbreedte van 6,0 m. Figuur 73 geeft deze schade voor 4 verschillende steensorteringen. Meer gedetailleerde informatie over de schade en schadeconcentratie per vak voor deze proevenserie volgt uit de figuren 58 tot en met 66. In figuur 73 staan ook de resultaten verkregen uit permanentieproeven met basalt 1500 - 8000 kg als toplaag (T277, figuur 34 en 44). Bovendien was de binnenwaterstand bij deze proef NAP -1,75 m en bedroeg de proefduur 5,5 uur. Uit figuur 73 blijkt dat wanneer niet meer dan ca. 100 stenen uit de vakken 1+2+3 worden verplaatst, de schadeconcentratie in het algemeen maximaal 0,5 bedraagt. Bij een aantal verplaatste elementen inliggend tussen de 100 en 220 stenen ligt de schadeconcentratie tussen de 0,5 en 1,0. Bij meer dan 220 uit de vakken 1+2+3 verplaatste elementen, wordt ook de onderliggende laag 48 -300 kg aangetast.

Op grond hiervan wordt het bezwijkverval gedefinieerd als het verval waarbij 200 stenen uit de vakken 1+2+3 worden verplaatst.

Deze definitie is alleen geldig voor de onderzochte drempelgeometrie en de daarbij gebruikte vakindeling. Voor vak 1 zou met bijvoorbeeld als bezwijkverval kunnen definiëren: het verval waarbij 100 stenen uit vak 1 worden verplaatst.

Uit figuur 73 kan door interpolatie naar het verval waarbij 200 stenen uit de vakken 1+2+3 worden verplaatst het bezwijkverval voor de drempeltoplaag worden bepaald.

In figuur 77 is dit bezwijkverval uitgezet tegen de stabiliteitsparameter van de bestortingen ΔD . (Hierin is Δ de relatieve dichtheid van de stenen onder water: $(\rho_s - \rho_w) / \rho_w$ en D de nominale diameter gedefinieerd als $D = (M_{50} / \rho_s)^{1/3}$).

Invloed breedte dorpelkruin

Uit figuur 77 blijkt dat er een duidelijk verschil is in stabiliteit tussen de 5 m en een 6 m brede dorpel. Om de invloed van de breedte van de dorpelkruin beter af te schatten werd ook het bezwijkverval van de bestorting porfier 5200 - 10000 kg bij een 4 m brede dorpelkruin bepaald (zie figuur 67). Uit figuur 67 en 77 blijkt dat de stabiliteit van de drempeltoplaag bij een 4 m en 5 m brede dorpelkruin gelijk is. De schade van de aanstortingen is bij een 4 m brede dorpelkruin ongeveer gelijk aan de schade bij een 6 m brede dorpelkruin (zie figuur 74) en aanzienlijk minder dan bij een 5 m brede dorpelkruin. Om hiervoor een aannemelijke verklaring te vinden is nader onderzoek met behulp van permanentieproeven noodzakelijk. Aan te bevelen is dit onderzoek te verrichten bij een bredere dorpelkruin (bijvoorbeeld 9 m). Vanuit constructief oogpunt had een dorpelkruinbreedte van 5 m echter de voorkeur. Bovendien werden moeilijkheden verwacht met de extrapolatie van de modelresultaten naar het prototype als de topplaat bij een 6 m brede dorpelkruin gedimensioneerd zouden worden. De toename van het bezwijkverval wordt bij een dorpelbalkbreedte van 6 m, namelijk toegeschreven aan het weer aanliggen van de stroom aan de dorpelkruin. Dit proces van aanliggen van de stroom zal mogelijk zeer gevoelig zijn voor kleine geometrie-afwijkingen (initiële scheefstand van de dorpel, eventuele aangroei enz.) en Reynoldseffecten. Om deze redenen werd bij het dimensioneringsonderzoek uitgegaan van een 5 m brede dorpelkruin, en nader onderzoek naar de invloed van de breedte van de dorpelkruin niet uitgevoerd.

Relatie bezwijkverval - ΔD

Uit figuur 77 blijkt dat voor sluitgatlocatie II, bij een toename van $\Delta D = 2,1$ m naar $\Delta D = 2,4$ m het bezwijkverval toeneemt van circa 4,0 m naar circa 7,0 m. Daarna volgt een gebied waarbij een geringe toename van het bezwijkverval een relatief grote toename van ΔD veroorzaakt.

Blijkbaar nemen de stroomsnelheden boven de drempeltoplaag bij vervallen groter dan circa 6,5 m en 7,5 m (afhankelijk van de dorpelkruin) relatief sterk toe. Een oorzaak hiervan zou kunnen zijn dat bij grotere vervallen de verticale richting van de hoofdstroom verandert. De hoofdstroom treft dichter bij de as van de kering de bodemverdediging, waardoor de aanval op de bodemverdediging extra toeneemt.

Voor het dimensioneren van de toplaag zou het ideaal zijn als voor elke sluitgatlocatie de relatie tussen het bezwijkverval en de stabiliteitsparameter van de stenen ΔD beschikbaar zou zijn.

Uitgaande van een bepaald (ontwerp) bezwijkverval kan dan de bijbehorende ΔD -waarde van de stenen bepaald worden. Bovendien kan de invloed van variaties in de steenleveranties op het bezwijkverval afgeschat worden.

Het uit te voeren dimensioneringsonderzoek moet er dan ook op gericht worden om in principe voor elke sluitgatlocatie de relatie bezwijkverval $-\Delta D$ te bepalen.

5.10 Spreiding in de resultaten

Bij de sluitgatlocaties I en II werden een aantal reproductieproeven uitgevoerd. Uit deze proeven volgde dat de schadeconcentratie in alle gevallen hetzelfde was (ca. 0,5) doch dat in de gebiedsgrootte (aantal verplaatste elementen) wel enige spreiding gevonden werd.

	Totaal aantal uit hun vak verplaatste elementen			
	sluitgatlocatie I		sluitgatlocatie II	
	$\Delta h = 7,0 \text{ m}$	$\Delta h = 7,25 \text{ m}$	$\Delta h = 6,0 \text{ m}$	$\Delta h = 7,0 \text{ m}$
gemiddelde	42*	27	23	45
standaardafwijking	22	18	10	20
aantal reproductieproeven	4	6	8	8

* Deze hoge waarde is te danken aan één uitschieter bij de 4 proeven. Zonder deze uitschieter is het gemiddelde 31 verplaatste elementen met een standaardafwijking van 7 elementen.

Deze aantallen werden gevonden bij proeven met een tijdsduur van ca. 1,4 uur (prototype). Naar verwachting zullen deze aantallen toenemen bij een met het getij variërende waterstand.

De mate van spreiding (gekaracteriseerd door de standaardafwijking) dient in acht te worden genomen bij het dimensioneringsonderzoek van de drempel.

6. Conclusies

- 1 Bij de vier onderzochte sluitgatlocaties is een toplaag aan de Oosterscheldezijde bestaande uit basalt 6000 - 10000 kg met een dichtheid van 3000 kg/m^3 voldoende stabiel bij de situatie met een weigerende schuif onder superstormomstandigheden.
- 2 Toepassing van stortsteen 1000 - 3000 kg ($\rho_s = 2650 \text{ kg/m}^3$) als toplaag van de drempel aan de zeezijde geeft voldoende stabiliteit bij eb-vervallen tot 3,5 m.
- 3 Bij de ondiepe locaties kan waarschijnlijk met lichtere steensorteringen volstaan worden. Nader onderzoek hiernaar is noodzakelijk, nadat meer duidelijkheid bestaat over de bij een situatie met weigerende schuif optredende randvoorwaarden.
- 4 De stabiliteit van een met de hand aangebrachte toplaag is gelijk aan een met behulp van een stortschip gestorte toplaag
- 5 Uitvoeringsnauwkeurigheden hoeven, mits de gaten niet te groot zijn, niet het bezwijken van de drempel in te leiden.
- 6 Bij sluitgatlocatie II geeft een 5,0 m brede dorpelkruin een circa 1,2 m lager bezwijkverval dan een 6,0 m brede dorpelkruin.
- 7 Het verschil in geometrie tussen een rechthoekige schuif en een plaatliggerschuif is in de stabiliteitsresultaten niet te merken.
- 8 Het al dan niet aanwezig zijn van de hefconstructies op de pijlervoet is niet van invloed op de stabiliteit van de toplaag.
- 9 De toplaag bij drempel talud 1:4 heeft bij sluitgatlocatie II een 0,6 m hoger bezwijkverval dan de toplaag bij drempel talud 1:2.
- 10 Bij sluitgatlocatie II is de waterstand aan de Oosterscheldezijde niet van invloed op de grootte van het bezwijkverval van de toplaag van de drempel.

- 11 De schematisatie van een superstormgetij tot een proef met stationair verval gelijk aan het maximum verval tijdens het getij is voor het onderzoek naar het bezwijkgedrag van de drempel ontoelaatbaar.

7. Referenties

- 1 Stabiliteit stortebed en drempel van de pijleroplossing bij een weigerende schuif
Waterloopkundig Laboratorium M 1324, Wl 8-64
augustus 1976
- 2 Stabiliteit drempel en stortebed voor de situatie met een weigerende schuif
Waterloopkundig Laboratorium M 1452 1...6 (interim-verslagen)
- 3 Onderzoek naar de stabiliteit van het stortebed voor de situatie met een weigerende schuif
Waterloopkundig Laboratorium M 1001-9 en 22 (interim-verslagen)
- 4 Stabiliteitsonderzoek toplaag drempel en aanstortingen; stroombeeldanalyse weigerende schuifsituatie
Waterloopkundig Laboratorium M 1451, "conceptdiscussienota", april 1979 en "stand van zaken literatuurverkenning en oriënterende berekeningen", augustus 1979
- 5 Dimensioneringsonderzoek toplaag drempel en overgangsconstructie
Waterloopkundig Laboratorium M 1451, M 1702, M 1750
maart 1981
- 6 Invloed van onregelmatige golven op stabiliteit van drempel en stortebed
Waterloopkundig Laboratorium M 1477
december 1978

proefnummer	bestortingsmateriaal drempel	benedenwaterstand in m t.o.v. N.A.P. met bijbehorend verval in m					richting	gem. golfhoogte in m	situatie (bodemligging in m t.o.v. N.A.P.)	opmerkingen	
		-1,70		-0,70		-1,50					
T234	tetrapods	5,0	6,0	7,0	8,0	7,0	vloed	4,5	-13,4	keuze toplaag	
T235	akmons	5,0	6,0	7,0	8,0	7,0	vloed	4,5	-13,4		
T235	porfier 1-3 ton					3,5	eb	-	-13,4		
T236	kubussen	6,0	7,0	8,0		7,0	vloed	4,5	-13,4		
T237	porfier 7-11 ton	6,0	7,0	8,0		7,0	vloed	4,5	-13,4		
T238	tetrapods	5,0	6,0	7,0		7,0	vloed	4,5	-20,5	keuze toplaag * zonder aanstortingen	
T239	akmons	6,0	7,0	8,0		7,0	vloed	4,5	-20,5		
T240	kubussen	6,0	7,0	8,0	8,0*	7,0	vloed	4,5	-20,5		
T240	porfier 1-3 ton					3,5	eb	-	-20,5		
T241	porfier 7-11 ton	6,0	7,0	8,0		7,0	vloed	4,5	-20,5		
T242	tetrapods	5,0	6,0	7,0		7,0	vloed	4,5	-23,0	keuze toplaag	
T243	akmons	6,0	7,0	8,0		7,0	vloed	4,5	-23,0		
T244	kubussen	6,0	7,0	7,0	8,0	7,0	vloed	4,5	-23,0		
T244	kubussen	7,0	7,0	7,0			vloed	4,5	-23,0		
T245	basalt 6-10 ton	5,0	6,0	7,0	8,0	7,0	vloed	4,5	-23,0		
T245	porfier 1-3 ton					3,5	eb	-	-23,0		
T246	porfier 7-11 ton	5,0	6,0	7,0		7,0	vloed	4,5	-23,0		
T247	tetrapods	6,0	7,0	8,0		7,0	vloed	4,5	-31,0	keuze toplaag	
T248	akmons	6,0	7,0	8,0		7,0	vloed	4,5	-31,0		
T248	porfier 1-3 ton					3,5	eb	-	-31,0		
T249	kubussen	5,0	6,0	7,0 (5x)	8,0 (3x)	7,0	vloed	4,5	-31,0		
T249	kubussen	7,0					vloed	-	-31,0		
T250	porfier 7-11 ton	6,0	7,0	8,0		7,0	vloed	4,5	-31,0		
T251	basalt 6-10 ton	6,0	7,0 (2x)	8,0 (3x)		7,0	vloed	4,5	-31,0		
T251a	basalt 6-10 ton	20,0 (3x)					vloed	-	-31,0		
T251b	basalt 6-10 ton	10,0	15,0	20,0			vloed	-	-31,0		
T251c	basalt 6-10 ton	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0 (2x)	vloed	-	-31,0	
T251d	basalt 6-10 ton	8,0	10,0	12,0			vloed	4,5	-31,0		
T252	kubussen	-1,70: 7,0					vloed	4,5	-31,0	μ verbeterende aanstortingen	
T253	kubussen	-1,50: 3,5					eb	-	-31,0		
T255	kubussen								-31,0		
T259	basalt 6-10 ton	-1,70: 6,0	7,0				vloed	4,5	-31,0	geometrie wijzigingen	
T260	basalt 6-10 ton	-1,70: 6,0	7,0	8,0; -0,70: 7,0			vloed	4,5	-31,0		
T260	basalt 6-10 ton	-1,70: 7,0 (3x)					vloed	4,5	-31,0	uitvoeringsnauwkeurigheden	
T261	basalt 6-10 ton	-1,70: 7,0					vloed	4,5	-31,0	stortproeven	
T262	basalt 6-10 ton	-1,70: 7,0									
T263	basalt 6-10 ton	-1,70: 7,0									
T264	basalt 6-10 ton	-1,75: 7,25 (6x)					vloed	4,0	-31,0	reproductieproeven reproductieproeven variabele golfperiode proefduur 9 en 18 (2x) uur proefduur 5,5 uur proefduur variabel	
T264	porfier 1-3 ton	-1,50: 3,5 (3x)					eb	-	-31,0		
T264	basalt 6-10 ton	-1,75: 7,25 (4x)					vloed	4,0	-31,0		
T264	basalt 6-10 ton	-1,75: variabel (getij) (3x)					vloed	4,0	-31,0		
T264	basalt 6-10 ton	-1,75: 6,75 7,75 8,25; -1,25: 6,25 7,25 7,75					vloed	4,0	-31,0		
T264	basalt 6-10 ton	-1,75: 7,25 (5x)					vloed	4,0	-31,0		
T265	basalt 6-10 ton	-2,25: 5,75 6,50 7,0 7,50					vloed	4,0	-23,0	geometrie wijziging	
T266	basalt 6-10 ton	-2,25: 7,5					vloed	4,0	-23,0		
T267	basalt 6-10 ton	-0,75: 6,5 7,0 7,5; -1,25: 7,5					vloed	4,0	-23,0		
T267	basalt 6-10 ton	-1,75: 6,0 6,5 7,0 7,5					vloed	4,0	-23,0		
T268	basalt 6-10 ton	-1,75: 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 (7x) 6,5 (2x) 7,0 (2x) 7,5					vloed	4,0	-23,0		
T268	porfier 1-3 ton	-1,50: 3,5 (3x)					eb	-	-23,0		
T268	basalt 6-10 ton	-1,75: 5,0 (3x) 6,0 (4x)					vloed	-	-23,0		
T268	basalt 6-10 ton	-1,75: 5,0 (3x)					vloed	4,0	-23,0		
T268	basalt 6-10 ton	-1,75: variabel (getij) (3x)					vloed	4,0	-23,0		
T270	basalt 6-10 ton	-1,75: 7,0 (5x)					vloed	4,0	-23,0		
T270	basalt 6-10 ton	-1,75: variabel (getij) (3x)					vloed	4,0	-23,0		
T271	basalt 6-10 ton	-1,75: 7,0					vloed	4,0	-23,0		stortproeven
T272	basalt 6-10 ton	-1,75: 7,0					vloed	4,0	-23,0		
T276	basalt 6-10 ton	-0,50: variabel (getij) (2x)					vloed	4,0	-23,0		proefduur 12,0 uur proefduur variabel
T276	basalt 6-10 ton	-0,50: 6,0 (9x)					vloed	4,0	-23,0		
T277	basalt 1,5-8 ton	-1,75: 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5; -0,50: 4,0 5,0					vloed	4,0	-23,0	proefduur 1,4 uur proefduur 5,5 uur proefduur 1,4 uur proefduur 5,5 uur proefduur 1,4 uur	
T277	basalt 1,5-8 ton	-1,75: 3,5 4,5; -0,50: 5,0					vloed	4,0	-23,0		
T278	porfier 5,2-10 ton	-1,75: 2,0 (2x) 3,0 (2x) 4,0 4,5 5,0 (2x) 5,5 6,0 6,5 7,0					vloed	4,0	-23,0		
T278	porfier 5,2-10 ton	-1,75: 4,5 5,0 6,0					vloed	4,0	-23,0		
T278	porfier 5,2-10 ton	-0,50: 3,0 5,0 (2x) 6,0					vloed	4,0	-23,0		
T279	porfier 1-3 ton	-1,50: 3,5 4,5					eb	-	-23,0	invloed hefconstructies	
T279	basalt 6-10 ton	-1,75: 4,0 4,5 5,0 6,0 6,5 7,0					vloed	4,0	-23,0		
T280	basalt 6-10 ton	-1,75: 5,0					vloed	4,0	-23,0		
T281	basalt 6-10 ton	-1,75: 5,0					vloed	4,0	-23,0		
T282	basalt 6-10 ton	-1,75: 7,0					vloed	4,0	-23,0		
T283	basalt 6-10 ton	-1,75: 7,0					vloed	4,0	-23,0		
T284	basalt 6-10 ton	-1,75: 7,0					vloed	4,0	-23,0		

Tabel 1 Overzicht uitgevoerde proeven T234...T284

proefnummer	bestortingsmateriaal in 10 ³ kg		bestorting storthebed afstanden uit de as van de kering in m				waterstand in m t.o.v. N.A.P., met bijbehorend verval in m	proefduur in m.	vloed of eb	gem. golfhoogte in m	bodem t.o.v. N.A.P. in m	dorpel breedte in m	opmerkingen
	drempel toplaag	aanstorting	1,5-8 10 ³ kg	1-3 10 ³ kg	0,3-1 10 ³ kg	0,048-0,3 10 ³ kg							
T285	bas. 6-10	-	70	-	100	190	+5,3(zee):4,0 5,5 7,0	1,4	vloed	0	-25,0	6,0	drempel als M1001 (H 8-9)
T285	bas. 6-10	-	70	-	100	190	+5,3(zee):4,0 5,5 7,0	1,4	vloed	4,0	-25,0	6,0	
T286	bas. 6-10	-	70	100	145	235	+5,3(zee):4,0 5,5 7,0	1,4	vloed	0	-25,0	6,0	
T286	bas. 6-10	-	70	100	145	235	+5,3(zee):7,0	1,4	vloed	4,0	-25,0	6,0	
T287	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-1,7(o.s):6,0 7,0 -0,7(o.s):6,0	1,5	vloed	4,0	-23,5	6,0	rechthoekige schuif
T287	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-1,7(o.s):7,0	3,0	vloed	4,0	-23,5	6,0	schuif met liggers
T288	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-1,7(o.s):6,0 7,0 -0,7(o.s):6,0	1,5	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T288	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-1,7(o.s):7,0	3,0	vloed	4,0	-23,5	6,0	schuif met liggers
T289	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-1,7(o.s):6,0 7,0 -0,7(o.s):6,0	1,5	vloed	4,0	-23,5	5,0	
T289	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-1,7(o.s):7,0	3,0	vloed	4,0	-23,5	5,0	
T289	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-1,7(o.s):5,0 6,0 7,0 8,0 9,0	3,0	vloed	4,0	-23,5	5,0	schuif met liggers
T289	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-0,7(o.s):4,0 5,0 6,0 7,0 8,0 9,0	3,0	vloed	4,0	-23,5	5,0	
T289	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	+0,3(o.s):3,0 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0 9,0	3,0	vloed	4,0	-23,5	5,0	
T289	porf. 1-3	bas. 1-3	55	100	145	235	-1,7(o.s):7,0 8,0	6,0	vloed	4,0	-23,5	5,0	
T289	porf. 1-3	bas. 1-3	55	100	145	235	-1,5(zee):3,0 4,0 5,0 6,0	3,0	eb	0	-25,5	5,0	
T289	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-1,7(o.s):getijkr.1(2x)max.7,0 8,0	24,6	vloed	4,0	-23,5	5,0	
T289	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-0,7(o.s):getijkr.1(2x)max.7,0 7,5	24,6	vloed	4,0	-23,5	5,0	
T290	bas. 6-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-0,7(o.s):getijkr.1(4x)max.7,0 7,5 8,0 8,5	24,6	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T291	bas. 6-10	bas. 1-3	porf.5,2-10	100	145	235	-0,7(o.s):getijkr.1 max.9,0	24,6	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T292	porf.5,2-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-0,7(o.s):7,0	3,0	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T292	porf.5,2-10	bas. 1-3	55	100	145	235	-0,7(o.s):getijkr.1 max.7,0	24,6	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T293	porf.5,2-10	bas. 1-3	55	100	130	190	-0,2(o.s):5,5	1,4	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T293	porf.5,2-10	bas. 1-3	55	100	130	190	-0,7(o.s):getijkr.2(2x)max.7,2 7,9	22,0	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T296	porf.5,2-10	bas. 1-3	bas.6-10	100	130	190	-0,7(o.s):getijkr.2(2x)max.8,7	22,0	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T293	porf. 1-3	porf.1-3	-	-	50	110	-1,5(zee):3,5 4,5	1,4	eb	0	-23,5	6,0	
T294	porf. 1-3	porf.1-3	-	50	80	110	-1,5(zee):4,5	1,4	eb	0	-23,5	6,0	
T295	porf. 1-3	porf.1-3	-	50	80	140	-1,5(zee):5,5	1,4	eb	0	-23,5	6,0	
T297	porf.5,2-10	bas. 1-3	55	100	130	190	-0,7(o.s):getijkr.2(3x)max.5,8 6,5 7,2	22,0	vloed	4,0	-23,5	5,0	
T298	bas. 3,5-10	bas. 1-3	55	85	115	175	-0,7(o.s):getijkr.2(3x)max.5,8 6,5 7,2	22,0	vloed	4,0	-23,5	5,0	
T299	bas. 3,5-10	bas. 1-3	55	85	115	175	-0,7(o.s):getijkr.2(2x)max.7,2 7,9	22,0	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T302	bas. 3,5-10	bas. 1-3	bas.6-10	85	115	175	-0,7(o.s):getijkr.2(2x)max.5,8 8,7	22,0	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T300	porf.3,2-10	bas. 1-3	55	85	115	175	-0,7(o.s):getijkr.2(4x)max.5,0 5,8 6,5 7,2	22,0	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T301	porf.3,2-10	bas. 1-3	55	85	115	175	-0,7(o.s):getijkr.2(3x)max.4,3 5,0 5,8	22,0	vloed	4,0	-23,5	5,0	
T303	porf. 1-3	porf.1-3	-	-	50	110	-1,5(zee):3,5 4,0 4,5 +1,3(zee):4,0	1,4	eb	0	-24,3	6,0	drempel als M 1001 (H8-9)
T304	porf. 1-3	porf.1-3	-	50	80	140	-1,5(zee):4,5 5,5	1,4	eb	0	-24,3	6,0	
T304	porf. 1-3	porf.1-3	-	50	80	140	-0,2(zee):5,5	1,4	eb	0	-24,3	6,0	
T304	bas. 3,5-10	-	60	-	85	145	-1,5(o.s):4,0 5,5	1,4	vloed	0	-23,5	6,0	drempel als M 1001 (H8-9)
T304	bas. 3,5-10	-	60	-	85	145	+1,3(o.s):4,0 -0,2(o.s):5,5	1,4	vloed	0	-23,5	6,0	
T304	bas. 3,5-10	-	60	-	85	145	-0,2(o.s):5,5	1,4	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T305	bas. 3,5-10	bas. 1-3	55	-	85	145	-1,5(o.s):4,0 5,5	1,4	vloed	0	-23,5	6,0	
T305	bas. 3,5-10	bas. 1-3	55	-	85	145	+1,3(o.s):4,0 -0,2(o.s):5,5	1,4	vloed	0	-23,5	6,0	
T305	bas. 3,5-10	bas. 1-3	55	-	85	145	-0,2(o.s):5,5	1,4	vloed	4,0	-23,5	6,0	
T306	porf.5,2-10	bas. 1-3	55	-	85	145	-0,7(o.s):getijkr.2(5x)max.4,3 5,0 5,8 6,5 7,2	22	vloed	4,0	-23,5	4,0	
T307	porf.5,2-10	bas. 1-3	40	-	85	145	-0,7(o.s):getijkr.2(4x)max.4,3 5,0 5,8 6,5	22	vloed	4,0	-23,5	5,0	drempel taluds 1 : 2

Tabel 2 Overzicht uitgevoerde proeven T 285...T307

verval	$\Delta h = 5 \text{ m}$		$\Delta h = 6 \text{ m}$		$\Delta h = 7 \text{ m}$		$\Delta h = 7 \text{ m}$		$\Delta h = 8 \text{ m}$		sluitgat- locatie
N.S. O.S.-zijde	-1,7 m		-1,7 m		-1,7 m		-1,7 m		-1,7 m		
	schade		schade		schade		schade		schade		
TOPLAAG- ELEMENTEN	aantal stenen	concen- tratie	aantal stenen	concen- tratie	aantal stenen	concen- tratie	aantal stenen	concen- tratie	aantal stenen	concen- tratie	
tetrapods 8500 kg			22	0,4	53	0,5	17	0,5	325	1,0	I
	24	0,5	80	0,5	140	1,0	112	0,5			II
	6	0,2	25	0,5	69	0,5	69	0,5			III
	3	0,2	25	0,4	56	1,0	33	0,6			IV
akmons 10000 kg			11	0,2	23	0,5	5	0,2	14	0,2	I
			12	0,5	33	0,5	30	0,5	450	1,0	II
			2	0,2	12	0,2	17	0,4	43	0,5	III
			12	0,2	12	0,2	14	0,2	23	0,5	IV
kubussen 10000 kg	0	0	23	0,5	30 ¹⁾	0,5	0	0	13 ¹⁾	0,5	I
			0	0	37 ¹⁾	0,5	20	0,5	174	1,0	II
			0	0	6	0,2	7	0,5	9	0,5	III
			1	0	9	0,5	1	0	6	0,4	IV
stortsteen 7500-10500 kg			14	0,2	56	0,5	18	0,5	177	1,0	I
	6	0,2	30	0,5	97	0,5	55	0,5			II
			6	0,2	12	0,2	42	0,5	94	0,5	III
			13	0,3	23	0,5	5	0,2	39	0,3	IV
basalt 6000-10000 kg			25	0,2	52 ¹⁾	0,5	19	0,3	99 ¹⁾	0,5	I
	4	0,2	21	0,3	56	0,5	23	0,5	109	1,0	II

1) gemiddelde van meerdere proeven

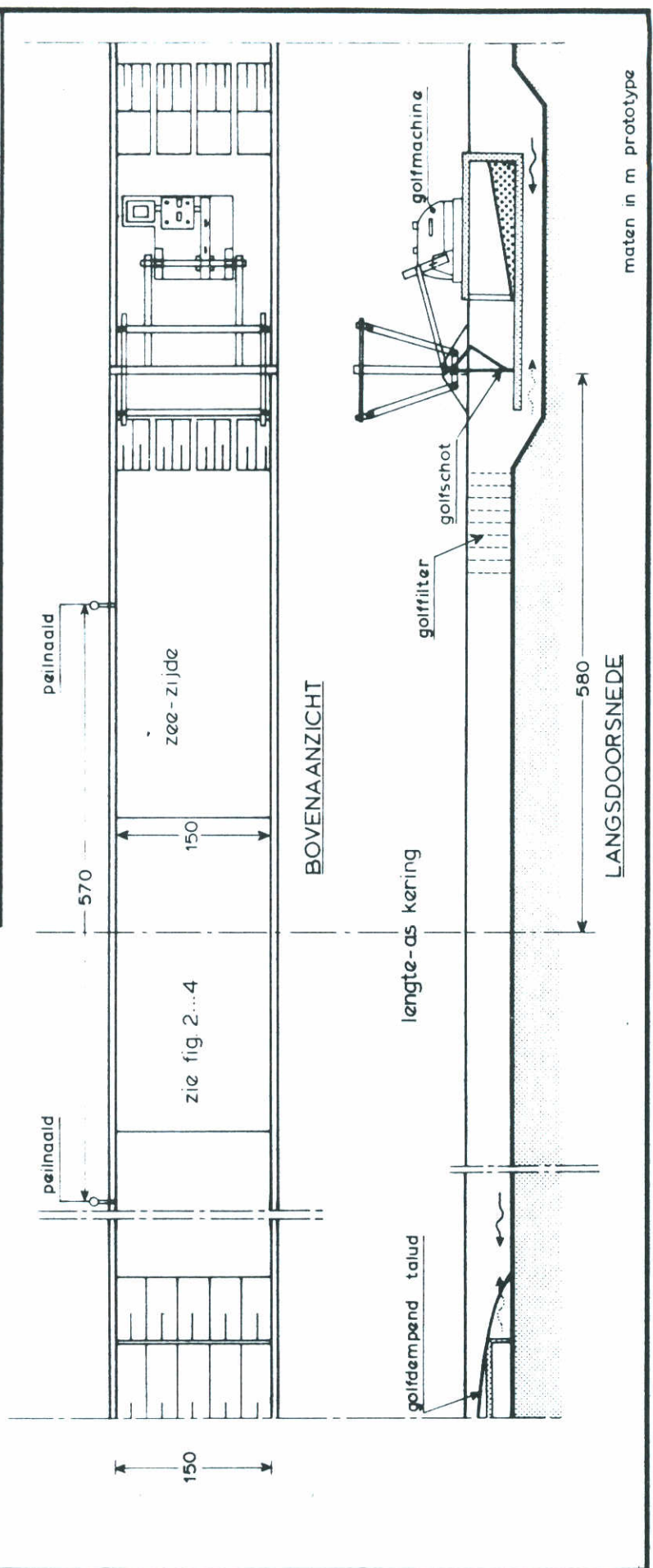
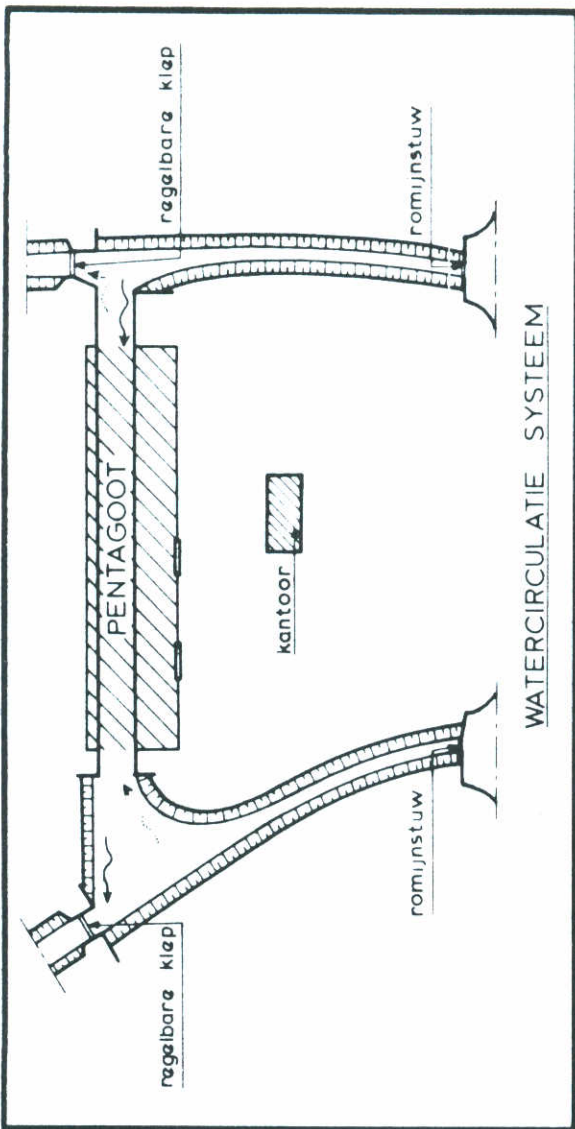
Tabel 3 Overzicht resultaten onderzoek keuze toplaagelement

Profiel	Spleet- hoogte (m)	Randvoorwaarden		Schade
		verval (m)	golfhoogte (m)	
I 3 m hoog berm 3 m talud 1:3	0,5 m	20 m	-	Geen
	1,0 m	10 m	-	8 stenen verplaatst (langs dorpel) ca. 100 stenen verplaatst aanzienlijk (aanstorting zeezijde was 0,5 te hoog)
		15 m	-	
20 m	-			
II 5 m hoog talud 1:4	1,0 m	20 m	-	aanstorting + drempel weggespoeld geen schade aan aanstortingen, enkele stenen onder dorpel verplaatst
		0-20 m	-	
		8 m	4,5 m	3 stenen schade aan aanstortingen, enkele stenen onder dorpel geplaatst schade als bij een verval van 8 m schade als bij een verval van 8 m
		10 m	4,5 m	
		12 m	4,5 m	

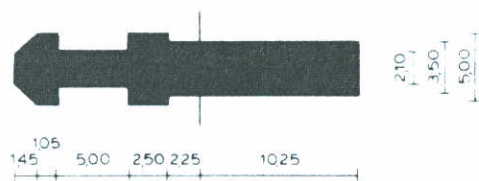
Tabel 4 Overzicht uitgevoerde proeven en resultaten onderzoek stabiliteit aanstorting bij gesloten kering

BENAMING	M2 (KG)	M5 (KG)	M50 (KG)	M85 (KG)	M98 (KG)	DICHTHEID KG/M ³
porfier 48-300 kg	46	54	120	190	300	2585
porfier 300-1000 kg	380	415	680	900	1200	2690
porfier 1000-3000 kg	860	960	1600	2200	3000	2697
porfier 1500-8000 kg	1450	1700	3400	5300	8000	2710
porfier 3200-10000 kg	3200	3600	5900	7900	10500	2710
porfier 5200-10000 kg	5400	4800	7200	8400	9700	2710
basalt 1000-3000 kg	640	840	1500	2300	3500	3030
basalt 1500-8000 kg	1650	1900	3400	5000	7100	3040
basalt 3500-10000 kg	3500	3800	6000	7900	10000	3040
basalt 6000-10000 kg	6000	6300	8000	9000	10500	3050

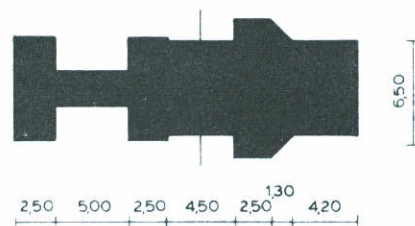
Tabel 5 Toegepaste sorteringen stortsteen



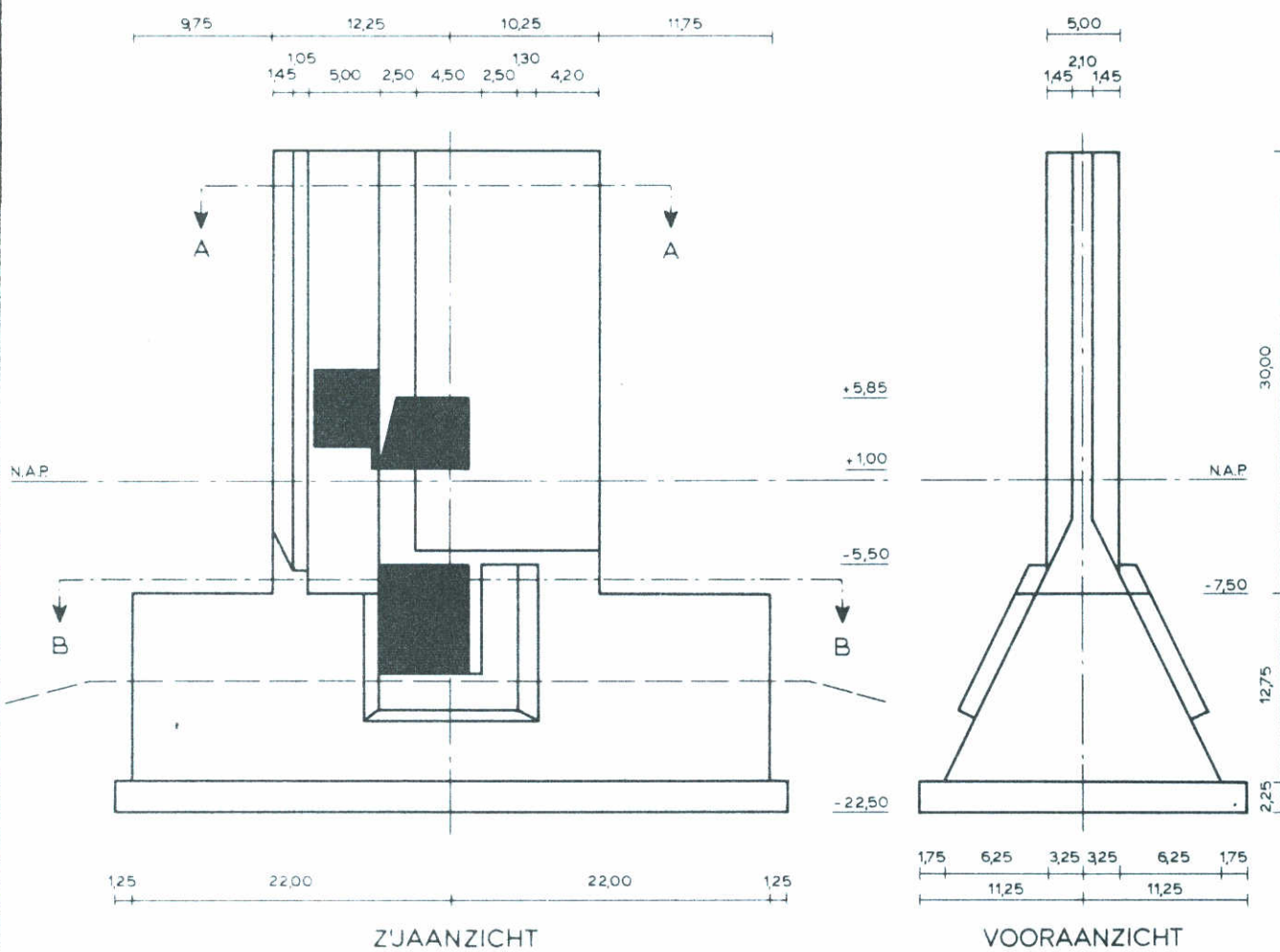
PROEFOPSTELLING IN DE PENTAGOOT	SCHAAL 1:6000	
	M 1451	FIG. 1
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM		



DOORSNEDE A-A



DOORSNEDE B-B



Z'JAANZICHT

VOORAANZICHT

maten in m

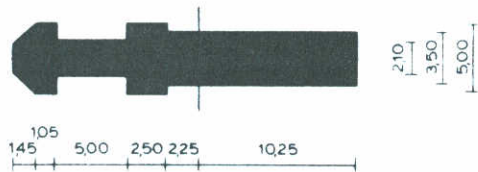
MODEL VAN DE PIJLERKONSTRUKTIE GEBASSEERD
OP TEKENING O.S. 51-1^A VOOR SLUITGATLOKATIE IV

SCHAAL 1:500

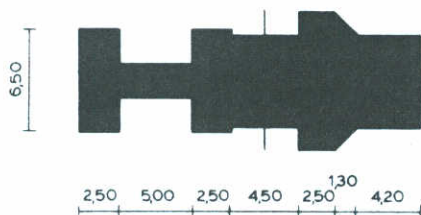
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

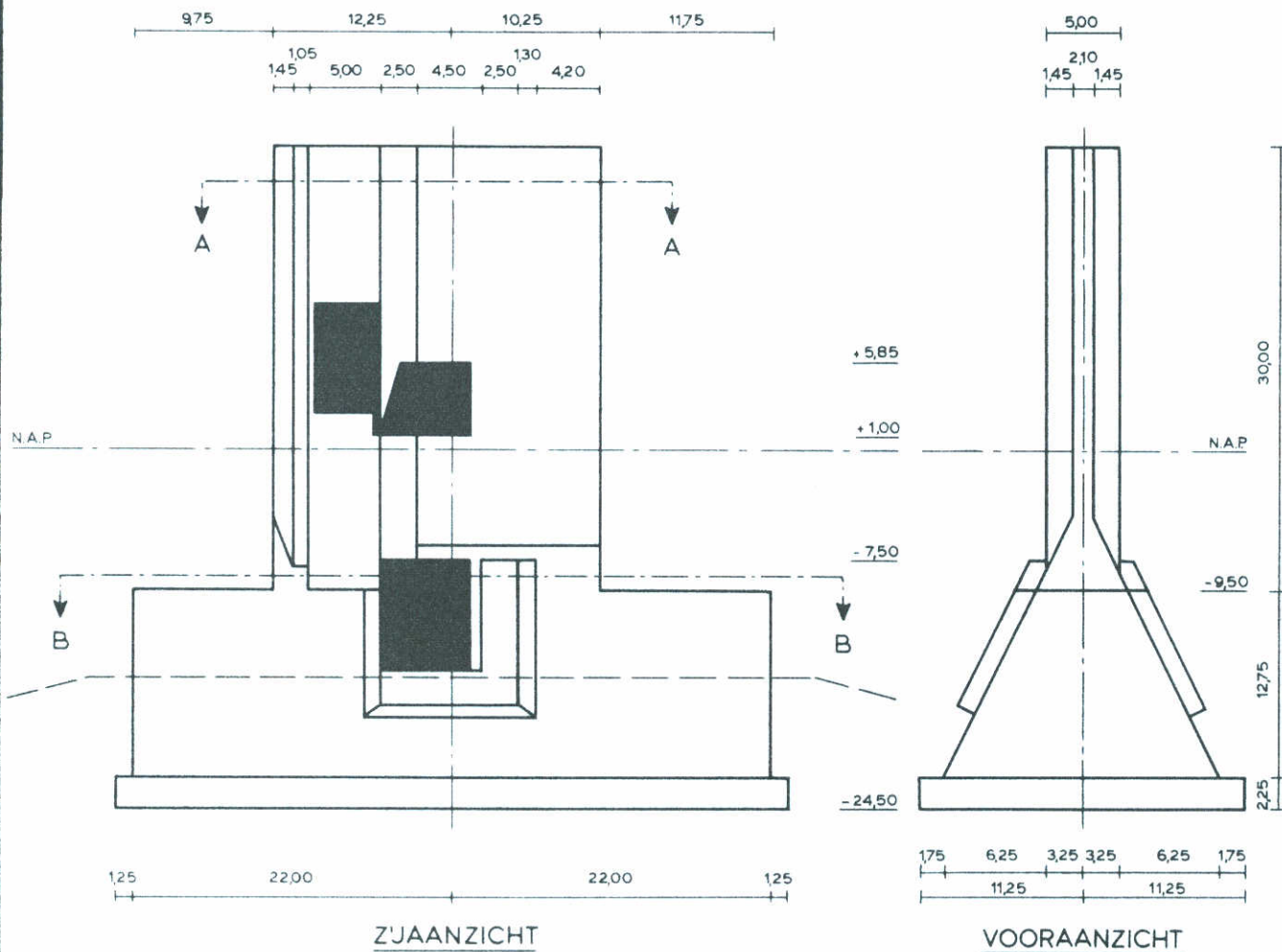
FIG. 2



DOORSNEDE A-A



DOORSNEDE B-B



ZJAANZICHT

VOORAANZICHT

maten in m

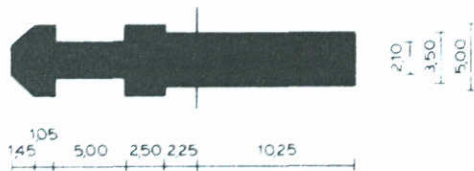
MODEL VAN DE PIJLERKONSTRUKTIE GEBASSEERD
OP TEKening O.S. 51-1^A VOOR SLUITGATLOKATIE III

SCHAAL 1:500

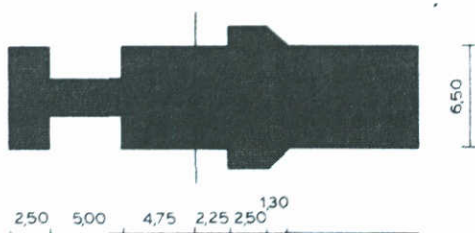
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

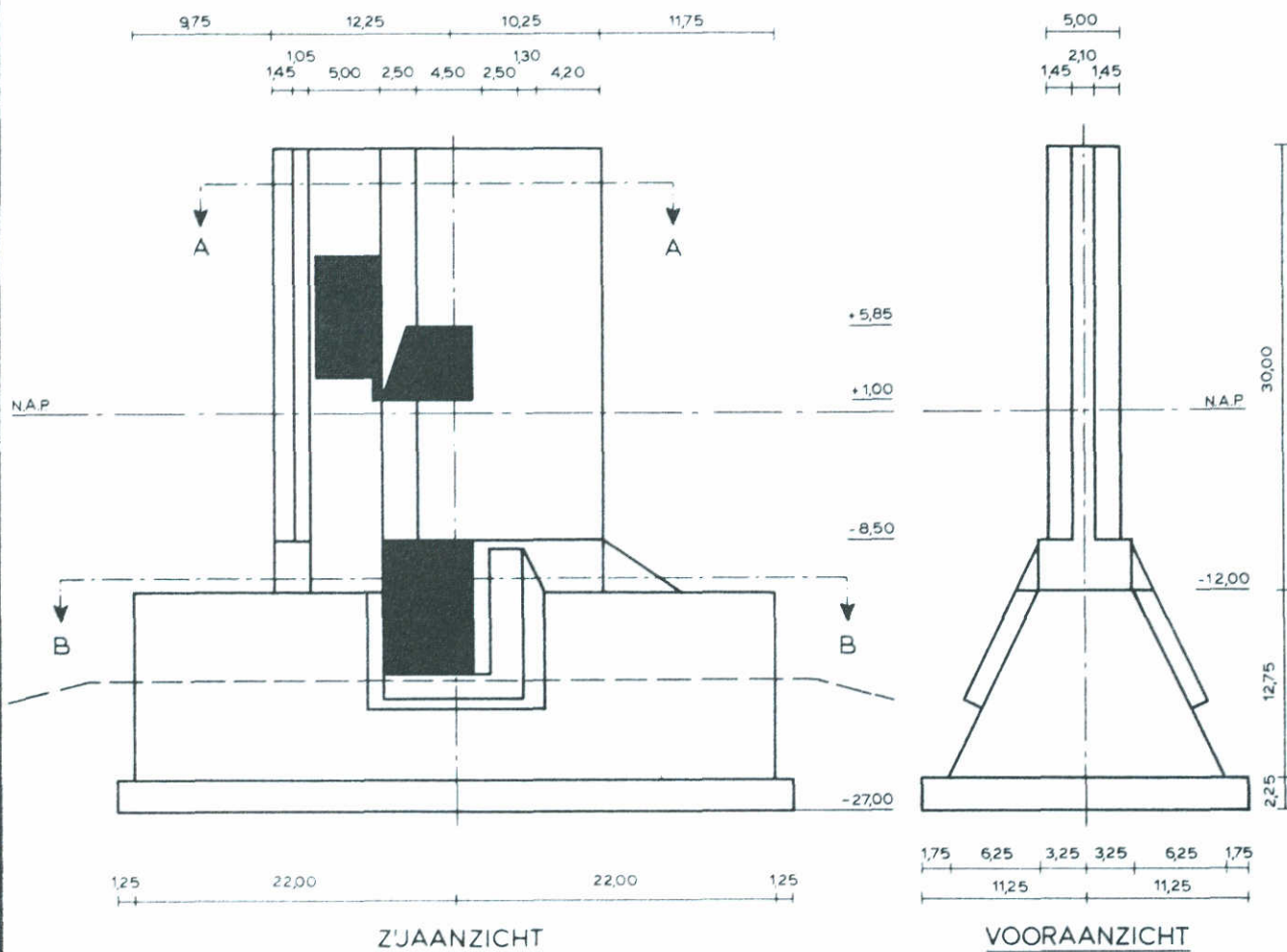
FIG. 3



DOORSNEDE A-A



DOORSNEDE B-B



ZJAANZICHT

VOORAANZICHT

maten in m

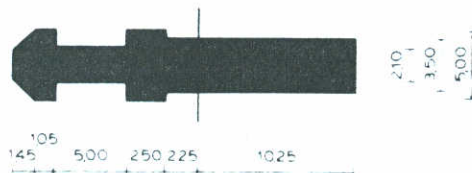
MODEL VAN DE PIJLERKONSTRUKTIE GEBASSEERD
OP TEKENING O.S. 51-1^A VOOR SLUITGATLOKATIE II

SCHAAL 1:500

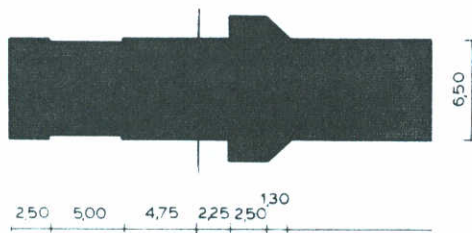
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

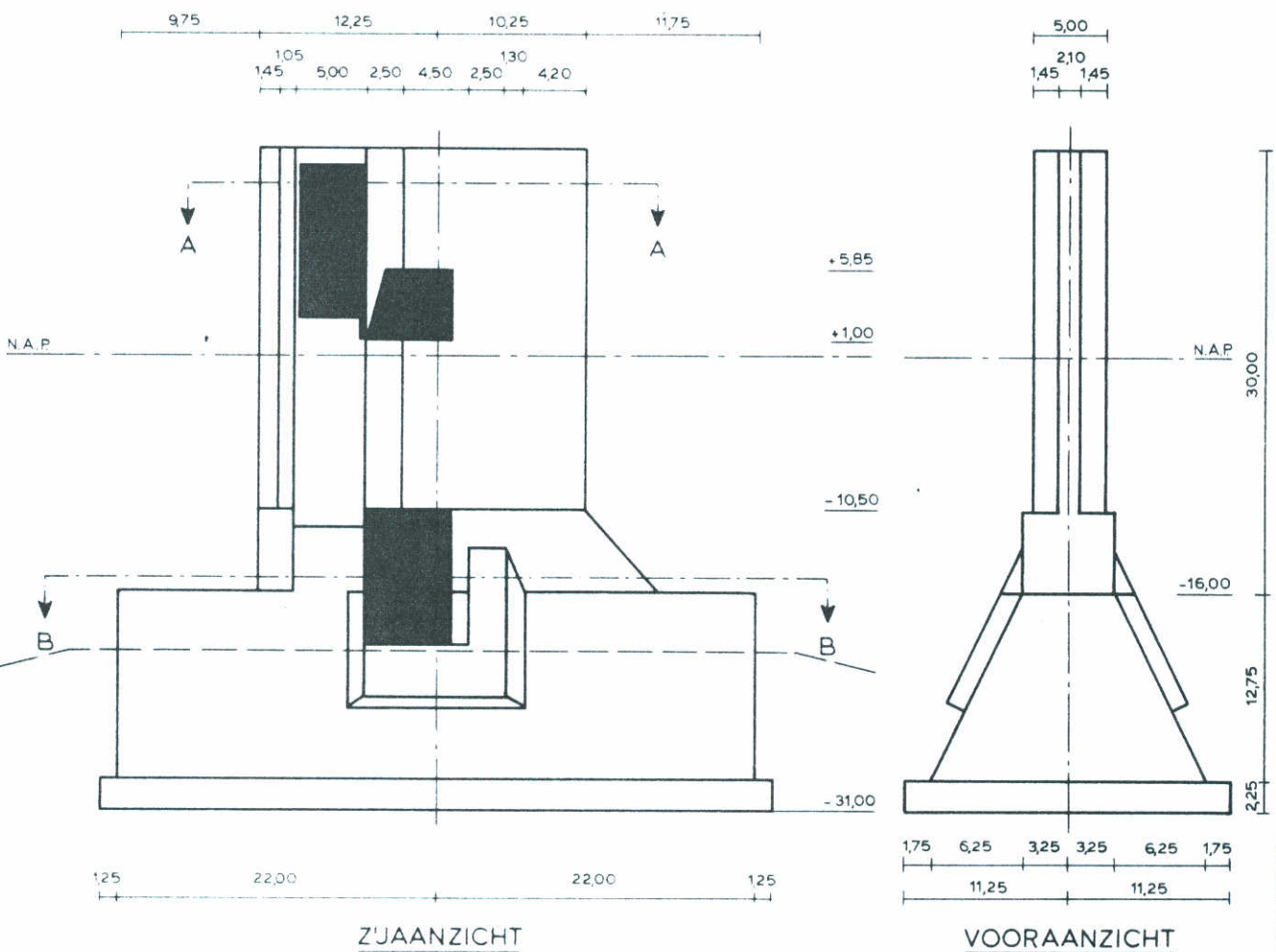
FIG. 4



DOORSNEDE A-A



DOORSNEDE B-B



ZJAANZICHT

VOORAANZICHT

maten in m

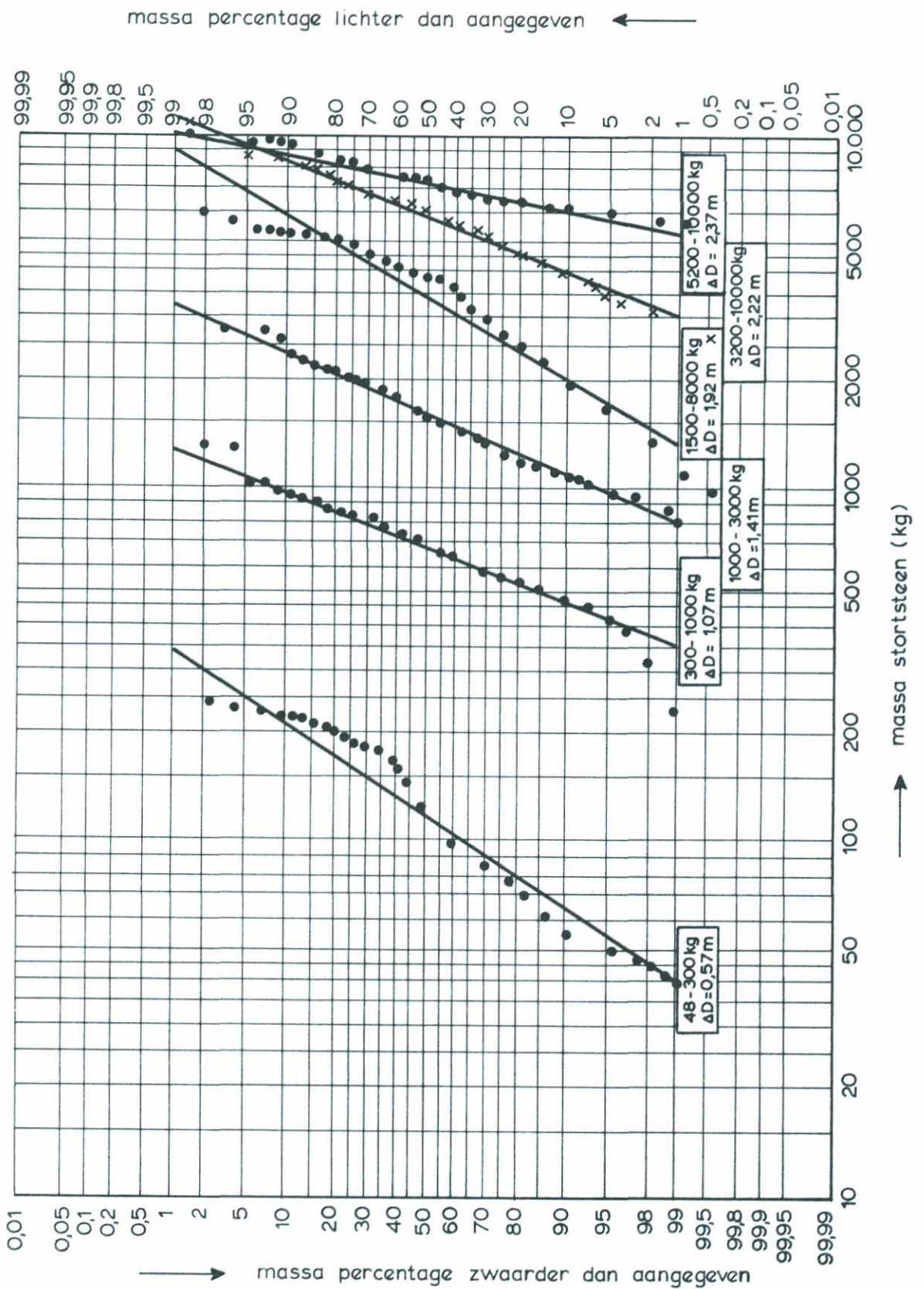
MODEL VAN DE PIJLERKONSTRUKTIE GEBASSEERD
OP TEKENING O.S. 51-1^A VOOR SLUITGATLOKATIE I

