



**Berekeningen
stormvloedbeheersing
in het Scheldebekken**

1981

MOD. 331-7

Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Departement Leefmilieu en Infrastructuur
Administratie Waterinfrastructuur
en Zeewezen

BEREKENINGEN STORMVLOEDBEHEERSING
IN HET SCHELDEBEKKEN.

MOD. 331-7

INHOUD.

	<u>bladz.</u>
1. Falingstoestanden Stormvloedkering Oosterweel.	1
1.1. Inleiding met rechtzetting berekeningsresultaten rapporten W.L.B. Mod. 331-5, 331-6, 400-1.	1
1.2. Proeven op Mod. 400 ter bepaling van de doorlaatbaarheid.	2
1.3. Invloed lekverliezen.	3
1.4. Nieuwe berekeningen.	4
1.5. Vergelijking met Mod. 400 en Mod. 300.	5
2. Frequentieberekeningen landwaarts peil bij faling S. V. K. Oosterweel.	5
3. Invloed berekeningen vanaf Hansweert ten overstaan van berekeningen vanaf Prosperpolder.	7
4. Invloed kalibrering Zeeschelde voor schepen tot 1350 ton.	8
4.1. Inleiding.	8
4.2. IJkingsberekeningen geometrie 1980.	9
4.3. Invloed kalibrering op het gemiddeld tij.	11
4.4. Invloed kalibrering bij stormtij.	12
5. Sluitingsmanoeuvres Stormvloedkering Oosterweel.	13
5.1. Proeven op Mod. 400 ter bepaling van de doorlaatbaarheid.	13
5.2. Nieuwe berekeningsresultaten.	14
5.3. Vergelijking met Mod. 400 en Mod. 300.	15
6. Besluiten.	16
6.1. Faling S. V. K. Oosterweel.	16
6.2. Kalibrering 1350 ton.	17
6.3. Sluitingsmanoeuvres S. V. K. Oosterweel.	17

LIJST DER BIJLAGEN.

- Bijl. 1 Permanentieproeven M 400 - Doorlaatbaarheid falende stuw.
2 Falende stuw (inclusief lekverliezen) - formulering.
3 Lekverliezen gesloten stuw - formulering.
4 Falende stuw (exclusief lekverliezen) - formulering.
5 Falende stuw (exclusief lekverliezen) - formulering conform
Bernoulli.
6 Falende stuw - invloed lekverliezen.
7 Falende stuw - nieuwe berekeningsresultaten.
8 Falende stuw - nieuwe berekeningsresultaten.
9 Falende stuw - vergelijking wiskundige en fysische modellen.
10 Falende stuw - frequentieberekeningen - geen S. V. K. -
geen overstromingsgebieden.
11 Falende stuw - frequentieberekeningen - falende hoofdpas -
geen overstromingsgebieden.
12 Falende stuw - frequentieberekeningen - falende zijpas -8 -
geen overstromingsgebieden.
13 Falende stuw - frequentieberekeningen - falende zijpas -5 -
geen overstromingsgebieden.
14 Falende stuw - frequentieberekeningen - geen S. V. K. -
wél overstromingsgebieden.
15 Falende stuw - frequentieberekeningen - falende hoofdpas -
wél overstromingsgebieden.
16 Falende stuw - frequentieberekeningen - falende zijpas -8 -
wél overstromingsgebieden.
17 Falende stuw - frequentieberekeningen - falende zijpas -5 -
wél overstromingsgebieden.
18 Overschrijdingslijn hoogwaterstanden te Antwerpen (Loodswezen).
19 Overschrijdingslijn hoogwaterstanden te Gentbrugge.
20 Invloed berekeningen vanaf Hansweert ten overstaan van berekeningen
vanaf Prosperpolder.
21 Falende stuw - invloed bij dood-, gemiddeld en springtij.
22 Geometrie 1980.
23 Evolutie breedte op N. K. D..
24 Evolutie sectie onder N. K. D..