SCHAAL 1:500

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 5



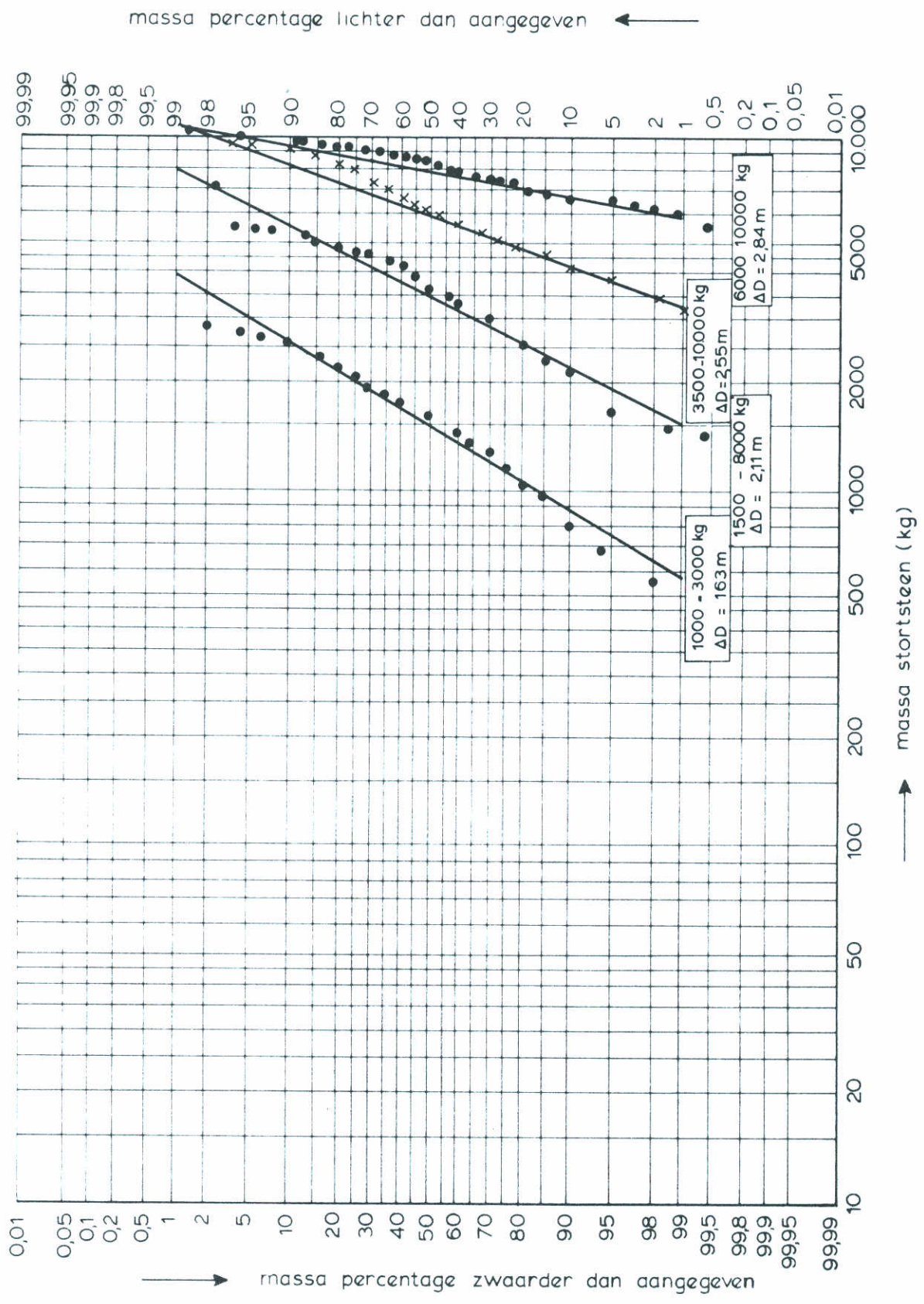
MASSAVERDELINGEN STORTSTEEN

PORFIER

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 6



MASSAVERDELINGEN STORTSTEEN

BASALT

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 7

getij : a = 1,5 m

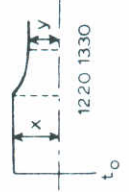
T = 12,33 uur

$t_0 = \frac{3}{2}\pi$

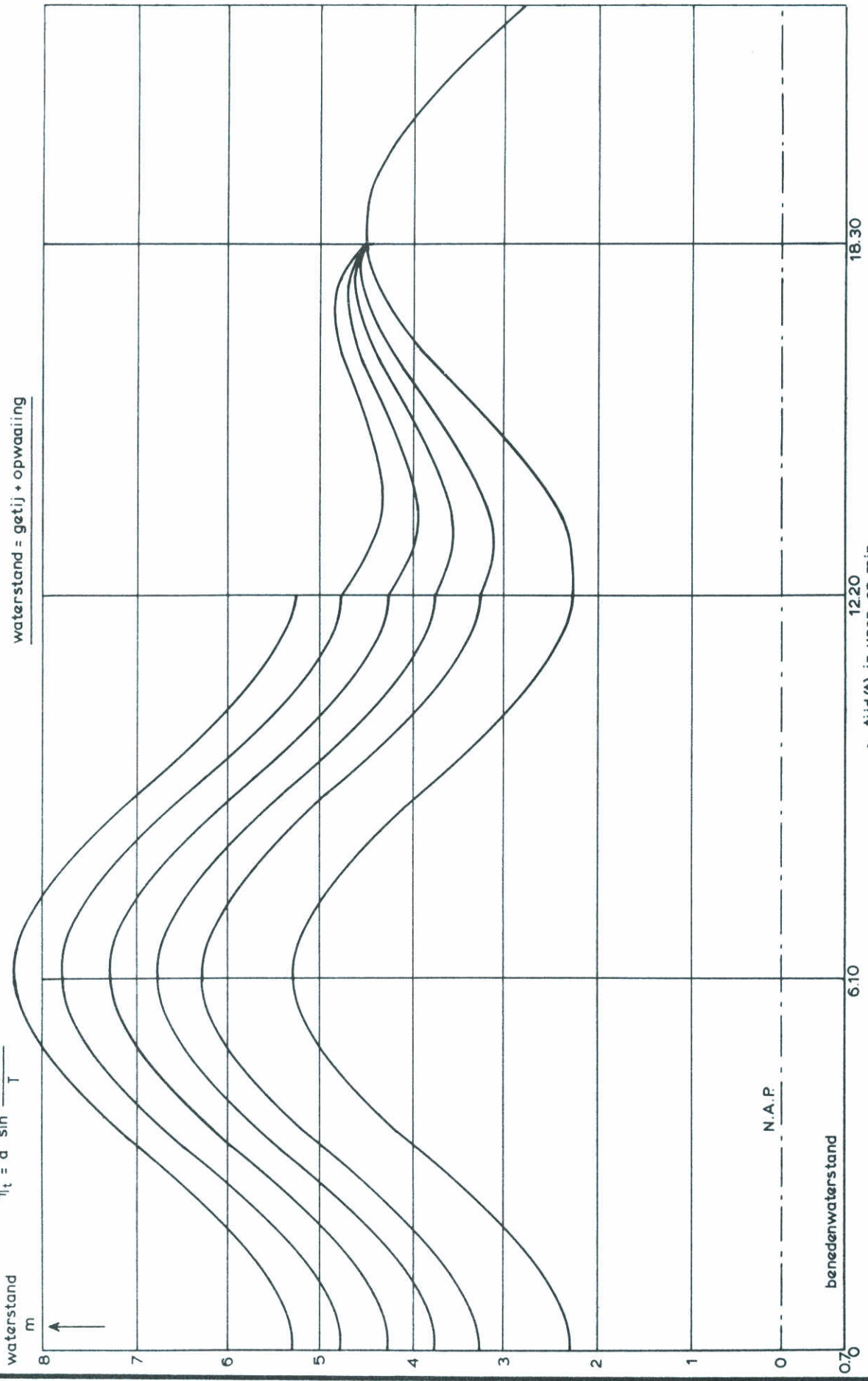
$$\eta_t = a \sin \frac{2\pi}{T} t$$

opwaaiing : x = var. 38, 48, 53, 58, 63, 68 m

y = 3,0 m



waterstand = getij + opwaaiing



VERLOOP WATERSTAND ZEEJUDE

GETUKROMME 1

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

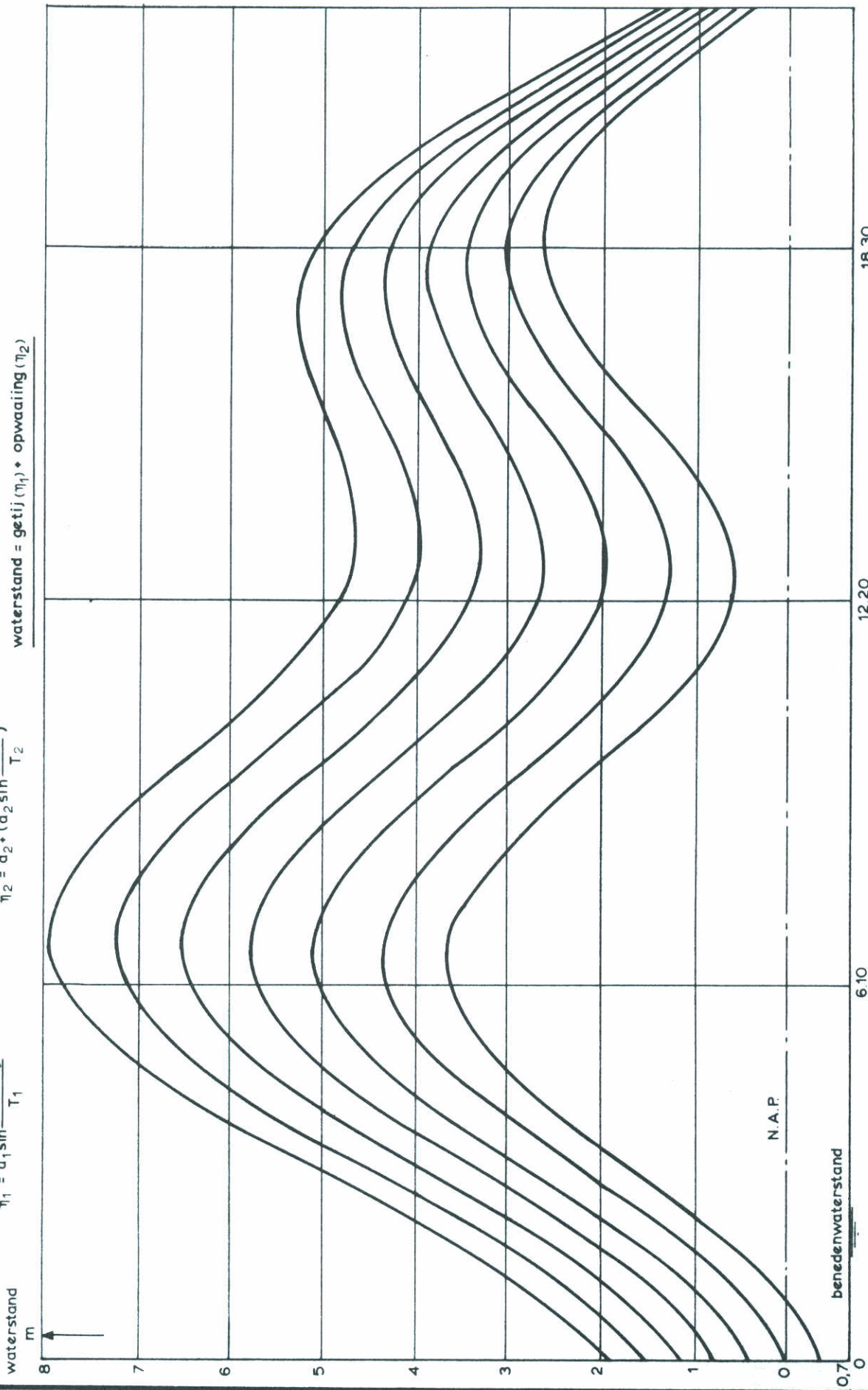
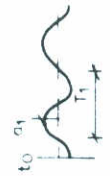
M 1451

FIG. 8

getij: $a_1 = 1,5 \text{ m}$
 $T_1 = 12,20 \text{ uur}$
 $t_0 = 3/4 T_1$
 $\eta_1 = a_1 \sin \frac{2\pi(t-t_0)}{T_1}$

opwaaiing: $a_2 = \text{var } (1,1 - 1,5 - 1,9 - 2,3 - 2,6 - 3,0 - 3,4 \text{ m})$
 $T_2 = 37 \text{ uur}$
 $t_0 = 0$
 $\eta_2 = a_2 \sin \frac{2\pi t}{T_2}$

waterstand = getij (η_1) + opwaaiing (η_2)



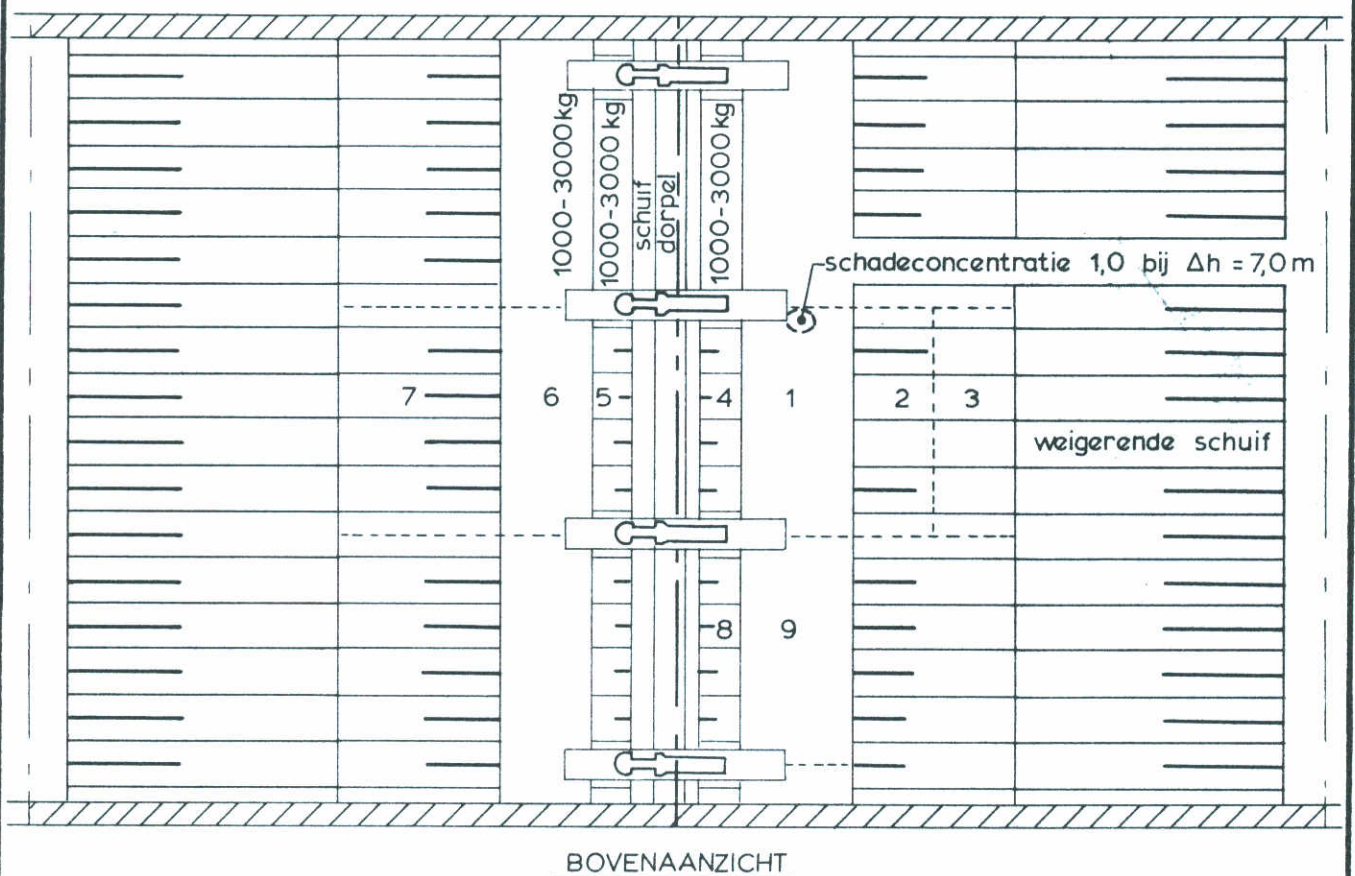
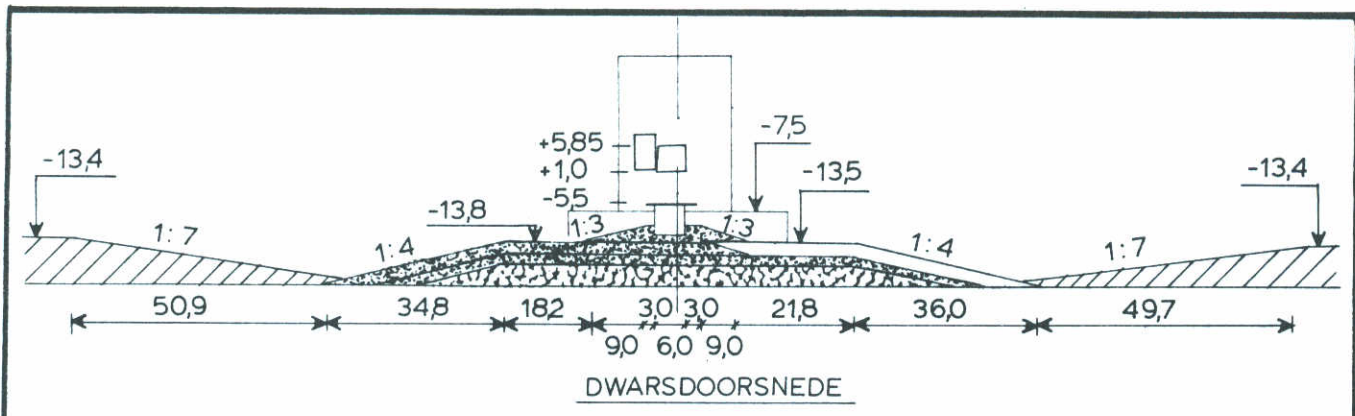
VERLOOP WATERSTAND ZEEZ'JDE

GETIJKROMME 2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

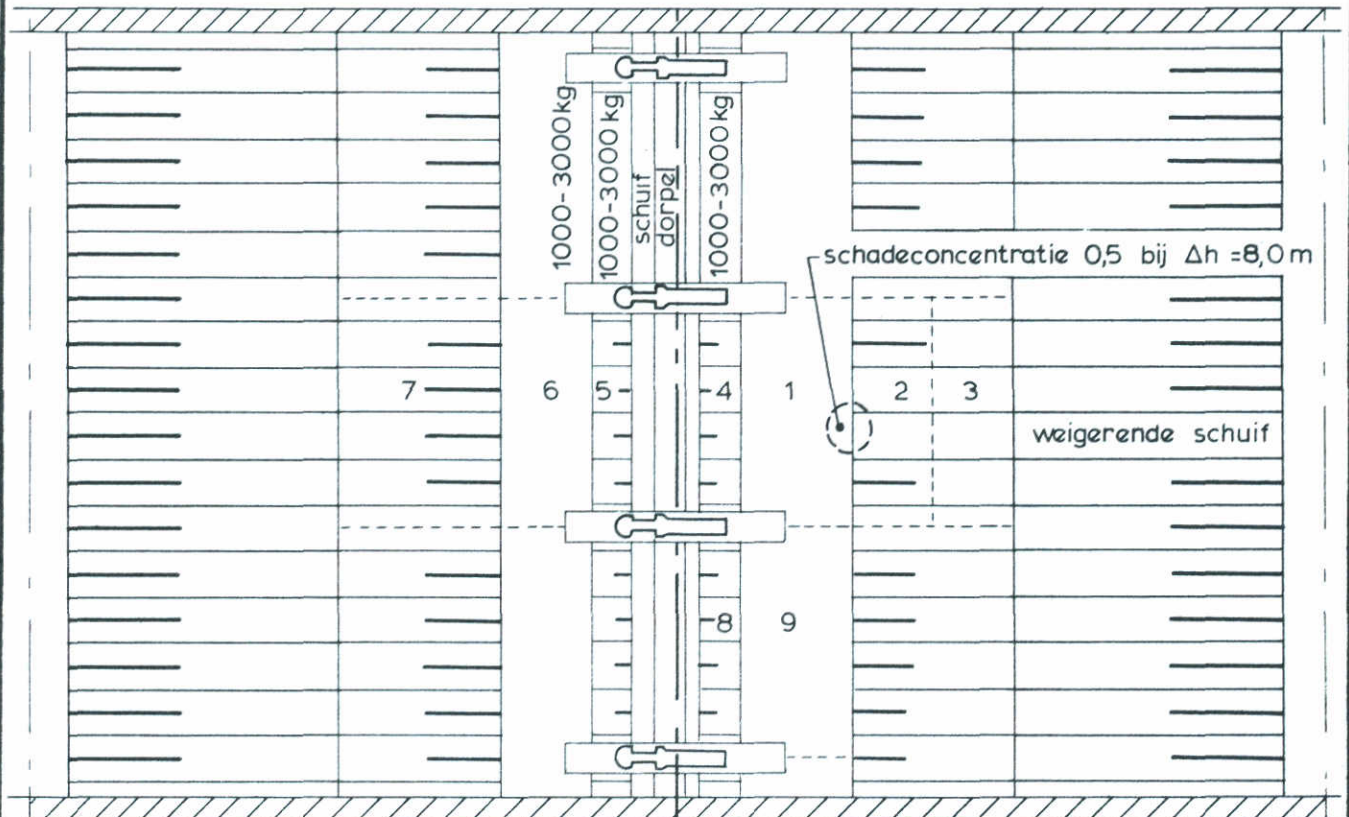
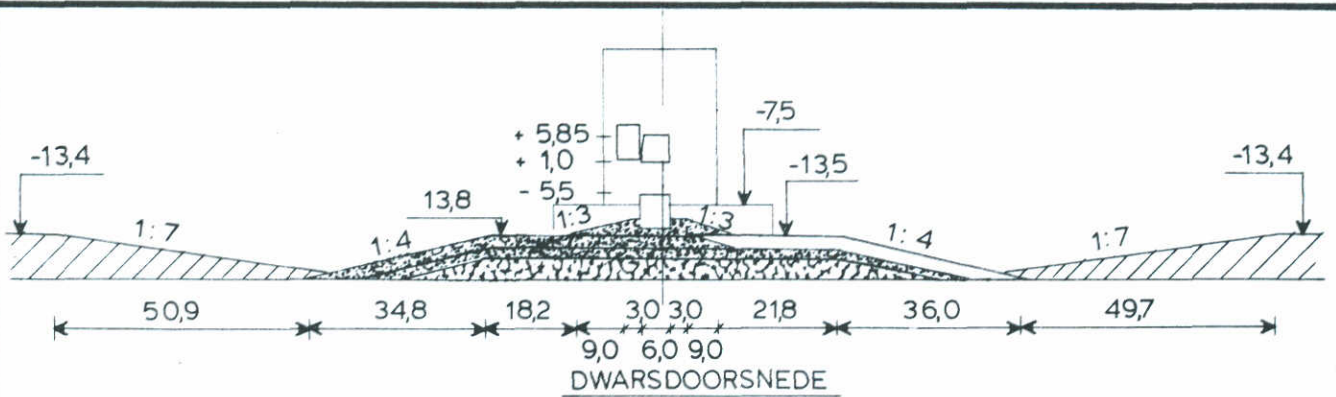
FIG. 9



		waterstand t.o.v. N.A.P.				open schuif									gesloten schuif							
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9		
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
5,8	5,0	+3,3	-1,7	3	0,2	0	0	0	0	11	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5,5	6,0	+4,3	-1,7	12	0,4	12	0,4	1	0	13	0,2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
5,2	7,0	+5,3	-1,7	28	1,0	28	0,5	0	0	10	0,2	0	0	0	0	0	5	0,2	0	0	0	
		8,0	+6,3	-1,7																		
4,5	7,0	+6,3	-0,7	14	0,6	15	0,6	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	12	0,3	0	0	0	
		3,5	+1,5	-2,0																		

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG	T234	tetrapods 8500 kg
	SLUITGATLOKATIE IV	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M 1451	FIG. 10



BOVENAANZICHT

		waterstand t.o.v. N.A.P.				open schuif										gesloten schuif					
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																		
6,2	6,0	+4,3	-1,7	11	0,2	1	0	0	14	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,0	7,0	+5,3	-1,7	10	0,2	2	0	0	7	0,2	0	0	0	0	0	0	14	0,2	0	0	0
4,6	8,0	+6,3	-1,7	13	0,5	10	0,5	0	11	0,2	0	0	0	0	0	0	25	0,2	0	0	0
4,5	7,0	+6,3	-0,7	9	0,2	5	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0,2	0	0	0
	3,5	+1,5	-2,0																		

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T235

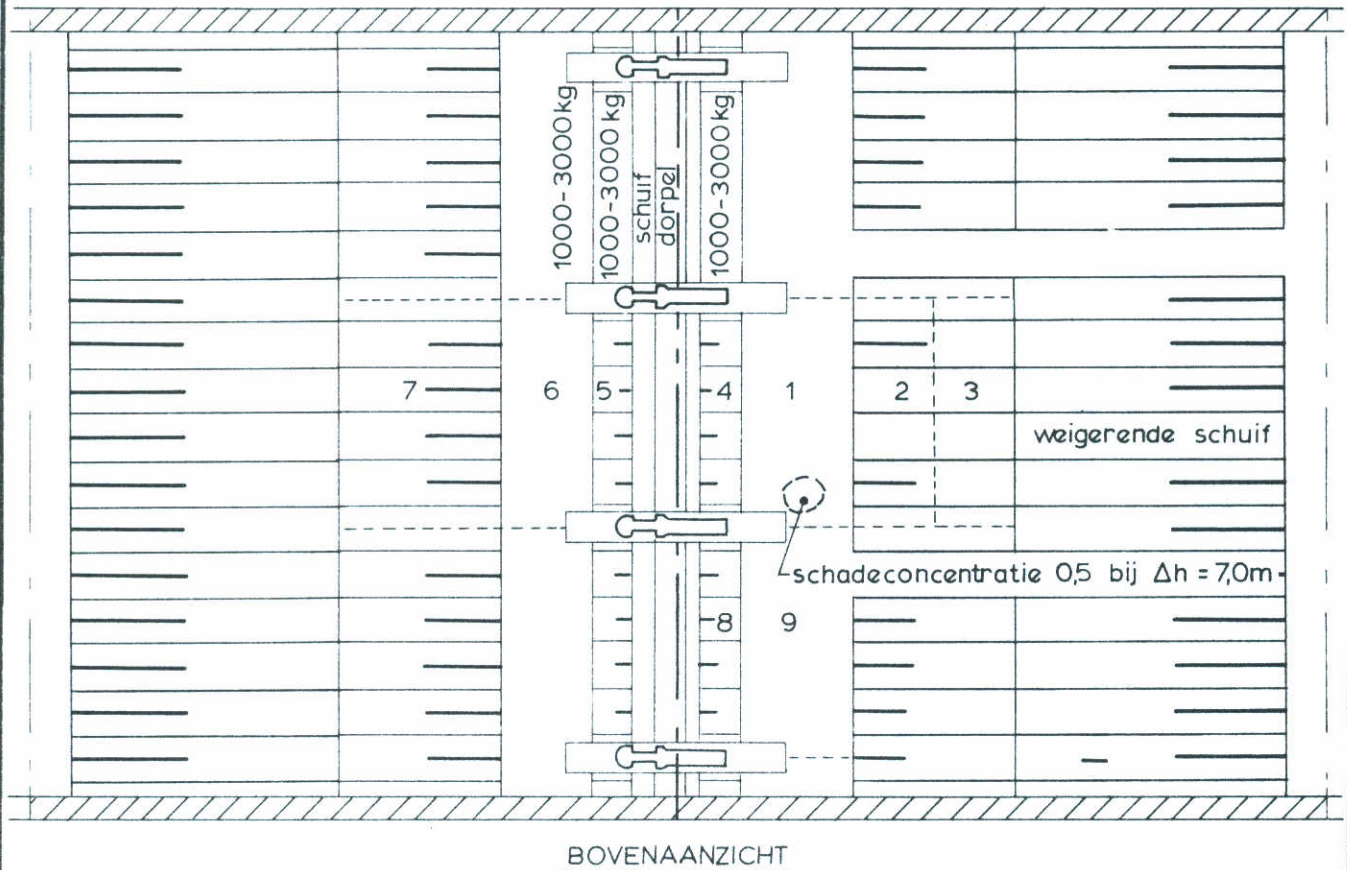
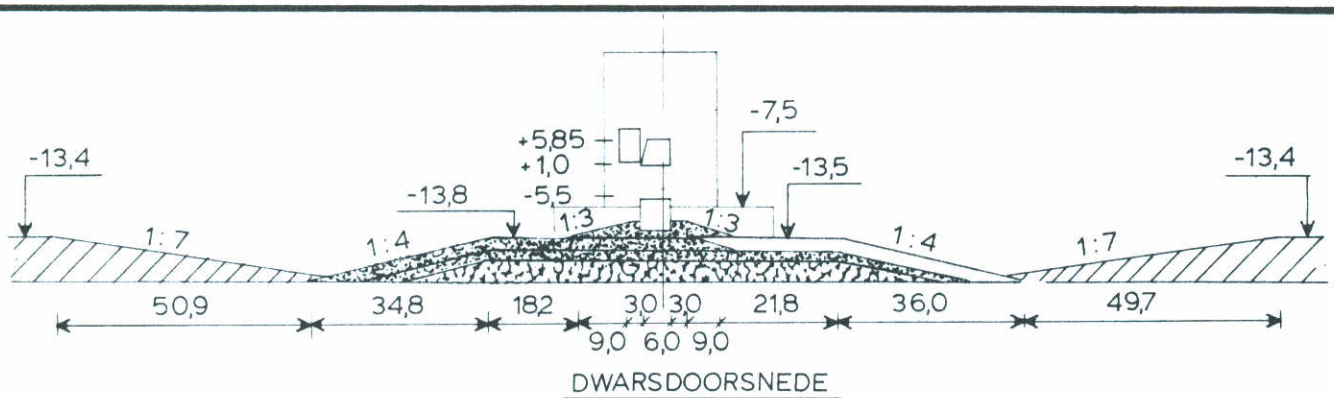
akmons
 10 000kg

SLUITGATLOKATIE IV

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 11



		waterstand t.o.v. N.A.P.		open schuif								gesloten schuif									
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	3,3	1,7																		
4,9	6,0	+4,3	-1,7	1	0	0	0	0	3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,7	7,0	+5,3	-1,7	9	0,5	0	0	0	3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,3	8,0	+6,3	-1,7	6	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0,2	0	0	0
4,6	7,0	6,3	0,7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3,5	+1,5	-2,0																		

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T236

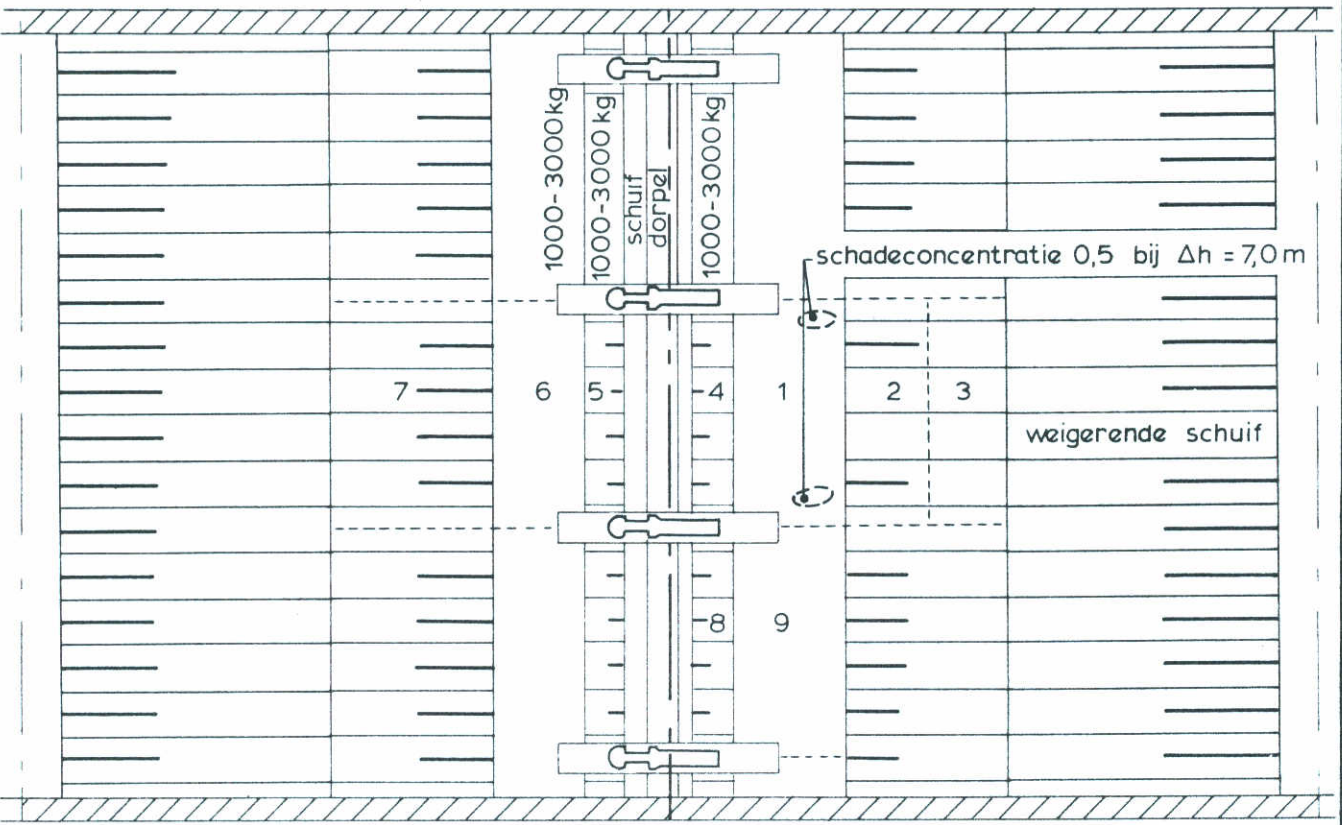
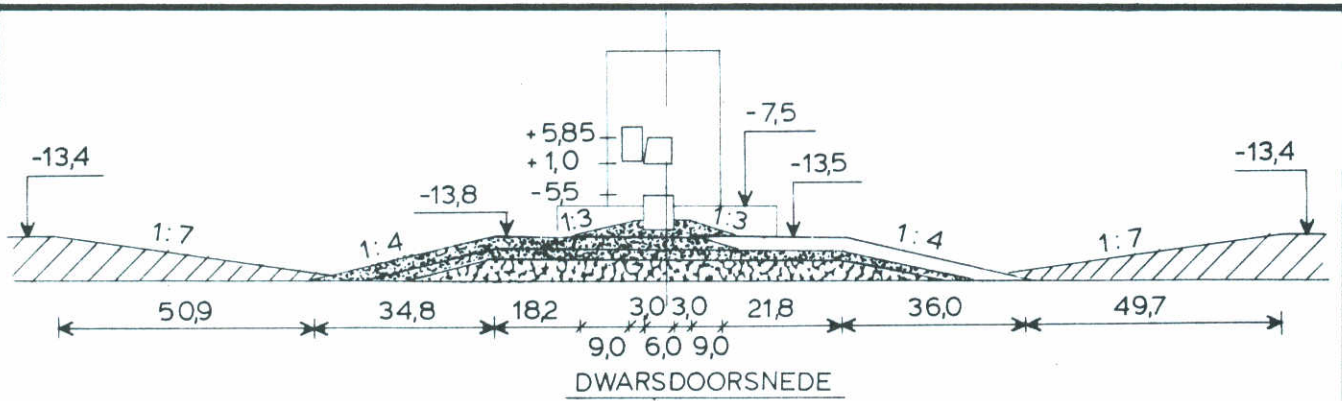
kubussen
 10 000 kg

SLUITGATLOKATIE IV

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 12

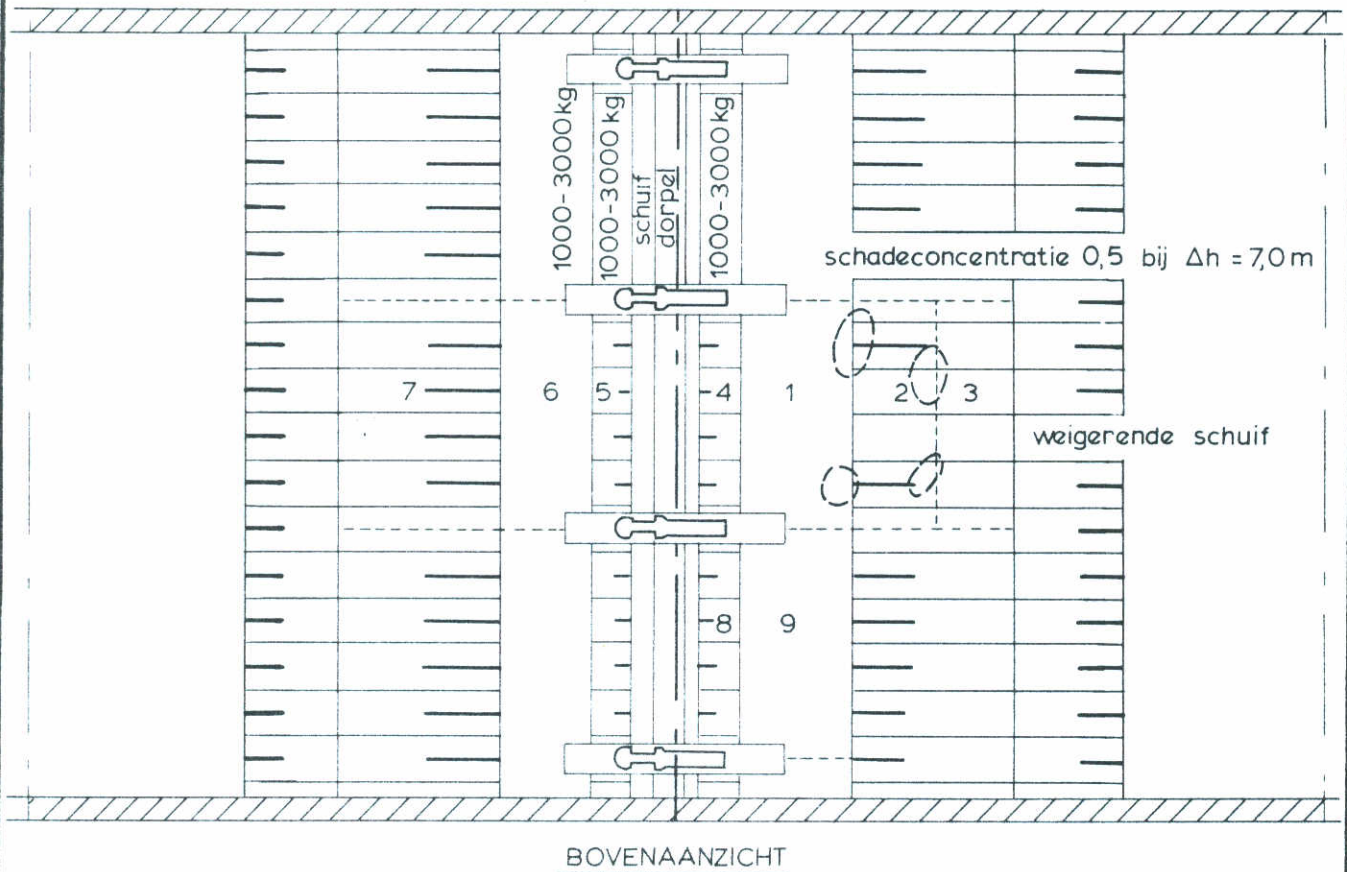
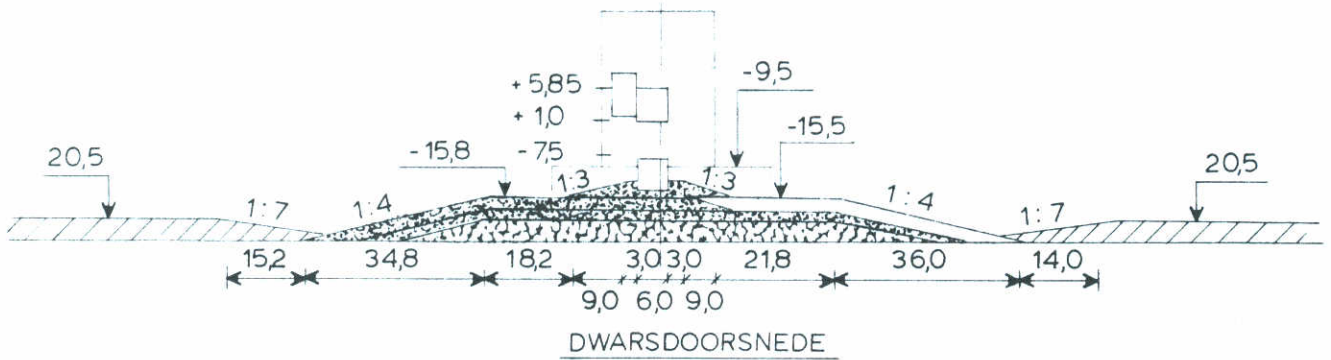


BOVENAANZICHT

		waterstand t.o.v. N.A.P.				open schuif										gesloten schuif					
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																		
4,9	6,0	+4,3	-1,7	12	0,3	1	0	0		18	0,3	0		0		0		2	0,2	0	
4,6	7,0	+5,3	-1,7	19	0,5	4	0,2	0		12	0,2	0		0		0		2	0,2	0	
4,4	8,0	+6,3	-1,7	29	0,3	10	0,2	0		12	0,2	0		0		0		5	0,2	0	
4,5	7,0	+6,3	-0,7	3	0,2	2	0,2	0		4	0,2	0		0		0		0		0	
	3,5	+1,5	-2,0	0		0		0		0		0		21	0,2	0		0		0	

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG	T237	stortsteen 7000-10500kg
	SLUITGATLOKATIE IV	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M 1451	FIG. 13



		waterstand t.o.v. N.A.P.				open schuif									gesloten schuif							
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9		
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
4,6	5,0	+3,3	-1,7	1	0,2	3	0,2	2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4,3	6,0	+4,3	-1,7	12	0,5	11	0,3	2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4,5	7,0	+5,3	-1,7	34	0,5	31	0,5	4	0,2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	8,0	+6,3	-1,7																			
4,5	7,0	+6,3	-0,7	25	0,5	35	0,5	9	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3,5	-1,5	+2,0																			

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T238

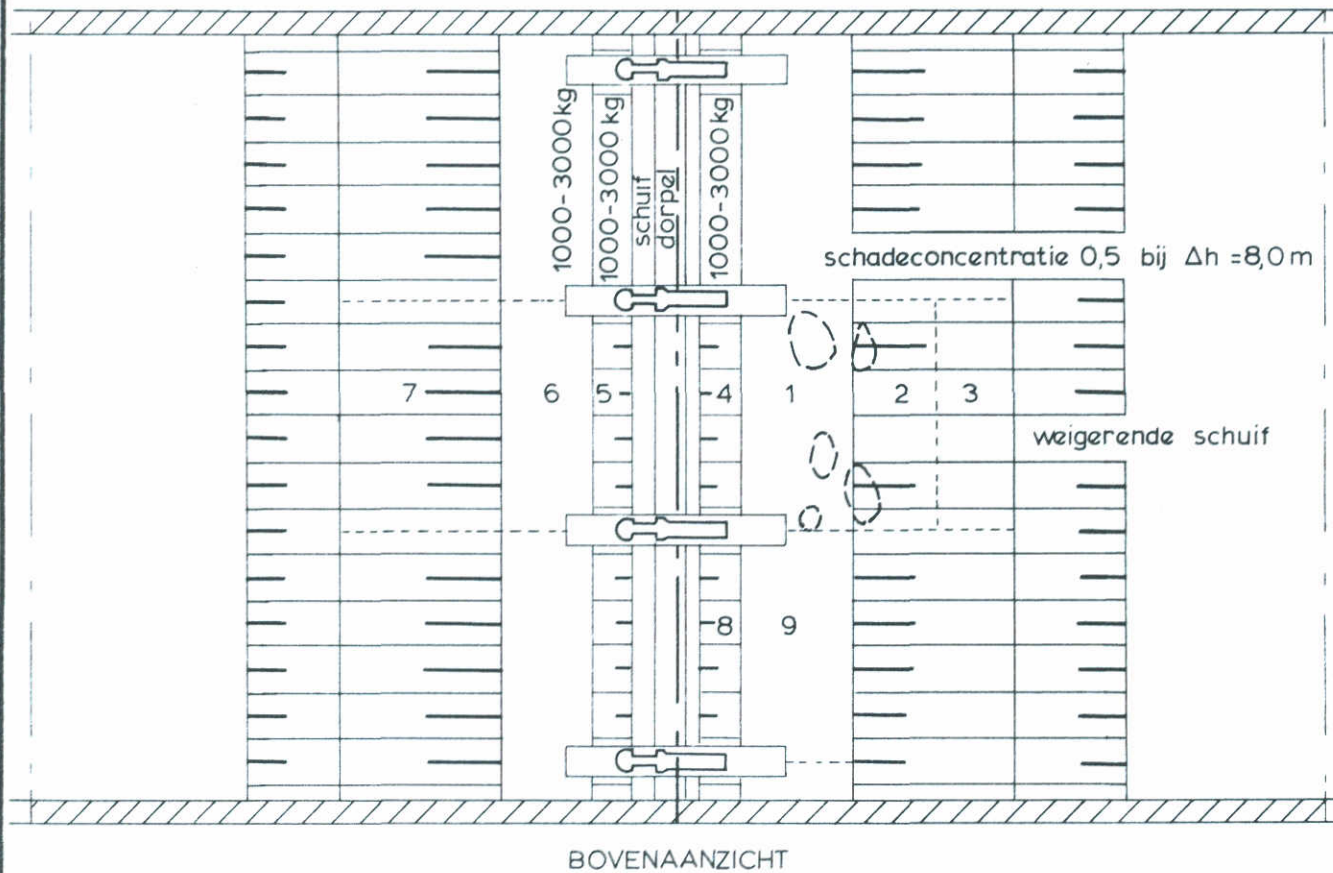
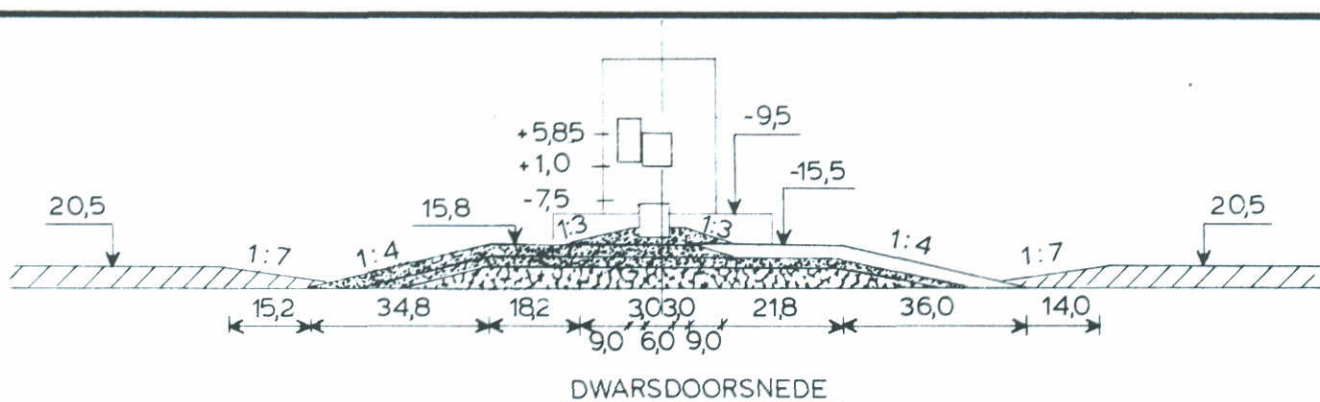
tetrapods
 8500 kg

SLUITGATLOKATIE III

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 14



				open schuif									gesloten schuif				
				schade		schade		schade		schade		schade		schade		schade	
H	Δh	zee	meer	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
(m)	(m)	zijde	zijde	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7														
4,4	6,0	+4,3	-1,7	1	0,2	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,2	7,0	+5,3	-1,7	8	0,2	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,4	8,0	+6,3	-1,7	30	0,5	10	0,5	3	0,2	1	0	0	0	0	0	0	0
4,5	7,0	+6,0	-0,7	10	0,4	7	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3,5	-1,5	+2,0														

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T239

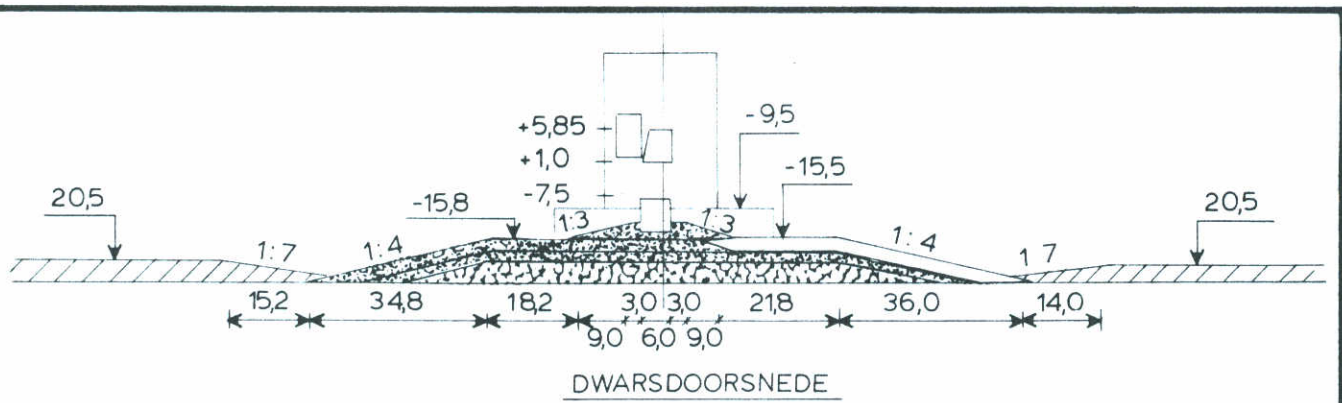
akmons
 10 000kg

SLUITGATLOKATIE III

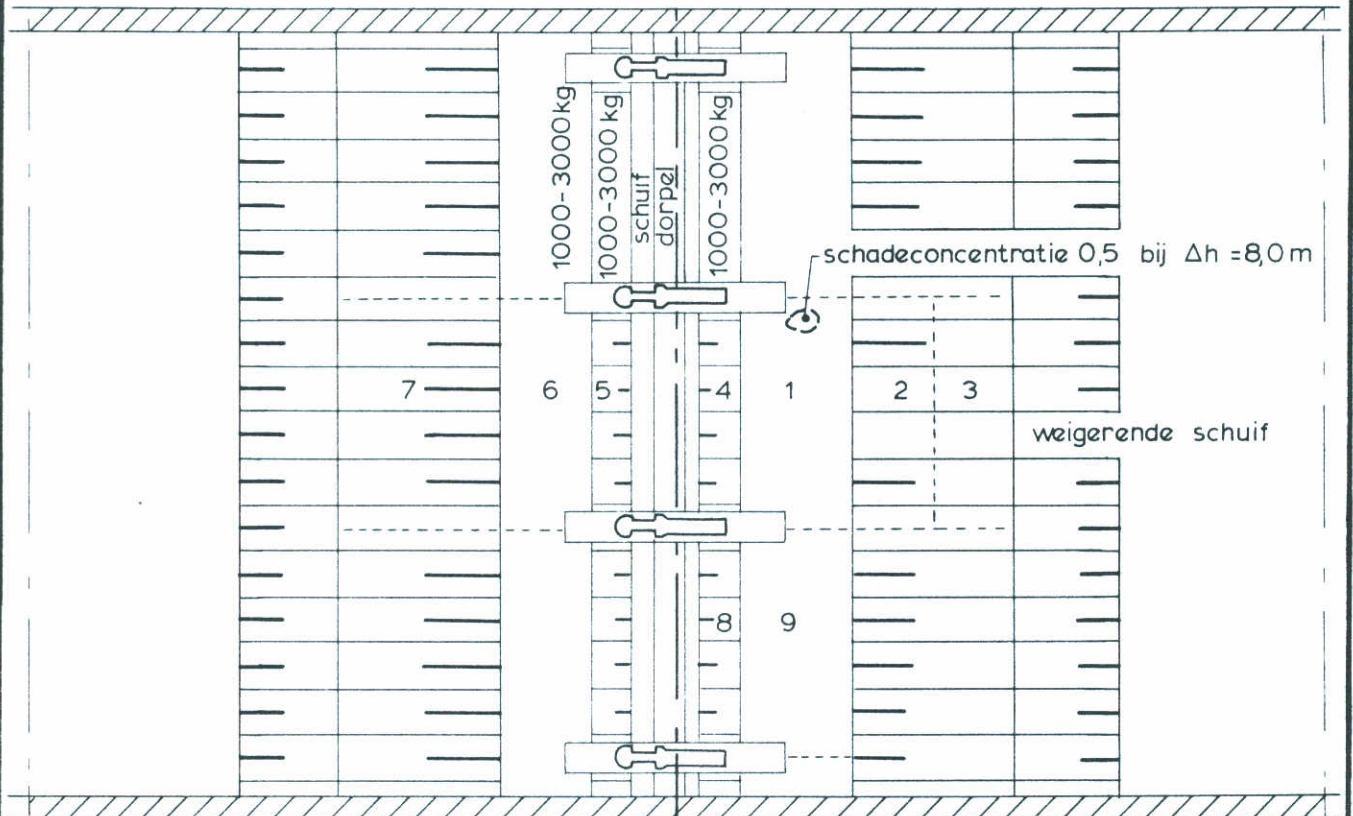
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 15



DWARSDOORSNEDE



BOVENAANZICHT

		waterstand t.o.v. N.A.P.				open schuif								gesloten schuif							
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																		
4,3	6,0	+4,3	-1,7	0		0		0		0		0		0		0		0		0	
4,4	7,0	+5,3	-1,7	3	0,2	3	0,2	0		2	0,2	0		0		0		0		0	
4,5	8,0	+6,3	-1,7	5	0,5	2	0,2	2	0,2	1	0	0		0		0		0		0	
4,7	7,0	+6,3	-0,7	6	0,5	1	0,2	0		3	0,2	0		0		0		0		0	
	3,5	-1,5	+2,0	0		0		0		1	0,2	13	0,5	6	0,2	0		0		0	

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T240

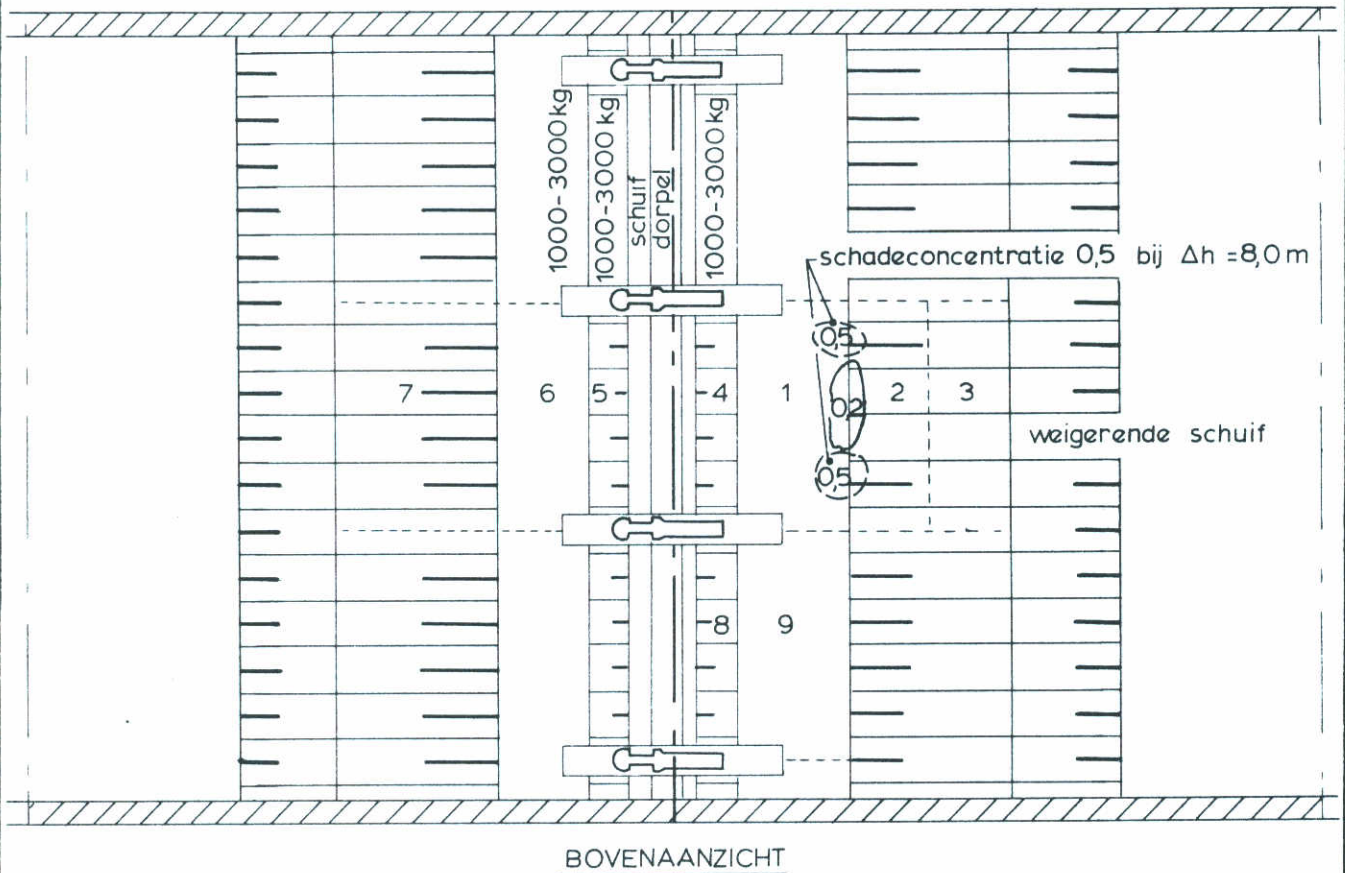
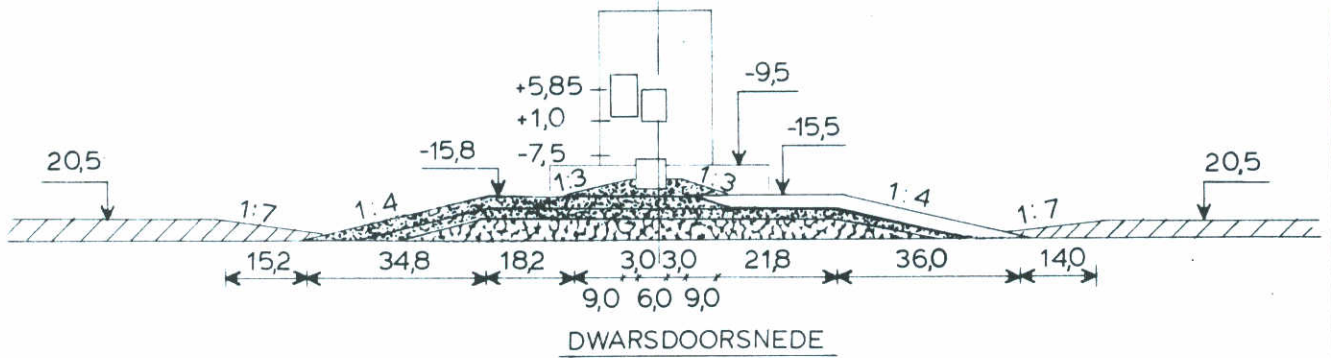
kubussen
 10 000kg

SLUITGATLOKATIE III

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 16



		waterstand t.o.v. N.A.P.			open schuif										gesloten schuif							
		zee zijde	meer zijde		schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
H (m)	Δh (m)				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																			
3,8	6,0	+4,3	-1,7	2	0,2	4	0,2	0	3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,2	7,0	+5,3	-1,7	9	0,2	3	0,2	0	6	0,2	0	0	0	0	0	0	4	0,2	0	0	0	0
4,8	8,0	+6,3	-1,7	55	0,5	39	0,5	0	4	0,2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4,3	7,0	+6,3	-0,7	23	0,5	19	0,3	0	2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3,5	-1,5	+2,0																			

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T241

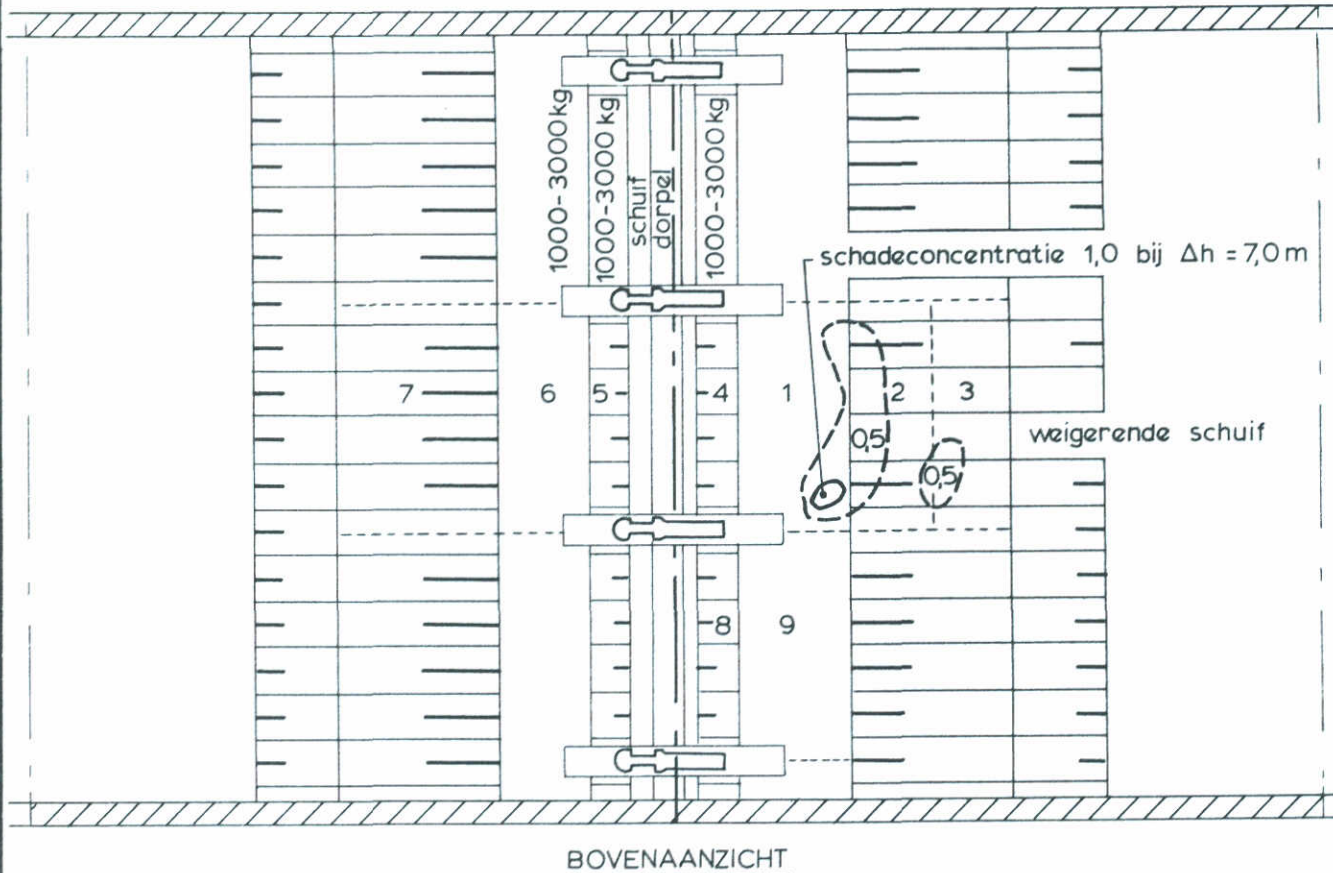
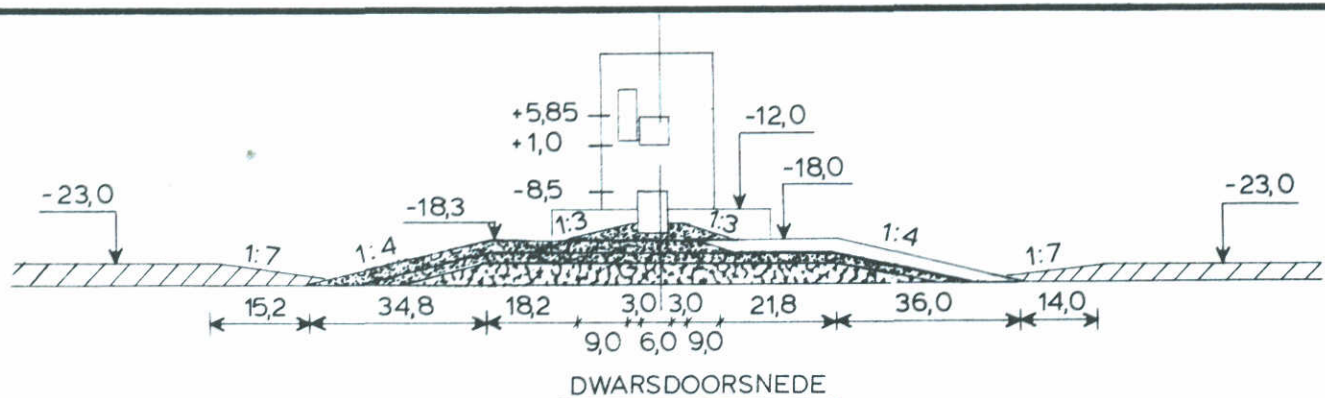
stortsteen
 7000-10500kg

SLUITGATLOKATIE III

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

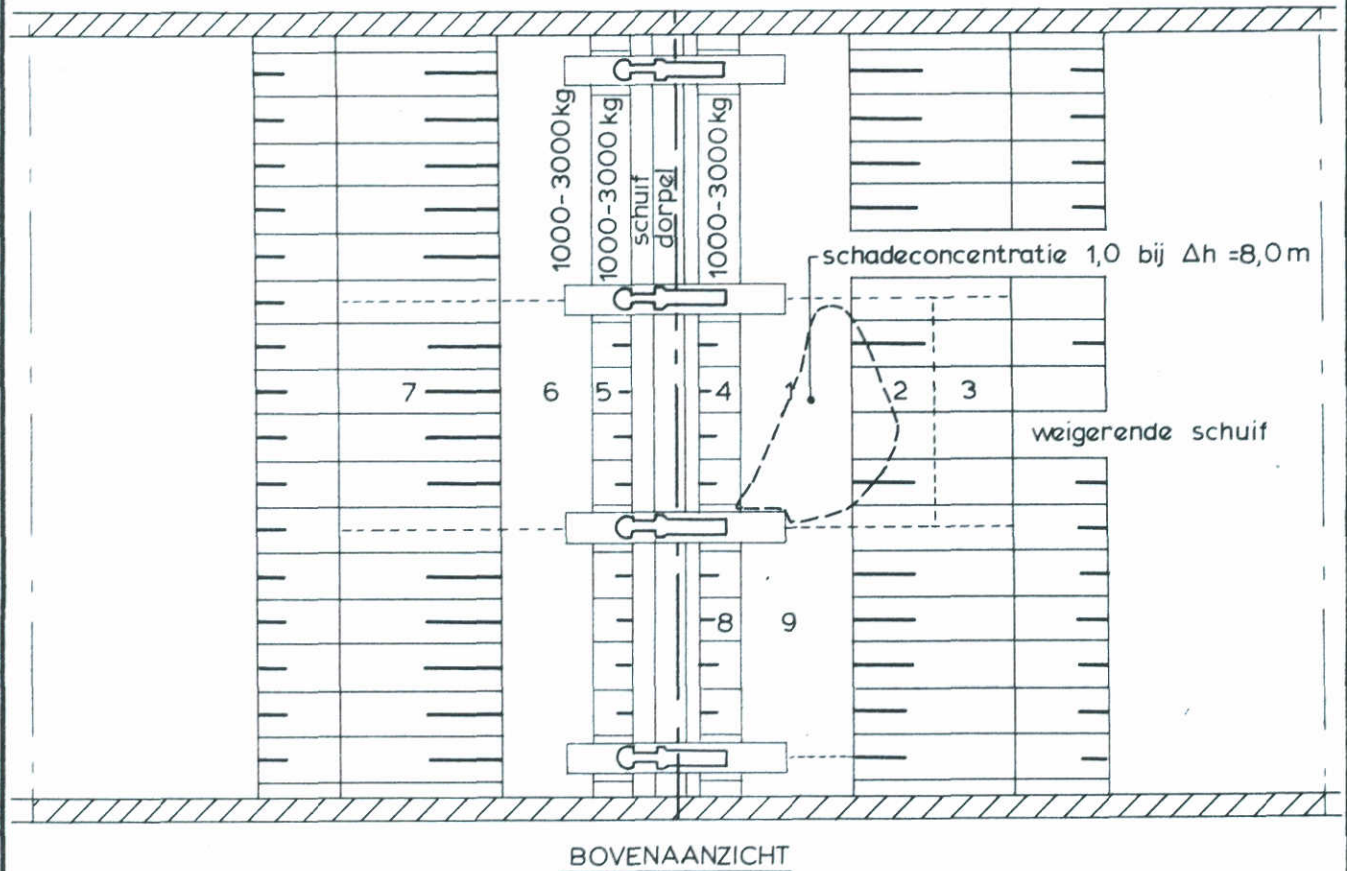
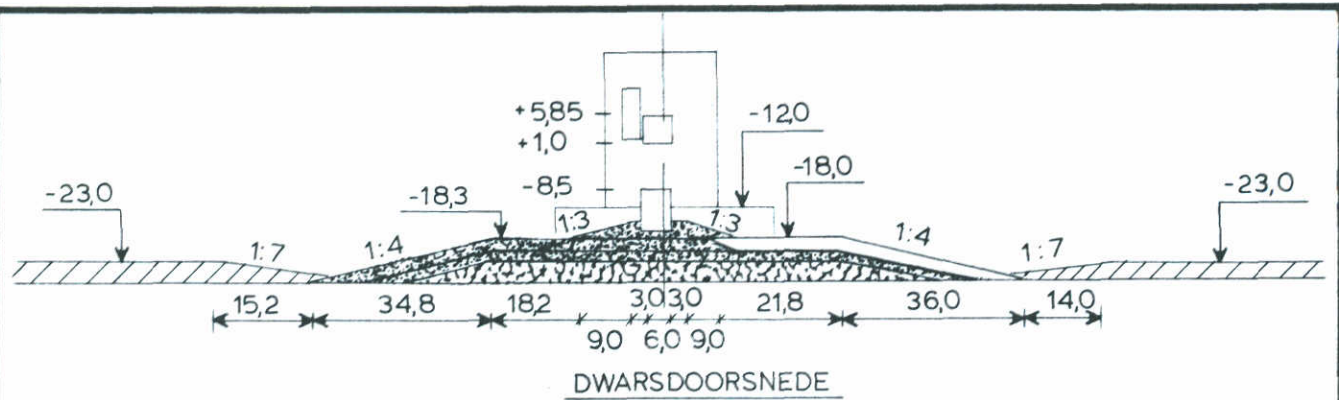
FIG. 17



		waterstand t.o.v. N.A.P.				open schuif										gesloten schuif					
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
4,7	5,0	+3,3	-1,7	5	0,2	17	0,5	2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5,0	6,0	+4,3	-1,7	28	0,5	45	0,5	7	0,2	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0		
4,6	7,0	+5,3	-1,7	42	1,0	75	0,5	23	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	8,0	+6,3	-1,7																		
4,5	7,0	+6,3	-0,7	28	0,5	65	0,5	19	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3,5	-1,5	+2,0																		

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG	T242	tetrapods 8500 kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M 1451	FIG. 18



waterstand t.o.v. N.A.P.				open schuif								gesloten schuif							
				schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
H	Δh	zee zijde	meer zijde	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																
44	60	43	17	10	0,5	2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,5	7,0	+5,3	-1,7	27	0,5	6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,7	8,0	+6,3	-1,7	250	1,0	150	1,0	50	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,5	7,0	+6,3	-0,7	20	0,5	7	0,5	3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	-1,5	+2,0																

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T243

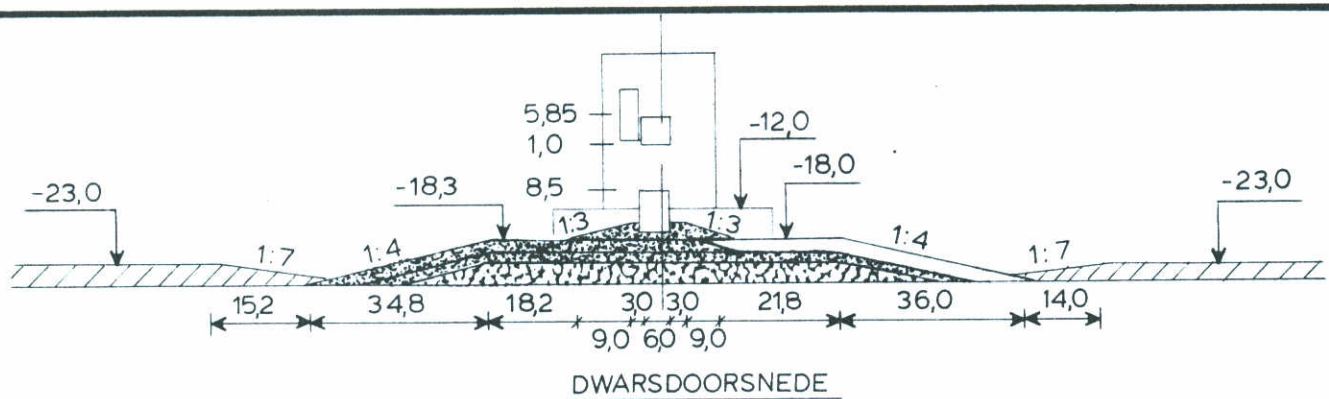
akmons
 10 000 kg

SLUITGATLOKATIE II

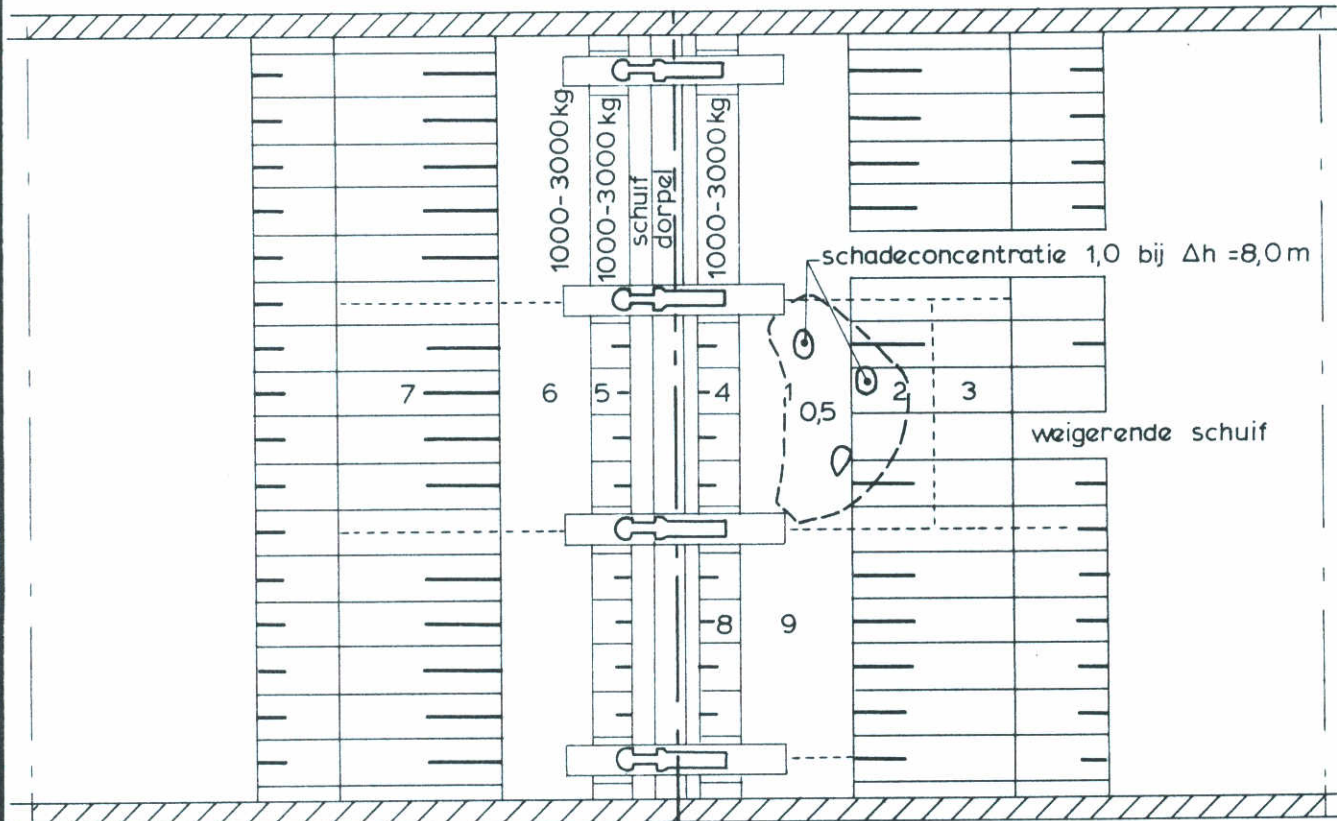
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 19



DWARSDOORSNEDE



BOVENAANZICHT

		waterstand t.o.v. N.A.P.		open schuif										gesloten schuif							
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																		
4,4	6,0	+4,3	-1,7	0		0		0		0		0		0		0		0		0	
4,4	7,0	+5,3	-1,7	38	0,5	11	0,5	0		0		0		0		0		0		0	
4,6	8,0	+6,3	-1,7	132	1,0	39	1,0	3	0,2	0		0		0		0		0		0	
4,5	7,0	+6,3	-0,7	14	0,5	4	0,2	2	0,2	0		0		0		0		0		0	
	3,5	-1,5	+2,0																		
4,4	7,0	+5,3	-1,7	22	0,5	2	0,2	1	0,2	0		0		0		0		0		0	

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen

0,5 : plaatselijk één laag verdwenen

1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T244

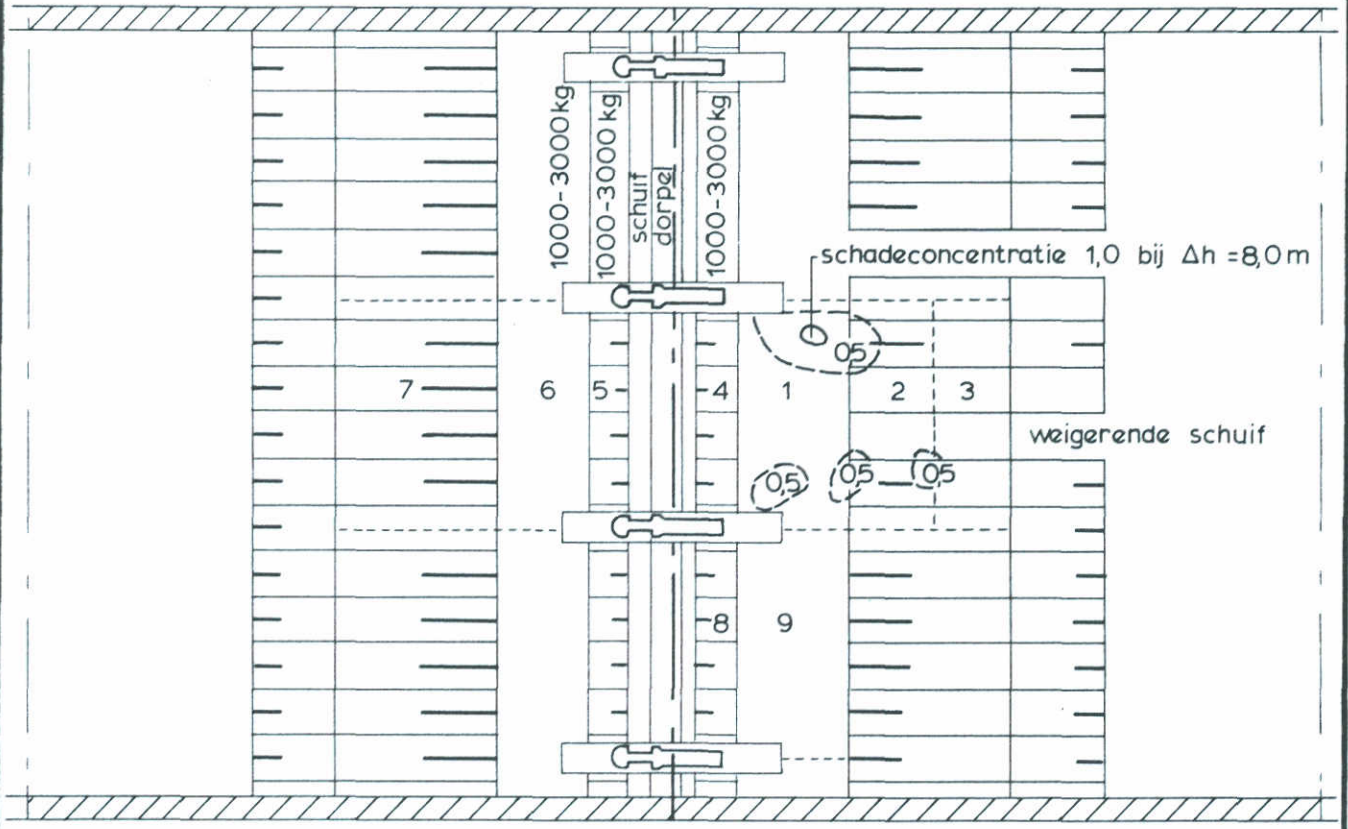
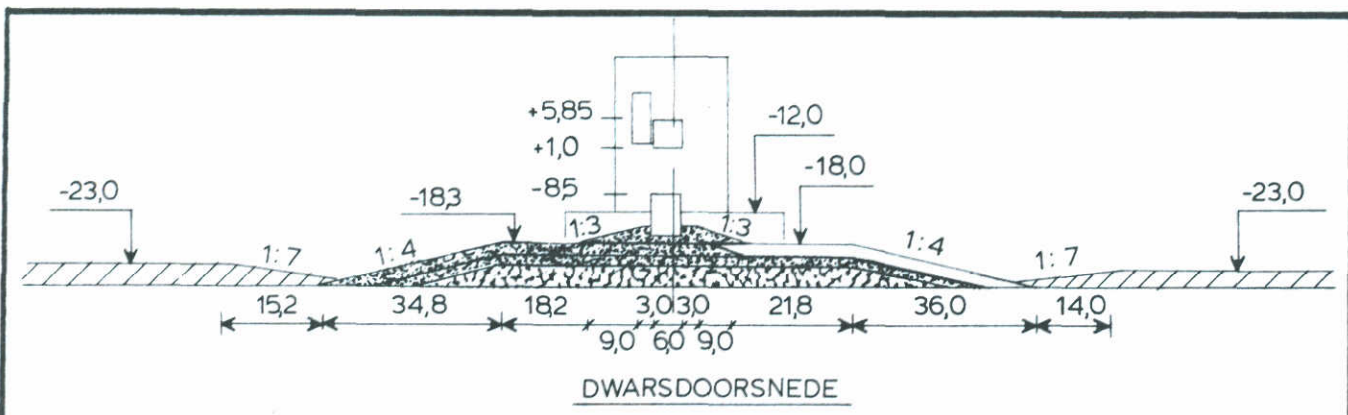
kubussen
10 000 kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

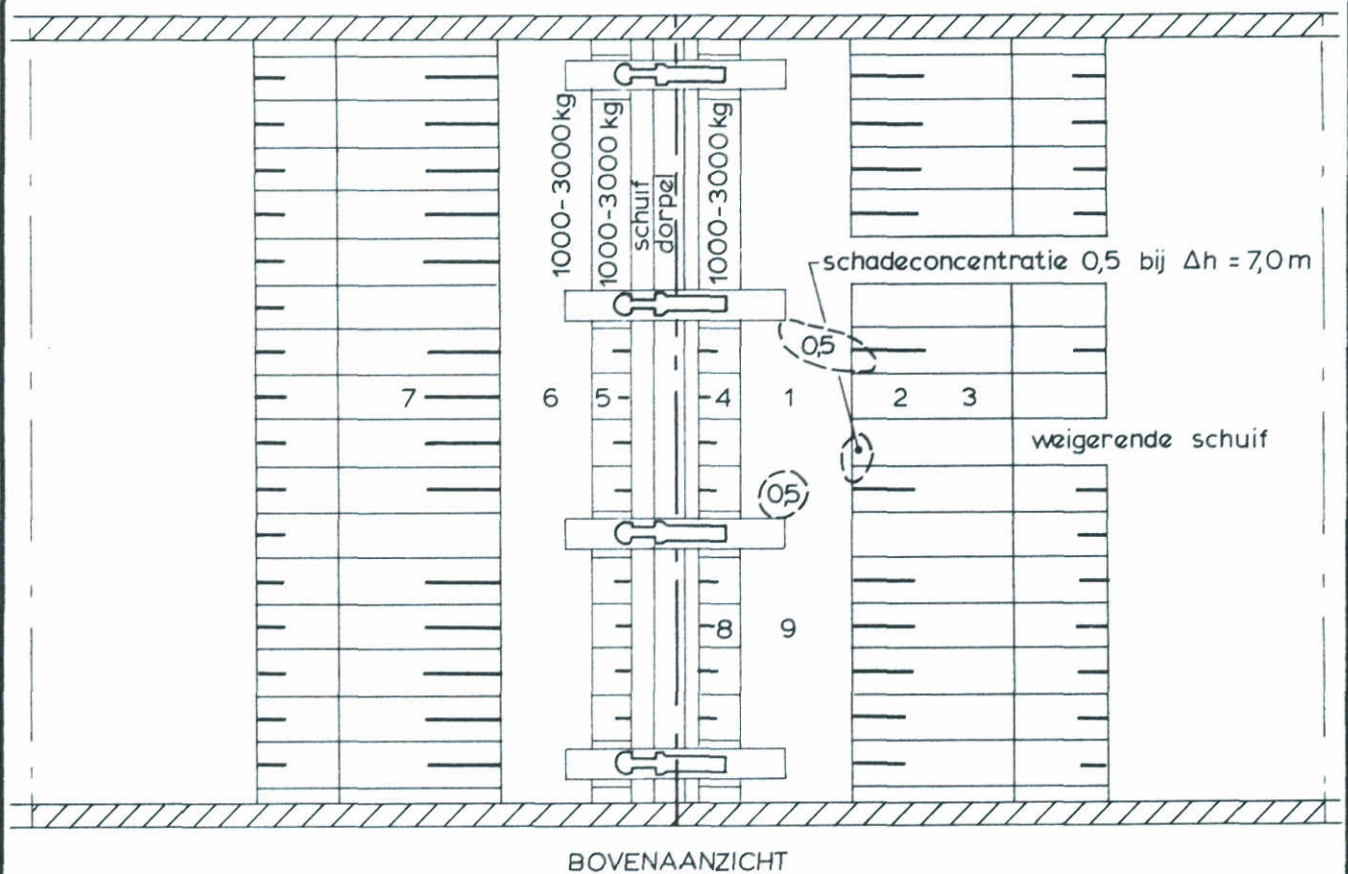
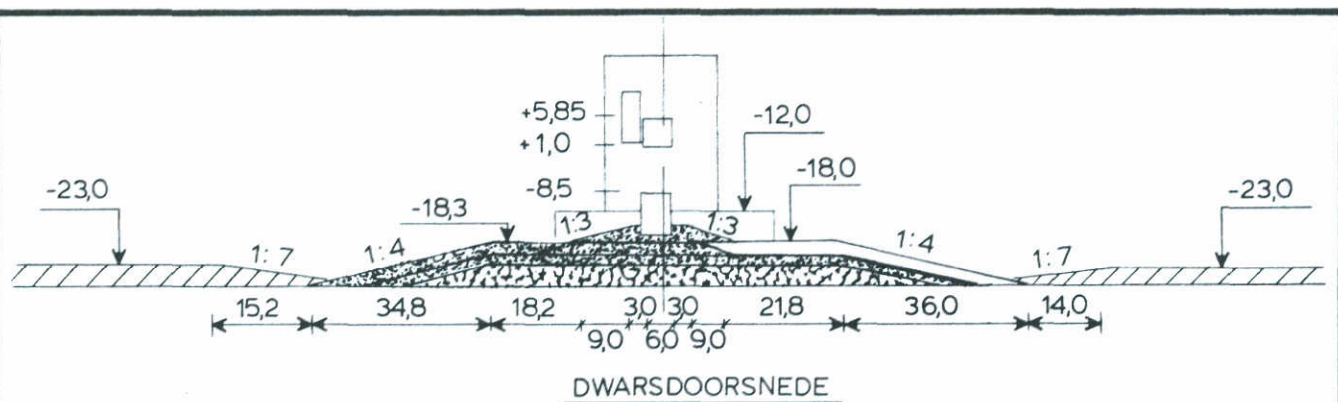
FIG. 20



		waterstand t.o.v. N.A.P.		open schuif												gesloten schuif						
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9		
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
4,4	5,0	+3,3	-1,7	3	0,2	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4,4	6,0	+4,3	-1,7	15	0,3	5	0,2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4,5	7,0	+5,3	-1,7	35	0,5	17	0,5	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4,6	8,0	+6,3	-1,7	64	1,0	40	0,5	5	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7,0	+6,3	-0,7																			
	3,5	-1,5	+2,0					0	0	0	0	0	0	0	42	0,5	15	0,2	0	0	0	0

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG	T245	basalt 6000-10 000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M 1451	FIG. 21



		waterstand t.o.v. N.A.P.		open schuif										gesloten schuif							
		zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
H (m)	Δh (m)			aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
4,7	5,0	+3,3	-1,7	2	0,2	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,5	6,0	+4,3	-1,7	20	0,5	10	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,4	7,0	+5,3	-1,7	70	0,5	27	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8,0	+6,3	-1,7																		
4,5	7,0	+6,3	-0,7	36	0,5	19	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3,5	-1,5	+2,0																		

schadeconcentratie 0,2 : verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 : plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 : plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T246

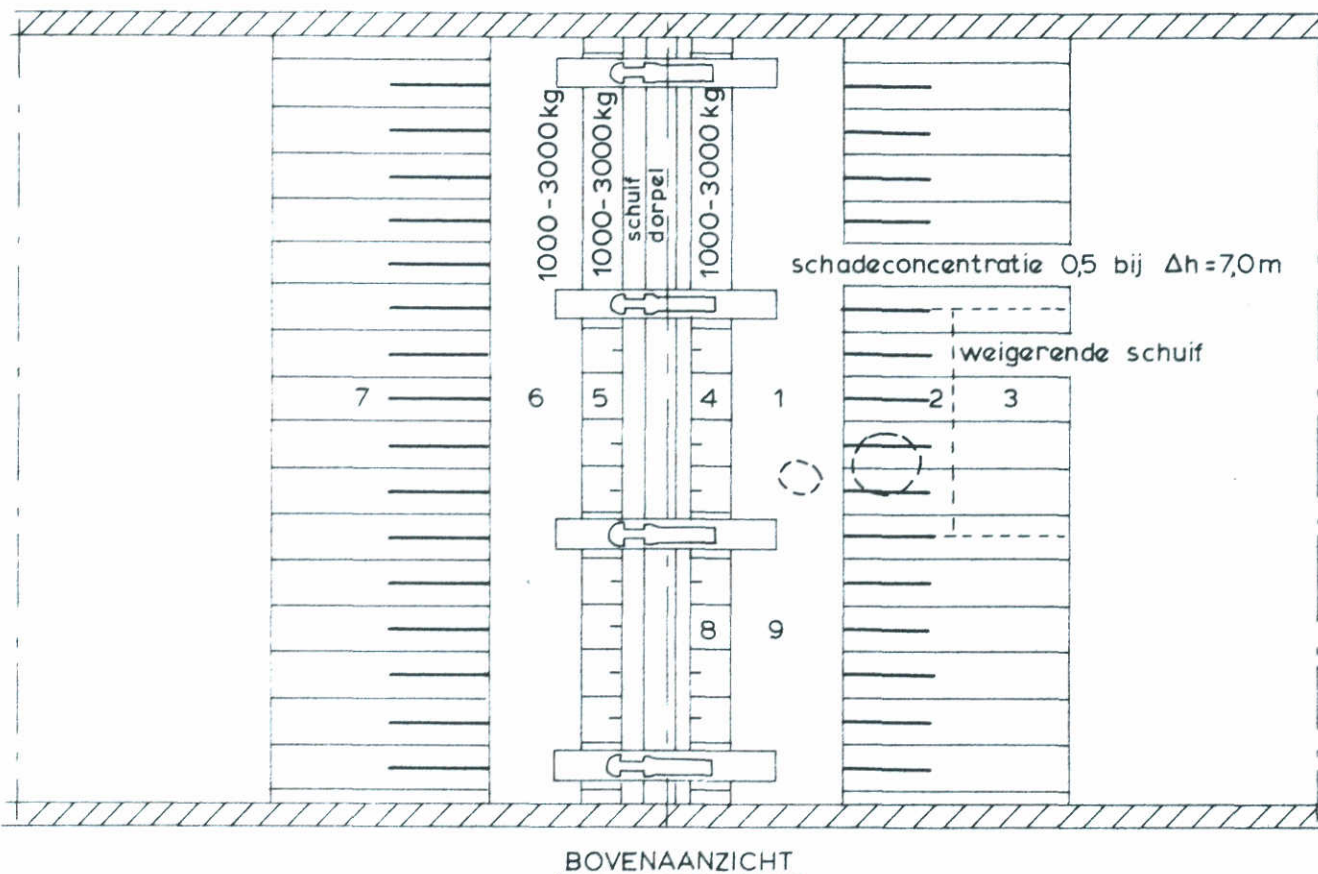
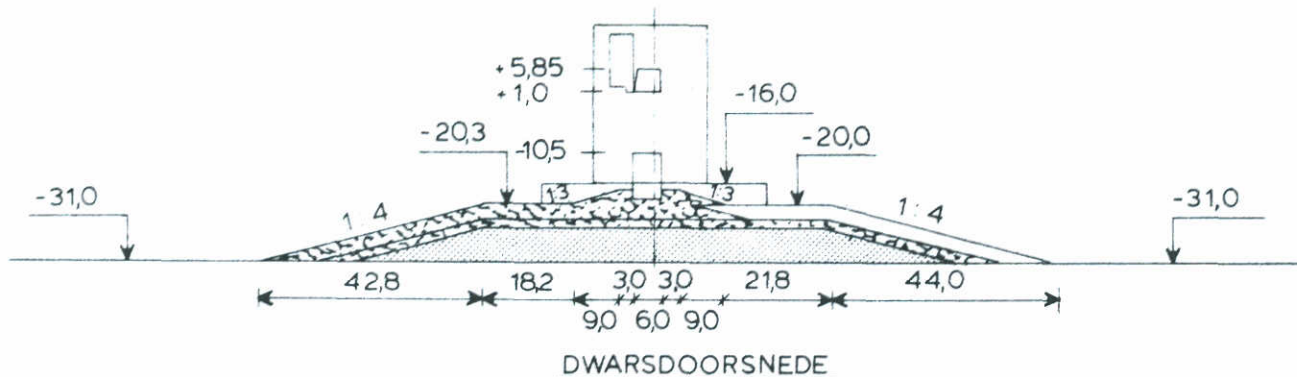
stortsteen
 7000-10 500 kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 22



waterstand tov. N.A.P.				open schuif										gesloten schuif							
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																		
4,6	6,0	+4,3	-1,7	7	0,4	8	0,4	7	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,7	7,0	+5,3	-1,7	11	0,5	34	0,5	8	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,5	8,0	+6,3	-1,7	170	1,0	126	1,0	29	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,6	7,0	+6,3	-0,7	4	0,2	11	0,2	2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3,5	-1,5	+2,0																		

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T247

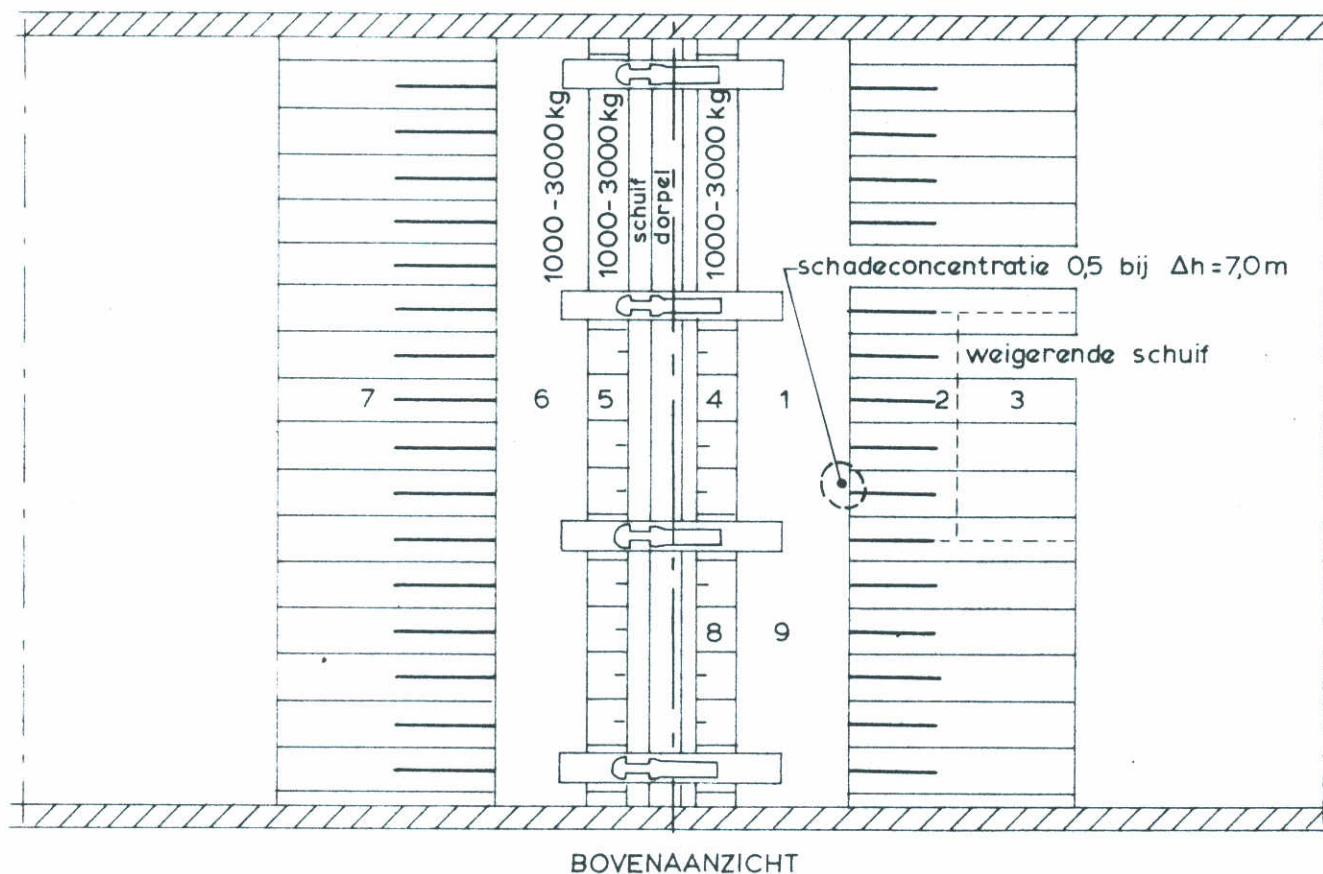
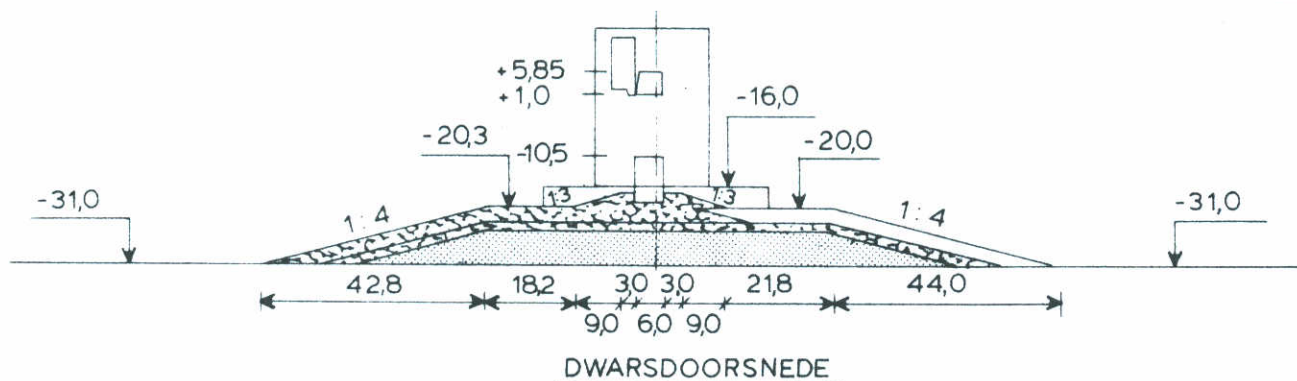
tetrapods
8500 kg

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 23



		waterstand tov. N.A.P.				open schuif										gesloten schuif							
		zee zijde		meer zijde		schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
H (m)	Δh (m)					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																				
4,7	6,0	+4,3	-1,7	1	0,2	4	0,2	6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,5	7,0	+5,3	-1,7	6	0,5	6	0,5	11	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,7	8,0	+6,3	-1,7	1	0,2	6	0,2	7	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,7	7,0	+6,3	-0,7	1	0,2	3	0,2	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3,5	-1,5	+2,0	0		0		0		0		0		23	0,2	74	0,5	0		0		0	

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T248

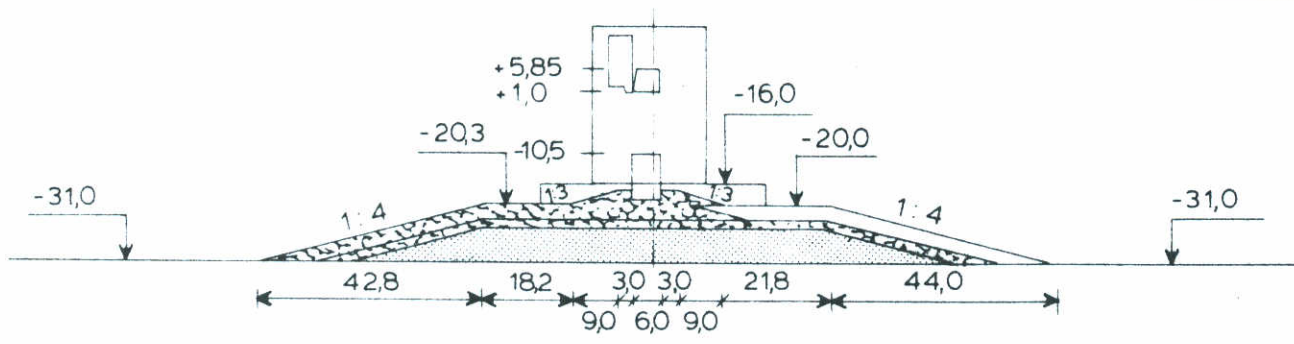
akmons
10000 kg

SLUITGATLOKATIE I

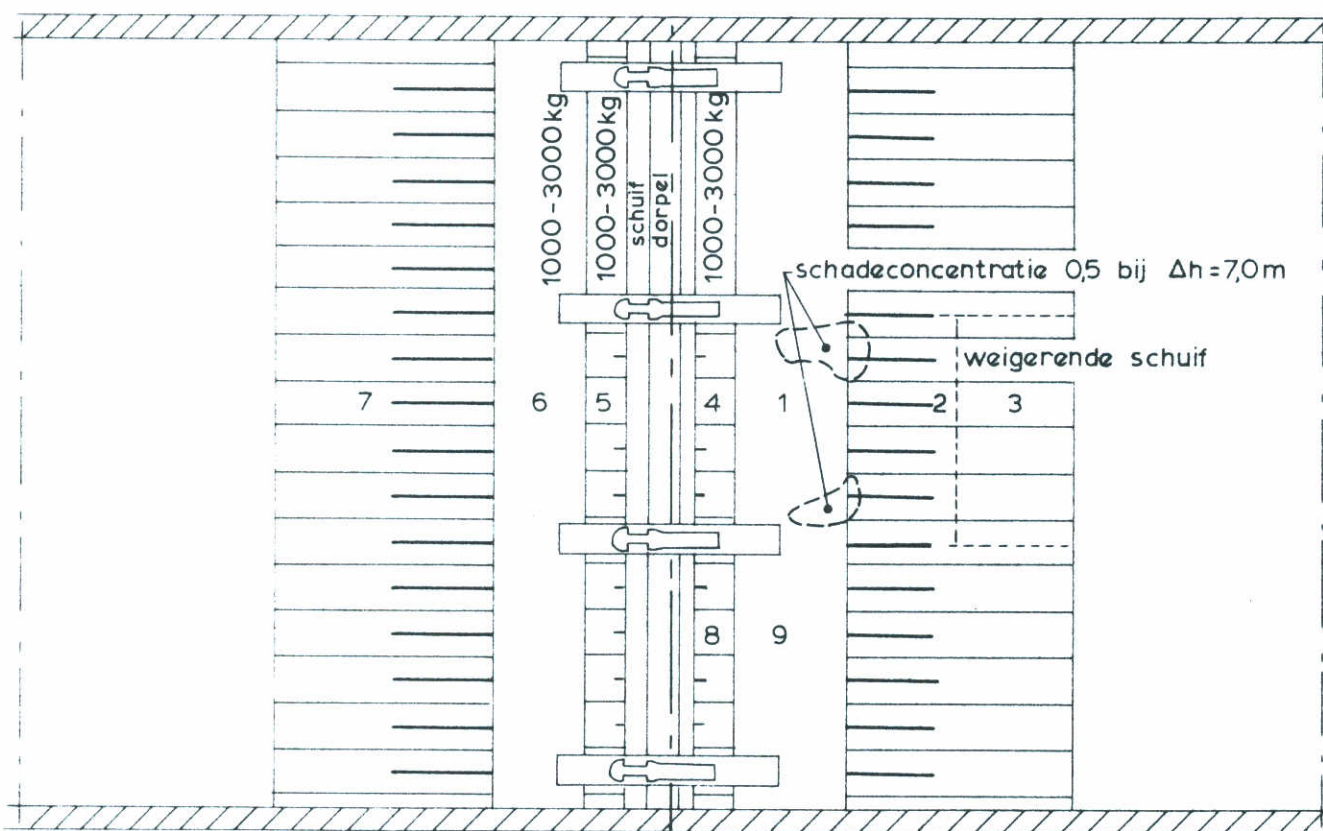
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 24



DWARSDOORSNEDE



BOVENAANZICHT

		waterstand tov. N.A.P		open schuif												gesloten schuif					
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
4,9	5,0	+3,3	-1,7	0		0		0		0		0		0		0		0		0	
4,8	6,0	+4,3	-1,7	21	0,5	2	0,2	0		0		0		0		0		0		0	
4,2	7,0	+5,3	-1,7	53	0,5	14	0,5	0		0		0		0		0		0		0	
4,2	8,0	+6,3	-1,7	4	0,5	4	0,5	0		0		0		0		0		0		0	
4,2	7,0	+6,3	-0,7	0		0		0		0		0		0		0		0		0	
4,6	8,0	+6,3	-1,7	10	0,5	5	0,2	0		0		0		0		0		0		0	
4,7	7,0	+5,3	-1,7	52	0,5	18	0,5	0		0		0		0		0		0		0	

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

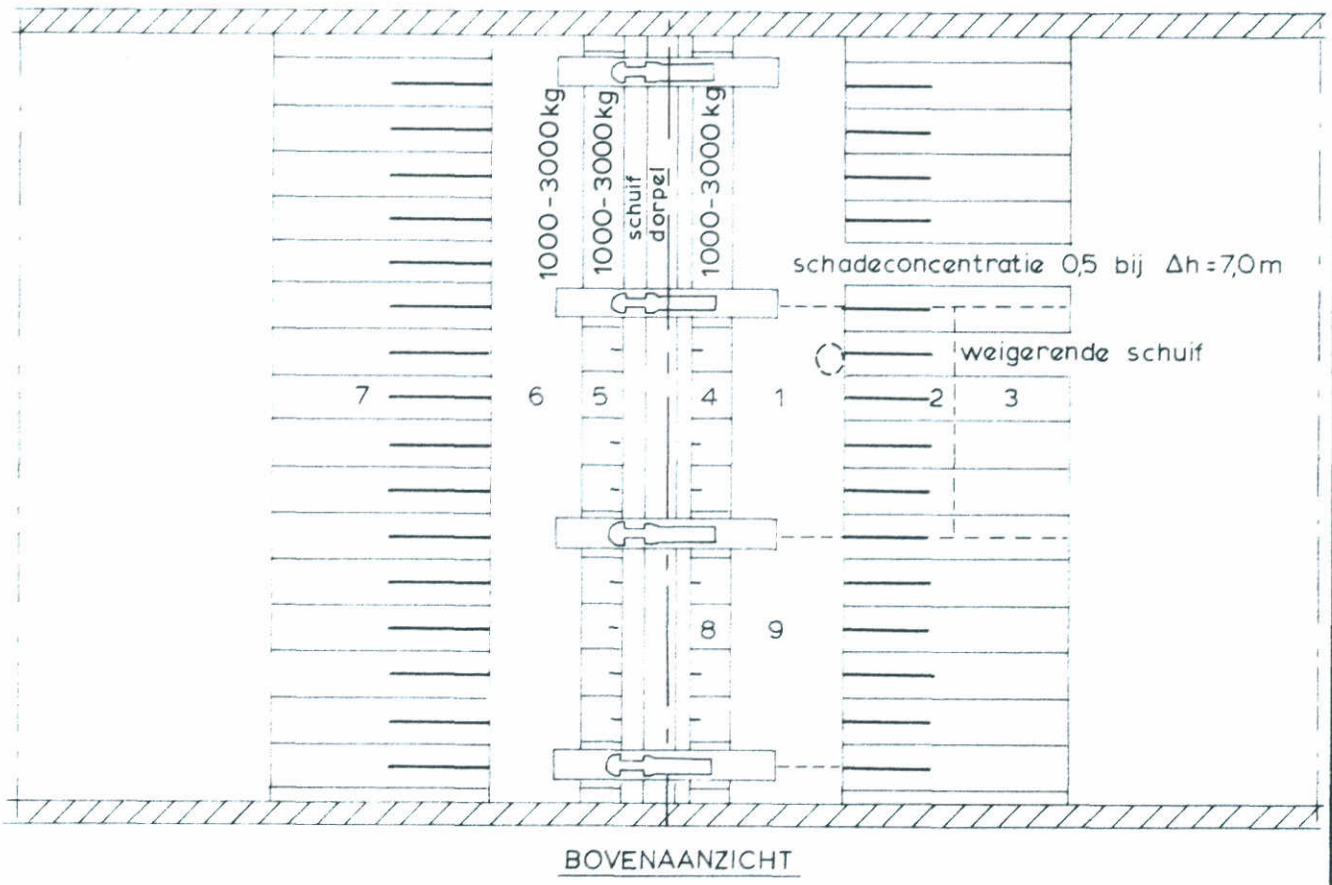
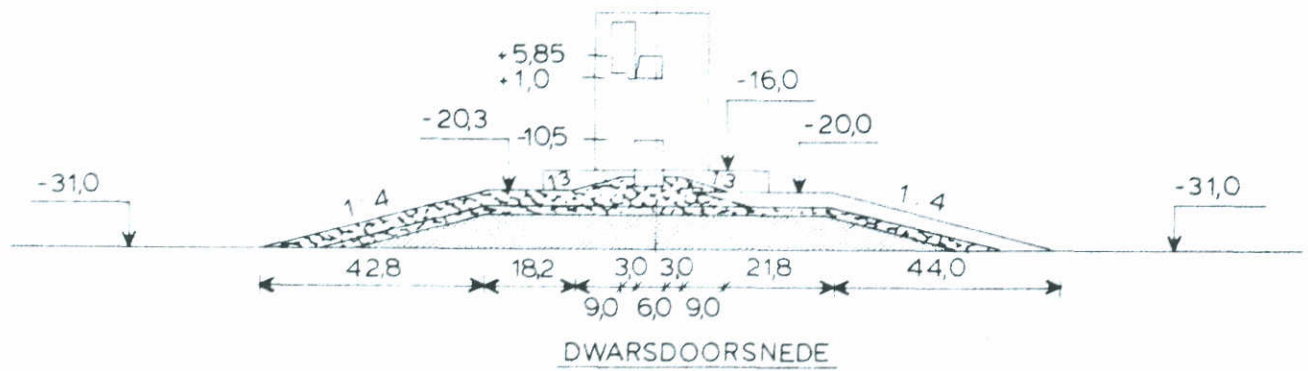
T249 kubussen
10 000 kg