- Bijl. 25 Geometrie 1980 - ijkingsresultaten gemiddeld getij 1979.
- 26 Kalibrering 1350 ton boven halftij tussen Drijgoten en Melle.
- 27 Kalibrering 1350 ton - berekeningsresultaten gemiddeld tij.
- 28 Kalibrering 1350 ton - berekeningsresultaten stormtij.
- 29 Sluitingsmanoeuvres - permanentieproeven Mod. 400.
- 30 Sluitingsmanoeuvres - permanentieproeven Mod. 400.
- 31 Sluitingsmanoeuvres (exclusief lekverliezen) - formulering.
- 32 Sluitingsmanoeuvres (inclusief lekverliezen) - formulering.
- 33 Sluitingsmanoeuvres - nieuwe berekenings- en proefresultaten.
- 34 Sluitingsmanoeuvres - vergelijking wiskundig en fysisch detail-
stroommodel.
- 35 Sluitingsmanoeuvres - vergelijking wiskundig en fysisch detail-
model.
- 36 Sluitingsmanoeuvres - vergelijking fysisch detail- en overzichts-
model.
-

1. FALINGSTOESTANDEN STORMVLOEDKERING OOSTER WEEL.

1.1. Inleiding met rechtzetting berekeningsresultaten weergegeven in de vroegere rapporten Mod. 331-5, Mod. 331-6, Mod. 400-1.

Alle tot hertoe beschikbare resultaten in verband met faling van één der afsluitelementen van de stormvloedkering werden bekomen, uitgaande van berekeningen met het ééndimensionaal wiskundig model en proeven op het vertrokken Scheldeoverzichtsmodel.

Bij de allereerste berekeningen, waarvan de resultaten zijn weergegeven in rapport W.L.B. Mod. 331-5, bijlagen 8 en 9, alsmede bijlagen 12 t. e. m. 15 en rapport W.L.B. Mod. 331-6, bijlage 7, werd gerekend met een plaatselijke debietscoëfficiënt van 1 en een overschatte wrijvingsweerstand, samen leidend tot een plaatselijke verliescoëfficiënt van circa 0.7. Er werd gesteld dat de pasbreedte, waarmee de berekeningen werden uitgevoerd ($B_{hydr.}$) diende gedeeld door 0.85, teneinde een effectieve pasbreedte te bekomen ($B_{eff.}$), dat wil zeggen, dat er gerekend werd met een zijdelingse contractiecoëfficiënt van 0.85.

Uit een eerste reeks proeven op het onvertrokken (permanentie) detailstroommodel met schaal 1/100 bleek dat deze contractiecoëfficiënt gelijk diende gesteld aan 1 (rapport W.L.B. Mod. 400-1, bijlage 21), met andere woorden, dat $B_{hydr.} = B_{eff.}$. Ook bleken de aldus bekomen berekeningsresultaten een zeer goede overeenkomst te vertonen met de proefresultaten bekomen op het vertrokken Scheldeoverzichtsmodel (rapport W.L.B. Mod. 400-1, pg. 14 en bijlagen 21 t. e. m. 26).

Bij toepassing van de berekeningsresultaten als randvoorwaarden voor het onvertrokken detailstroommodel van de stormvloedkering bleken bepaalde discordanties op te treden (de optredende vervallen over de kering waren in het fysisch model kleiner dan in het wiskundig model).

Uit systematische proeven op het onvertrokken detailstroommodel met schaal 1/100 is gebleken dat de kering, bij faling van één der afsluitelementen méér doorlatend is dan voorzien was in het wiskundig model, dus ook méér doorlatend dan bekomen in het vertrokken Scheldeoverzichtsmodel.

Uitgaande van hogervermelde vaststelling dienen alle vroeger gerapporteerde resultaten in verband met faling van één der afsluitelementen van de

S.V.K., onder meer

Mod. 331-5 : bijlagen 8b en 9, alsmede 12 tot en met 15,

Mod. 331-6 : bijlage 7,

Mod. 400-1 : bijlagen 22 tot en met 26,

dan ook met de nodige omzichtigheid te worden benaderd.

1.2. Proeven op Mod. 400 ter bepaling van de doorlaatbaarheid.

Bij verschillende ingestelde waterstanden op 2.5 km landwaarts van de S.V.K. en verschillende debieten, werd telkens het waterpeil op 2.5 km zee- waarts van de S.V.K. en dus het verval over de falende stormvloedkering inclusief wrijvingsweerstand over 5 km ingemeten (zie bijlage 1). Al deze proeven hebben geleid tot een verlieswet (inclusief wrijvingsweerstand over 2.5 km op- en afwaarts de kering) welke wordt weergegeven door volgende formule (zie bijlage 2) :

$$v_{st} = (1.3 - \frac{0.3}{11} v_{st}) \sqrt{2g \Delta h} \quad (1) \quad \text{met} \quad v_{st} = \frac{Q_{tot}}{(h + Z_L) b}$$

(h drempelcota en b breedte van de open pas).