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 25



waterstand tov NAP				open schuif										gesloten schuif							
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	7,0	+5,3	-1,7	0		6	0,2	4	0,2	0		0		0		0		0		0	
4,7	7,0	+5,3	-1,7	0		1	0,2	0		0		0		0		0		0		0	
4,8	7,0	+5,3	-1,7	0		0		0		0		0		0		0		0		0	
4,7	7,0	+5,3	-1,7	0		6	0,2	7	0,2	0		0		0		0		0		0	
4,9	8,0	+5,3	-1,7	7	0,5	5	0,2	4	0,2	0		0		0		0		0		0	
	3,5	-1,5	+2,0																		

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T249

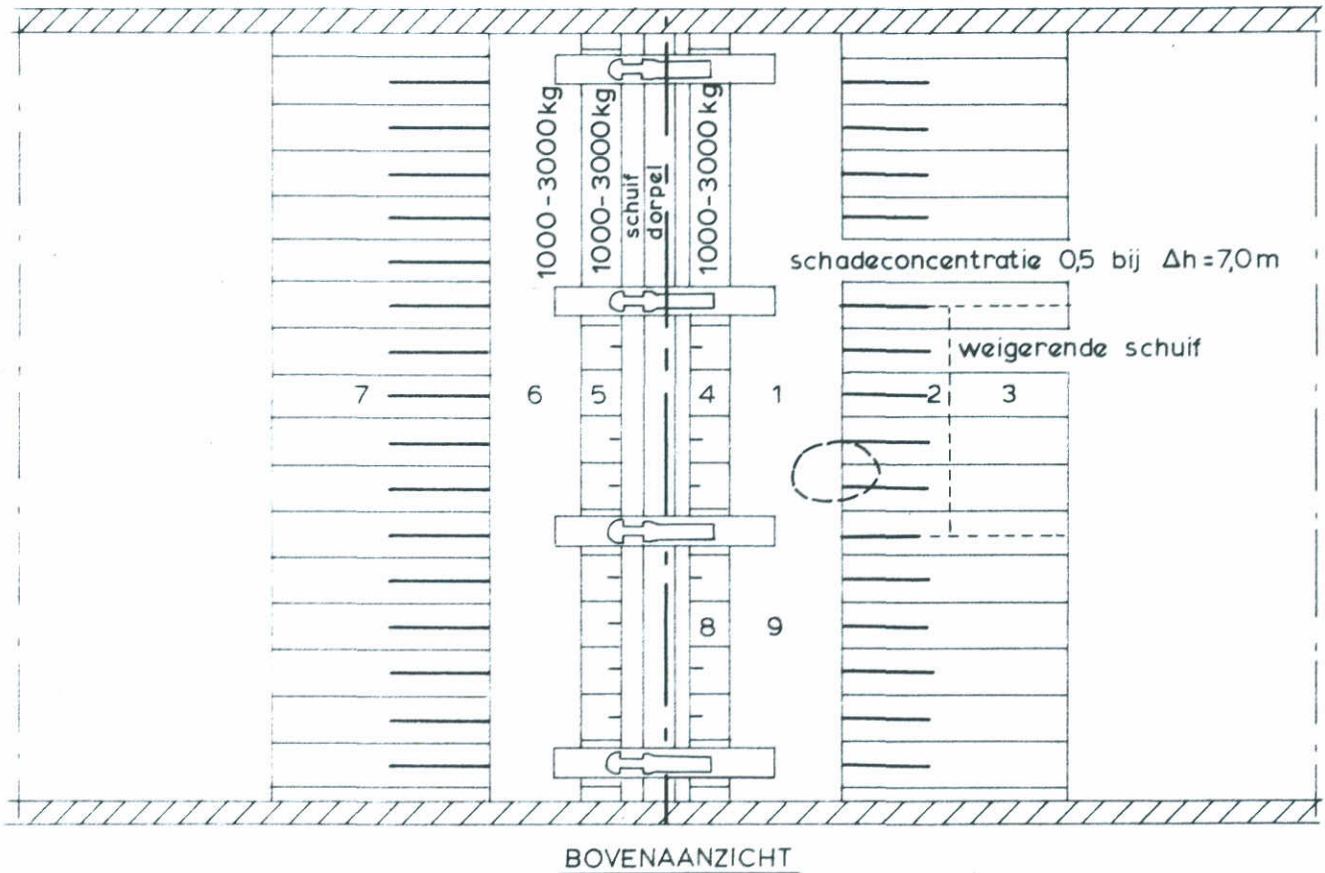
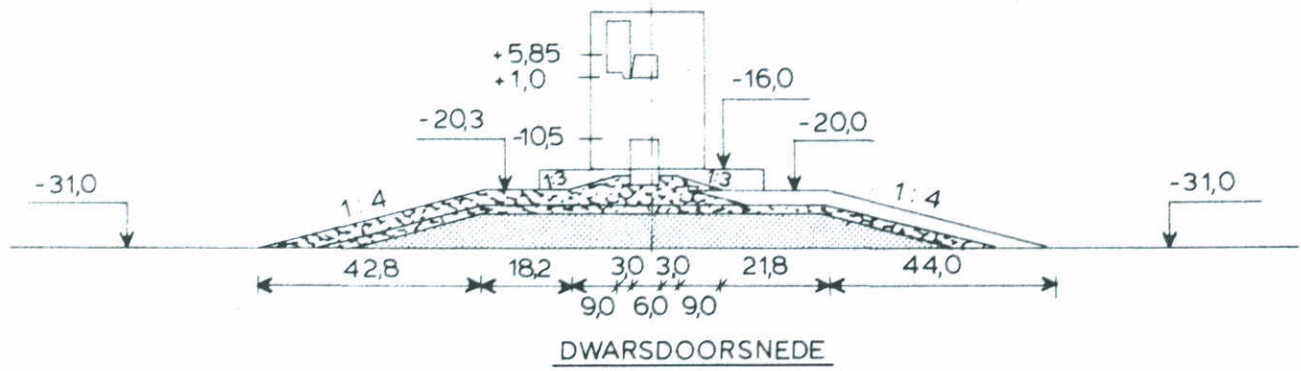
kubussen
10 000kg

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 25a



		waterstand tov NAP				open schuif										gesloten schuif					
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																		
4,7	6,0	+4,3	-1,7	3	0,2	9	0,2	2	0,2	0		0		0		0		0		0	
4,6	7,0	+5,3	-1,7	23	0,5	21	0,5	12	0,2	0		0		0		0		0		0	
4,6	8,0	+6,3	-1,7	105	1,0	57	0,6	15	0,2	0		0		0		0		0		0	
4,8	7,0	+6,3	-0,7	4	0,5	11	0,5	3	0,2	0		0		0		0		0		0	
	3,5	-1,5	+2,0																		

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

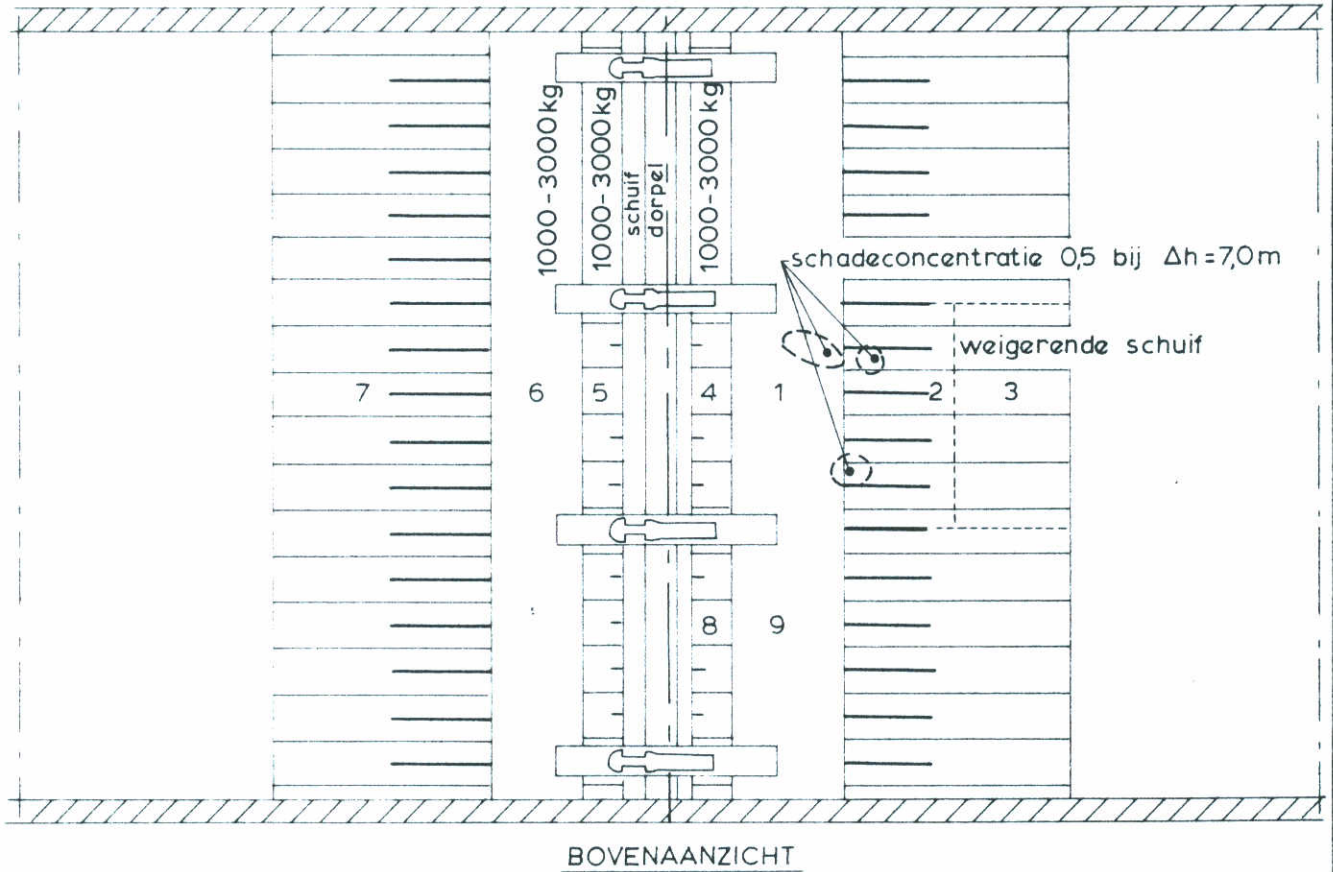
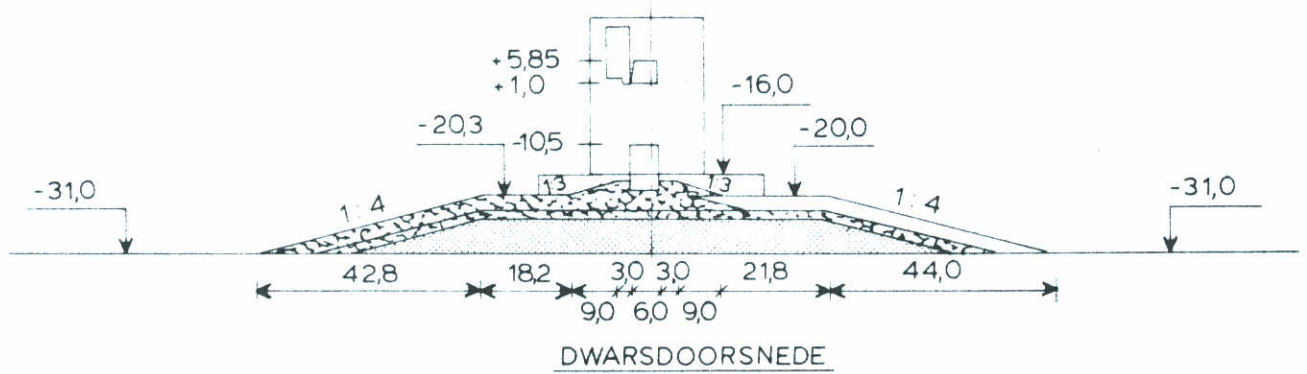
T250 stortsteen 7000-10500kg

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 26



		waterstand tov. N.A.P.		open schuif												gesloten schuif					
				schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
H	Δh	zee	meer	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
(m)	(m)	zijde	zijde																		
	5,0	+3,3	-1,7																		
4,5	6,0	+4,3	-1,7	9	0,2	9	0,2	7	0,2	0		0		0		0		0		0	
4,3	7,0	+5,3	-1,7	38	0,5	32	0,5	4	0,2	3	0,2	0		0		0		0		0	
4,4	8,0	+6,3	-1,7	55	0,5	32	0,5	10	0,2	0		0		0		0		0		0	
4,7	7,0	+6,3	-0,7	6	0,3	12	0,3	1	0,2	0		0		0		0		0		0	
	3,5	-1,5	+2,0																		

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T251

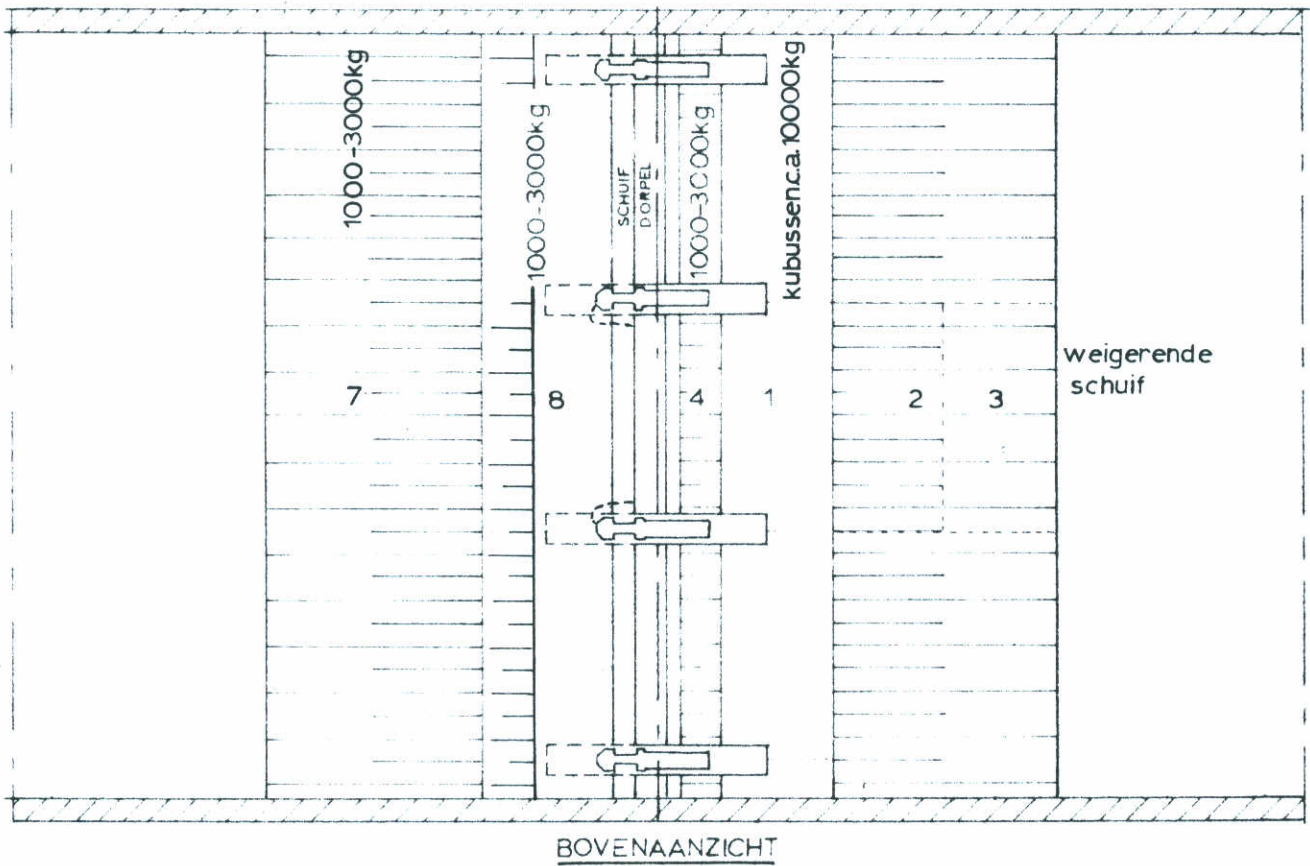
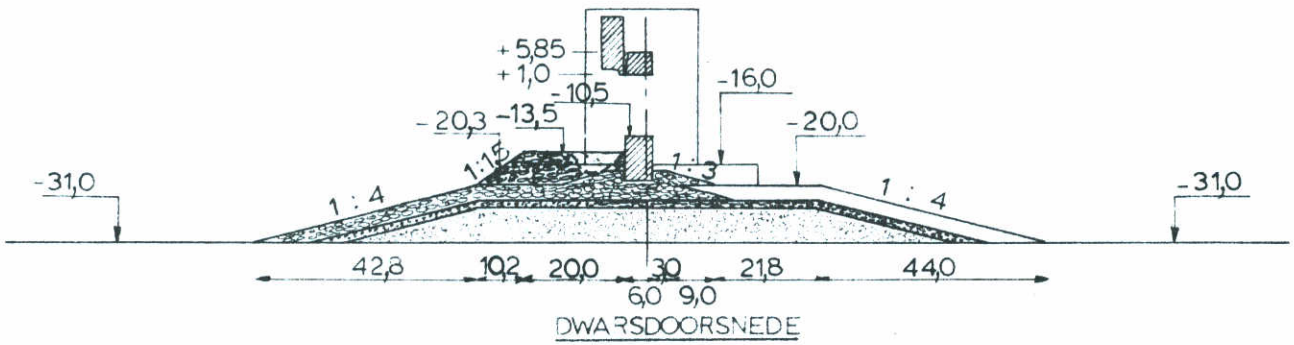
basalt
6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 27



		waterstand tov NAP		open schuif								gesloten schuif										
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9		
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal
	5,0	+3,3	-1,7																			
	6,0	+4,3	-1,7																			
4,2	7,0	+5,3	-1,7	17	0,2	13	0,2	0	0							0			292			
	8,0	+6,3	-1,7																			
	7,0	+6,3	0,7																			
	3,5	-1,5	+2,0	0		0		0	0							0			43			

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

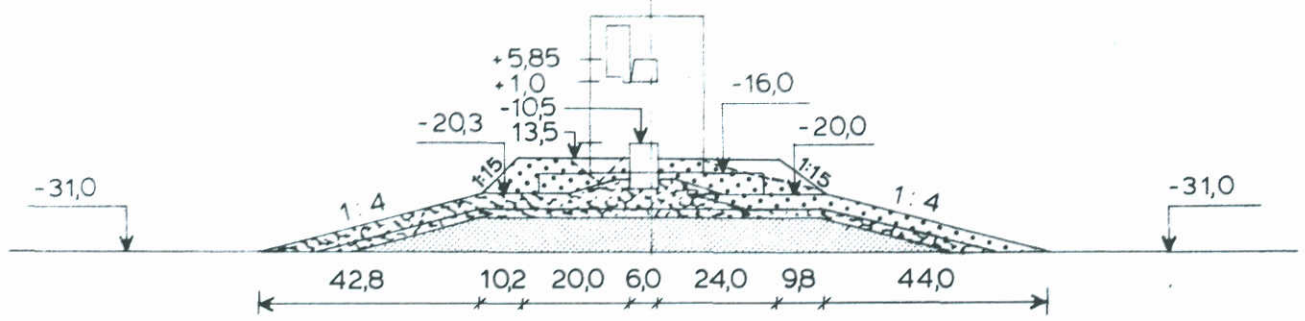
T252

SCHAAL 1:1500

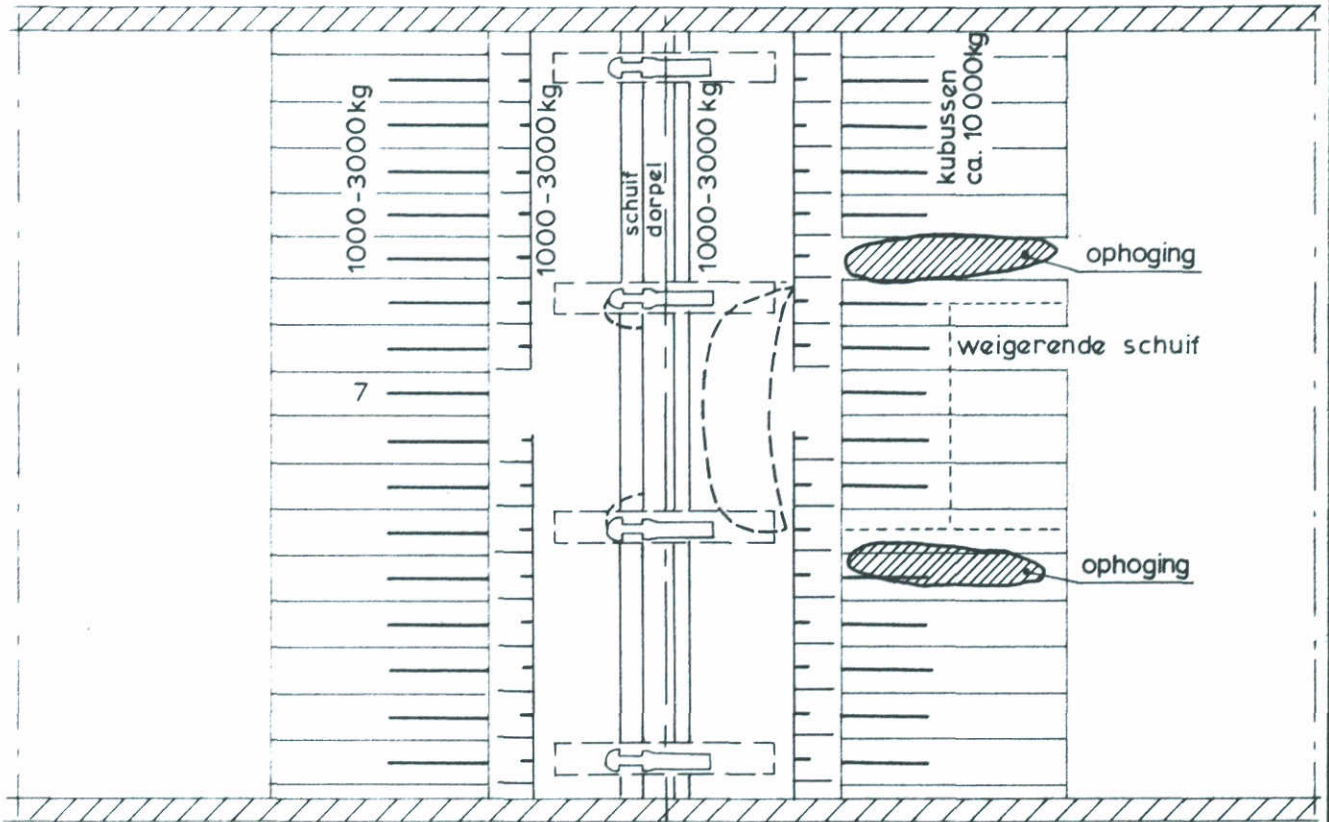
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 28



DWARSDOORSNEDE



BOVENAANZICHT

waterstand tov. N.A.P.				open schuif										gesloten schuif					
				schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																
	6,0	+4,3	-1,7																
4,3	7,0	+5,3	-1,7			0		0						0		350		3250	
	8,0	+6,3	-1,7																
	7,0	+6,3	-0,7																
	3,5	-1,5	+2,0			0		0						0		29		0	

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T253

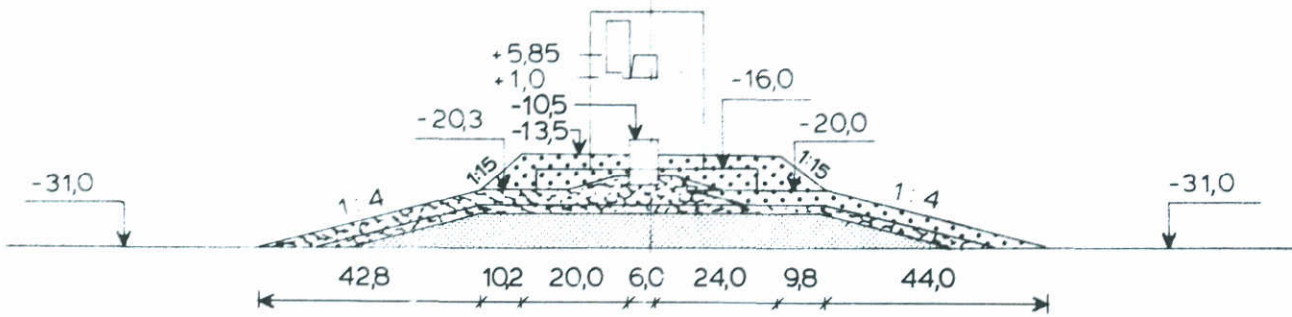
porfier
1000-3000 kg

SLUITGATLOKATIE I

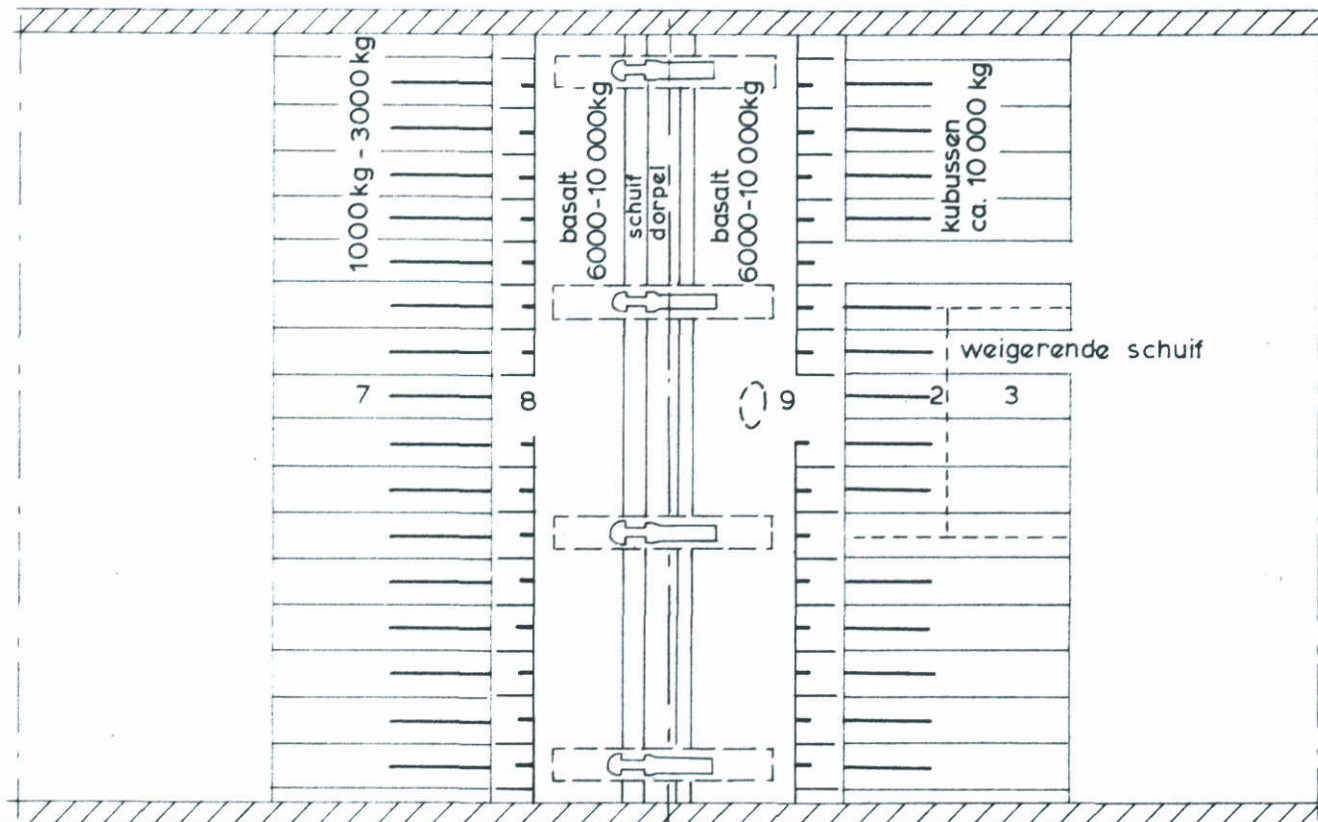
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 29



DWARSDOORSNEDE



BOVENAANZICHT

waterstand tov. N.A.P.				open schuif										gesloten schuif					
				schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																
	6,0	+4,3	-1,7																
4,2	7,0	+5,3	-1,7			0		0						0		30		18	
	8,0	+6,3	-1,7																
	7,0	+6,3	-0,7																
	3,5	-1,5	+2,0			0		0						0		0		0	

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T255

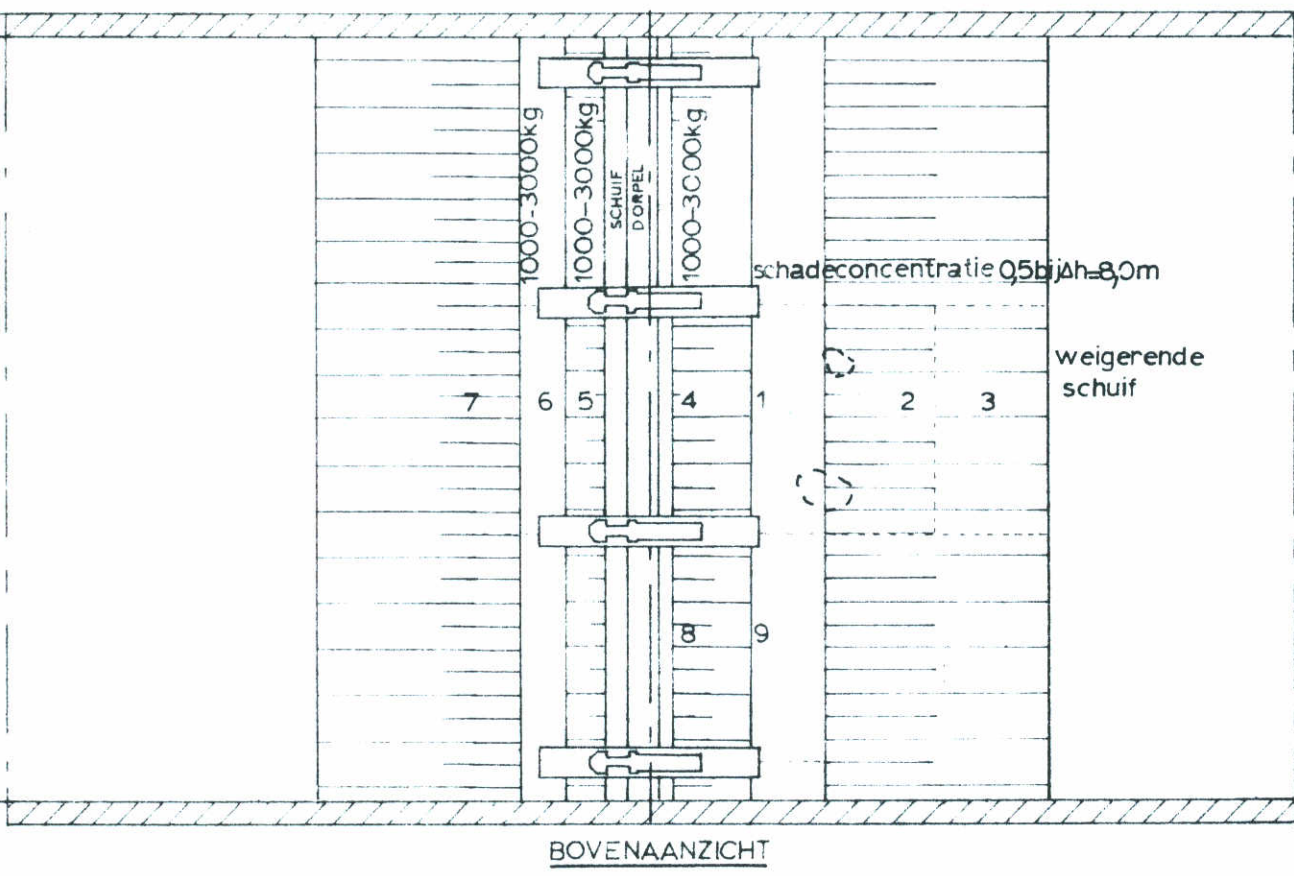
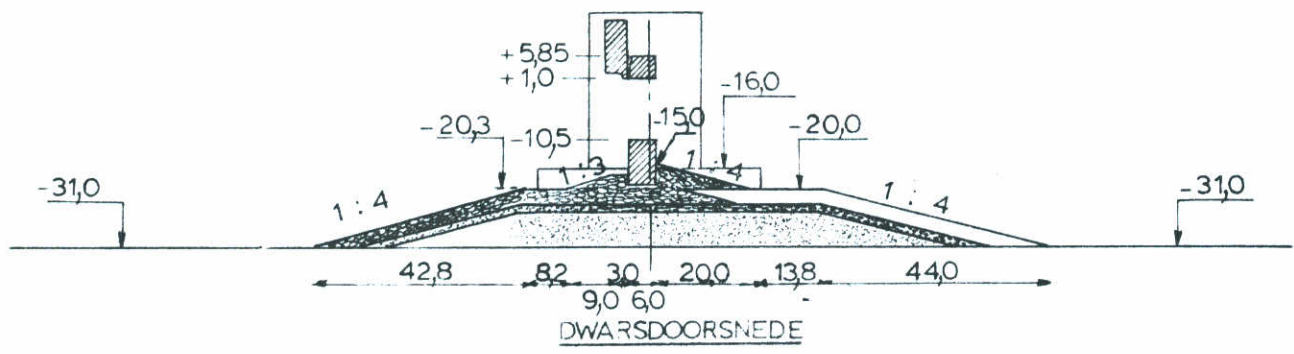
basalt
aanstoringen

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 30



waterstand tov. N.A.P.				open schuif										gesloten schuif					
				schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																
4,3	6,0	+4,3	-1,7	6	0,2	7	0,2	1	0,2	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
4,4	7,0	+5,3	-1,7	12	0,2	20	0,5	7	0,2	15	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
4,4	8,0	+6,3	-1,7	16	0,5	24	0,5	0	0	6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
4,9	7,0	+6,3	-0,7	3	0,2	6	0,2	3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*4,1	6,0	+4,3	-1,7	8	0,2	6	0,2	1	0,2	4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
*4,4	7,0	+5,3	-1,7	17	0,2	16	0,2	4	0,2	2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0

* T 259, aanstortingen Oosterscheldezijde 1:3

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

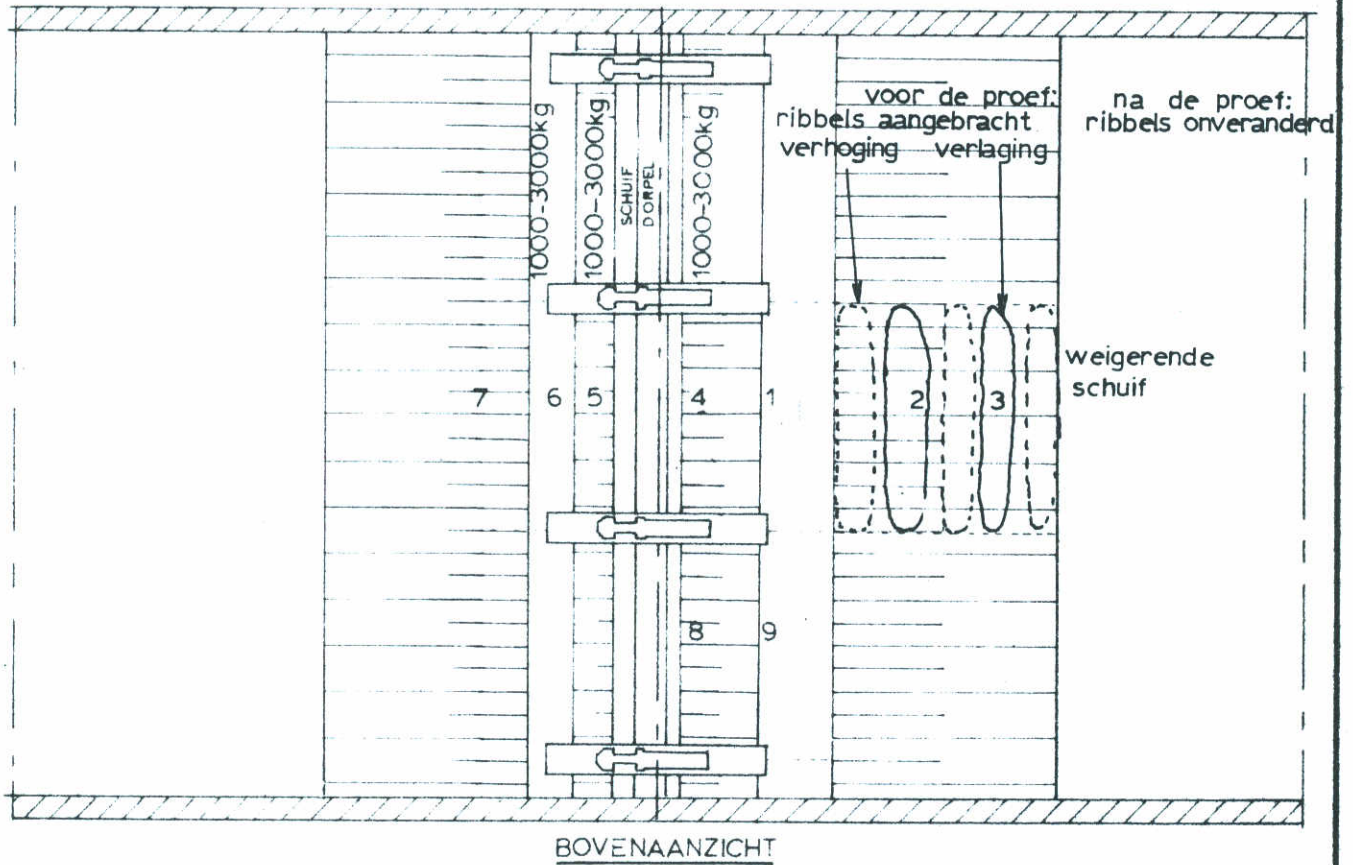
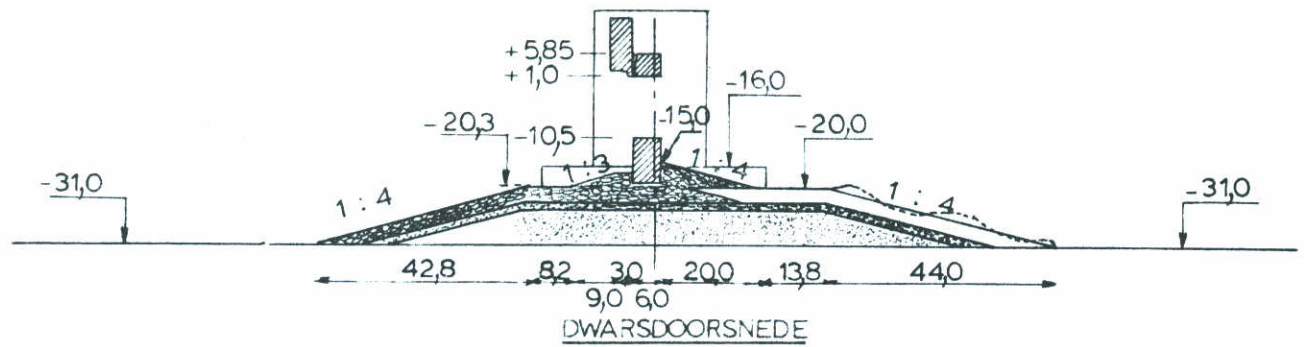
T259, T260 basalt
6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 31



		waterstand tov. N.A.P.		open schuif								gesloten schuif									
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																		
	6,0	+4,3	-1,7																		
43	7,0	+5,3	-1,7	6	0,2	16		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8,0	+6,3	-1,7																		
	7,0	+6,3	0,7																		
	3,5	-1,5	+2,0																		

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T260

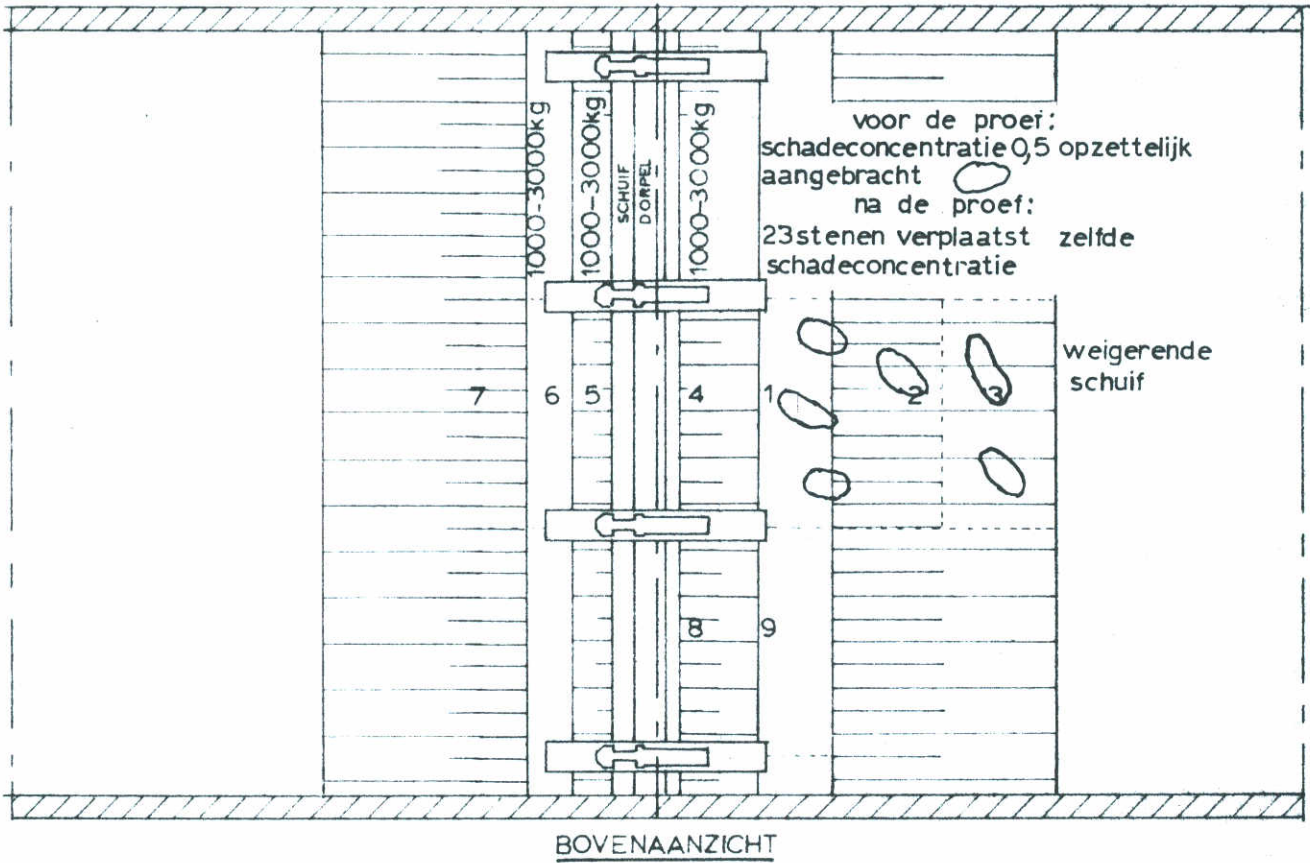
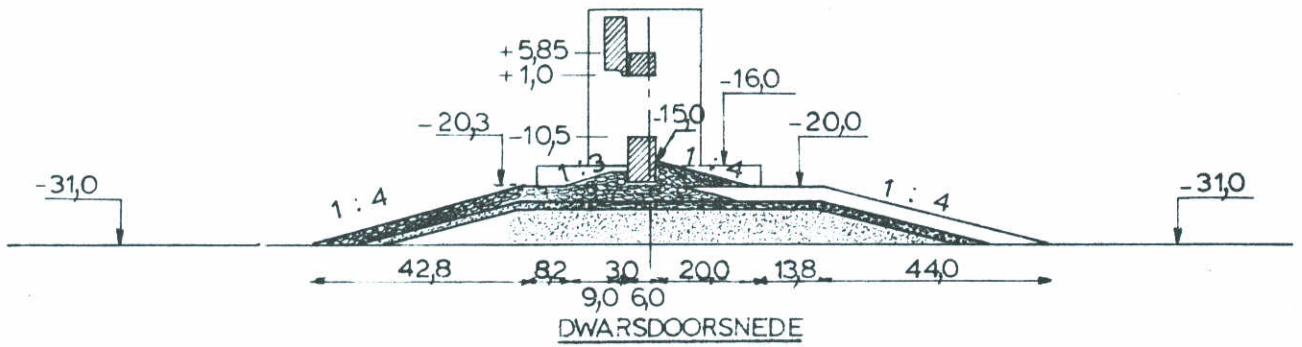
basalt
6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 32



		waterstand tov. N.A.P.		open schuif								gesloten schuif									
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		schade 9	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
	5,0	+3,3	-1,7																		
	6,0	+4,3	-1,7																		
4,2	7,0	+5,3	-1,7	5	14	4	6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8,0	+6,3	-1,7																		
	7,0	+6,3	-0,7																		
	3,5	-1,5	+2,0																		

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T260

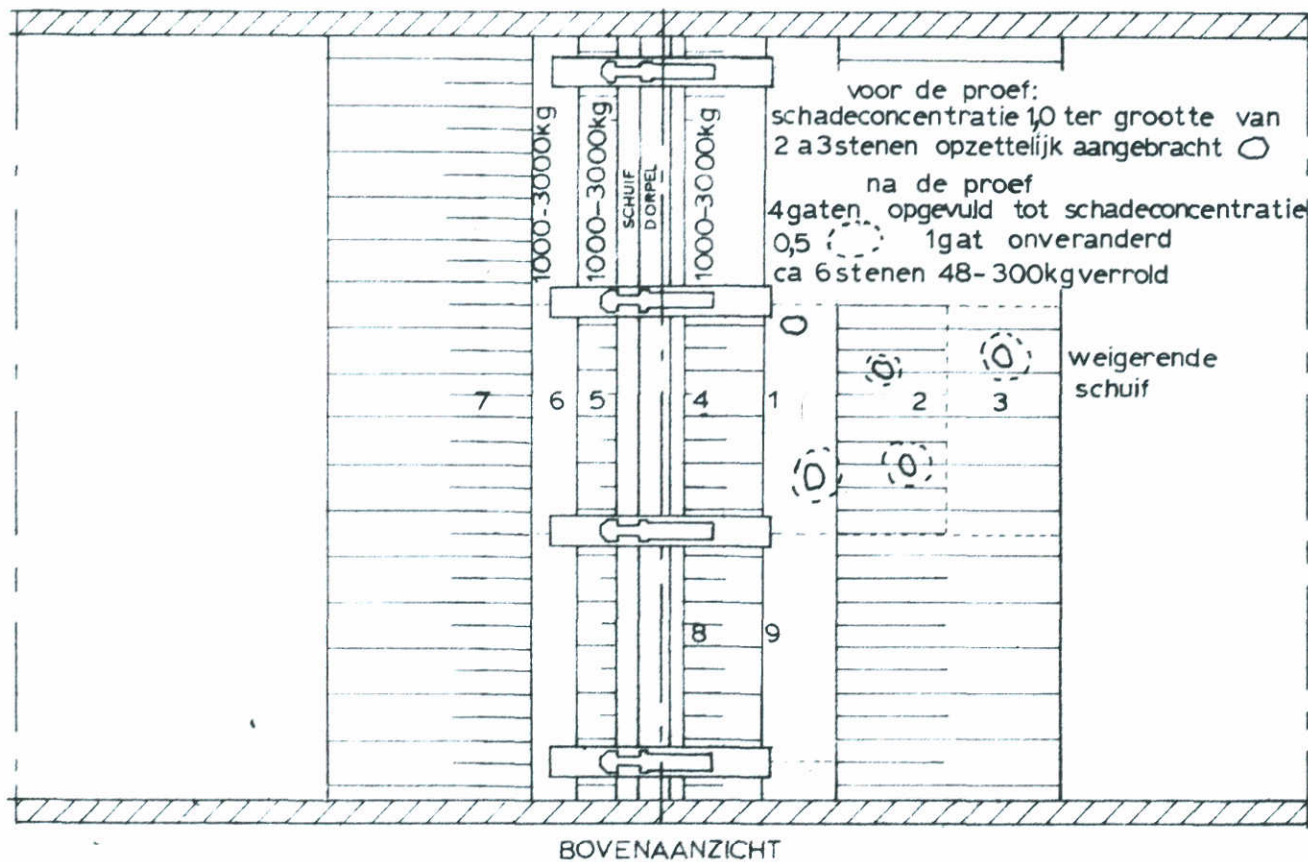
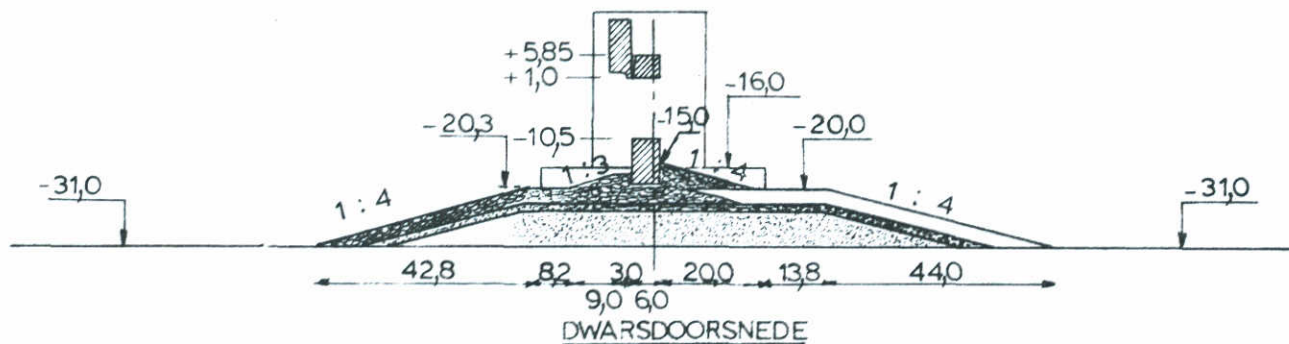
basalt
6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 33



				open schuif										gesloten schuif			
				schade		schade		schade		schade		schade		schade		schade	
H	Δh	zee	meer	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
(m)	(m)	zijde	zijde	1	2	3	4	5	6	7	8	9	8	9	8	9	
	5,0	+3,3	-1,7														
	6,0	+4,3	-1,7														
4,3	7,0	+5,3	-1,7	10	13	3	0	0	0	0	0	0					
	8,0	+6,3	-1,7														
	7,0	+6,3	-0,7														
	3,5	-1,5	+2,0														

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T260

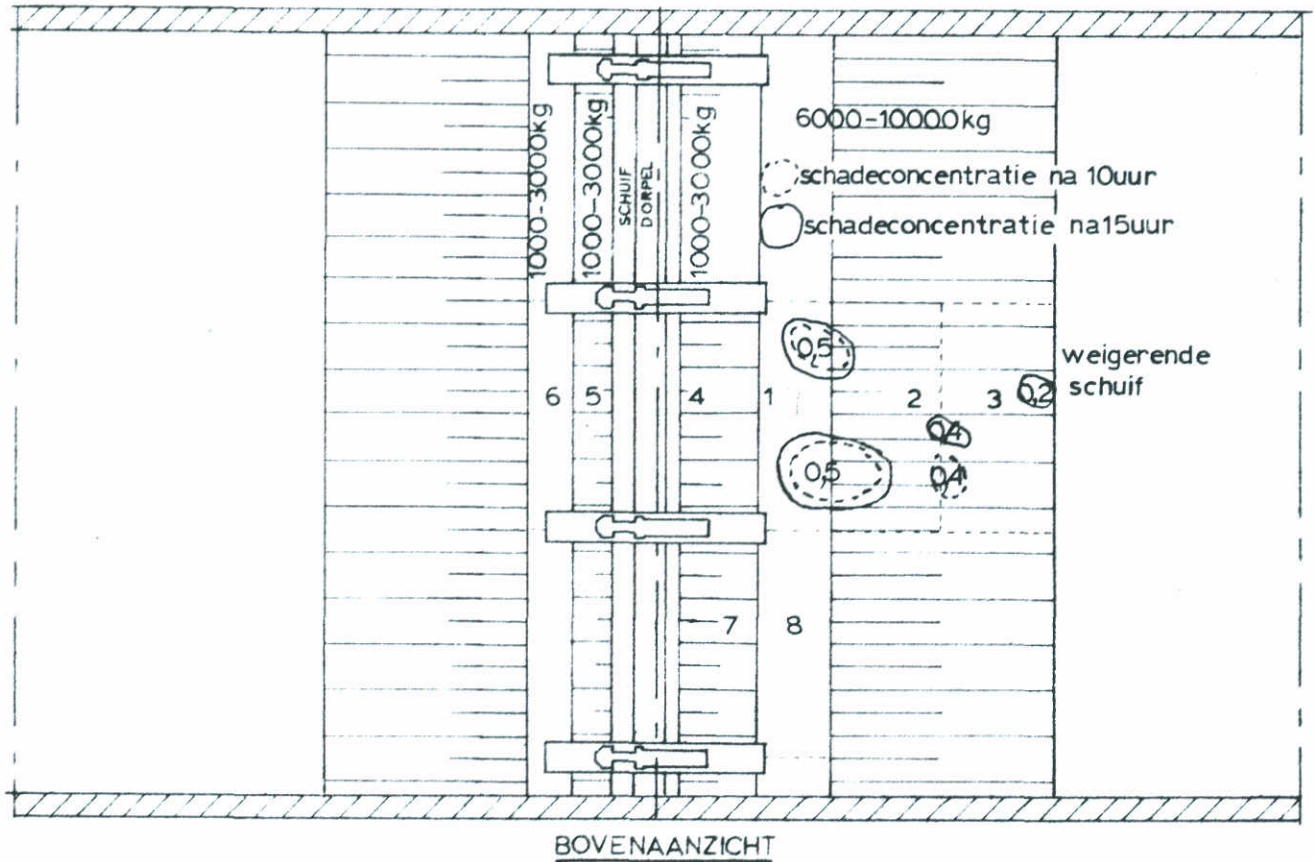
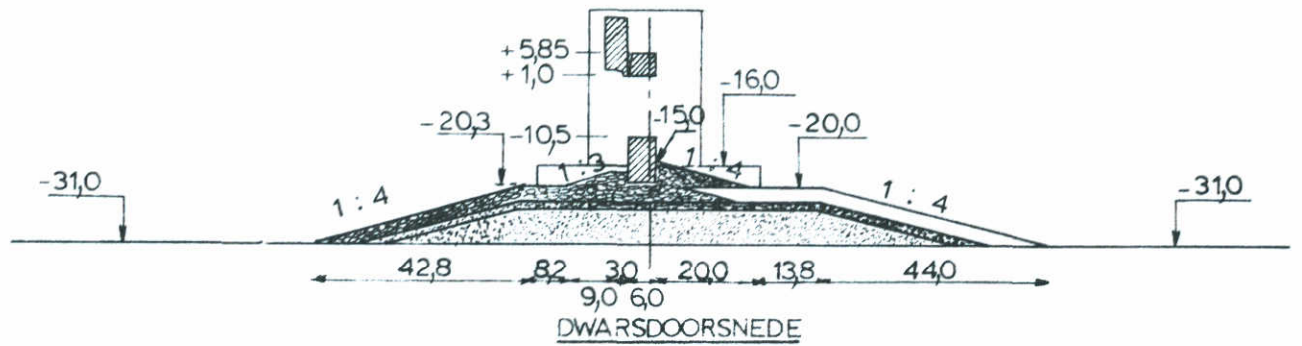
basalt
6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 34



		waterstand tov. N.A.P.			open schuif								gesloten schuif							
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
3,9	7,25	+5,5	-1,75	1	10	0,5	14	0,5	5	0,2	3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
4,1	7,25	+5,5	-1,75	25	19	0,5	17	0,5	7	0,2	8	0,2	0	0	0	0	0	0	0	
3,9	7,25	+5,5	-1,75	5	16	0,5	24	0,5	8	0,2	17	0,2	0	0	0	0	0	0	0	
3,9	7,25	+5,5	-1,75	10	43	0,5	27	0,5	7	0,4	25	0,2	0	0	0	0	0	0	0	
4,1	7,25	+5,5	-1,75	15	64	0,5	55	0,5	10	0,4	34	0,2	0	0	0	0	0	0	0	

variabele: proefduur

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T264

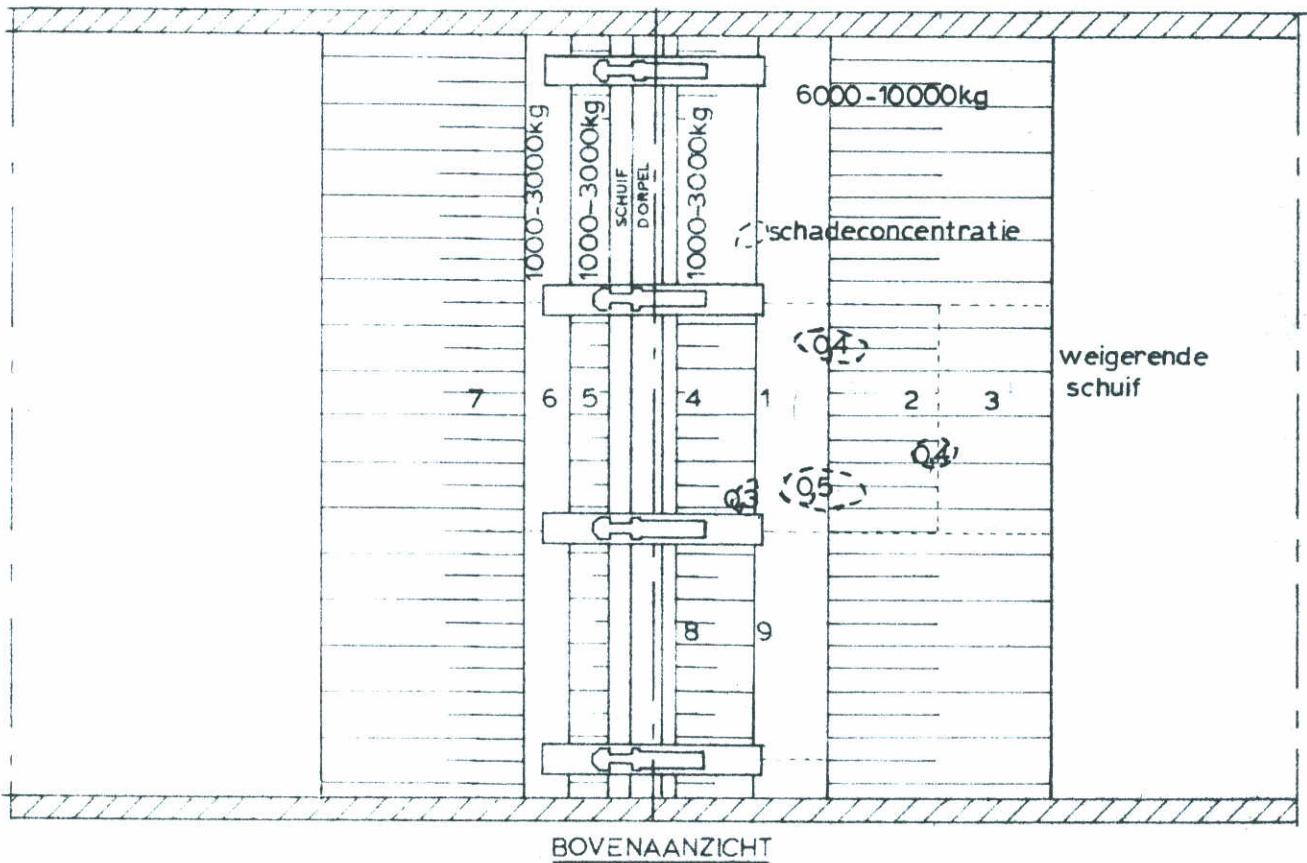
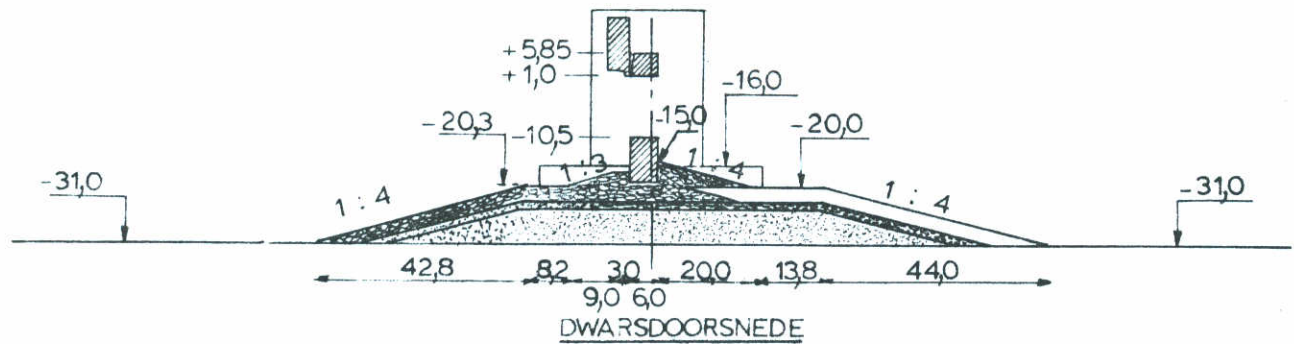
basalt
6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE I

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 35



		waterstand tov. N.A.P.		open schuif								
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
4,0	7,25	getijverloop	-1,75	38	0,5	25	0,5	3	0,2	14	0,2	schade na 9uur
4,0			-1,75	43	0,5	27	0,5	5	0,2	19	0,2	schade na 18uur
4,0	7,25		-1,75	38	0,5	28	0,5	4	0,2	22	0,3	schade na 18uur

getijkromme 1

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF EN GOLFOVERSLAG

T264

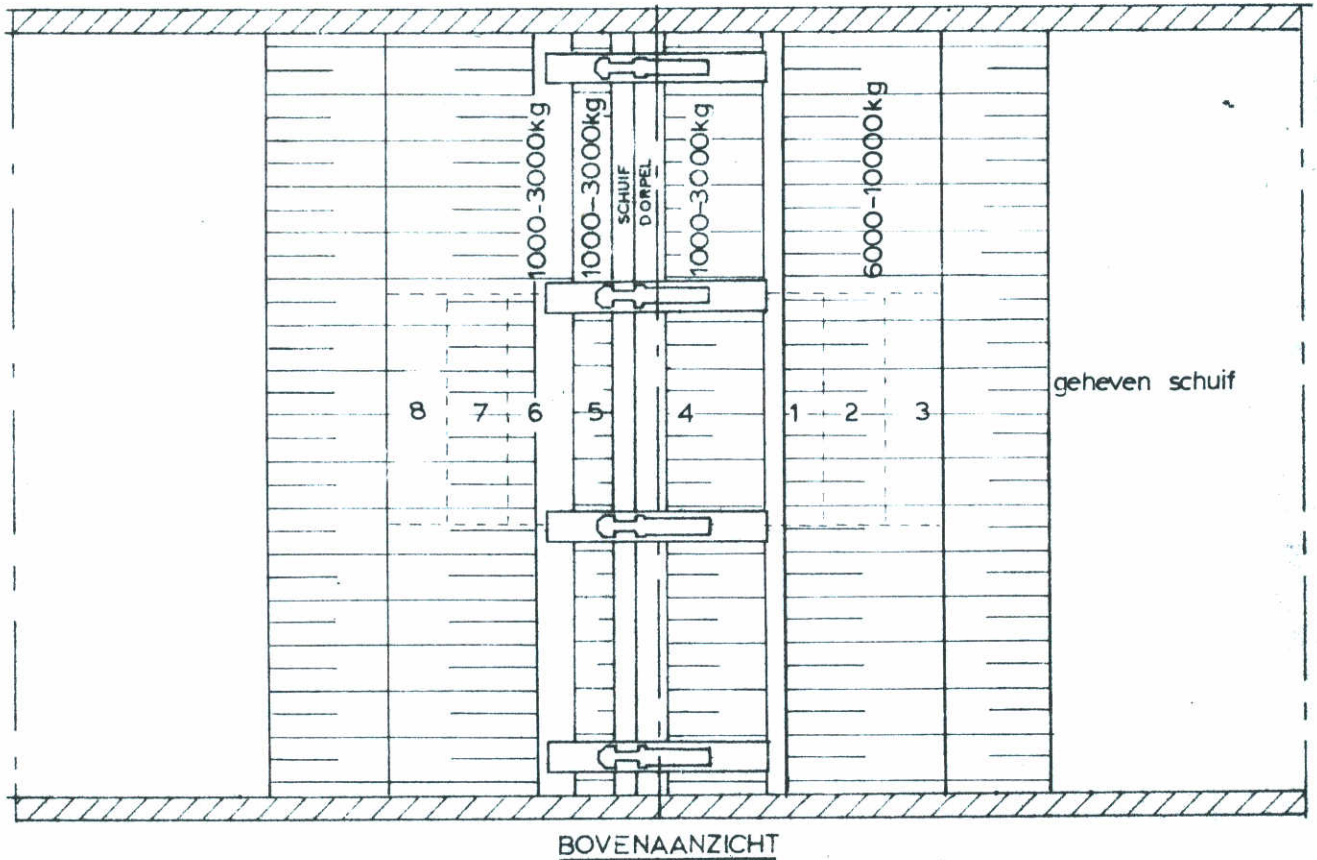
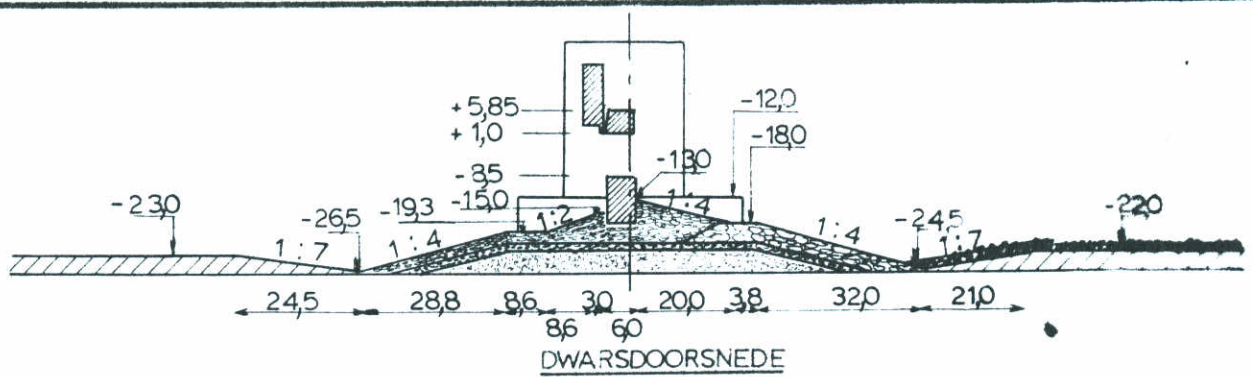
basalt
6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE 1

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 36



		waterstand tov. N.A.P.		geheven schuif																
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd uren	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
0	6,0	+4,25	-1,75	5	1	0,2	3	0,2	0		12	0,2	0		0		0		0	
0	6,0	+4,25	-1,75	11	1	0,2	6	0,2	1	0,2	25	0,2	0		0		0		0	
0	6,0	+4,25	-1,75	22	1	0,2	5	0,2	0		30	0,2	0		0		0		0	
0	6,0	+4,25	-1,75	33	0		6	0,2	0		26	0,2	0		0		0		0	

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk één laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF

T268

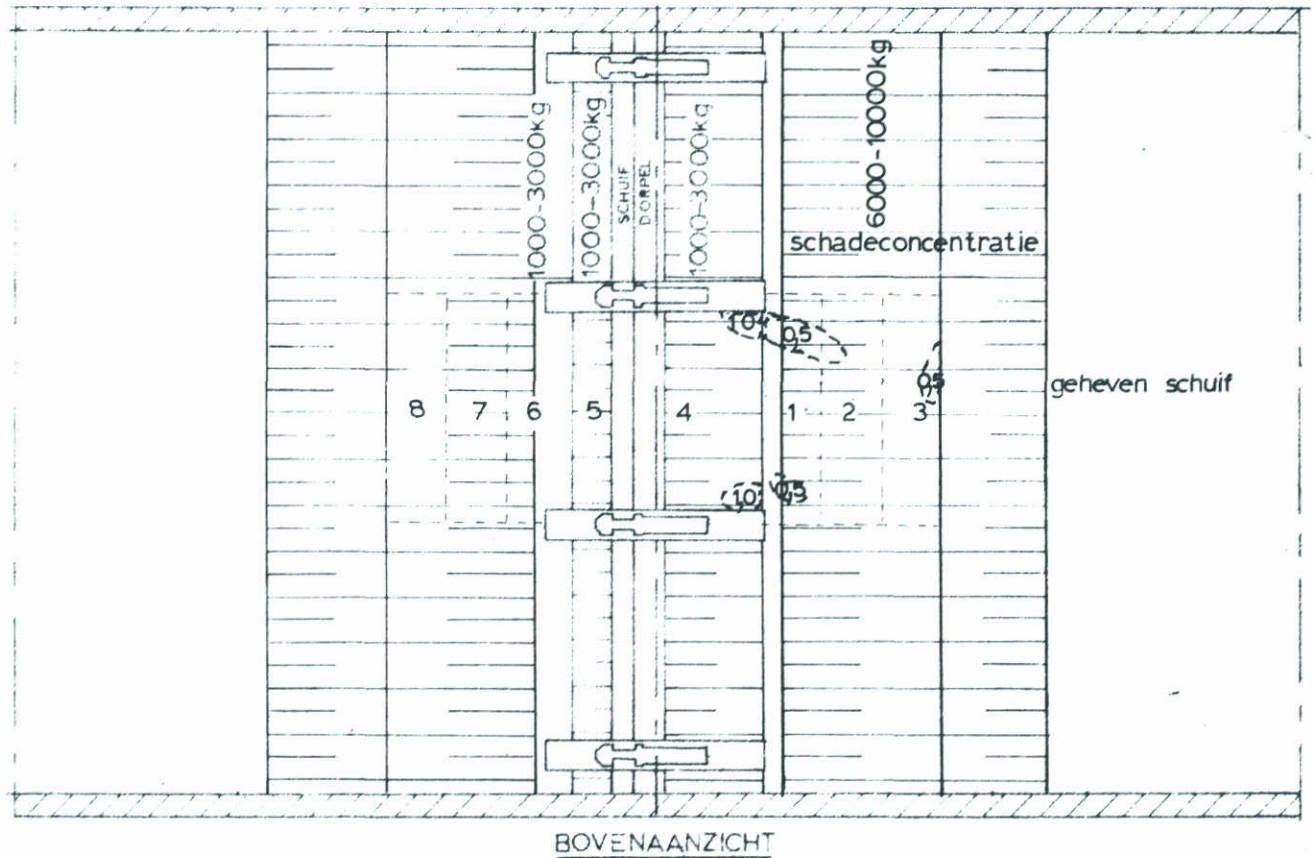
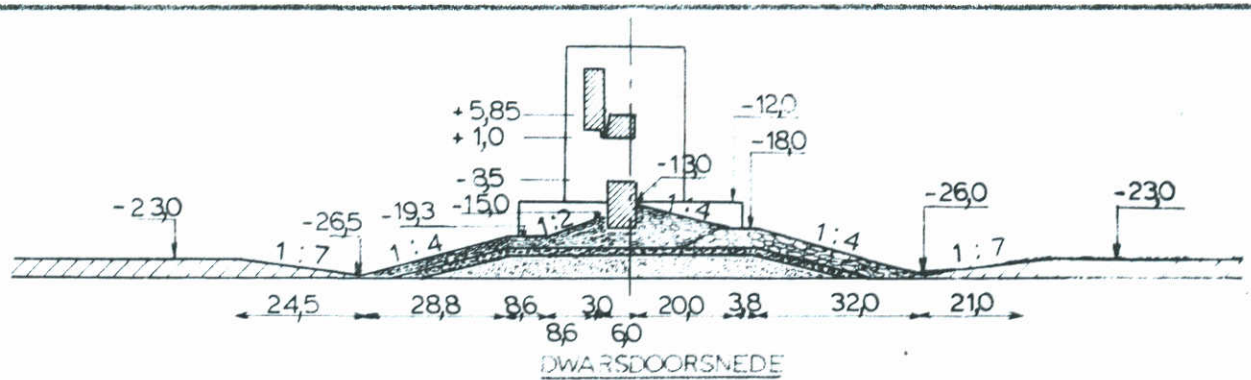
basalt
 6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 37



		waterstand tov. N.A.P.		geheven schuif																
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd uren	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
4,0	var		-0,5	12	32	0,5	21	0,5	12	0,5	100	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,0	var	getijverloop +25 tot +55	-0,5	12	37	0,5	9	0,5	7	0,5	100	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk één laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF

T276

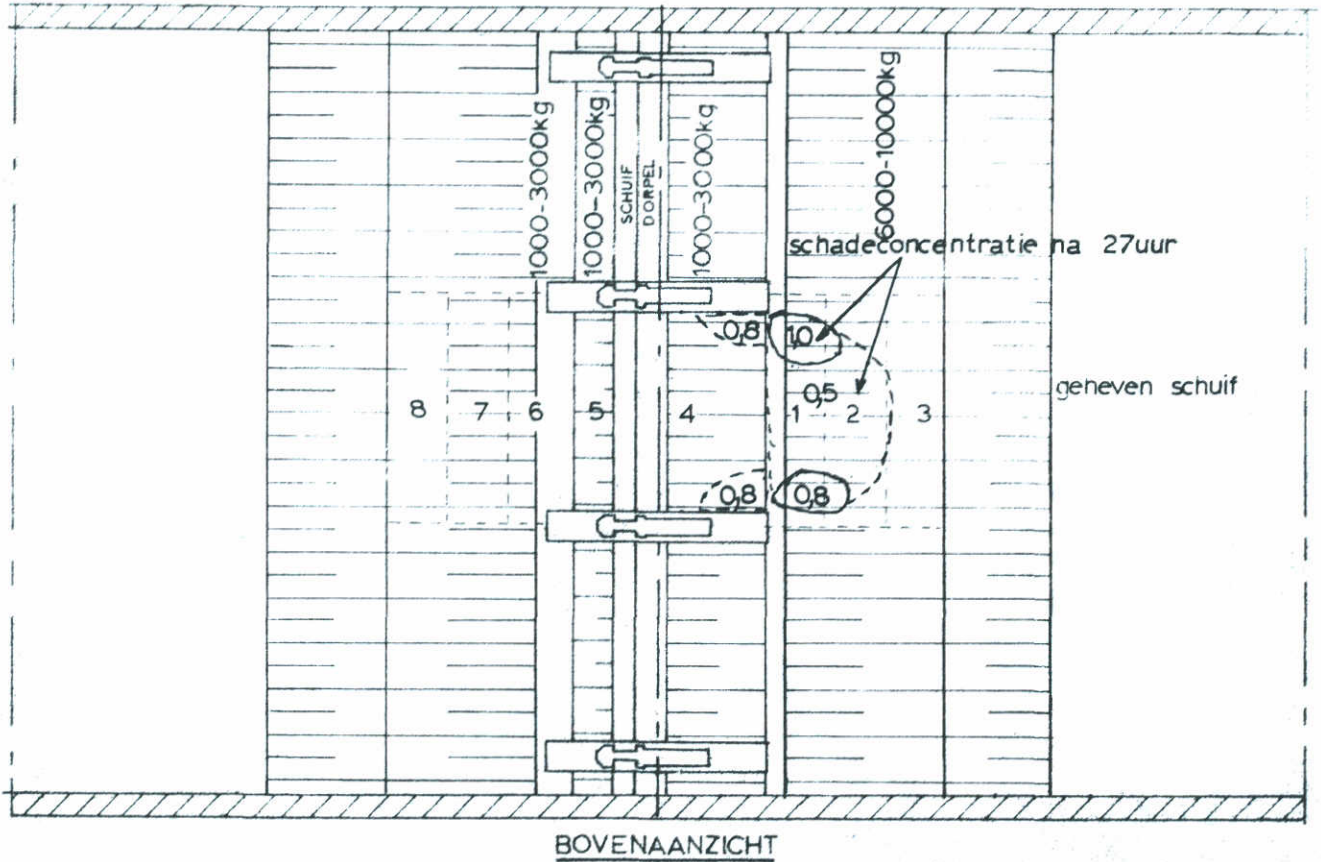
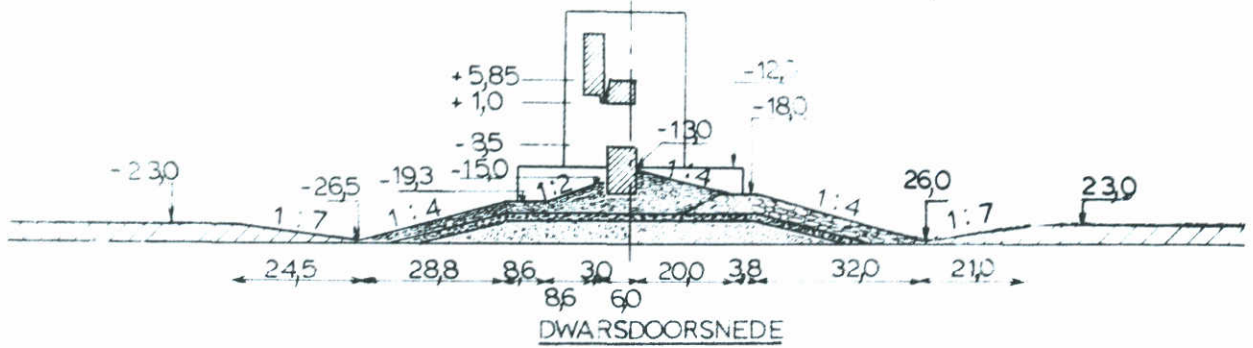
basalt
 6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

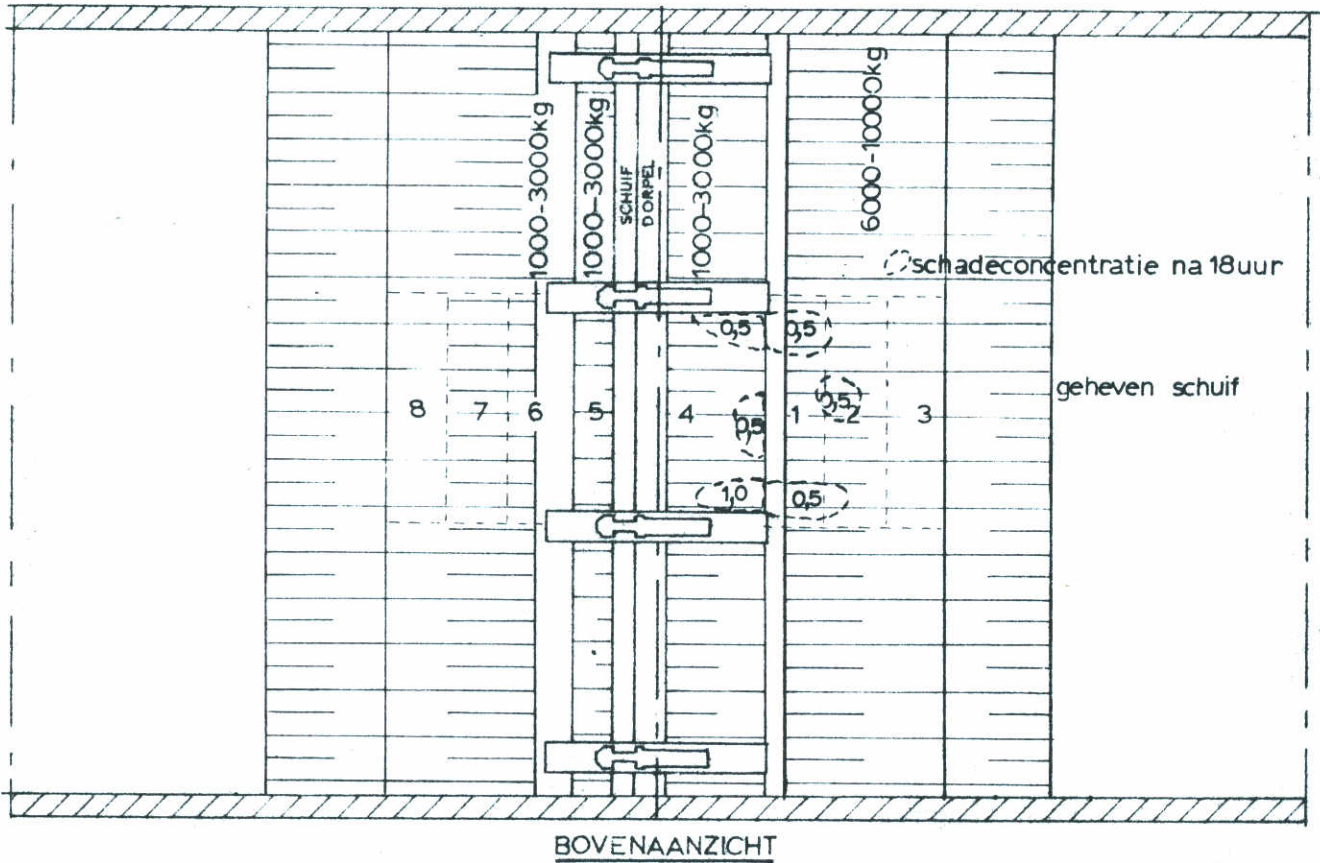
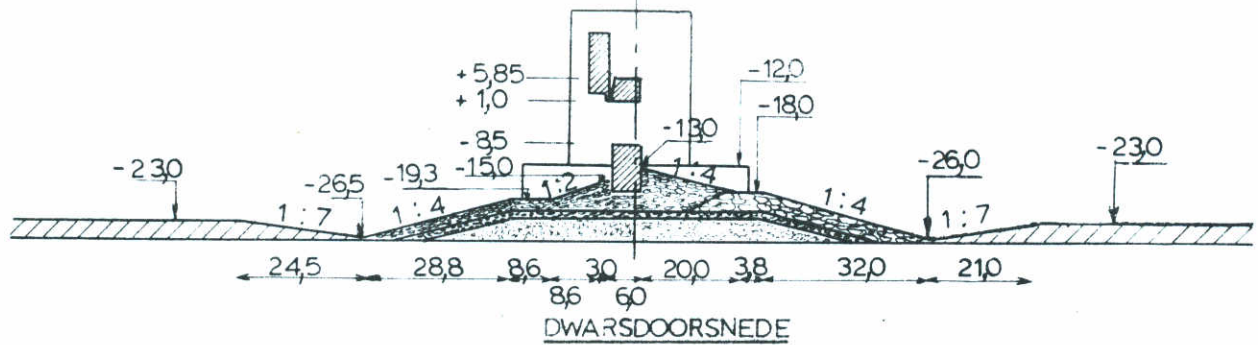
FIG. 38



		waterstand tov. N.A.P.		geheven schuif																
				tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde		aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
3,4	7,0	+5,25	-1,75	1,4	33	0,5	11	0,5	8	0,2	45	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
4,2	7,0	+5,25	-1,75	1,4	24	0,5	9	0,2	8	0,2	37	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
3,9	7,0	+5,25	-1,75	1,4	20	0,5	10	0,2	4	0,2	39	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
3,9	7,0	+5,25	-1,75	5,5	54	0,5	30	0,5	10	0,2	110	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
4,0	7,0	+5,25	-1,75	27	181	1,0	46	0,5	9	0,2	278	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk één laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF	T270	basalt 1000-10000 kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 39



		waterstand tov. N.A.P.		geheven schuif																
				schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8		
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
4,0		getijverloop	-1,75	9,0	72	0,5	20	0,5	6	0,2	228	0,5								
4,0	-1,75		18,0	101	0,5	26	0,5	9	0,2	303	0,5									

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk één laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF

T270

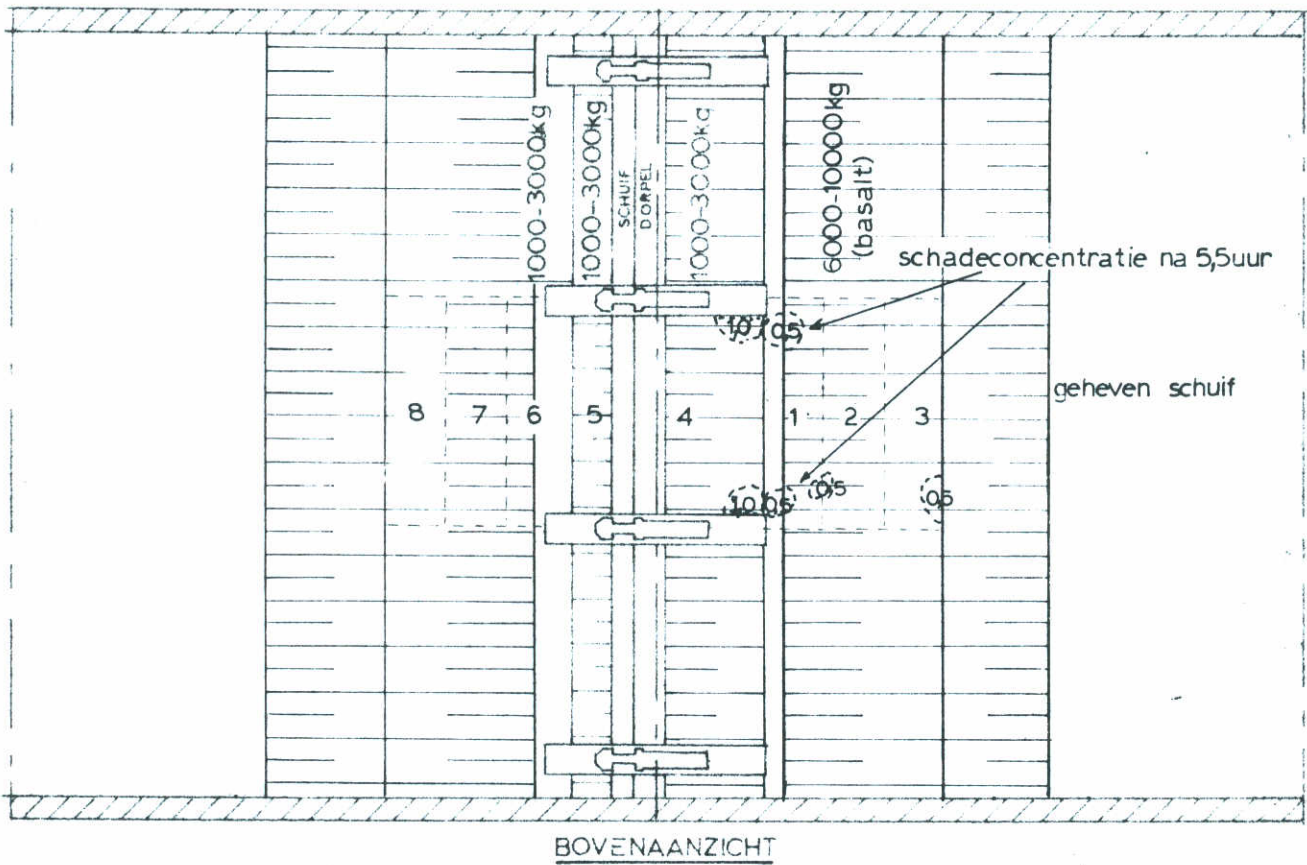
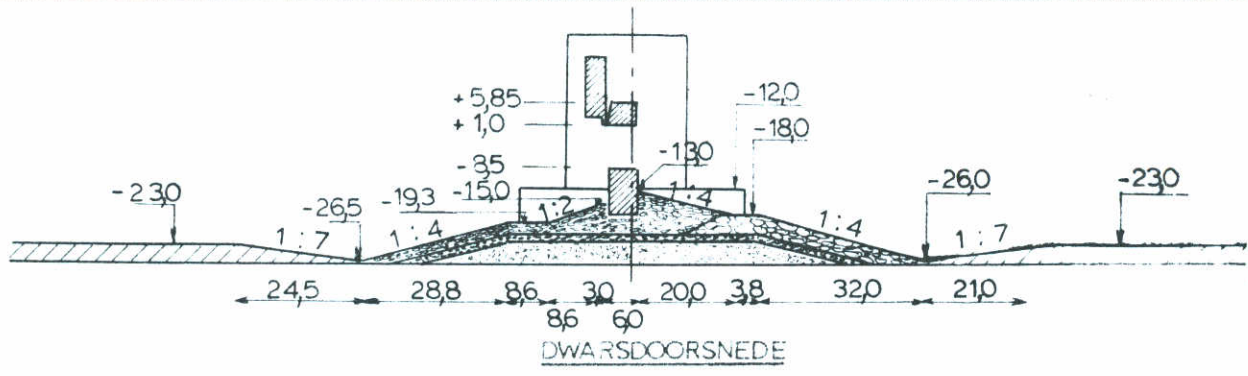
basalt
 6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

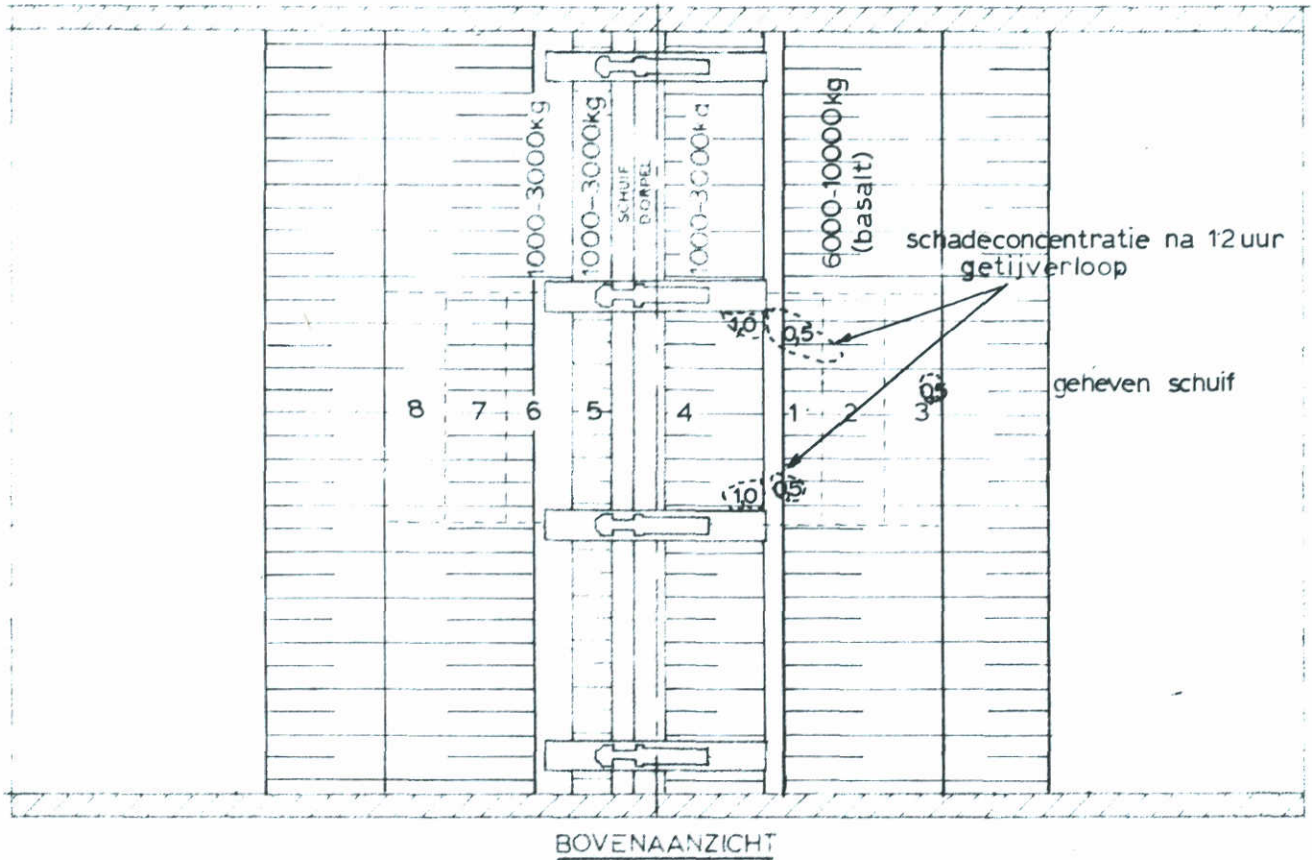
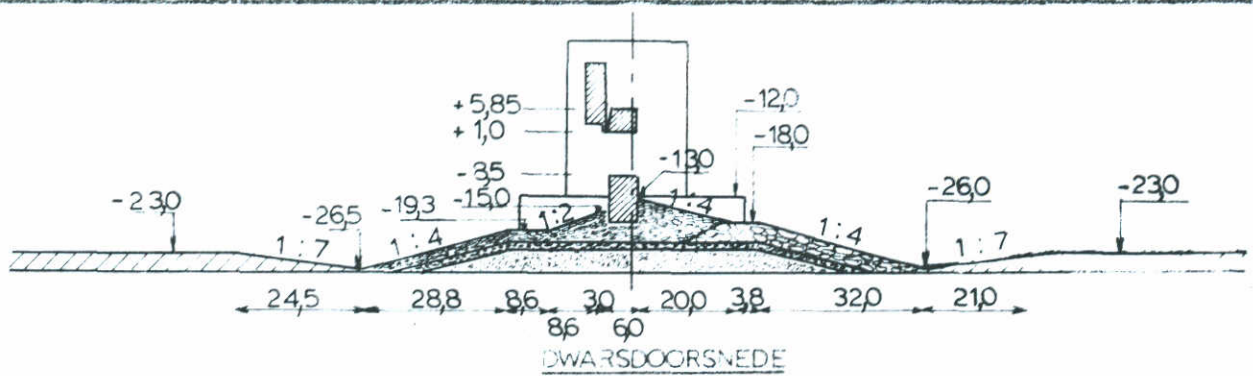
FIG. 40



		waterstand tov N.A.P.		geheven schuif															
				schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
3,7	6,0	+5,5	-0,5	1,4	17	0,5	22	0,5	9	0,2	80	1,0	0	0	0	0	0	0	
3,7	6,0	+5,5	-0,5	1,4	24	0,5	17	0,5	7	0,2	70	1,0	0	0	0	0	0	0	
3,8	6,0	+5,5	-0,5	2,7	36	0,5	15	0,5	8	0,5	65	1,0	0	0	0	0	0	0	
3,7	6,0	+5,5	-0,5	2,7	21	0,5	19	0,5	9	0,5	35	1,0	0	0	0	0	0	0	
3,7	6,0	+5,5	-0,5	5,5	46	0,5	27	0,5	10	0,5	100	1,0	0	0	0	0	0	0	
3,6	6,0	+5,5	-0,5	5,5	42	0,5	21	0,5	11	0,5	53	1,0	0	0	0	0	0	0	

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk een laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF	T 276	basalt 6000-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M 1451	FIG. 41



		waterstand tov NAP		geheven schuif																
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
3,8	6,0	+5,5	-0,5	11,0	67	0,5	29	0,5	16	0,5	104	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,7	6,0	+5,5	-0,5	11,0	51	0,5	21	0,5	15	0,5	95	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,8	6,0	+5,5	-0,5	37,0	85	1,0	64	1,0	6	0,2	150	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,0	var.	+25/-55	-0,5	12,0	32	0,5	21	0,5	12	0,5	100	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,0	var.	+25/-55	-0,5	12,0	37	0,5	9	0,5	7	0,5	100	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk een laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF

T 276

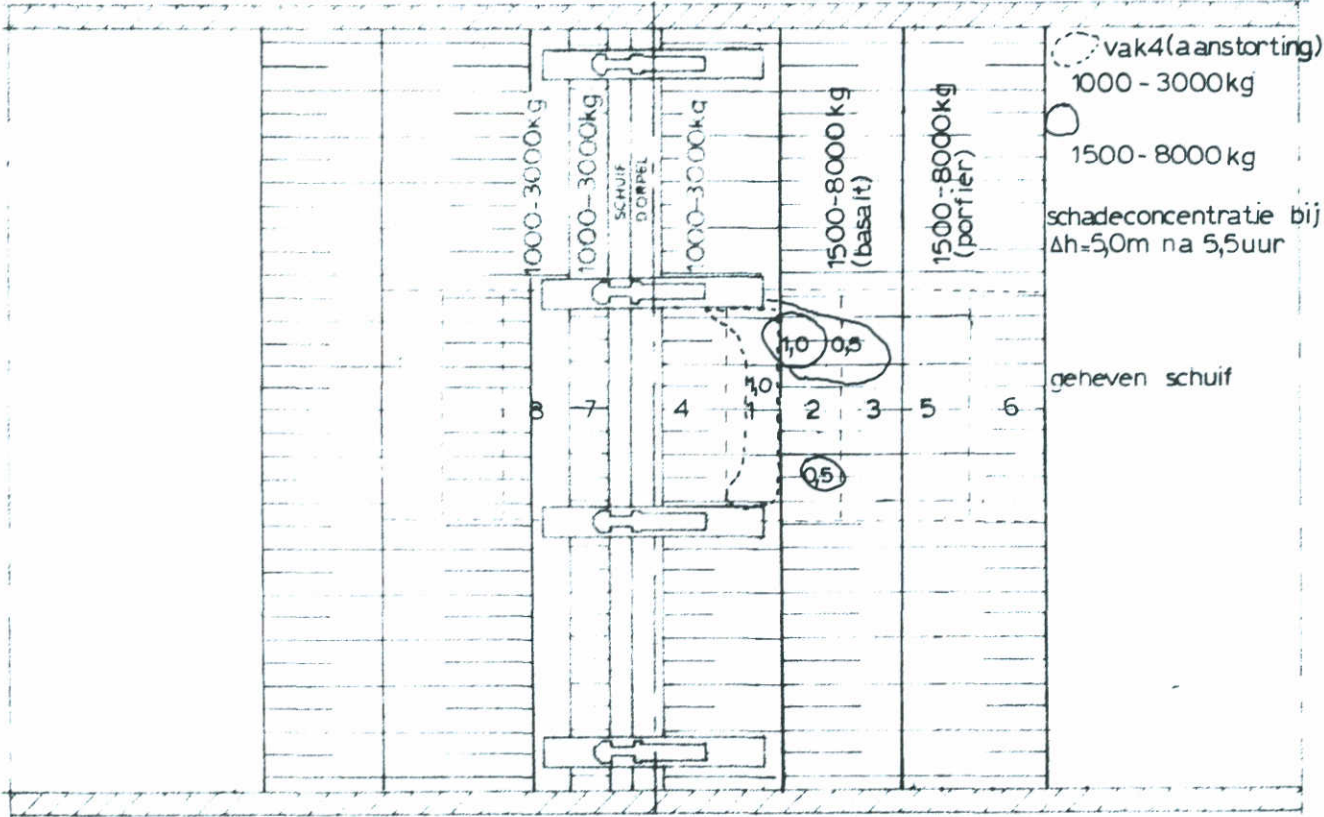
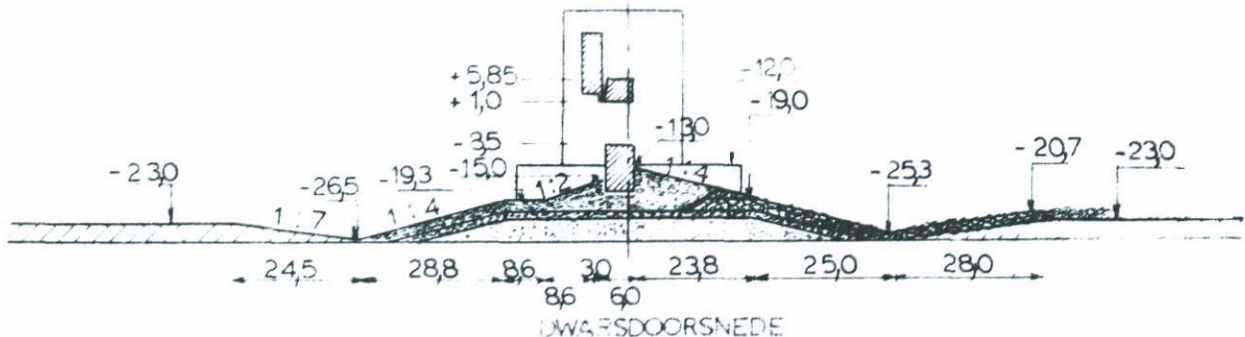
basalt
 6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

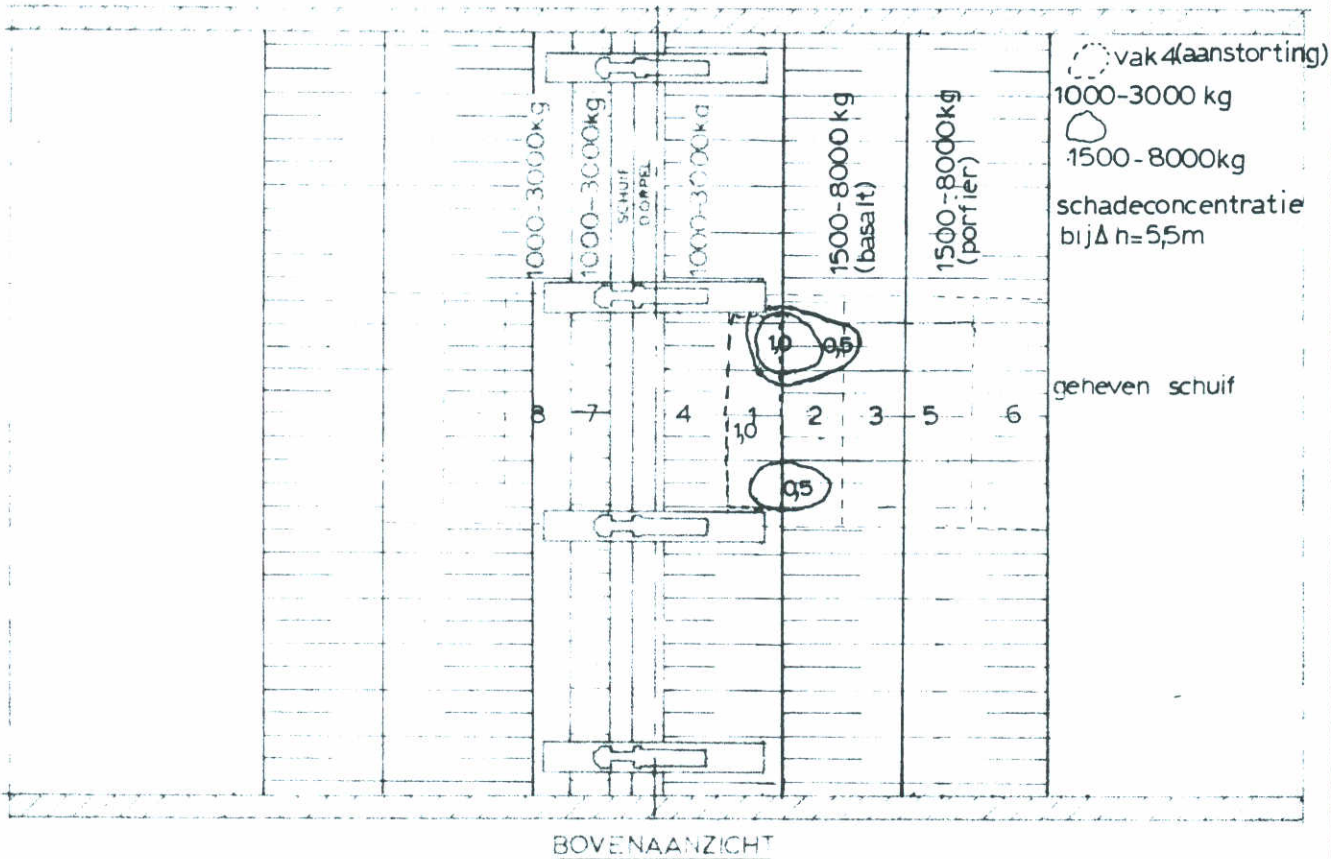
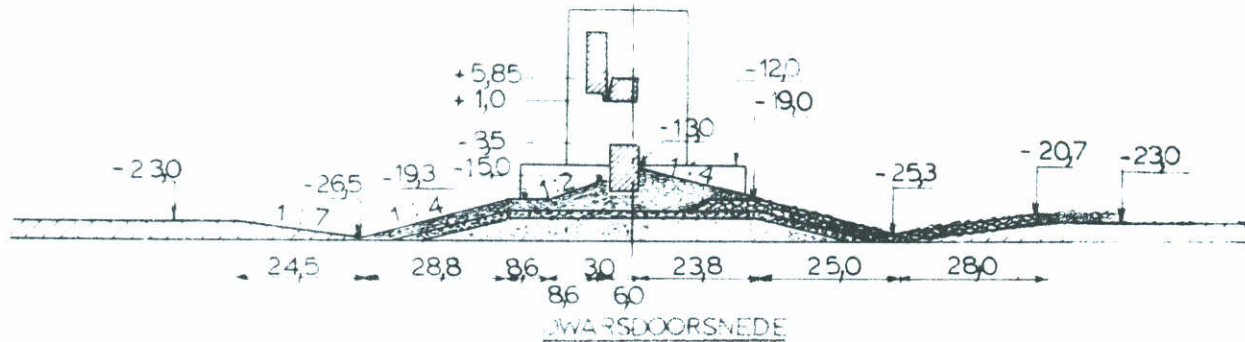
FIG 42



		waterstand tov NAP		geheven schuif																
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
3.8	4.0	+3.5	-0.5	1.4	4	0.2	18	0.5	0	175	1.0	2	0.2	0	0	0	0	0	0	0
3.7	5.0	+4.5	-0.5	1.4	12	0.2	40	0.5	11	0.2	352	1.0	5	0.2	9	0.2	0	0	0	0
3.8	5.0	+4.5	-0.5	5.5	77	1.0	138	1.0	11	0.5	605	1.0	3	0.2	5	0.2	0	0	0	0

shadeconcentratie 0.2: verspreide schade hier en daar een steen
 0.5: plaatselijk een laag verdwenen
 1.0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF	T277	basalt 1500-8000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG 43



○ vak 4(aanstorting)
 1000-3000 kg
 ○ 1500-8000kg
 schadeconcentratie
 bij $\Delta n = 5,5m$
 gegeven schuif

		waterstand toev. NAP		gegeven schuif																
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
4,2	3,5	+1,75	-1,75	14	1	0,2	9	0,2	0	0	320	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,2	4,0	+2,25	-1,75	14	4	0,2	21	0,2	0	0	606	1,0	0	0	1	0	0	0	0	
4,1	4,5	+2,75	-1,75	14	62	0,5	50	0,5	0	0	748	1,0	3	0	1	0	0	0	0	
4,0	5,0	+3,25	-1,75	14	77	0,5	60	0,5	4	0,2	713	1,0	4	0,2	5	0,2	0	0	0	
3,9	5,5	+3,75	-1,75	14	143	1,0	135	1,0	11	0,2	70	1,0	5	0,2	6	0,2	0	0	0	
4,3	3,5	+1,75	-1,75	5,5	12	0,2	9	0,2	0	0	609	1,0	0	0	0	0	0	0	0	
4,0	4,5	+2,75	-1,75	5,5	258	1,0	109	1,0	3	0,2	1100	1,0	4	0,2	3	0,2	0	0	0	

schadeconcentratie 0,2 verspreide schade hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk een laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
WEIGERENDE SCHUIF

T277

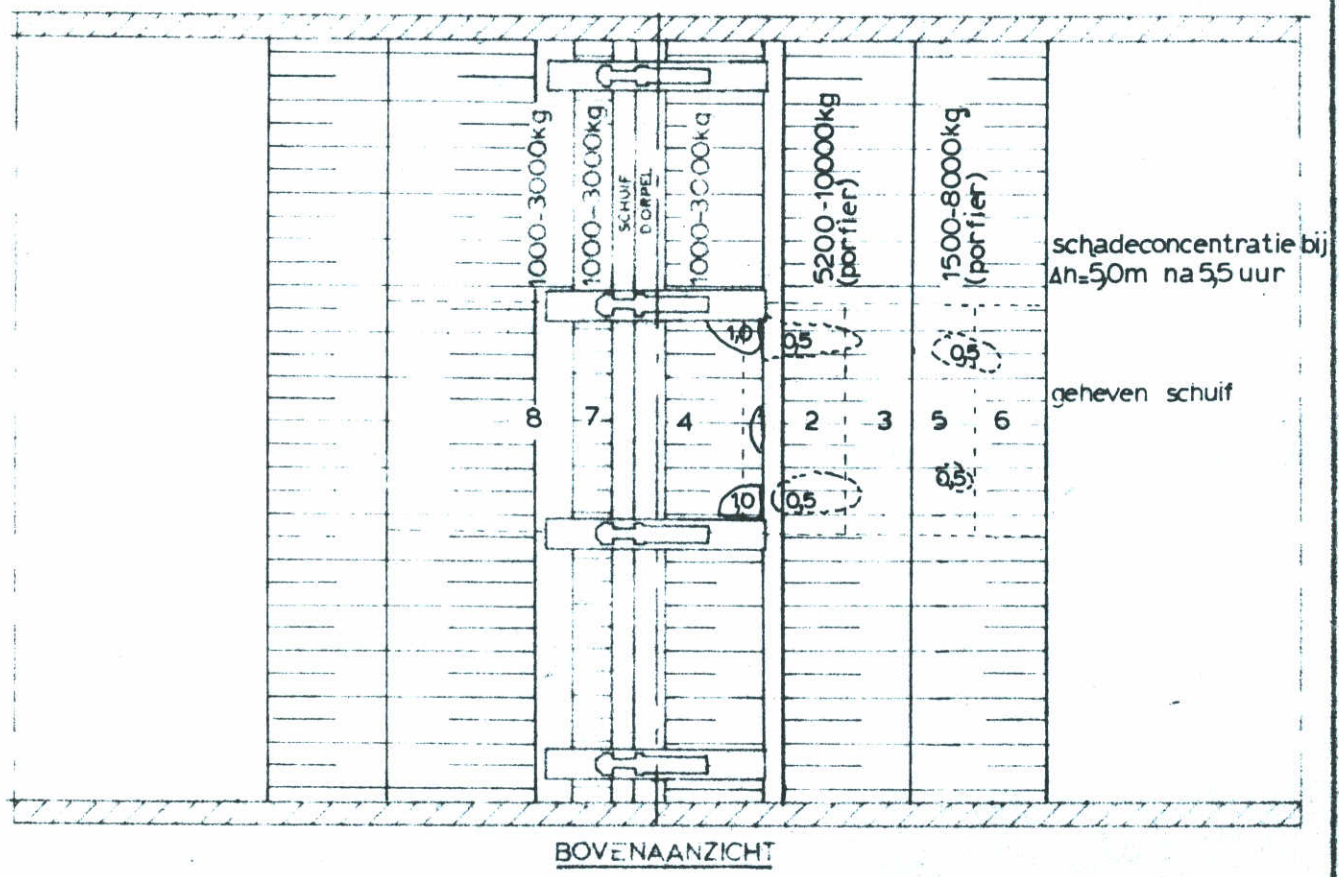
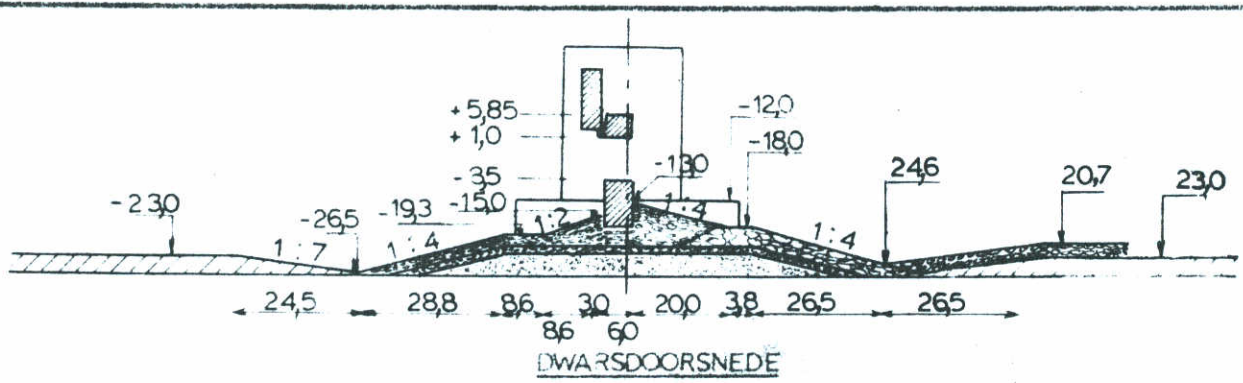
basalt
1500-8000 kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

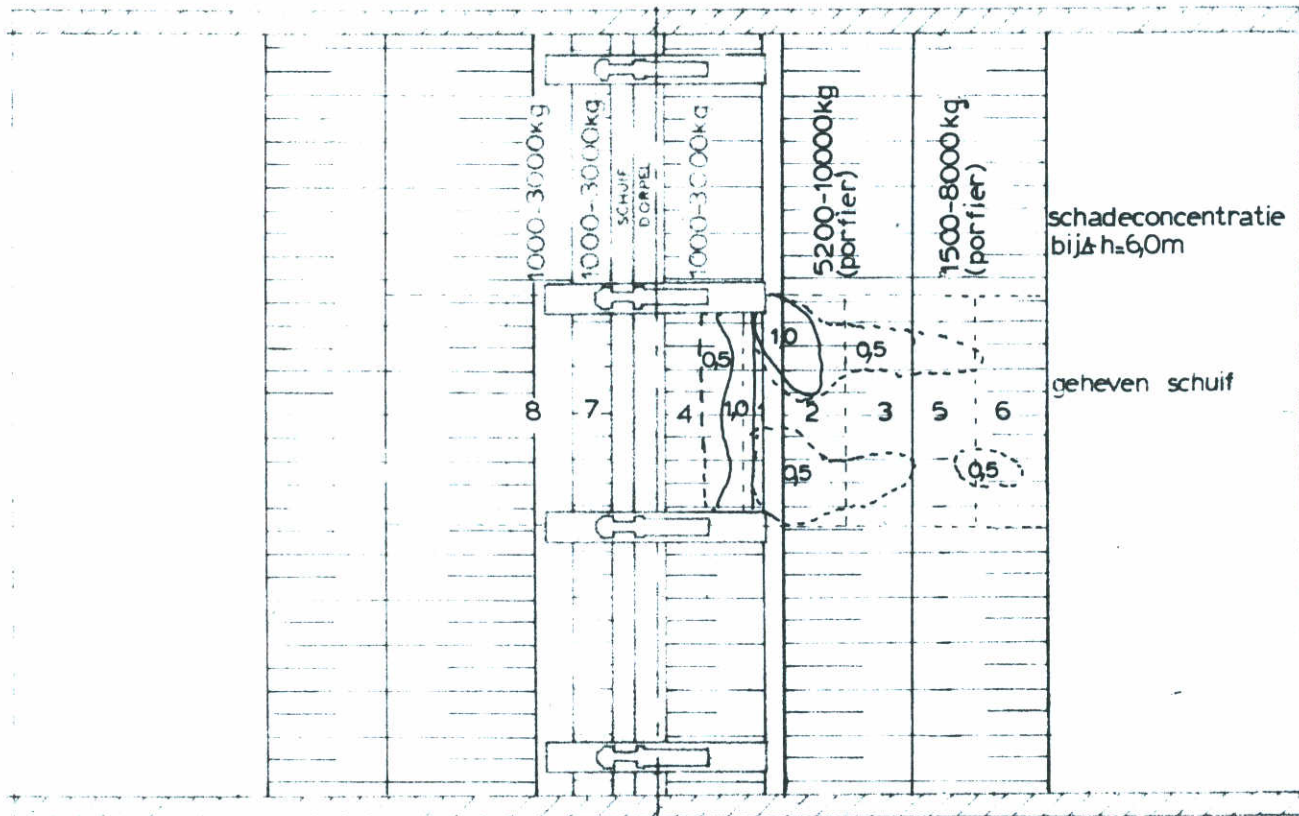
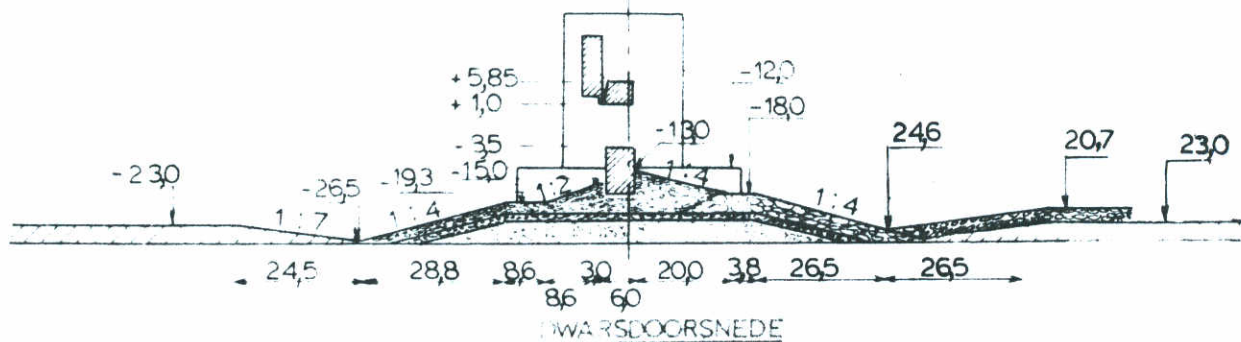
FIG 44



		waterstand tov NAP		geheven schuif																
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
3,8	3,0	+2,5	-0,5	1,4	1	0	1	10	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,8	5,0	+4,5	-0,5	1,4	11	0,5	16	0,5	6	0,2	71	1,0	6	0,2	8	0,2	0	0	0	0
3,6	6,0	+5,5	-0,5	1,4	22	0,5	40	0,5	5	0,2	98	1,0	15	0,5	11	0,5	0	0	0	0
3,9	5,0	+4,5	-0,5	55	32	0,5	37	0,5	3	0,2	162	1,0	18	0,5	18	0,5	0	0	0	0

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk een laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN 3 WEIGERENDE SCHUIF	T278	porfier 5200-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 45



BOVENAANZICHT

waterstand tov. NAP			geheven schuif																
h	Δh zee (m)	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
4,1	4,5	+2,75	-1,75	5,5	42	0,5	18	0,5	0	456	1,0	4	0,2	2	0,2	0	0	0	0
4,0	5,0	+3,25	-1,75	5,5	122	1,0	56	1,0	2	0,2	592	1,0	16	0,5	11	0,5	0	0	
3,8	6,0	+4,25	-1,75	5,5	81	1,0	81	1,0	12	0,5	269	1,0	28	0,5	25	0,5	0	0	

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk een laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF

T278

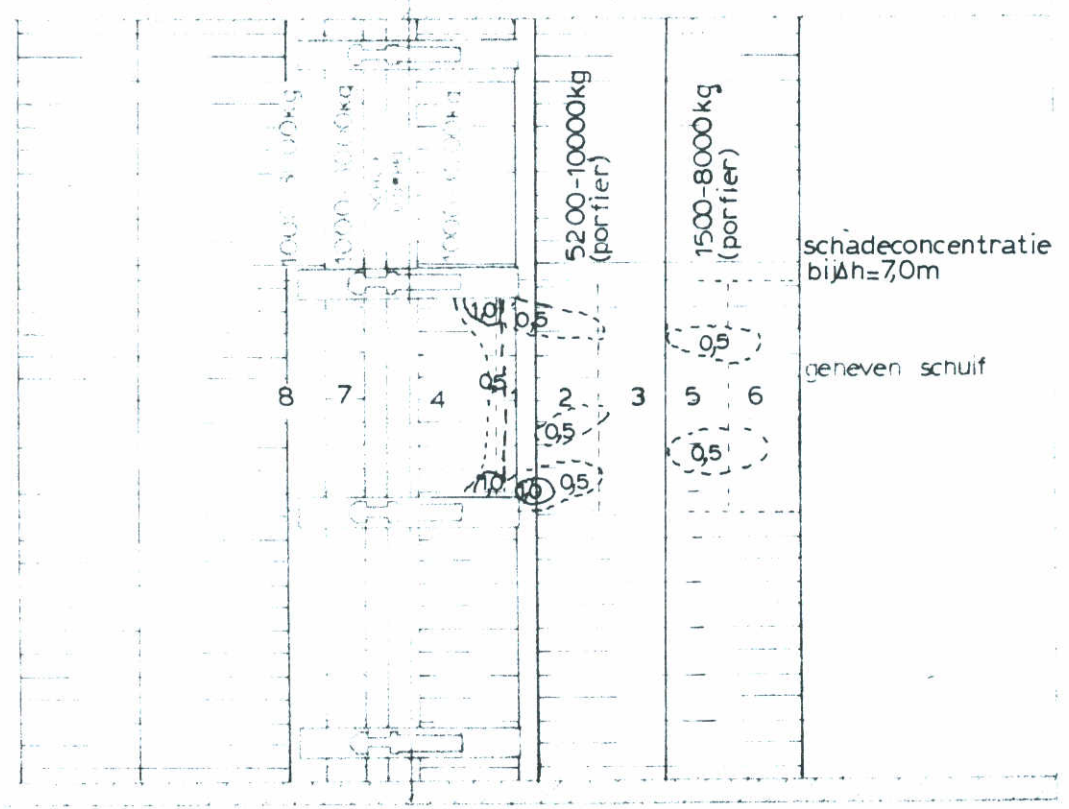
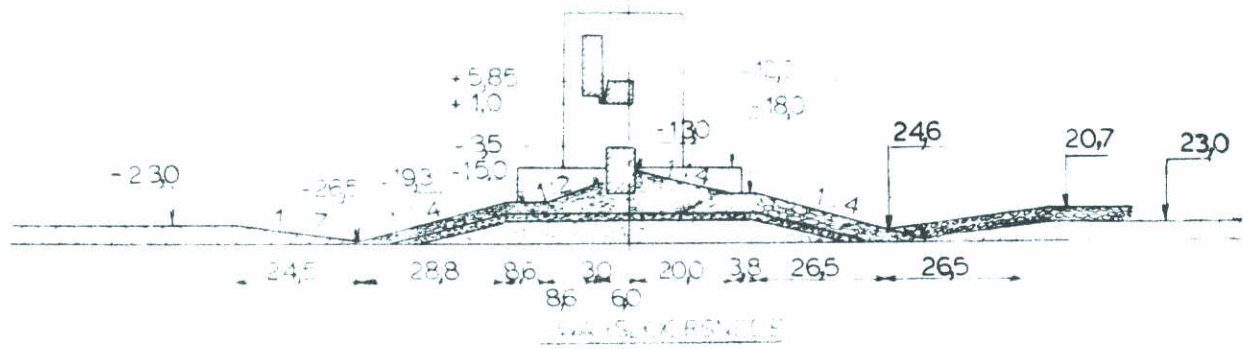
porfier
 5200-10000kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

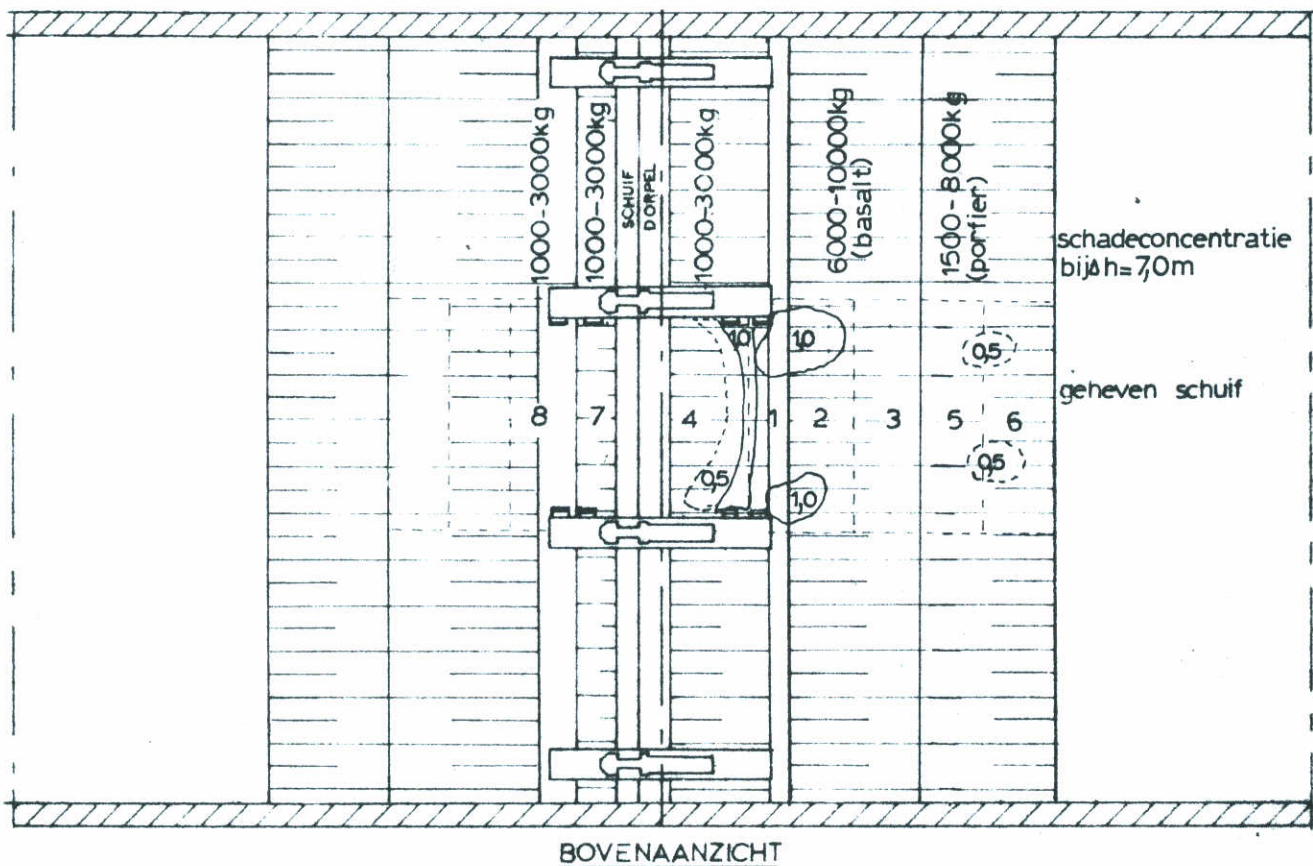
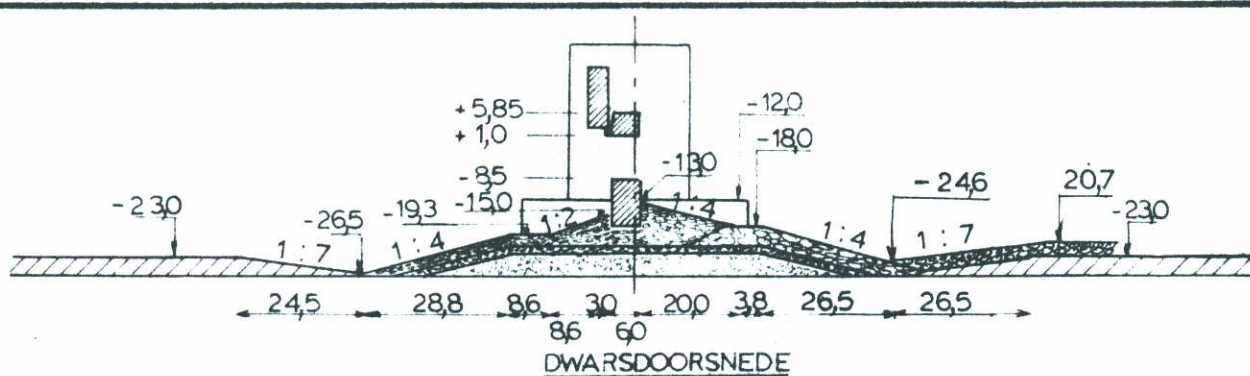
FIG 46



BOVENAANZICHT

watersstand toevloed		geheven schuif								
Δh	zand stroom	tijd (uren)	schade 1	schade 2	schade 3	schade 4	schade 5	schade 6	schade 7	schade 8
3,9	4,5 +2,75 -1,75	1,4	9 0,5	9 0,5	0	323 1,0	1 0,2	0	0	0
3,9	5,0 +3,25 -1,75	1,4	23 0,5	25 0,5	1 0,2	285 1,0	2 0,2	7 0,2	0	0
4,1	5,0 +3,25 -1,75	1,4	35 0,5	21 0,2	2 0,2	275 1,0	6 0,2	5 0,2	0	0
3,9	5,5 +3,75 -1,75	1,4	34 0,5	14 0,5	2 0,2	225 1,0	8 0,2	5 0,2	0	0
3,8	6,0 +4,25 -1,75	1,4	18 0,5	22 0,5	7 0,2	131 1,0	8 0,5	14 0,5	0	0
3,7	6,5 +4,75 -1,75	1,4	35 0,5	19 0,5	7 0,5	127 1,0	19 0,5	23 0,5	0	0
3,6	7,0 +5,25 -1,75	1,4	44 1,0	51 1,0	13 0,5	153 1,0	34 0,5	36 0,5	0	0

VERZICHT SCHADE EN GEHEVEN SCHUIF AERGERENDE SCHUIF	T278	porfier 5200-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOBRUG LABORATORIUM	M1451	FIG 47



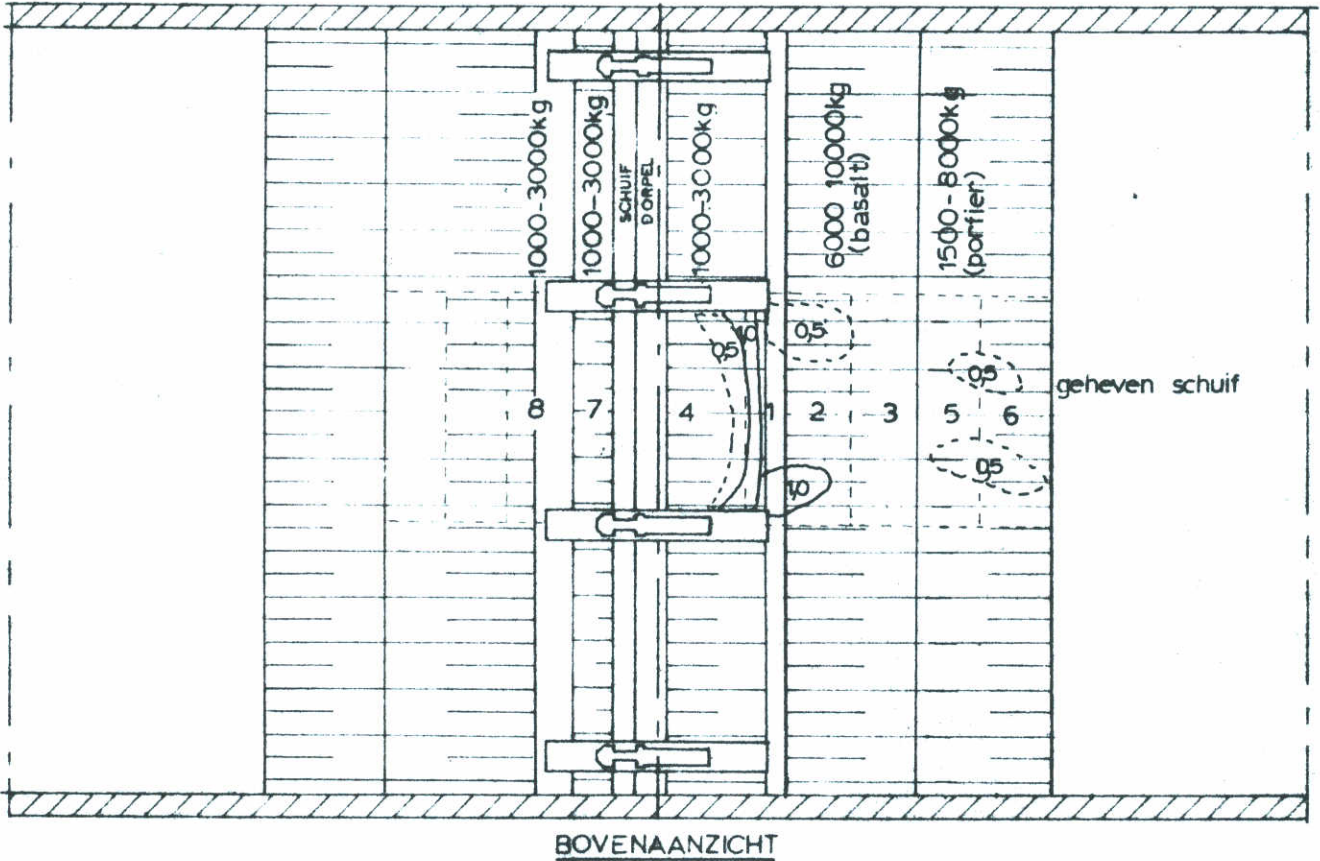
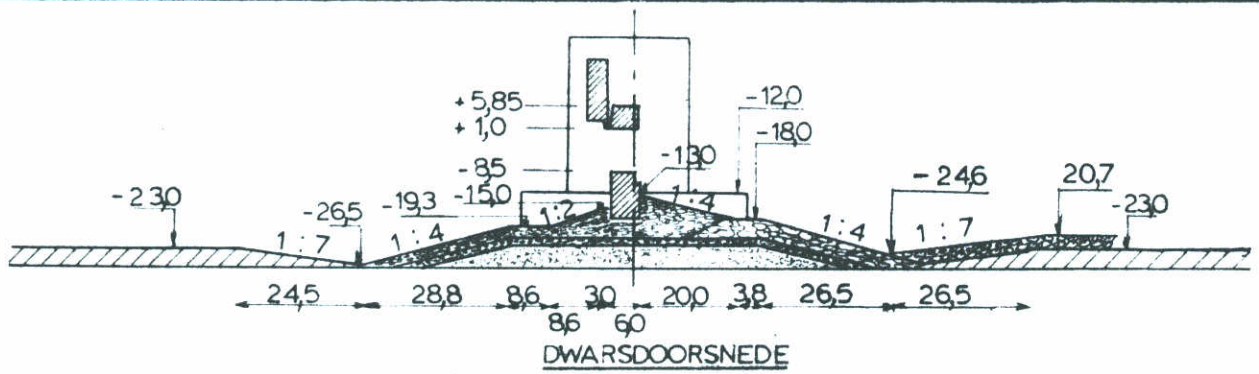
		waterstand toev. N.A.P.		geheven schuif																
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
4,1	4,0	+2,25	-1,75	1,4	4	0,2	7	0,5	3	0,2	314	1,0	2	0,2	1	0,2	0		0	
4,1	5,0	+3,25	-1,75	1,4	6	0,2	9	0,5	1	0,2	340	1,0	4	0,2	4	0,2	0		0	
4,0	6,0	+4,25	-1,75	1,4	40	0,5	47	0,5	7	0,2	387	1,0	7	0,5	13	0,5	0		0	
3,6	6,5	+4,75	-1,75	1,4	48	0,5	78	0,5	4	0,2	320	1,0	24	0,5	18	0,5	0		0	
4,0	7,0	+5,25	-1,75	1,4	79	1,0	117	1,0	12	0,2	409	1,0	22	0,5	34	0,5	0		0	
3,7	7,0	+5,25	-1,75	1,4	55	1,0	75	0,5	9	0,2	303	1,0	10	0,5	30	0,5	0		0	
3,8	7,0	+5,25	-1,75	1,4	50	1,0	89	1,0	10	0,5	255	1,0	29	0,5	32	0,5	0		0	

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk één laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF (BREEDTE DORPELKRUIJN
 = 5,0M; MET HEFCONSTRUCTIE)

T279 basalt
 6000-10000kg
 SLUITGATLOKATIE II
 M1451 FIG. 48

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM



		waterstand tov N.A.P.		gegeven schuif																
				schade		schade		schade		schade		schade		schade		schade		schade		
H	Δh	zee	meer	tijd	1		2		3		4		5		6		7		8	
(m)	(m)	zijde	zijde	(uren)	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
3,8	7,0	+5,25	-1,75	1,4	59	1,0	87	1,0	19	0,5	175	1,0	20	0,5	41	0,5	0		0	
3,8	7,0	+5,25	-1,75	1,4	78	1,0	107	1,0	5	0,2	260	1,0	23	0,5	36	0,5	0		0	
3,9	7,0	+5,25	-1,75	1,4	87	1,0	120	1,0	4	0,5	235	1,0	28	0,5	27	0,5	0		0	

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk een laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF (BREEDTE DORPELKRUIN
 = 5,0M; ZONDER HEFCONSTRUCTIE)

T282

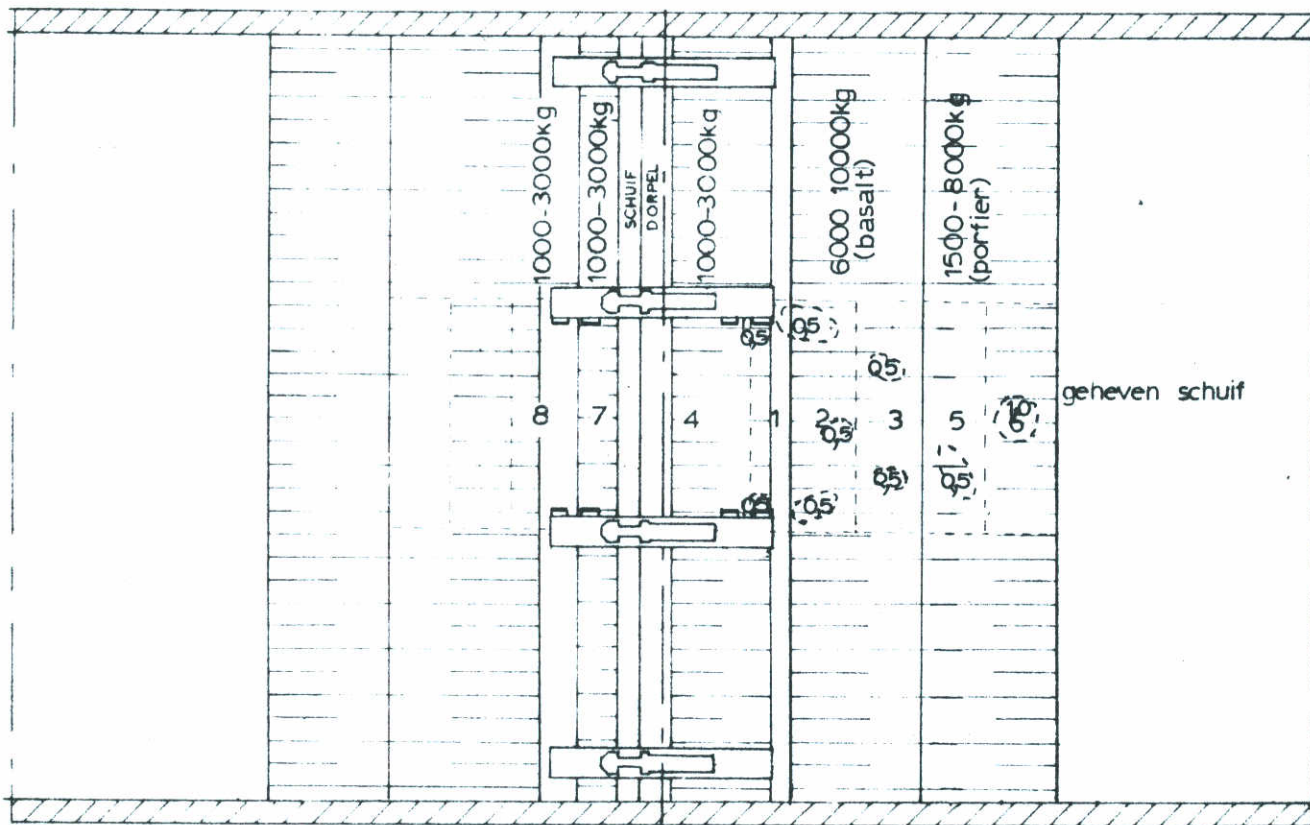
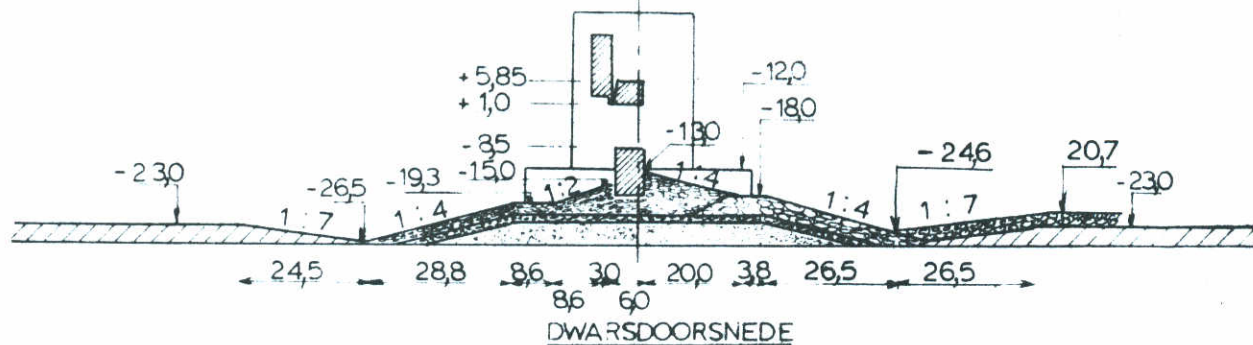
basalt
 6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG. 49



BOVENAANZICHT

waterstand tov. NAP				geheven schuif																
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
3,5	7,0	+5,25	-1,75	1,4	10	0,5	26	0,5	4	0,5	21	0,5	35	0,5	33	0,5	0		0	
3,6	7,0	+5,25	-1,75	1,4	7	0,5	49	0,5	8	0,5	24	0,5	30	0,5	62	1,0	0		0	
3,7	7,0	+5,25	-1,75	1,4	16	0,5	54	0,5	4	0,2	19	0,5	35	0,5	46	0,5	0		0	

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk een laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF (BREEDTE DORPELKRUIJN
 = 6,0M; MET HEFCONSTRUCTIE)

T284

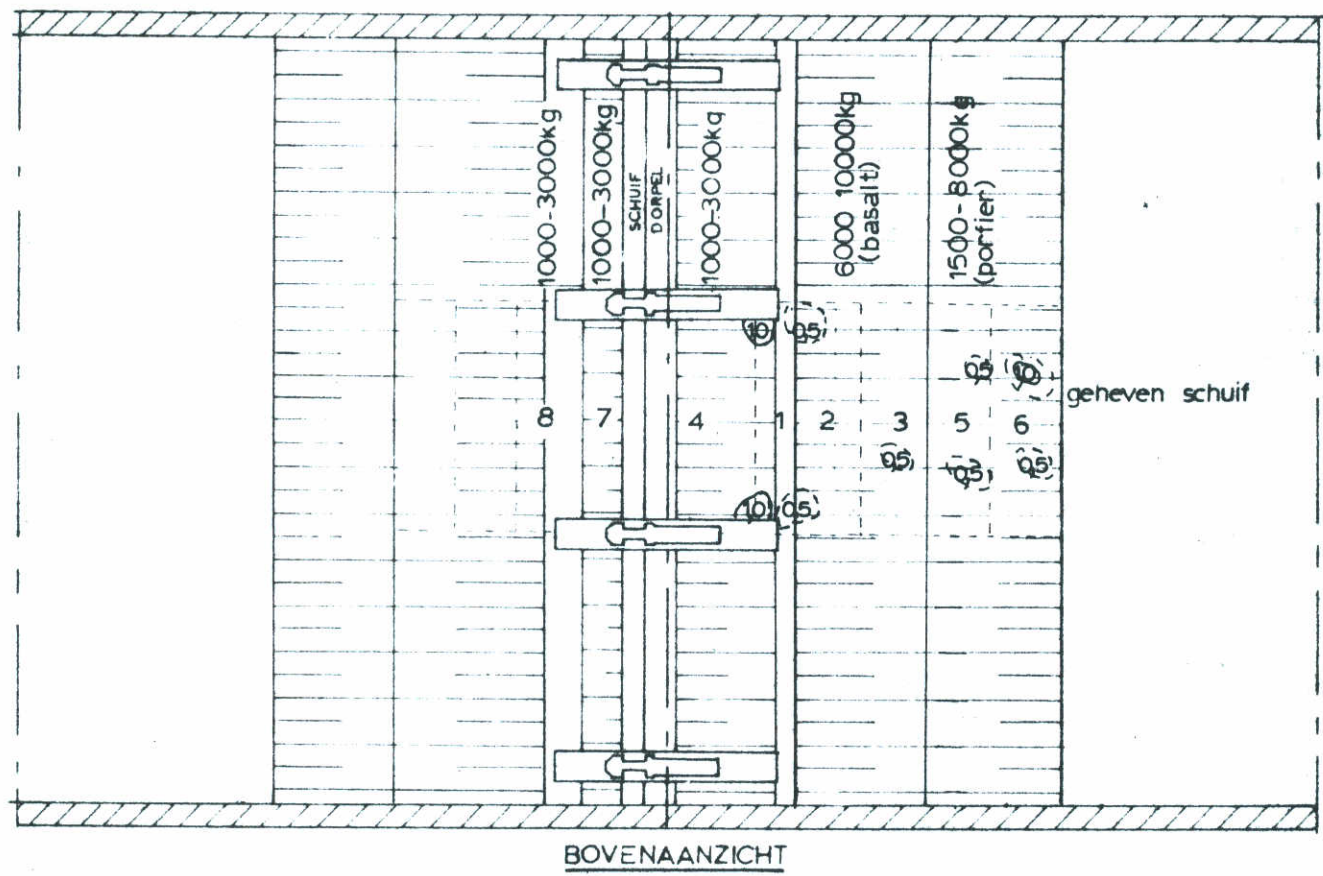
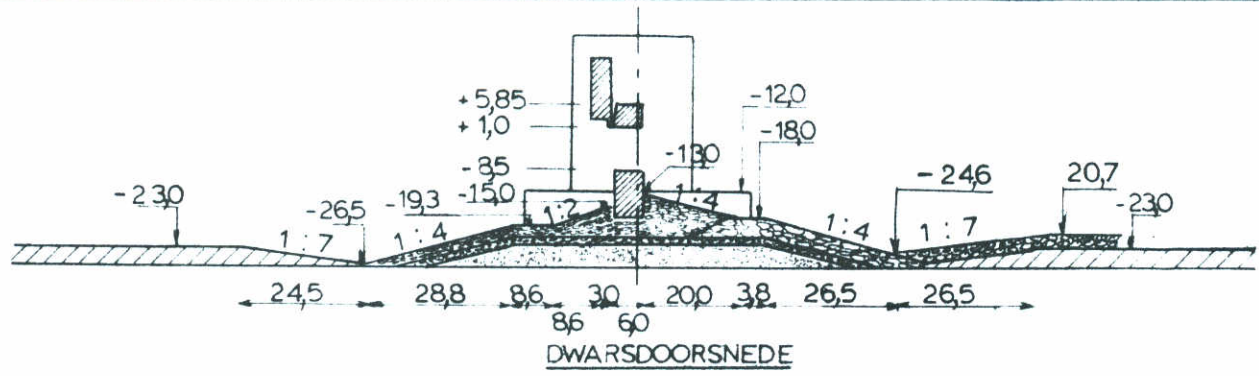
basalt
 6000-10000kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

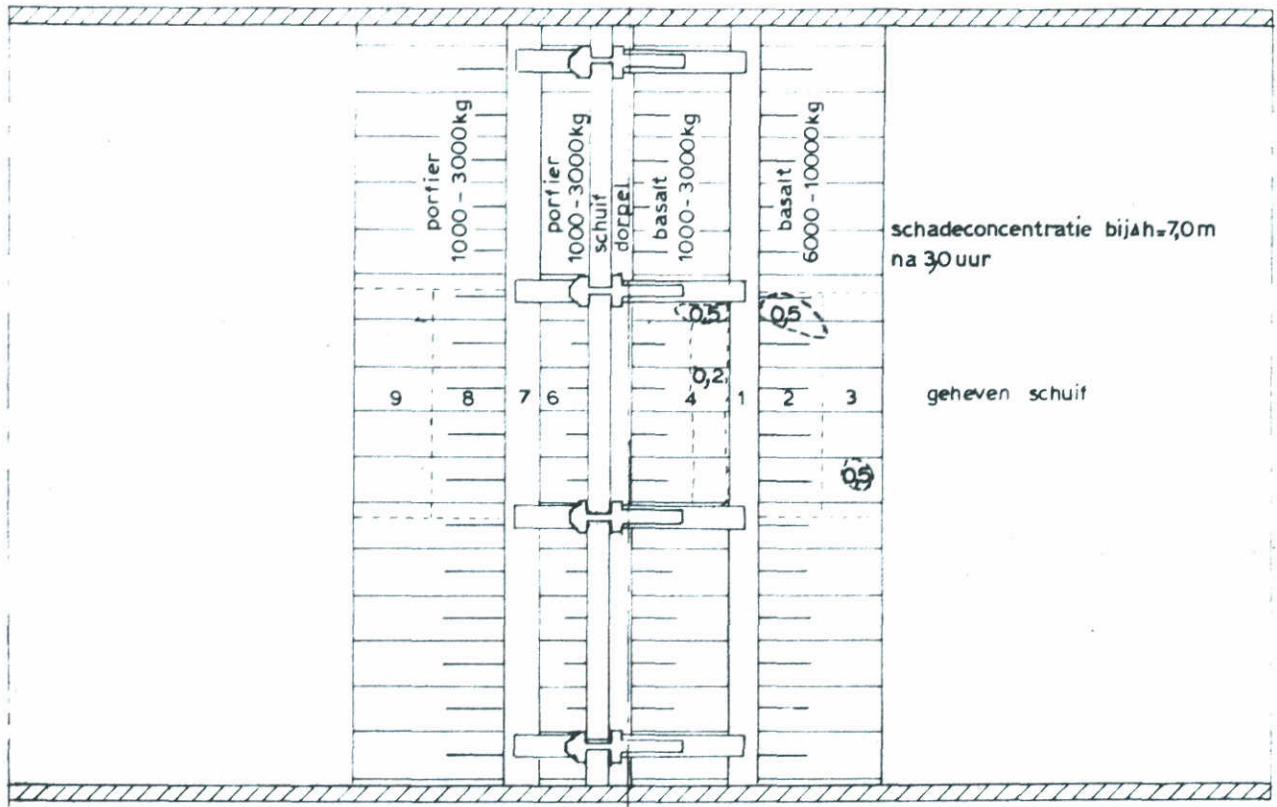
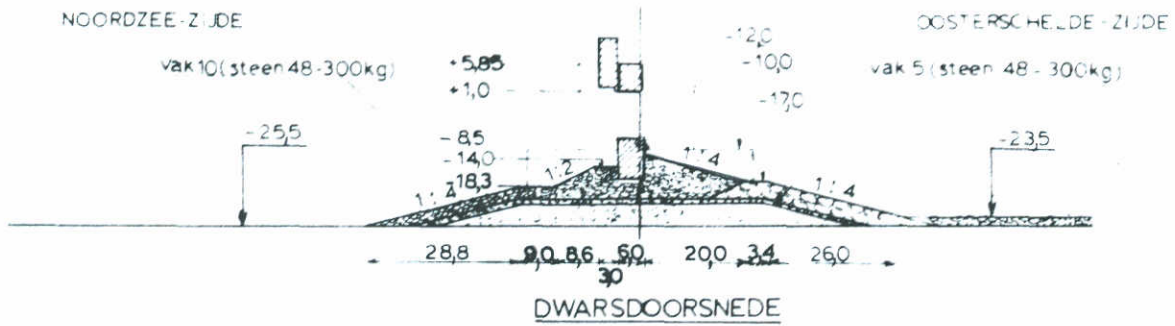
FIG 50



		waterstand tov. N.A.P.		gegeven schuif																
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		schade 6		schade 7		schade 8	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie
3,8	7,0	+5,25	-1,75	1,4	35	0,5	42	0,5	10	0,5	58	1,0	28	0,5	61	0,5	0		0	
3,6	7,0	+5,25	-1,75	1,4	18	0,5	34	0,5	4	0,2	59	1,0	39	0,5	53	0,5	0		0	
3,4	7,0	+5,25	-1,75	1,4	17	0,5	13	0,5	9	0,5	47	1,0	29	0,5	49	1,0	0		0	

schadeconcentratie 0,2: verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5: plaatselijk één laag verdwenen
 1,0: plaatselijk twee lagen verdwenen

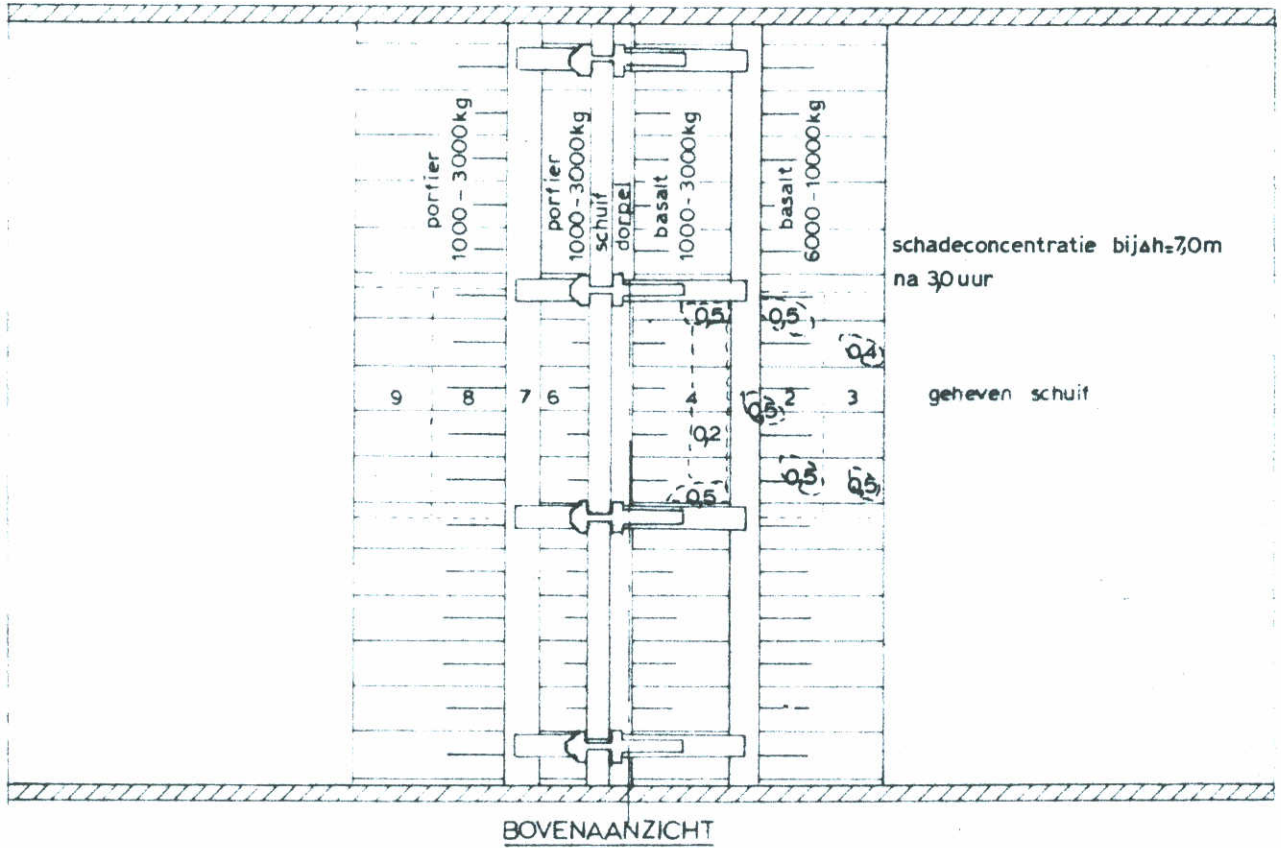
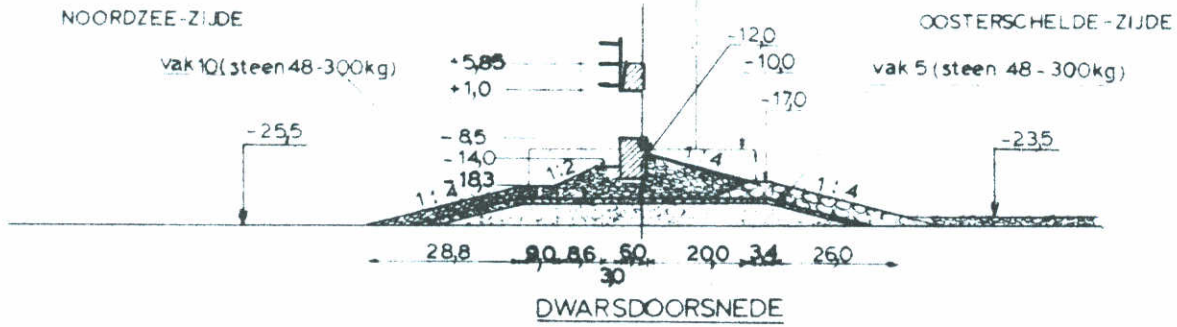
OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF (BREEDTE DORPELKRUIJN 60M; ZONDER HEFCONSTRUCTIE)	T283	basalt 6000-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 51



		waterstand t.o.v. N.A.P.			open schuif										opmerkingen
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
44	6,0	+4,3	-1,7	1,5	5	0,2	10	0,2	1	0,2	90	0,2	0		
43	6,0	+5,3	-0,7	1,5	5	0,2	25	0,5	8	0,2	127	0,5	0		
42	7,0	+5,3	-1,7	1,5	7	0,2	32	0,5	7	0,5	185	0,5	0		
44	7,0	+5,3	-1,7	30	4	0,2	38	0,5	10	0,5	288	0,5	0		

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF DORPELKRUIN 6M RECHTHOEKIGE SCHUIF	T287	basalt 6000-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 52

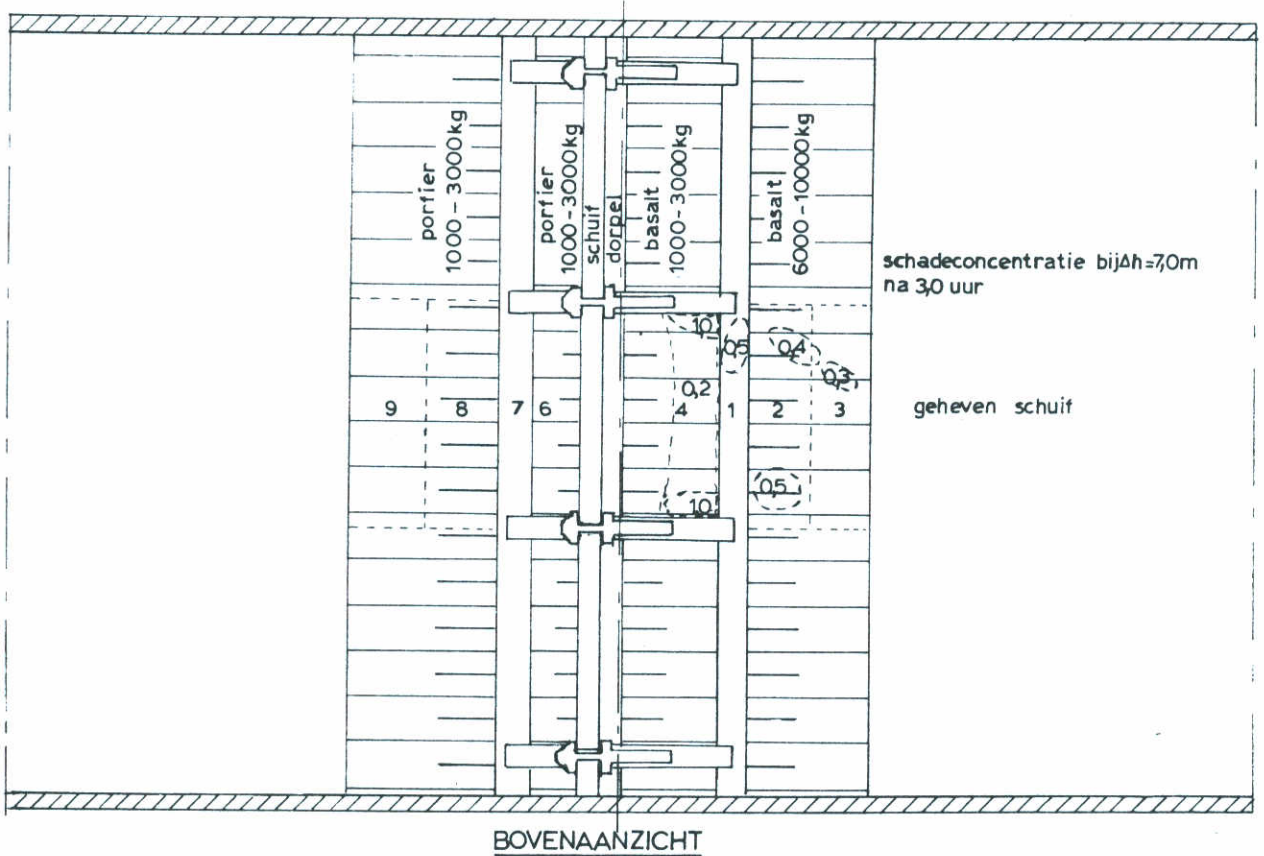
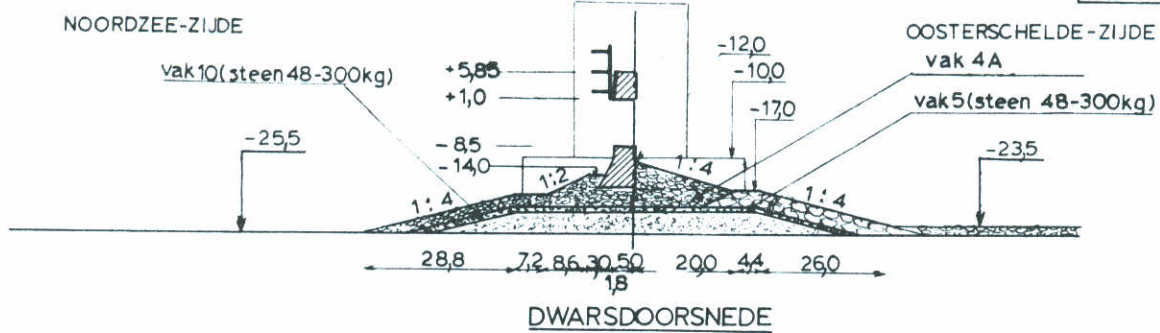


		waterstand t.o.v. N.A.P.			open schuif										opmerkingen
				tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 5		
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde		aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
4,1	6,0	+4,3	-1,7	1,5	2	0,2	23	0,5	4	0,5	77	0,2	0		
4,1	6,0	+5,3	-0,7	1,5	12	0,5	38	0,5	2	0,2	180	0,5	0		
4,2	7,0	+5,3	-1,7	1,5	10	0,5	28	0,5	9	0,2	241	0,5	0		
4,1	7,0	+5,3	-1,7	3,0	15	0,5	31	0,5	9	0,5	354	0,5	0		

schadeconcentratie 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF DORPELKRUIN 6M SCHUIF MET LIGGERS

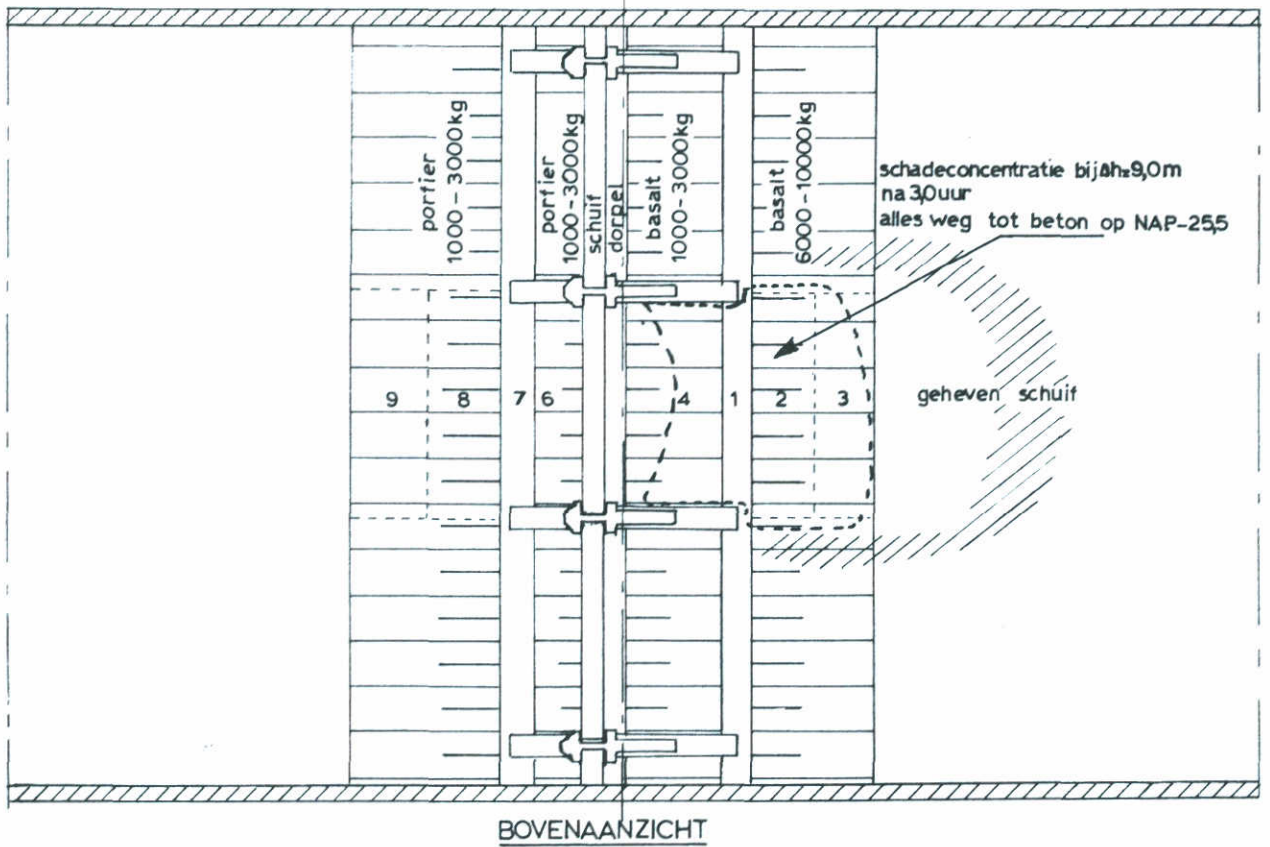
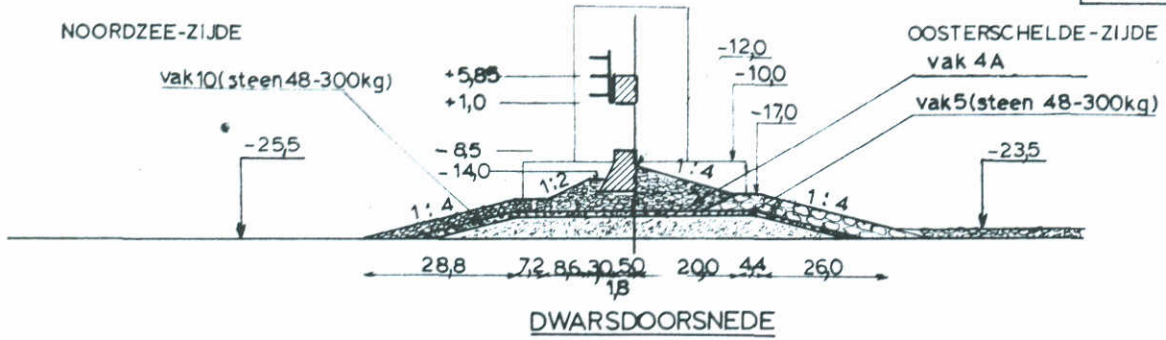
T288	basalt 6000-10000kg
SLUITGATLOKATIE II	
M1451	FIG. 53



		waterstand t.o.v. N.A.P.			open schuif										opmerkingen		
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A		schade 5		
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
4,1	6,0	+4,3	-1,7	1,5	6	0,5	25	0,5	6	0,3	185	0,5	0	0	0		
3,9	6,0	+5,3	-0,7	1,5	14	0,5	14	0,5	4	0,3	226	0,7	0	0	0		
4,1	7,0	+5,3	-1,7	1,5	24	0,5	45	0,5	8	0,2	452	1,0	0	0	0		
4,1	7,0	+5,3	-1,7	3,0	21	0,5	30	0,5	9	0,4	593	1,0	12	0,3	0		
4,3	7,0	+5,3	-1,7	6,0	97	1,0	151	0,5	151	0,5	730	1,0	69	0,3	25	0,2	
4,3	8,0	+6,3	-1,7	6,0	150	1,0	400	1,0	200	1,0	1100	1,0	200	1,0	∞	1,0	

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

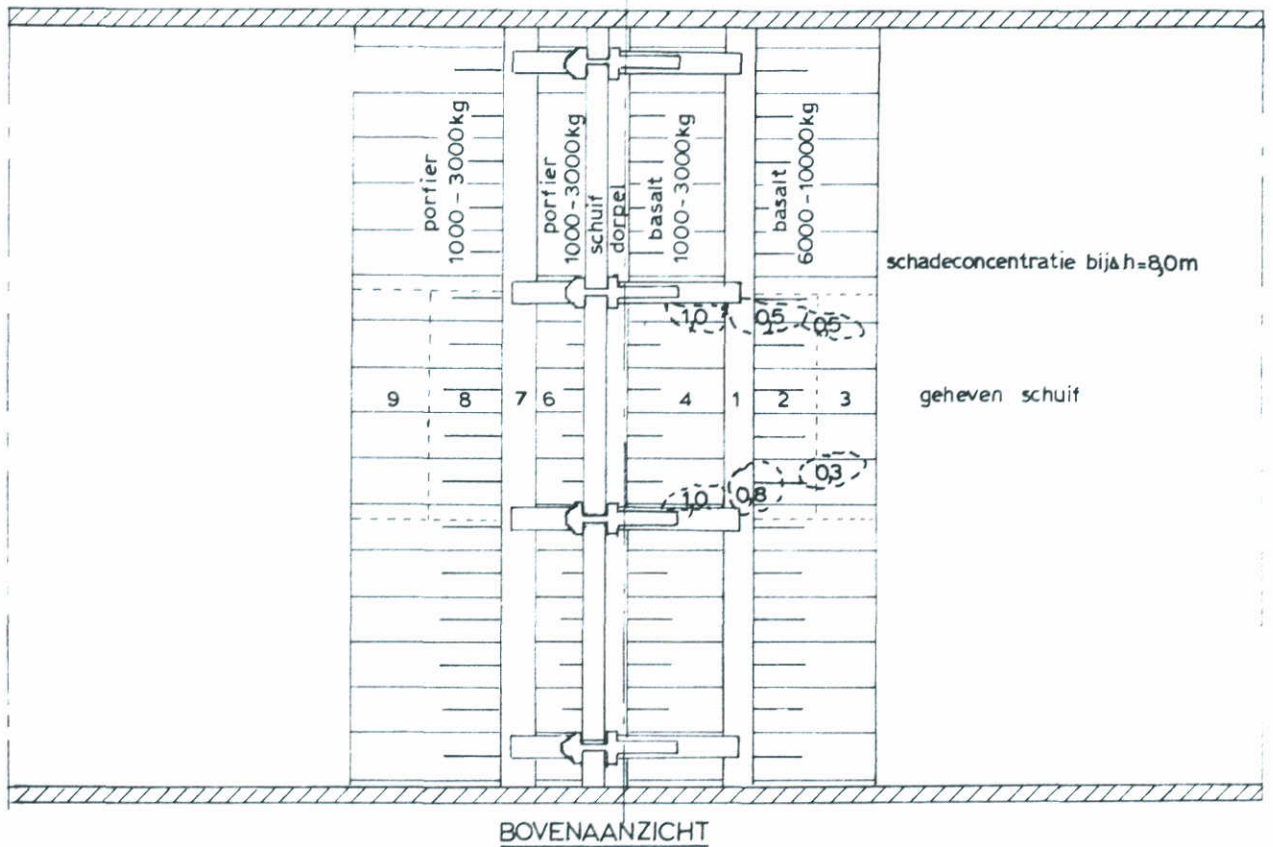
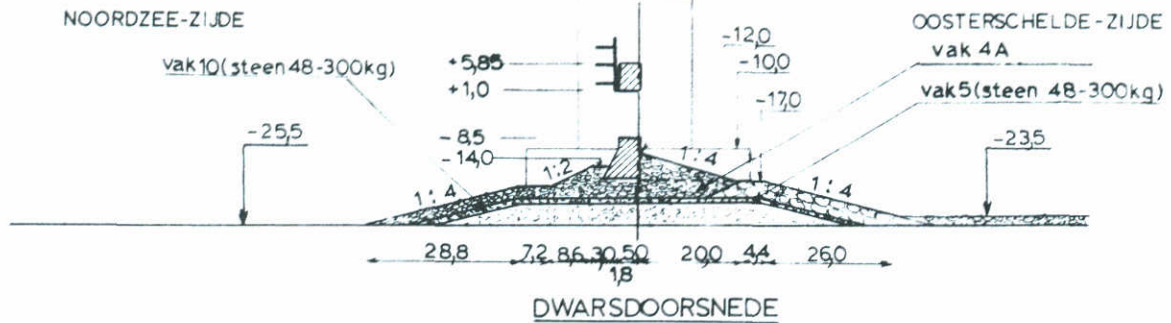
OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF DORPELKRUIJN 5M SCHUIF MET LIGGERS	T289	basalt 6000-10000kg
	SLUITGAT LOKATIE	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 54



		waterstand t.o.v. N.A.P.			open schuif										opmerkingen		
		zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A		schade 5		
H (m)	Δh (m)				aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
4,1	5,0	+33	-1,7	30	6	0,3	7	0,4	2	0,2	296	0,5	0	0			
4,1	6,0	+43	-1,7	30	9	0,5	13	0,5	3	0,2	285	0,5	0	0			
3,9	7,0	+53	-1,7	30	31	0,5	62	0,7	11	0,5	587	1,0	11	0,3	0		
3,9	8,0	+63	-1,7	30	71	0,5	136	0,7	17	0,5	796	1,0	26	0,3	10	0,2	
4,0	9,0	+73	-1,7	30	∞	1,0	∞	1,0	∞	1,0	∞	1,0	∞	1,0	∞	1,0	

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

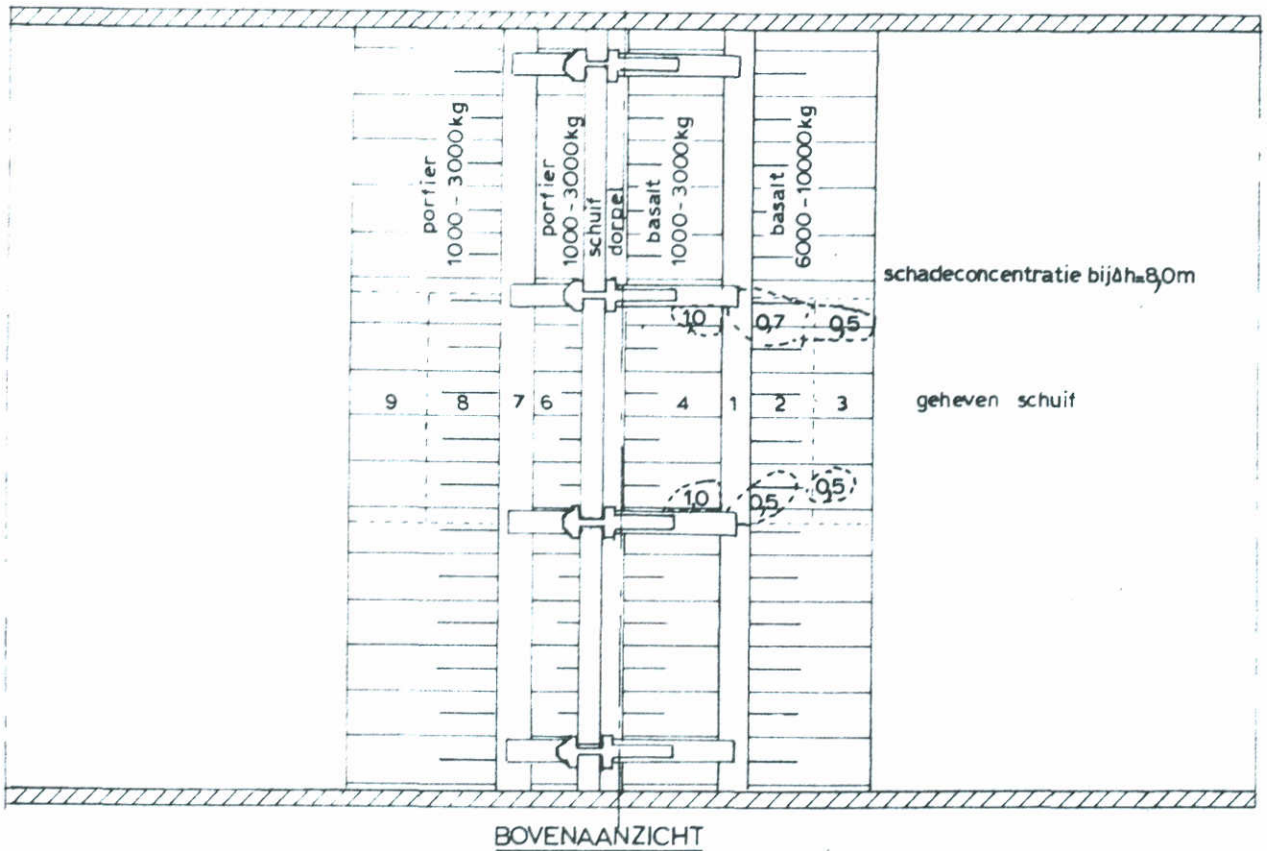
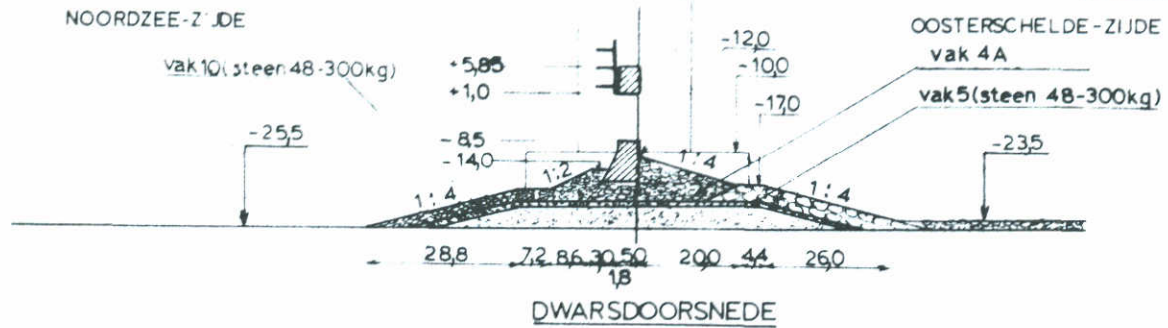
OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF DORPELKRUIN 5M SCHUIF MET LIGGERS	T289	basalt 6000-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 55



H (m)	Δh (m)	waterstand t.o.v. N.A.P.		tijd (uren)	open schuif										opmerkingen		
		zee zijde	meer zijde		schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A			schade 5	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie		aantal	concentratie
4,3	4,0	+3,3	-0,7	3,0	8	0,3	6	0,3	1	0,2	30	0,3	0	0			
4,4	5,0	+4,3	-0,7	3,0	24	0,5	35	0,5	0		157	0,5	0	0			
4,1	6,0	+5,3	-0,7	3,0	31	0,5	45	0,7	3	0,2	353	1,0	4	0,2	0		
4,1	7,0	+6,3	-0,7	3,0	52	0,5	73	0,7	13	0,5	340	1,0	8	0,3	0		
4,0	8,0	+7,3	-0,7	3,0	65	0,8	116	0,8	32	0,5	351	1,0	9	0,3	118	0,3	
3,6	9,0	+8,3	-0,7	3,0	180	1,0	396	1,0	96	0,5	777	1,0	49	0,5	∞	1,0	

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF DORPELKRUIN 5M SCHUIF MET LIGGERS	T289	basalt 6000-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG 56

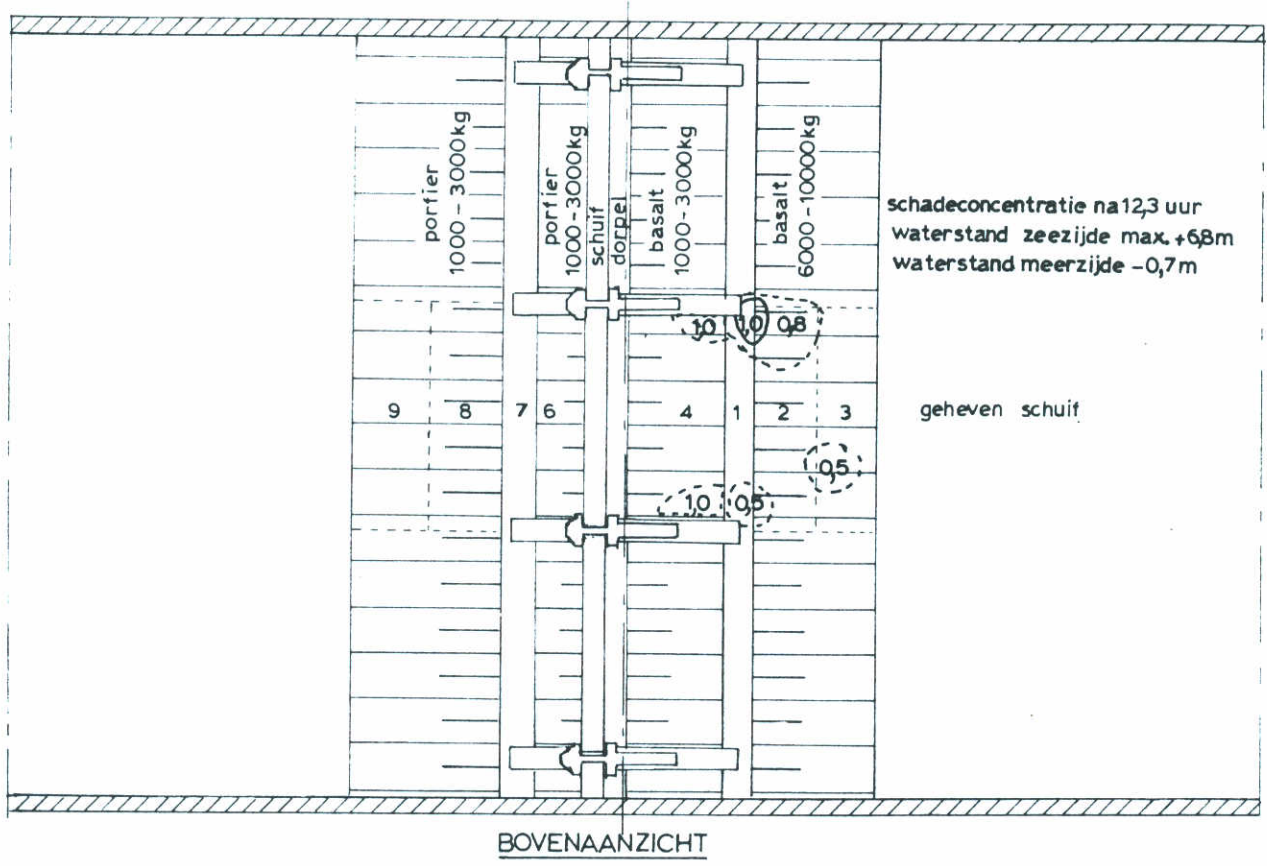
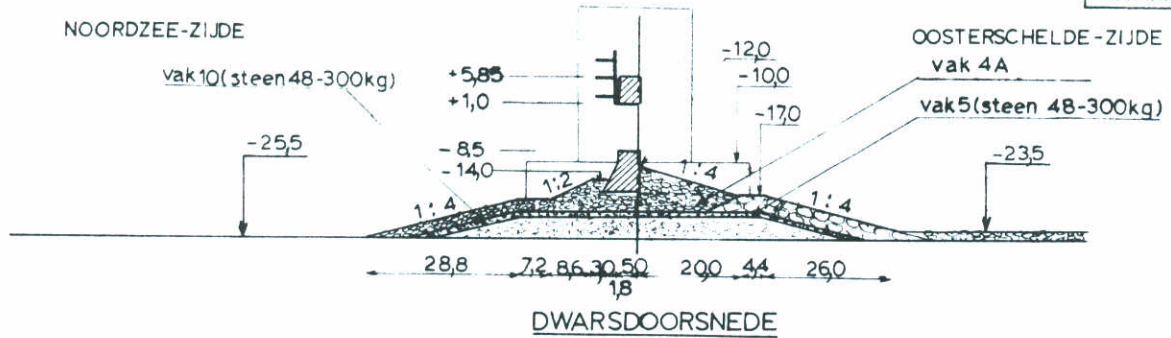


		waterstand t.o.v. N.A.P.			open schuif										opmerkingen		
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A		schade 5		
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
4,2	3,0	+3,3	+0,3	3,0	1	0	0	0	4	0,2	0	0	0	0	0	0	
4,2	4,0	+4,3	+0,3	3,0	1	6	0,2	0	5	0,2	0	0	0	0	0	0	
4,1	5,0	+5,3	+0,3	3,0	7	0,5	18	0,5	2	0,2	4	0,2	0	0	0	0	
4,0	6,0	+6,3	+0,3	3,0	13	0,5	41	0,5	8	0,3	11	0,3	0	0	0	0	
4,0	7,0	+7,3	+0,3	3,0	18	0,5	89	0,7	15	0,4	13	0,3	0	55	0,3	0	
3,6	8,0	+8,3	+0,3	3,0	50	0,7	152	0,7	54	0,5	224	1,0	3	62	0,3	0	
3,2	9,0	+9,3	+0,3	3,0	101	1,0	335	1,0	274	1,0	102	1,0	0	∞	1,0	0	

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF DORPELKRUIN 5M SCHUIF MET LIGGERS

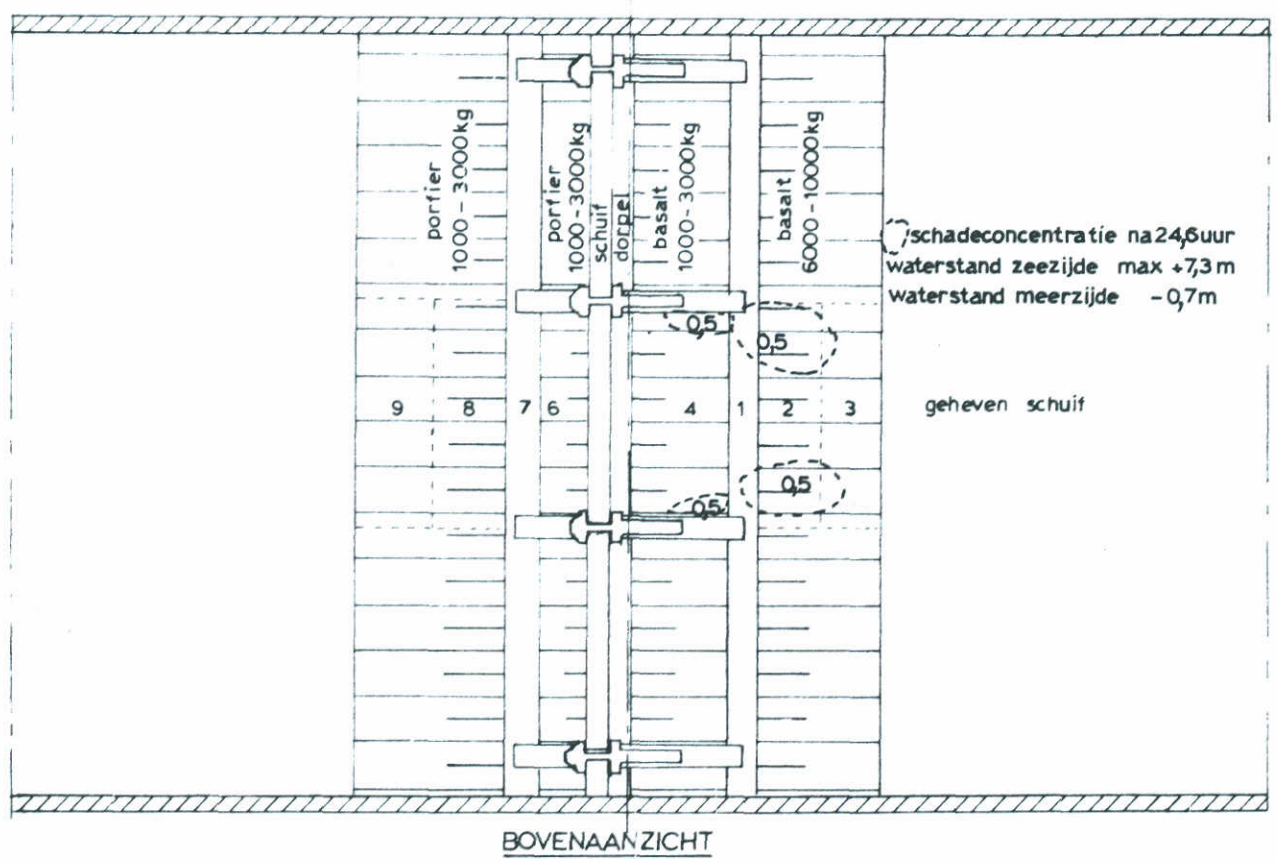
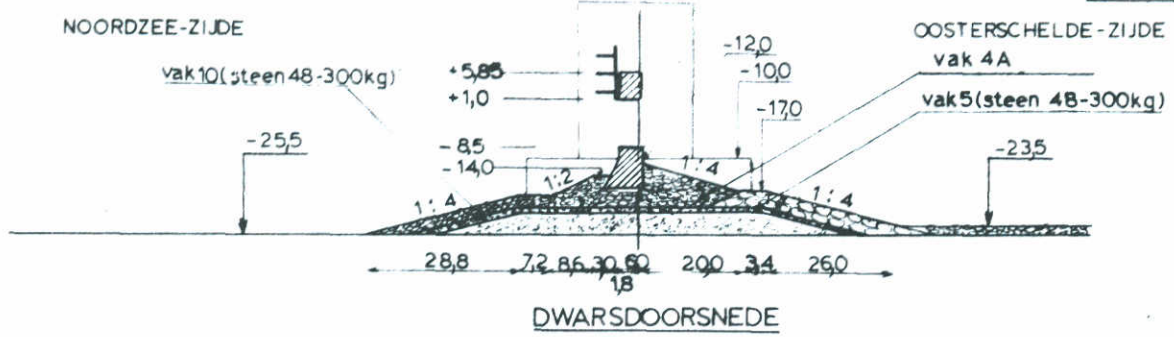
T289 basalt 6000-10000 kg
 SLUITGATLOKATIE II



		waterstand t.o.v. N.A.P.		tijd (uren)	open schuif										opmerkingen		
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde		schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A		schade 5		waterstand zeezijde volgens getijkromme 1
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
4,0	7,0	+5,3	-17	12,3												na 1 ^e top	
4,0	4,0	+2,3	-17	246	78	0,5	135	0,5	8	0,3	937	1,0	48	0,3	0	na 2 ^e top	
4,0	8,0	+4,5	-17	12,3	200	1,0	500	1,0	200	1,0	800	1,0	100	0,5	∞	na 1 ^e top	
4,0	7,0	+3,3	-0,7	12,3		0,7		0,5		0,5		1,0		0,2	0,2	na 1 ^e top	
4,0	4,0	+1,5	-0,7	246	102	1,0	151	0,6	23	0,5	615	1,0	39	0,2	347	0,6	na 2 ^e top
4,0	7,5	+6,8	-0,7	12,3	113	1,0	179	0,8	23	0,5	420	1,0	36	0,2	∞	1,0	na 1 ^e top

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

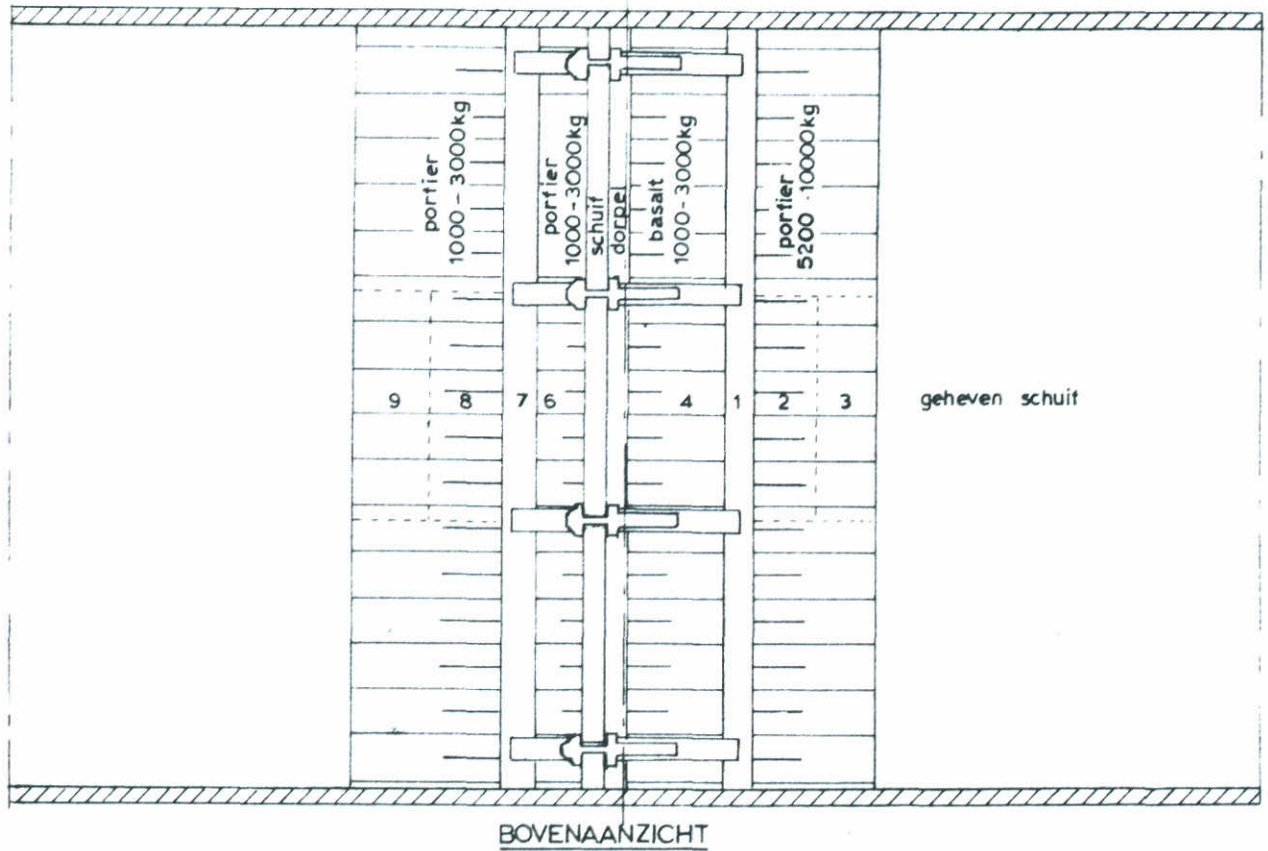
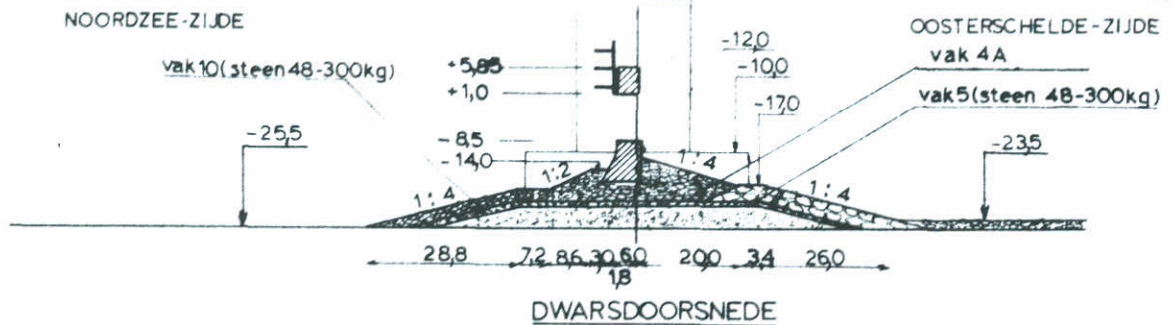
OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF (DORPELKRUIN 5M)	T289	basalt 6000-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 58



H (m)	Δh (m)	waterstand t.o.v. N.A.P.		tijd (uren)	open schuif										opmerkingen		
		zee zijde	meer zijde		schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A			schade 5	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie		aantal	concentratie
4,0	7,0	+6,3	-0,7	12,3		0,5		0,5		0,4		0,3		0		0	na 1 ^e top
4,0	5,2	+3,3	-0,7	24,6	19	0,5	69	0,6	14	0,5	102	0,4	0	0	0	0	na 2 ^e top
4,0	7,5	+4,5	-0,7	12,3		0,4		0,5		0,3		0,2		0		0	na 1 ^e top
4,0	5,2	+3,8	-0,7	24,6	10	0,5	57	0,5	24	0,5	87	0,2	0	0	0	0	na 2 ^e top
4,0	8,0	+7,3	-0,7	12,3		0,5		0,5		0,5		0,2		0		0	na 1 ^e top
4,0	5,2	+4,3	-0,7	24,6	17	0,5	81	0,5	33	0,5	130	0,5	0	0	4	0,2	na 2 ^e top
4,0	8,5	+7,8	-0,7	12,3	17	0,5	84	0,6	37	0,4	177	0,5	0	0	0	0	na 1 ^e top

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

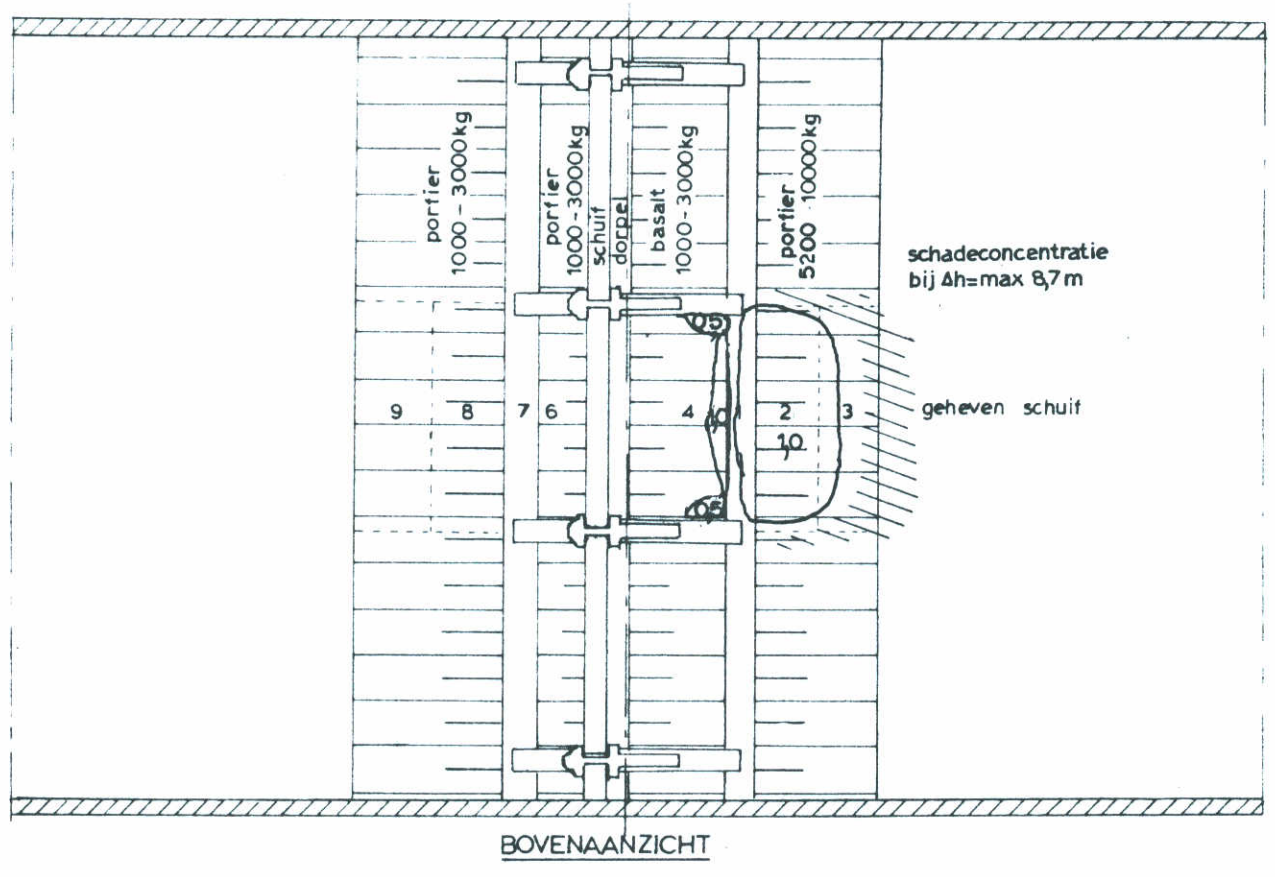
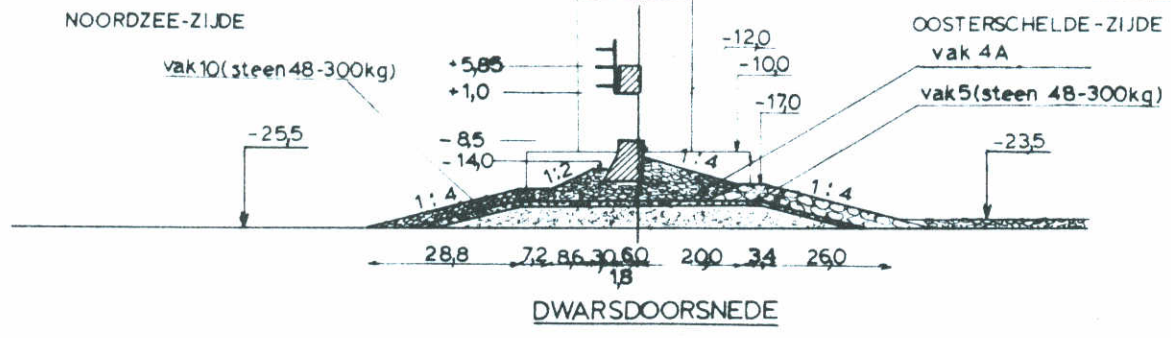
OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF (DORPELKRUIN 6M)	T290	basalt 6000-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 59



		waterstand t.o.v. N.A.P.			open schuif										opmerkingen		
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A		schade 5		waterstand zeezijde volgens getijkromme 1
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
4,0	7,0	+6,3	-0,7	12,3		0,5		1,0		0,7		0,5		0		0,2	na 1 ^e top
4,0	5,2	+4,5	-0,7	24,6	10	0,5	91	1,0	47	0,7	141	0,5	0	0	40	0,2	na 2 ^e top
4,0	8,0	+7,3	-0,7	12,3	31	0,7	137	0,7	46	0,5	173	0,5	0	0	30	0,2	na 1 ^e top
3,9	7,0	+6,3	-0,7	3,0	6	0,4	85	0,5	35	0,5	94	0,5	0		0		stationair verval

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

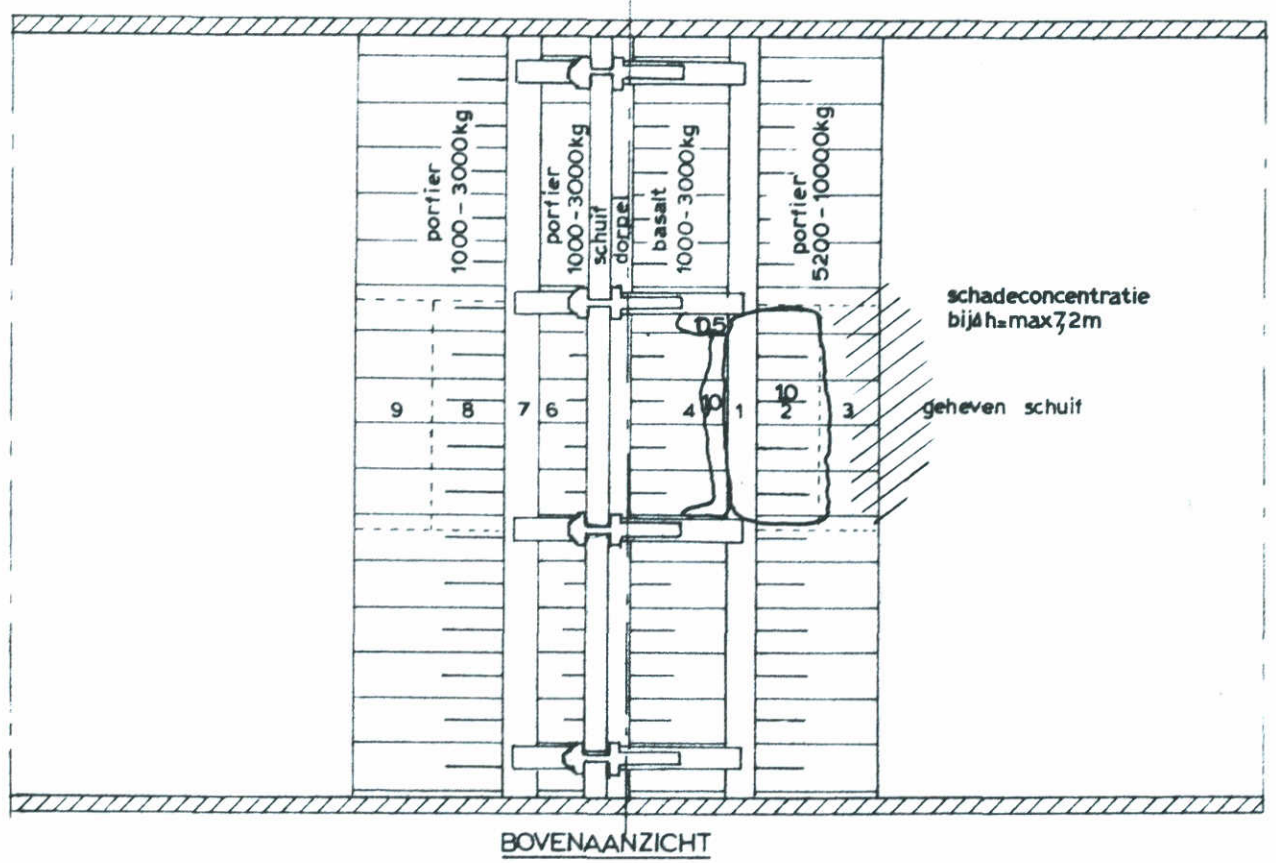
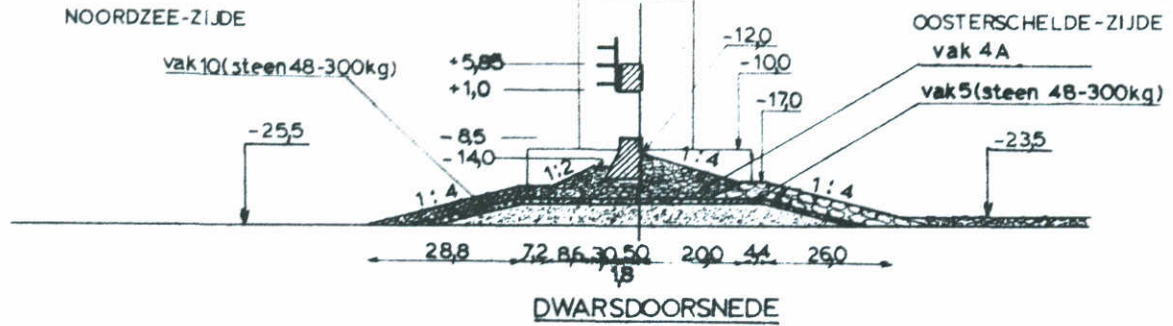
OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF (DORPELKRUIN 6M)	T292	porfier 5200-10000 kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 60



H (m)	Δh (m)	waterstand t.o.v. N.A.P.		tijd (uren)	open schuif										opmerkingen		
		zee zijde	meer zijde		schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A			schade 5	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie		aantal	concentratie
40	72 17	+5,5 +1,0	-0,7	22	21	0,5	119	0,7	33	0,5	142	0,5	0	0	6	0,2	waterstand zeezijde volgens getijkromme 2
40	79 18	+7,2 +1,3	-0,7	22	42	0,5	152	0,8	72	0,5	195	0,5	0	0	43	0,2	
40	87 20	+8,0 +1,3	-0,7	22	152	1,0	360	1,0	165	1,0	419	1,0	37	0,2	∞	1,0	

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

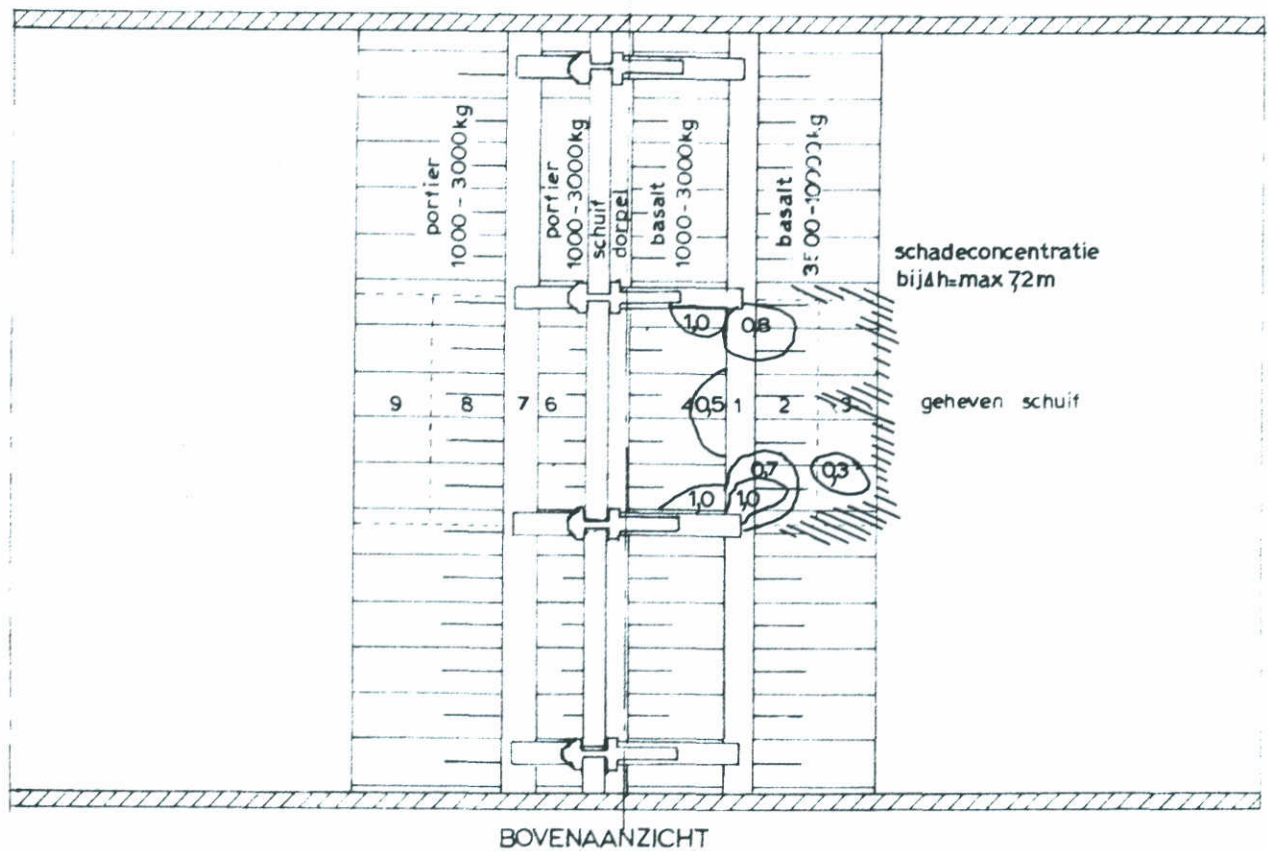
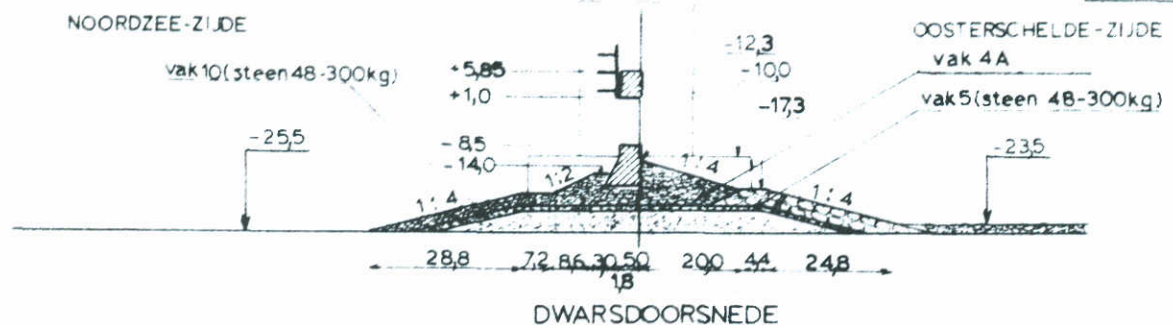
OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF (DORPELKRUIN 6M)	T293	T296	porfier 5200-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II		
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 61	



		waterstand t.o.v. N.A.P.			open schuif												opmerkingen	
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	1		2		3		4		4A		5		waterstand zeezijde volgens getijkromme 2	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie		
4,0	5,8 1,4	+5,1 +0,7	-0,7	22	33	0,5	71	0,6	14	0,5	390	1,0	0	0	0	0		
4,0	6,5 1,5	+5,8 +0,8	-0,7	22	53	0,8	114	0,8	10	0,4	453	1,0	5	0,2	40	0,2		
4,0	7,2 1,7	+6,5 +1,0	-0,7	22	181	1,0	355	1,0	72	1,0	833	1,0	80	0,3	∞	1,0		

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

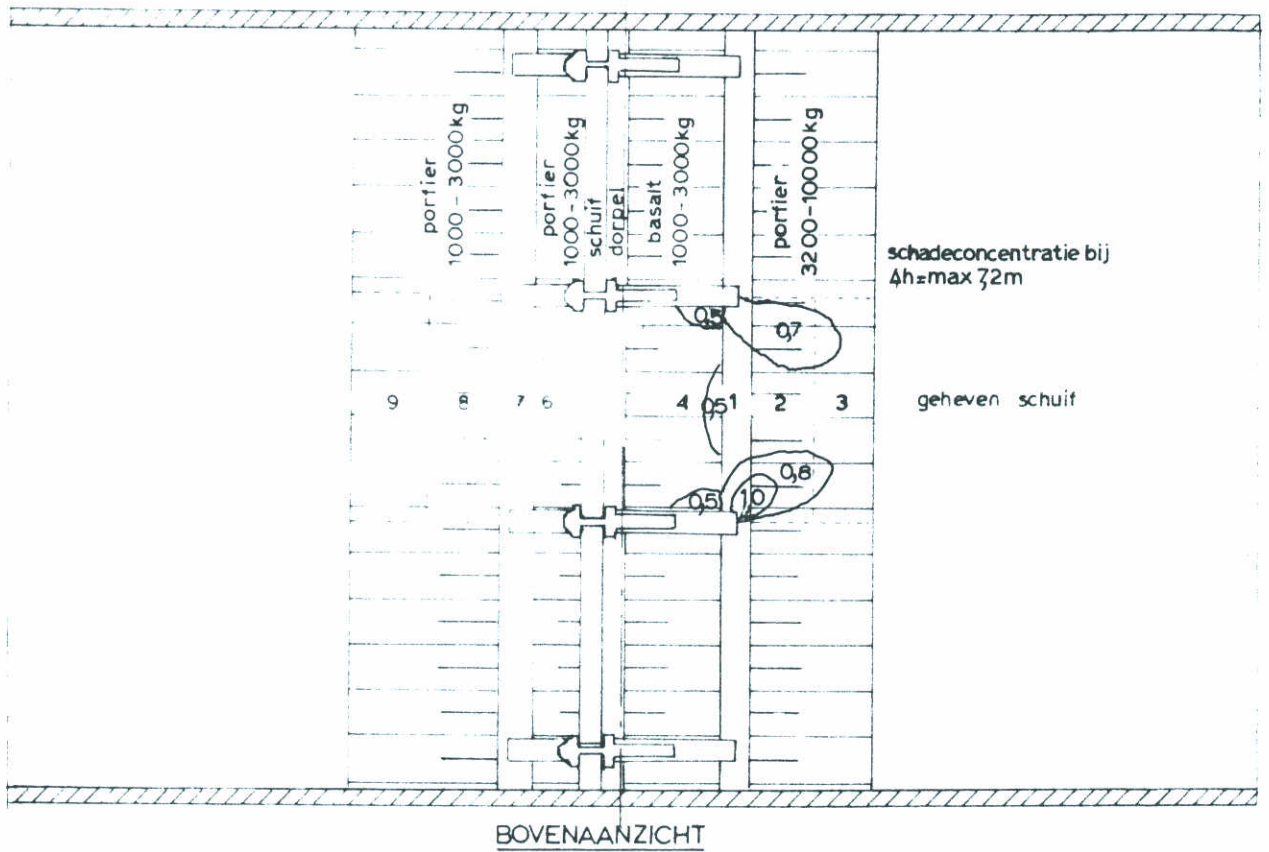
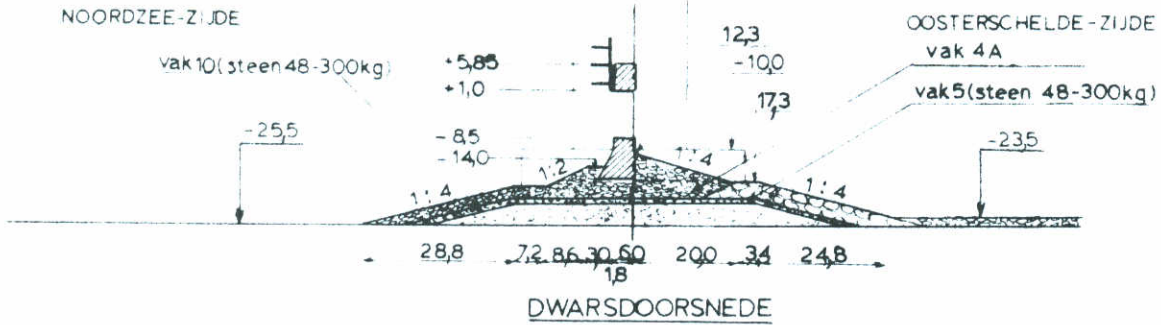
OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF (DORPELKRUIN 5M)	T297	porfier 5200-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 62



		waterstand t.o.v. N.A.P.			open schuif										opmerkingen		
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde	tijd (uren)	schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A		schade 5		waterstand zeezijde volgens getijkromme 2
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	
40	5,8	+5,1	-0,7	22	36	0,5	64	0,6	6	0,2	530	1,0	0	0	0	0	
40	6,5	+5,8	-0,7	22	45	0,6	95	0,6	13	0,4	508	1,0	6	0,2	15	0,2	
40	7,2	+6,5	-0,7	22	159	1,0	233	1,0	18	0,3	558	1,0	38	0,2	∞	1,0	

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF (DORPELKRUIN 5M)	T298	basalt 3500-10000kg
	SLUITGATLOKATIE II	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M1451	FIG. 64



H (m)	Δh (m)	waterstand t.o.v. N.A.P.		tijd (uren)	open schuif										opmerkingen		
		zee zijde	meer zijde		schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A			schade 5	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie		aantal	concentratie
4,0	5,0 1,2	+4,3 +0,5	-0,7	22	11	0,5	34	0,5	6	0,2	78	0,5	0	0	0	0	
4,0	5,8 1,4	+5,1 +0,7	-0,7	22	28	0,5	124	0,6	14	0,5	133	0,5	0	0	100	0,3	
4,0	6,5 1,6	+5,8 +0,8	-0,7	22	43	1,0	180	1,0	26	0,5	214	0,5	0	0	500	0,5	
4,0	7,3 1,7	+6,5 +1,0	-0,7	22	74	1,0	260	1,0	70	0,7	273	0,5	0	0	∞	1,0	

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF (DORPELKRUIN 6M)

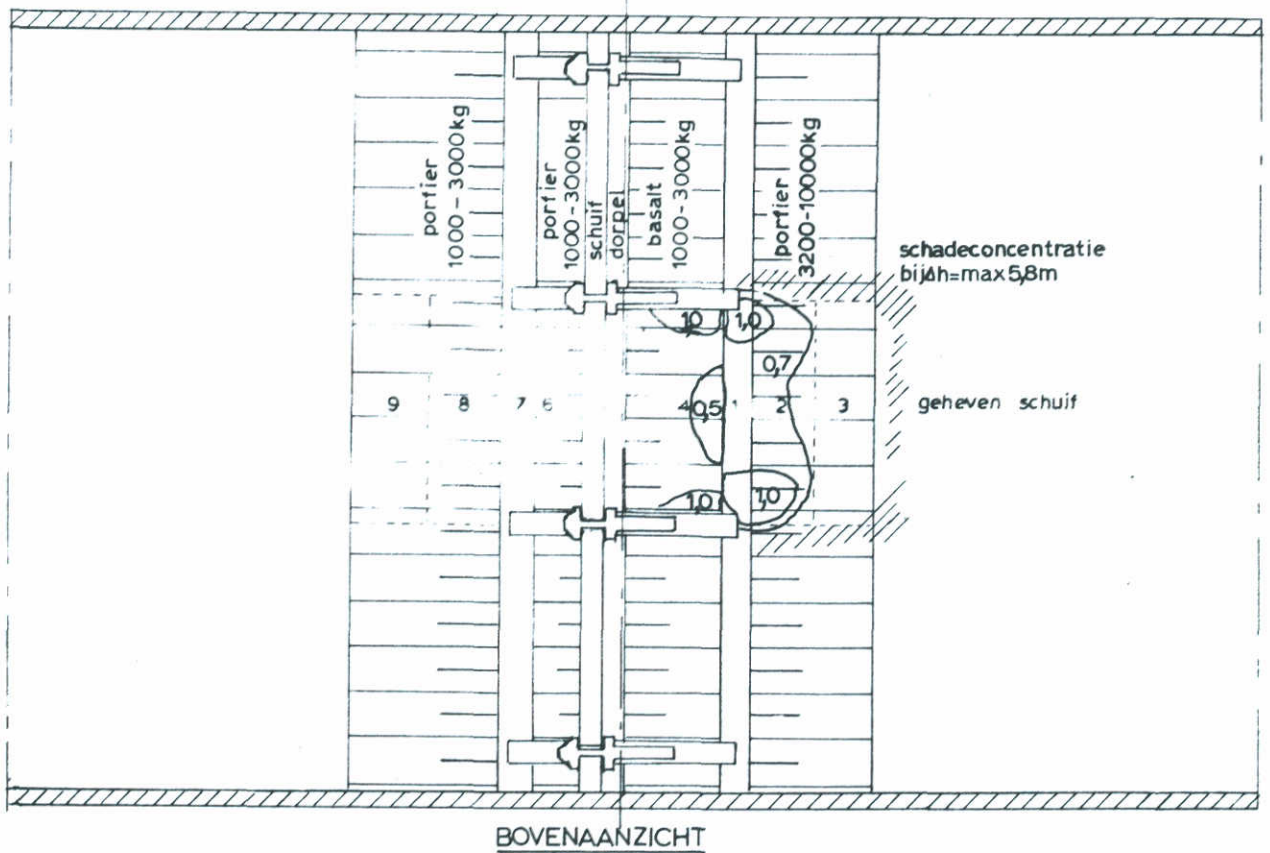
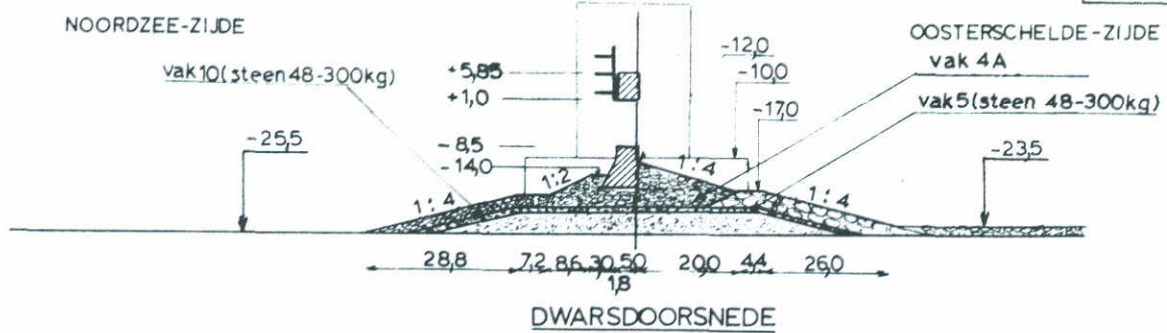
T300 porfier 3200-10000kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG 65

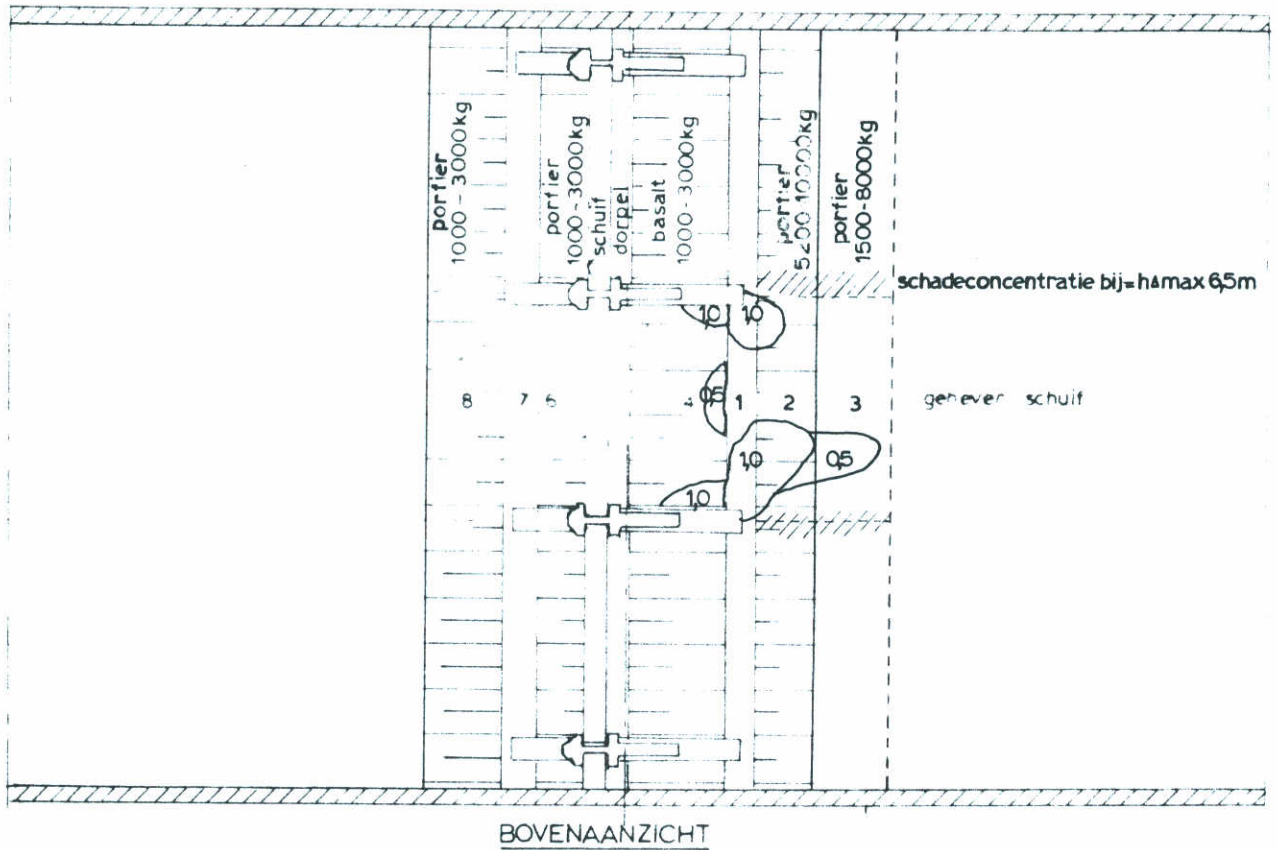
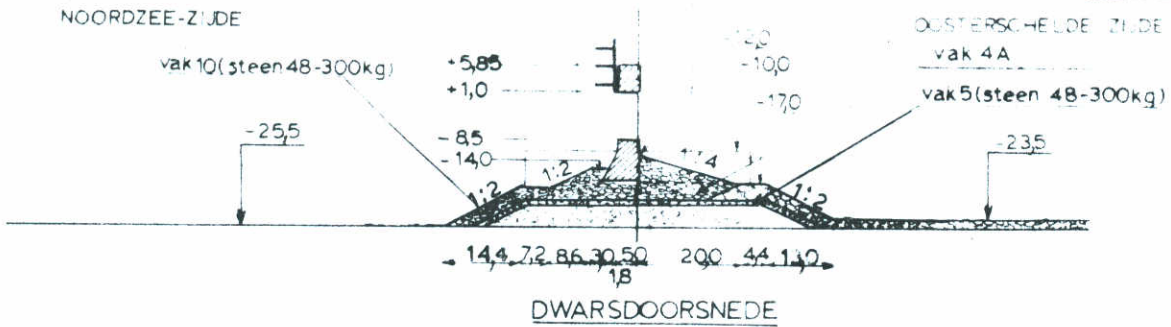


		waterstand t.o.v. N.A.P.		tijd (uren)	open schuif										opmerkingen		
H (m)	Δh (m)	zee zijde	meer zijde		schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A			schade 5	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie		aantal	concentratie
4,0	4,3 1,0	+3,6 +0,3	-0,7	22	22	0,5	29	0,5	6	0,3	96	0,5	0	0	0	0	waterstand zeezijde volgens getijkromme 2
4,0	5,0 1,2	+4,3 +0,5	-0,7	22	43	0,5	88	0,8	0	0	303	0,7	0	0	50	0,2	
4,0	5,8 1,4	+5,1 +0,7	-0,7	22	199	1,0	276	1,0	12	0,2	567	1,0	8	0,2	∞	1,0	

schadeconcentratie: 0,2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0,5 plaatselijk één laag verdwenen
 1,0 plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN WEIGERENDE SCHUIF (DORPELKRUIN 5M)

T301	porfier 3200-10000kg
SLUITGATLOKATIE II	
M1451	FIG. 66



H (m)	Δh (m)	waterstand t.o.v. N.A.P.		tijd (uren)	open schuif										opmerkingen		
		zee zijde	meer zijde		schade 1		schade 2		schade 3		schade 4		schade 4A			schade 5	
					aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie	aantal	concentratie		aantal	concentratie
40	4.3	+3.6	-0.7	22	11	0.5	25	0.5	6	0.3	123	0.5	0	0	0	0	
40	5.0	+4.3	-0.7	22	51	0.7	54	0.7	16	0.3	268	0.5	0	0	22	0.2	
40	5.8	+5.1	-0.7	22	97	0.7	62	0.7	29	0.3	450	0.7	0	0	60	0.2	
40	6.5	+5.8	-0.7	22	152	1.0	189	1.0	30	0.5	558	1.0	6	0	∞	1.0	

schadeconcentratie: 0.2 verspreide schade, hier en daar een steen
 0.5 plaatselijk één laag verdwenen
 1.0 plaatselijk twee lagen verdwenen

OVERZICHT SCHADE TENGEVOLGE VAN EEN
 WEIGERENDE SCHUIF
 (DORPELKRUIN 5M)

T307

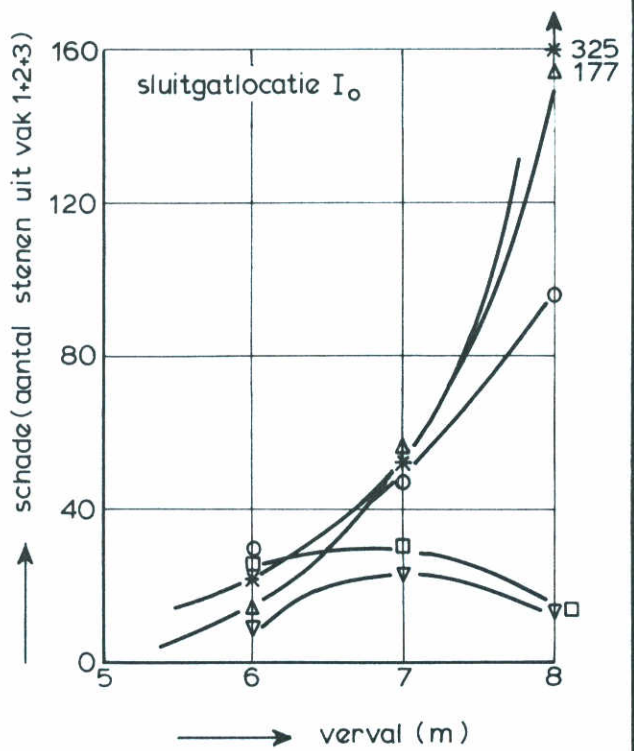
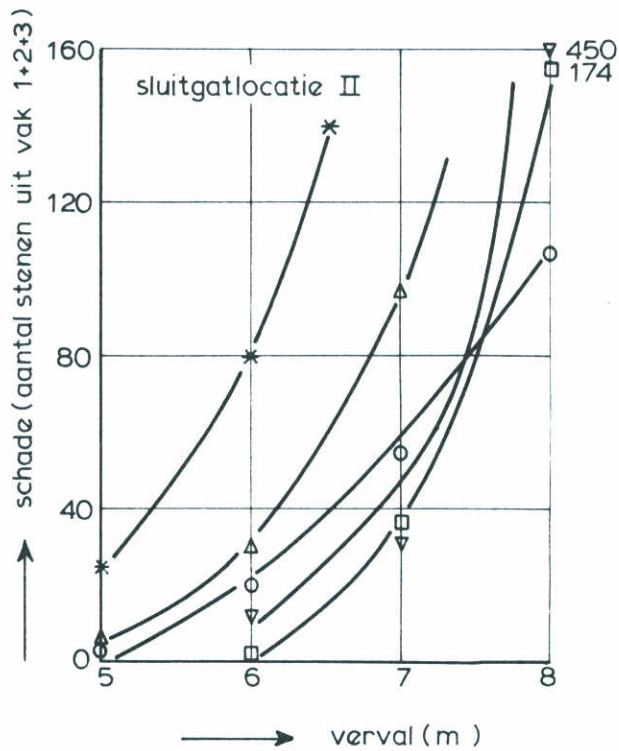
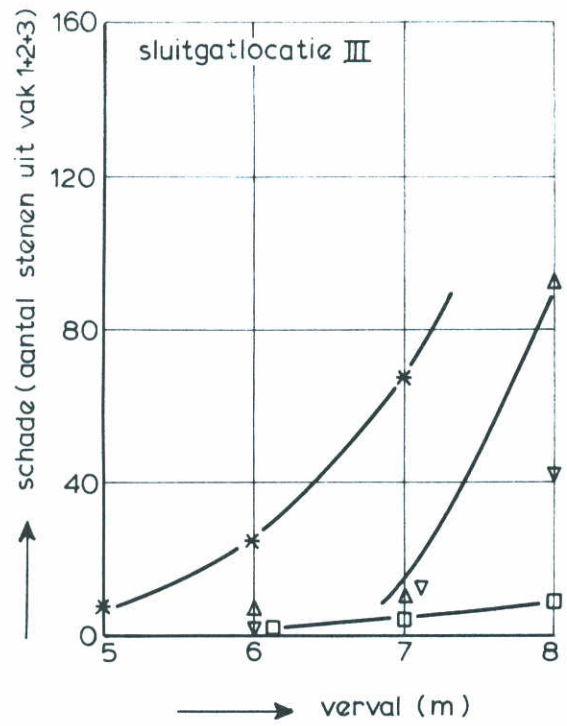
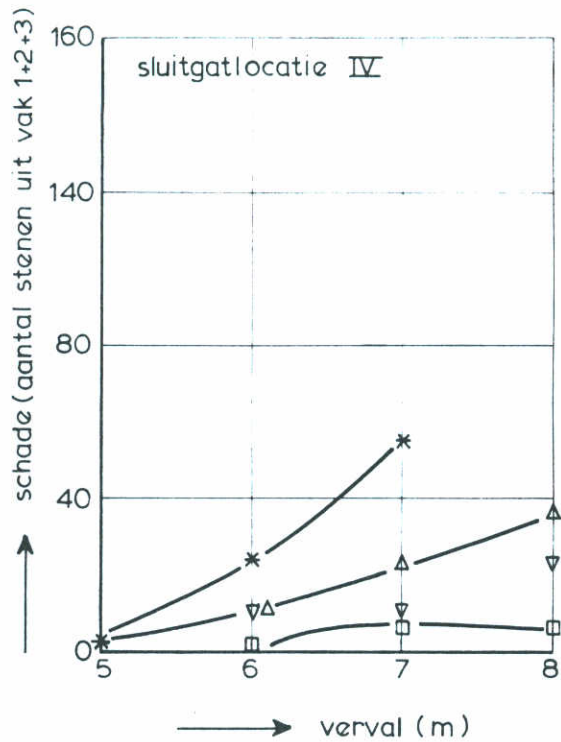
porfier
 5200-10000kg

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M1451

FIG 68



		dichtheid (kg/m ³)
*	tetrapods 8500 kg	2500
□	kubussen 10.000 kg	2800
▽	akmons 10.000 kg	2670
○	basalt 6000 - 10.000 kg	3030
△	porfier 7000 - 10500 kg	2780

INVLOED MATERIAALKEUZE OP
STABILITEIT DREMPELTOPLAAG

T234...T264

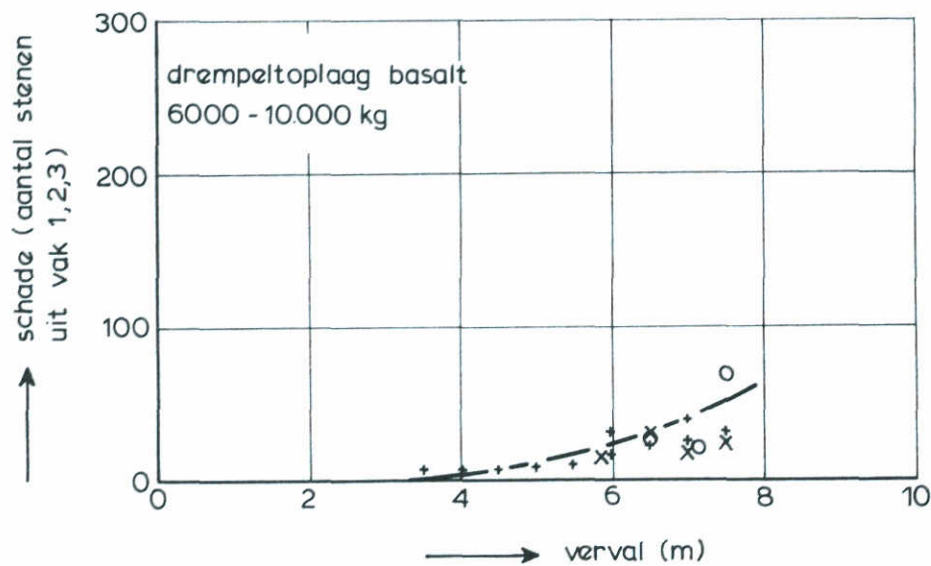
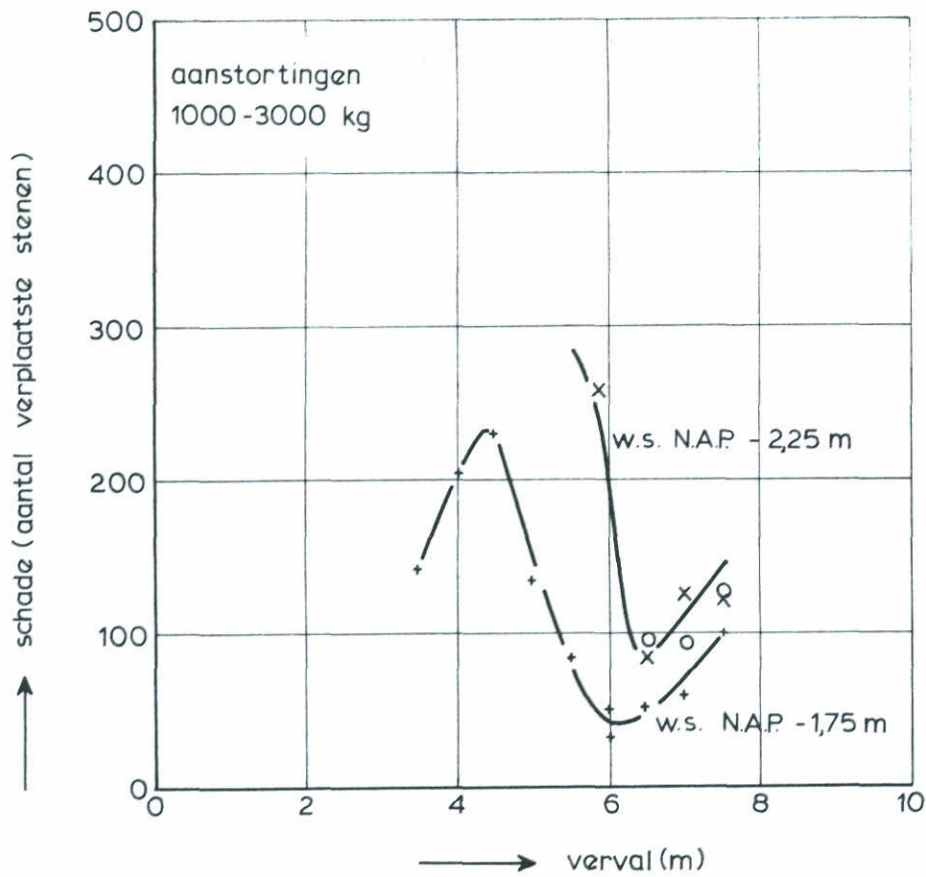
dorpelkruin
= 6,0 m

SLUITGATLOCATIES I... IV

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 69



waterstand OS.-zijde m t.o.v. N.A.P.	
x — x	- 2,25
+ — +	- 1,75
o — o	- 0,75

INVLOED BINNENWATERSTAND OP STABILITEIT

T265...T268

dorpelkruin
= 6,0 m

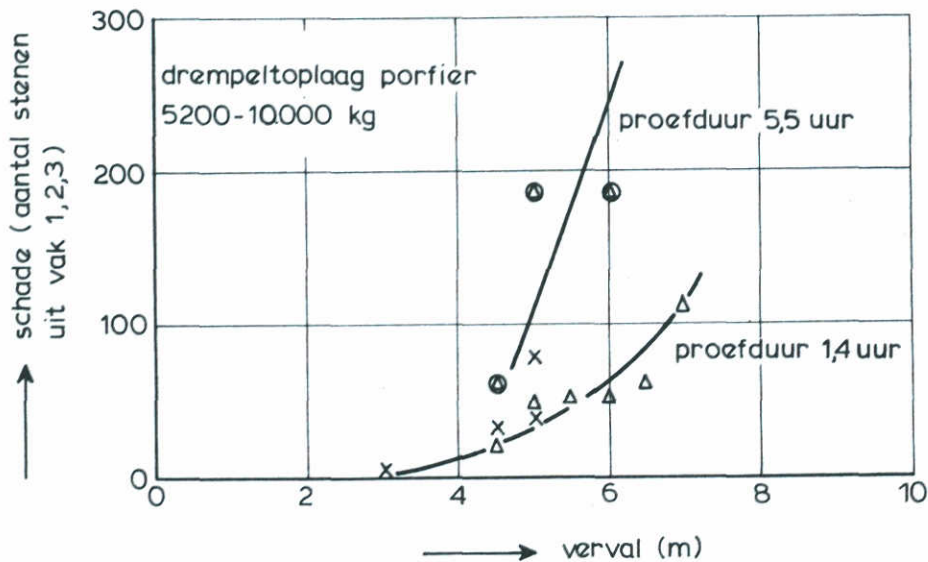
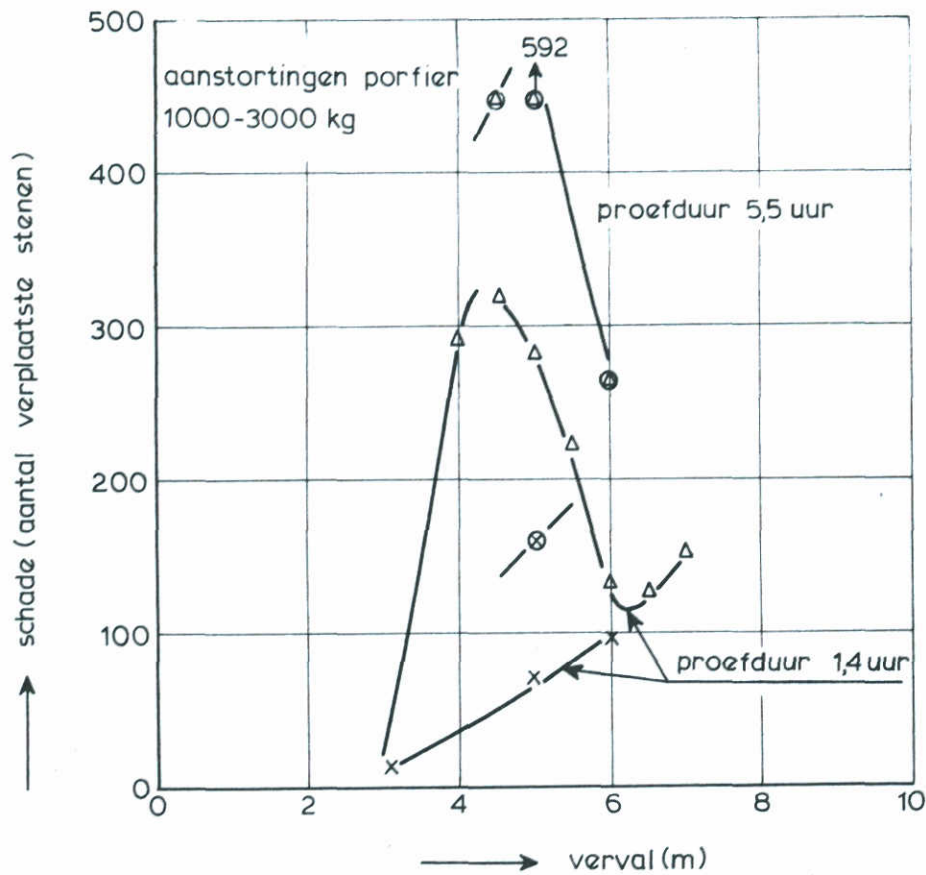
DREMPELTOPLAAG EN AANSTORTINGEN

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 70



	waterstand O.S.-zijde (m t.o.v. N.A.P.)	proefduur (uren)
△—△	-1,75	1,4
⊙—⊙	-1,75	5,5
x—x	-0,50	1,4
⊗—⊗	-0,50	5,5

INVLOED PROEFDUUR EN BINNEN-
WATERSTAND OP DE SCHADE

T 278

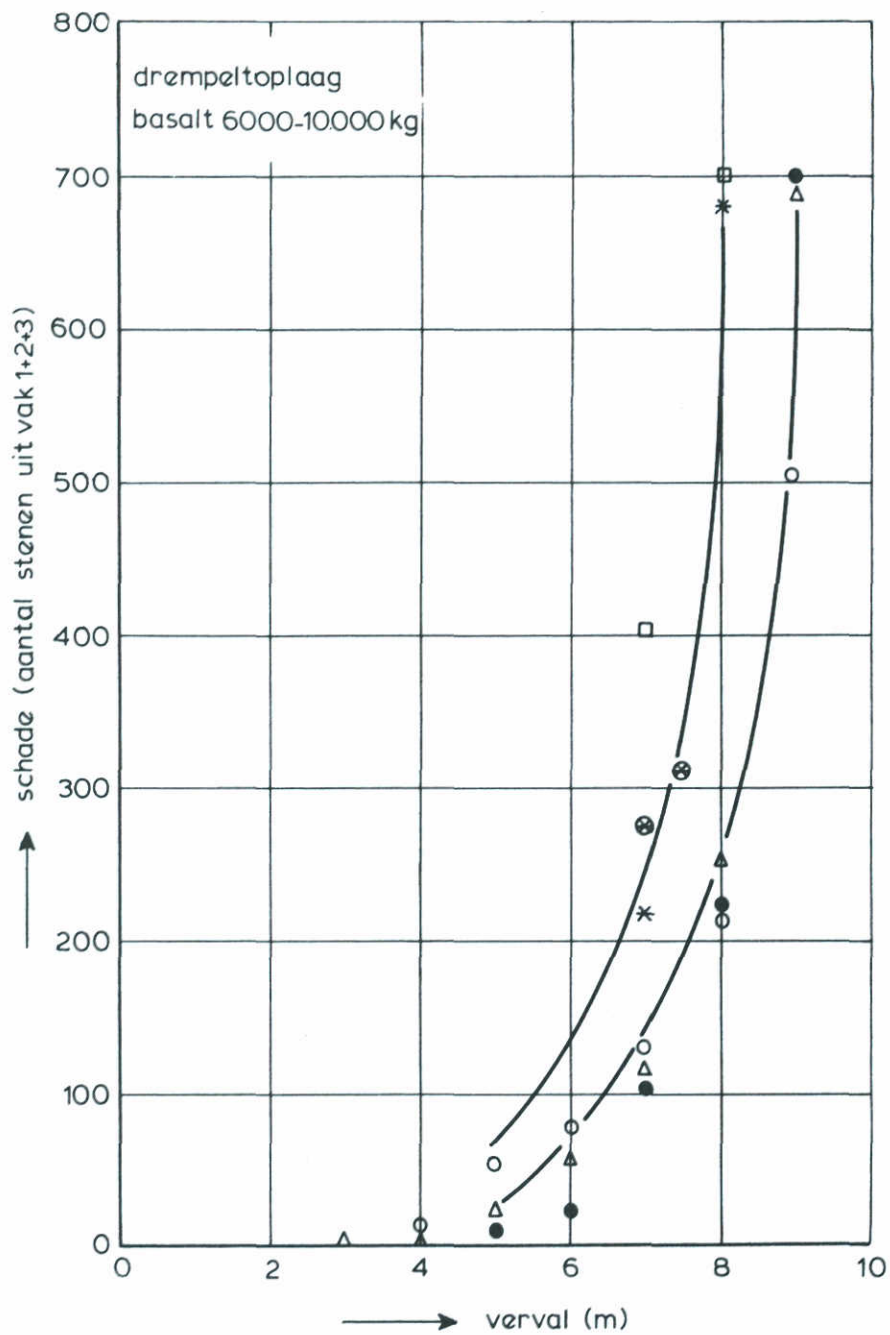
dorpelkruin
= 5,0 m

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 71



	tijdsduur (uren)	binnenwaterstand m t.o.v. NAP
●	3,0	-1.70
○	3,0	-0.70
△	3,0	+0.30
□	6,0	-1.70
*	getij	-1.70
⊕	getij	-0.70

INVLOED SCHEMATISATIE GETIJ-TOT PERMANENTE
STROMING VOOR VERSCHILLENDE PROEFDUREN
EN BINNENWATERSTANDEN

T 289

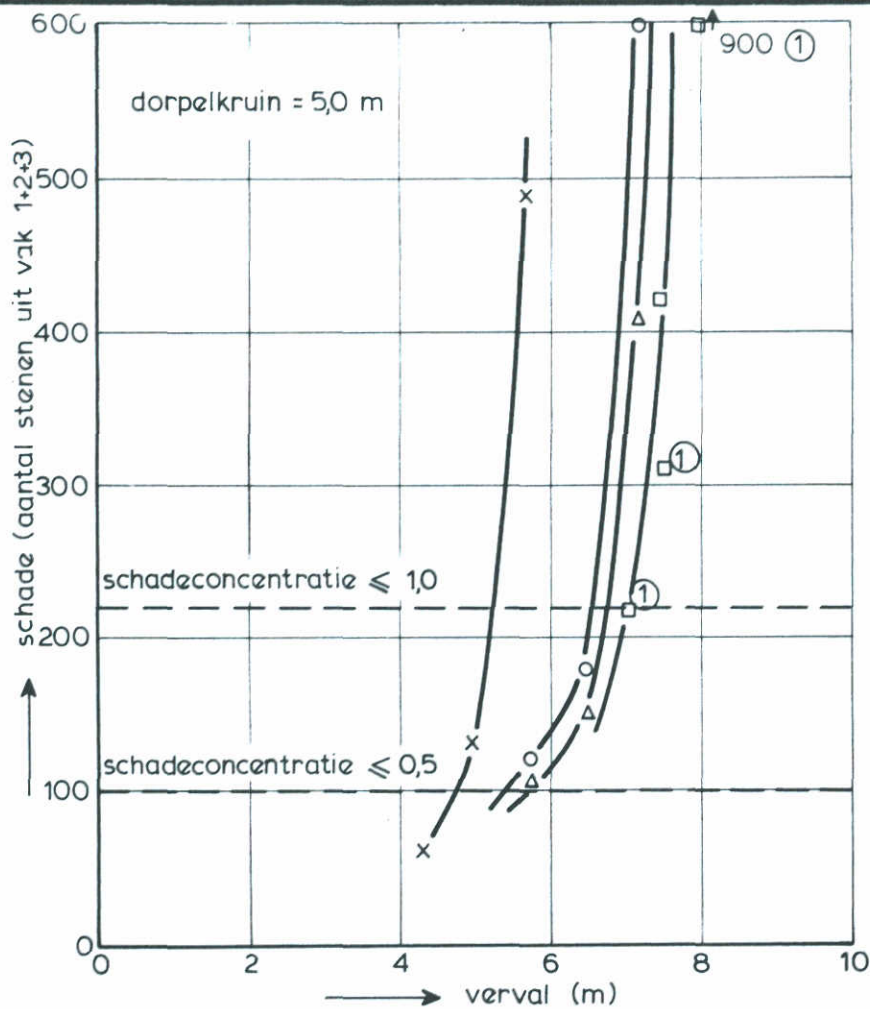
dorpelkruin
= 5,0 m

SLUITGATLOKATIE II

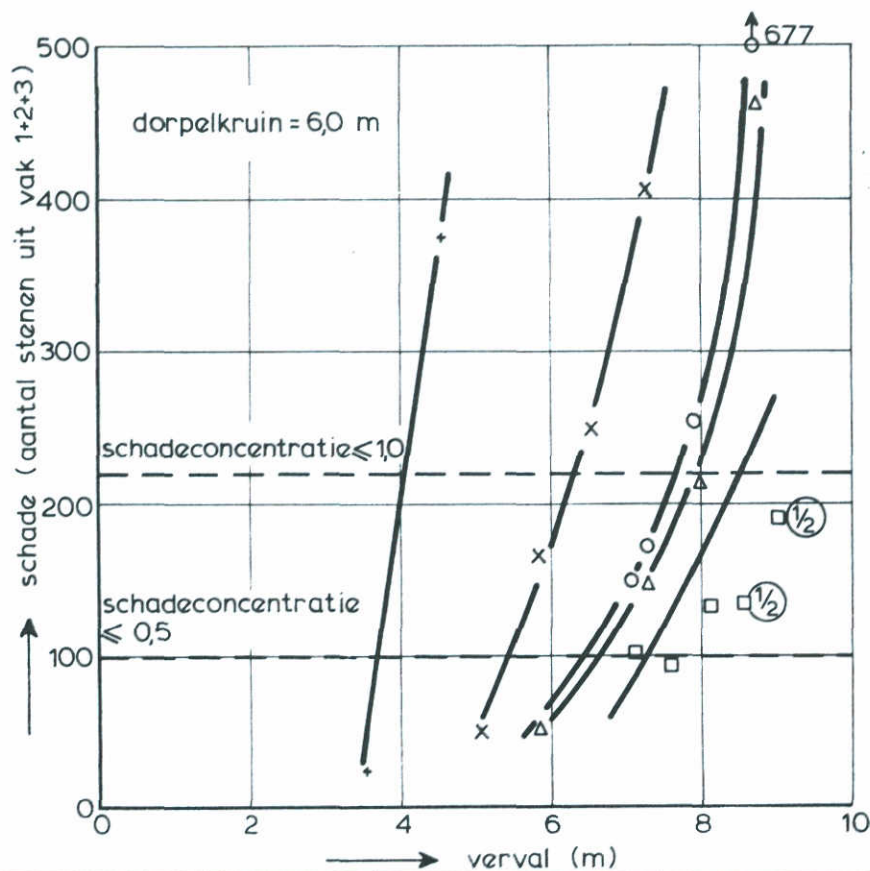
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 72



	steenstorting		
	ρ_s kg/m ³	M ₅₀ kg	ΔD (m)
+	2710	3400	2,12
x	2710	5900	2,22
o	2710	7200	2,37
Δ	3030	6000	2,56
□	3030	8000	2,82



① getijkromme

② schade na ½ getij

INVLOED ΔD -WAARDE EN BREEDTE DORPELKRUIJN
OP STABILITEIT DREMPELTOPLAAG

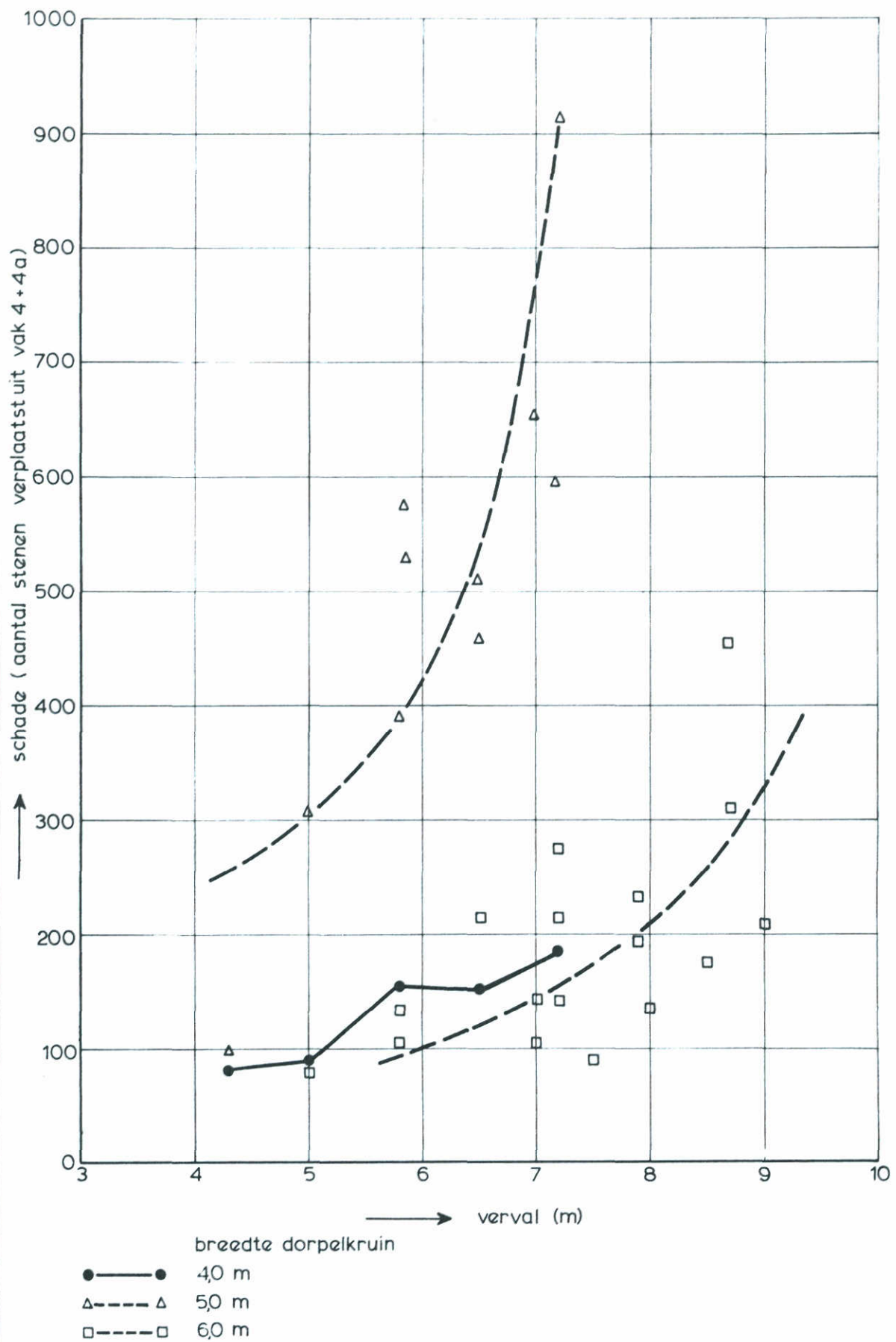
T289...T302

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 73



INVLOED BREEDTE DORPELKRUIN OP
STABILITEIT AANSTORTINGEN

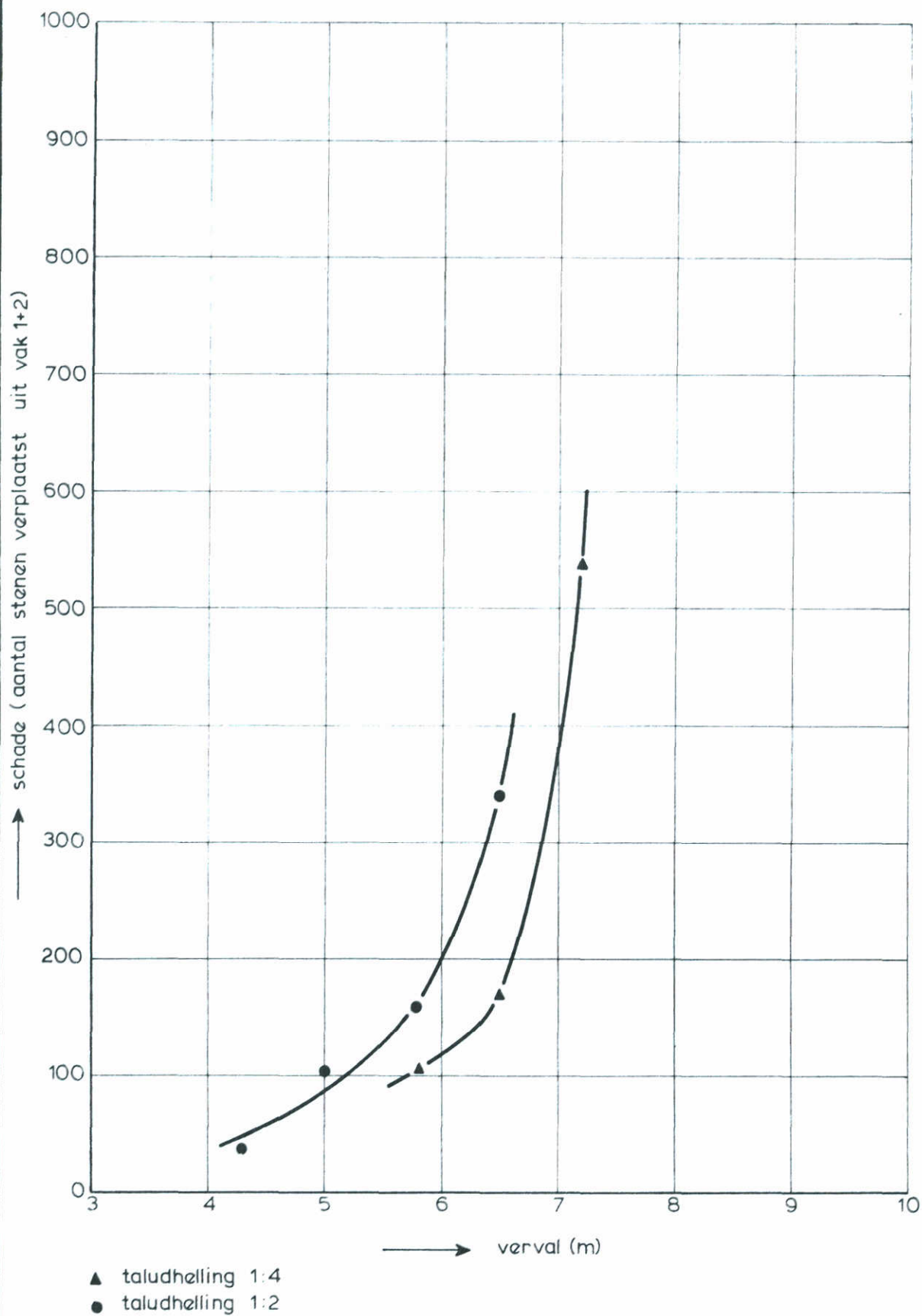
T289...T306

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 74



INVLOED TALUDHELLING DREMPEL

OP STABILITEIT DREMPELTOPLAAG

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

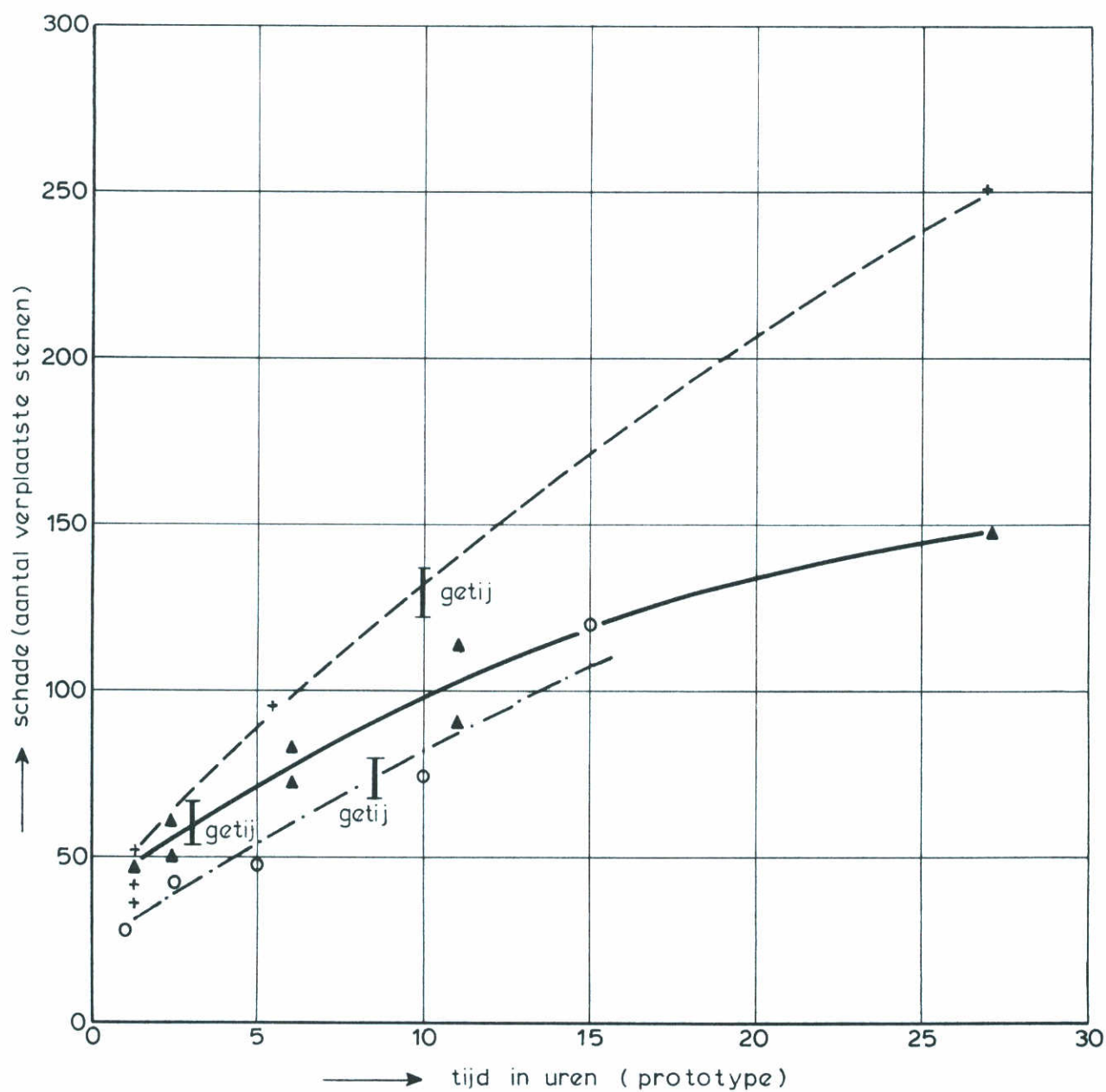
T 297...T 307

dorpelkruin
= 5,0 m

SLUITGATLOKATIE II

M 1451

FIG. 75



- ▲ ——— ▲ sluitgatlokatie II, $\Delta h = 6,0$ m
- + - - - + sluitgatlokatie II $\Delta h = 7,0$ m
- - · - · ○ sluitgatlokatie I, $\Delta h = 7,25$ m

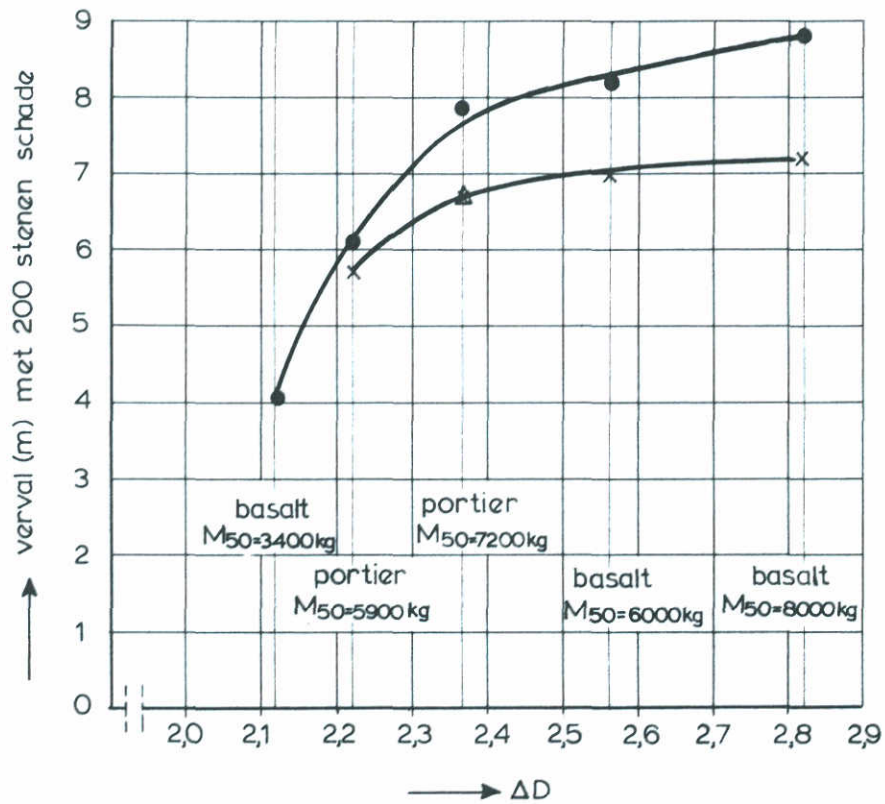
SCHADE AAN DE DREMPEL TOPLAAG
ALS FUNCTIE VAN DE TIJD

T264...T 270 basalt
6000-10000kg

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

FIG. 76



- dorpelkruin 6 m
- x dorpelkruin 5 m
- Δ dorpelkruin 4 m

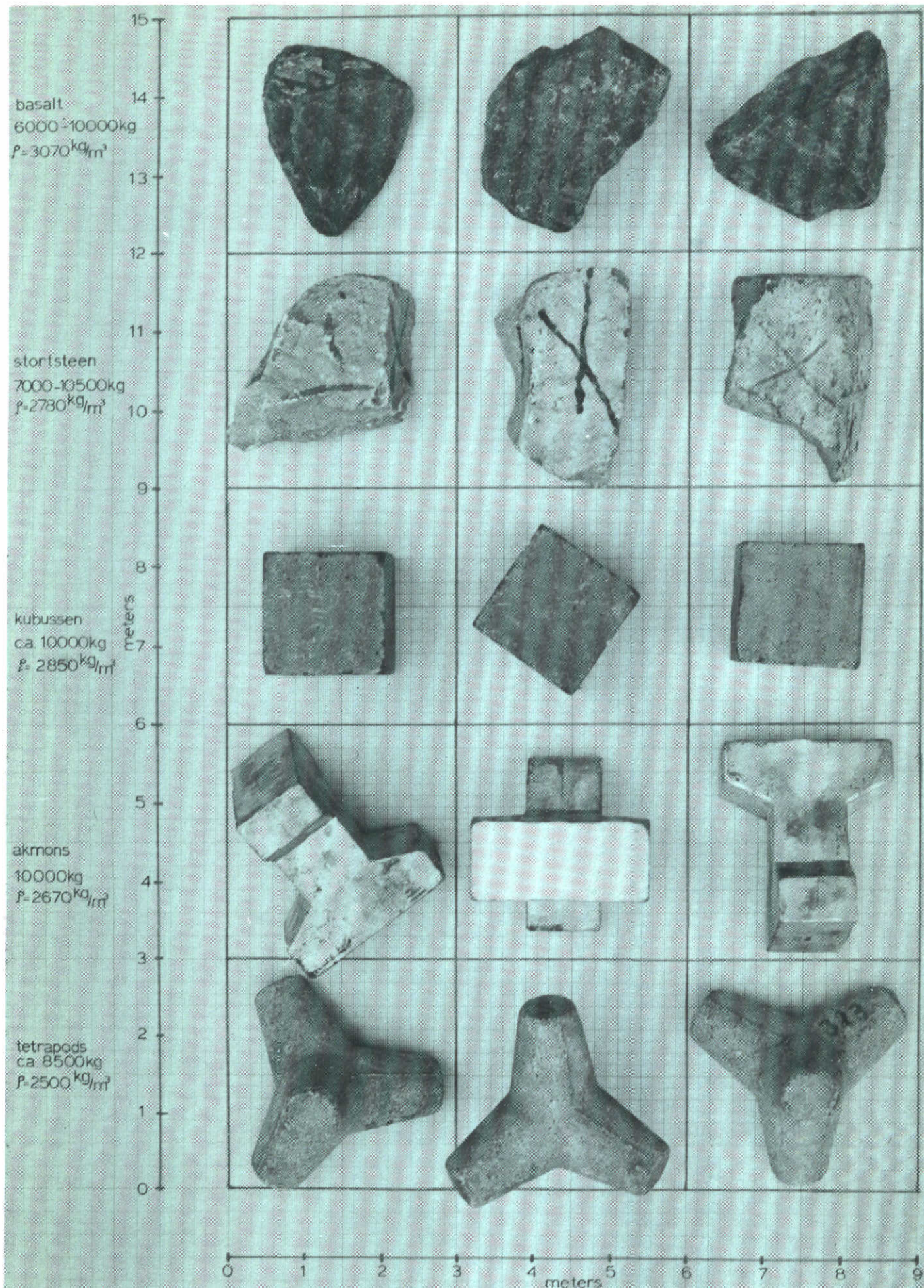
BEZWJKVERVAL ALS FUNCTIE VAN ΔD EN DE
BREEDTE VAN DE DORPELKRUIN

SLUITGATLOKATIE II

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M 1451

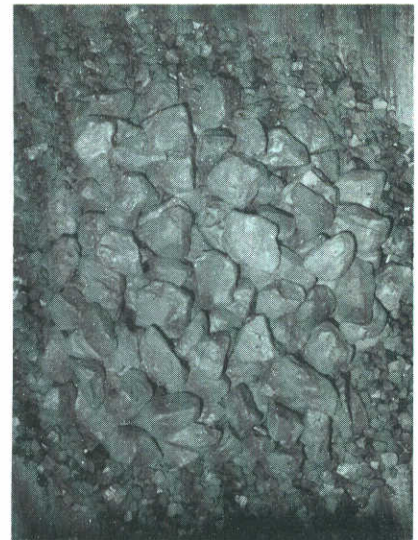
FIG. 77



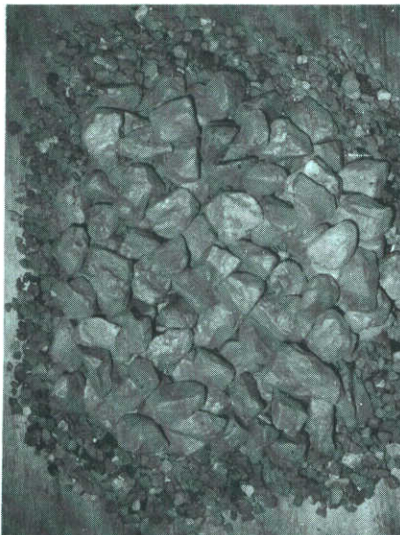
Overzicht toegepaste toplaagelementen



a Schadeconcentratie 0,0



b Schadeconcentratie 0,2



c Schadeconcentratie 0,5



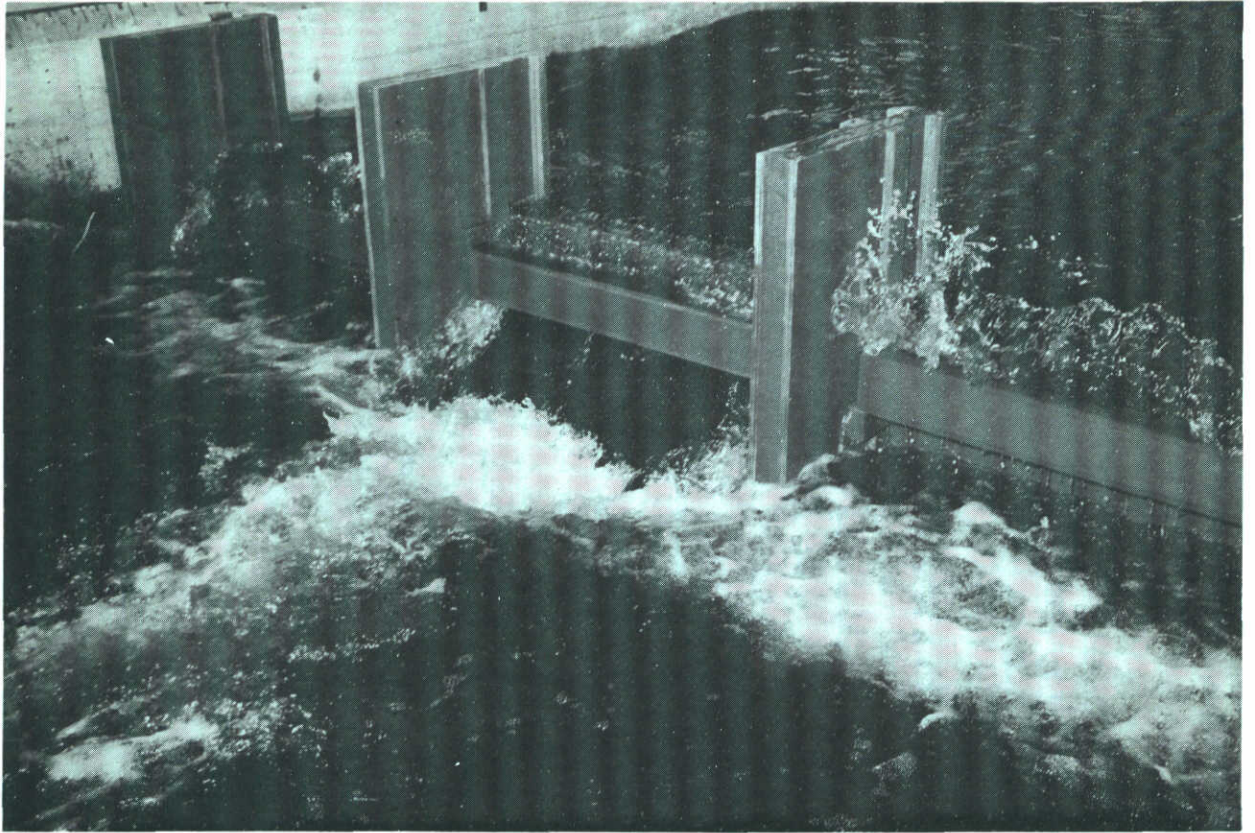
d Schadeconcentratie 0,7



e Schadeconcentratie 1,0

Toplaag: basalt 6000 - 10.000 kg
laagdikte 3,3 m

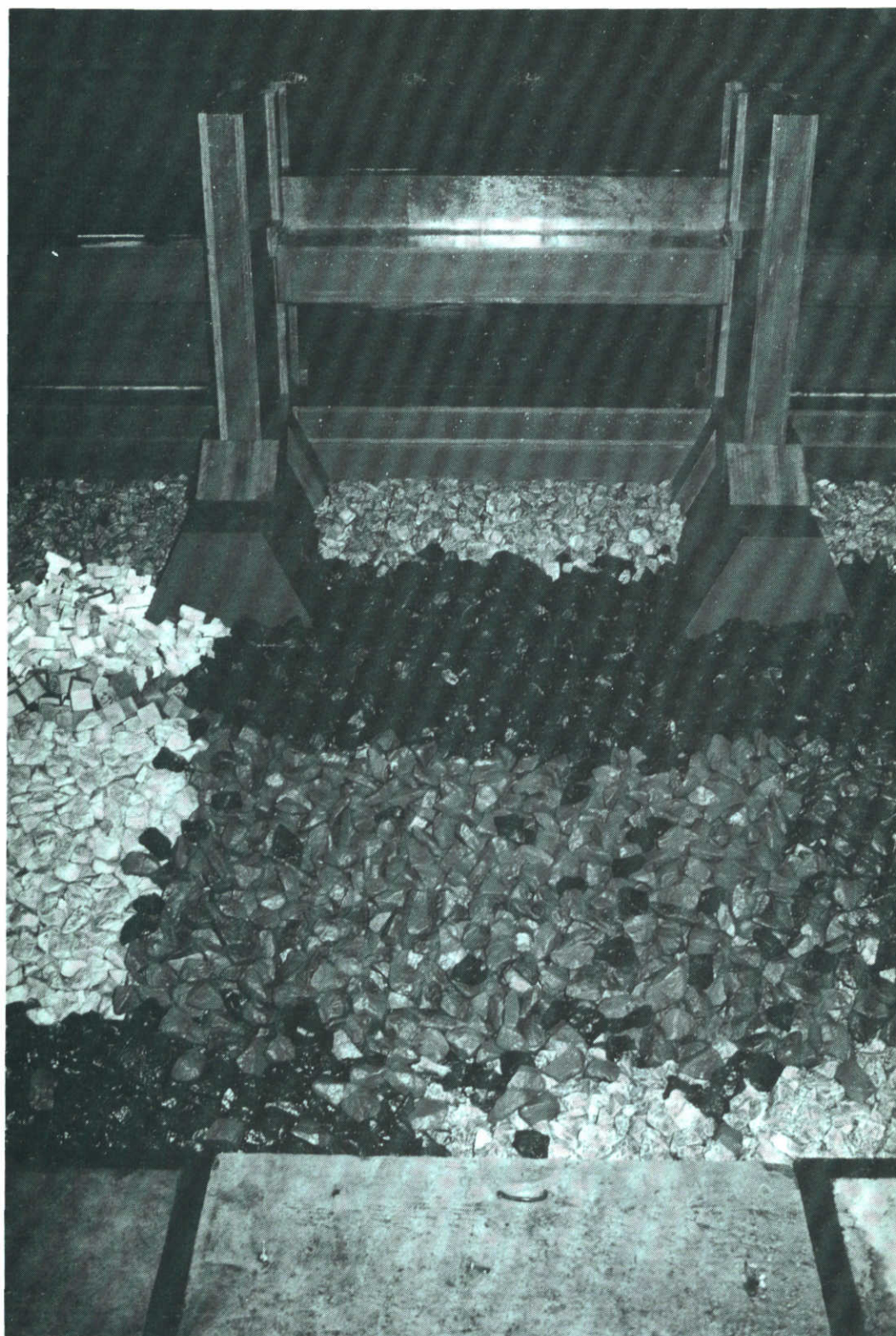
2^e laag: porfier 48 - 300 kg
laagdikte 2,0 m



T245 Stroombeeld bij een weigerende schuif
situatie; verval = 7,0 m, golfhoogte $\bar{H} = 4,5$ m, golfperiode $T = 9,6$ s



T243 Schade aan de toplaag van de drempel (akmons) tengevolge van
een weigerende schuif (zie figuur 17)



T245 Schade aan de toplaag van de drempel (basalt 6000 - 10.000 kg)
tengevolge van een weigerende schuif (zie figuur 21)