Uit de proeven bleek echter dat in deze uitgangswet het totale debiet Q_{tot} diende opgesplitst in een debiet doorheen de falende pas Q_{net} en een lek- debiet doorheen de gesloten passen Q_{lek} . Hiertoe werden bij volledig gesloten stuw lekproeven uitgevoerd met constant landwaarts peil, wat leidde tot $Q_{lek} = 42 \sqrt{2g \Delta h}$ (zie bijlage 3) en werd tevens een aantal falingsproeven hernomen met hermetisch afgesmeerde gesloten passen (proevenreeksen V en VI van bijlage 1).

Uitgaande van de aanname dat op-model alle gesloten afsluitelementen evenveel lekken, kon voor de vroeger uitgevoerde proeven gesteld worden dat $Q_{net} = Q_{tot} - Q_{lek} = Q_{tot} - 35 \sqrt{2g \Delta h}$, zodat een nieuw verband kon opge- steld worden tussen v_{stnet} en $\sqrt{2g \Delta h}$ zijnde

$$v_{stnet} = (1.2 - \frac{0.3}{12.5} v_{stnet}) \sqrt{2g \Delta h}$$

of nog na kwadratische regressie door de computer

$$\sqrt{2g \Delta h} = 0.832 v_{stnet} + 0.0201 v_{stnet}^2 \quad (2) \quad (\text{zie bijlage 4})$$

Ook deze formule is inclusief de wrijvingsweerstand over 5 km.

Een andere aanpassing van de uitgangswet zou er in kunnen bestaan de formule van Bernoulli zo correct mogelijk toe te passen. Immers, de formulering

$$Z_Z + \frac{v_Z^2}{2g} = Z_L + \frac{v_L^2}{2g} + \frac{(v_{st\ net} - v_L)^2}{2g}$$

in de veronderstelling dat de gesloten elementen niet lekken, leidt met

$$v_Z \approx v_L, \quad v_{st\ net} = \frac{Q_{net}}{(h + Z_L) b}, \quad v_L = \frac{Q_{tot}}{A_L} \quad \text{en} \quad A_L = 2100 + 875 \sqrt{Z_L}$$

benaderend tot

$$v_{st\ net} = v_L + \frac{1}{\sqrt{\xi}} \sqrt{2g \Delta h}$$

Het uitzetten van deze waarden leidt in eerste benadering tot

$$v_{st\ net} = v_L + 0.85 \sqrt{2g \Delta h} \quad \text{bij falen van een hoofdpas (} b = 80 \text{ m, } h = 10 \text{ m)}$$

$$\text{en } v_{st\ net} = v_L + 0.76 \sqrt{2g \Delta h} \quad \text{bij falen van een zijpas (} b = 50 \text{ m, } h = 8 \text{ m)}$$

(3) (zie bijlage 5).

Daar bij deze aanpassing per falende pas een andere verliesterm in het wiskundig model diende ingevoerd, die niet nauwkeuriger lijkt dan de vorige, door vergelijking van de regressielijn met de puntenwolk van gemeten waarden, werd besloten de berekeningen uit te voeren met formule (2), er rekening mee houdend dat de gesloten schuiven niet lekken.

1.3. Invloed lekverliezen.

Aangezien ook de uiteindelijk te bouwen stormvloedkering lekverliezen zal vertonen, diende ter bepaling van de hoogwaterstanden landwaarts bij falen van een der afsluitelementen een bijkomende onderstroomsectie als lekoppervlakte in het wiskundig model ingebracht. Deze leksectie $A_{hydr} = A_{eff} \times c_d$ kan als volgt geraamd worden :

voor een hoofdpas $A_{\text{hydr}} = (0.15 \times 80) \times 2 * = 24 \text{ m}^2$

voor een zijpas drempel op N.K.D. - 8 m

$$A_{\text{hydr}} = \left[0.15 \times (50 + 28) \right] \times 0.6 = 7 \text{ m}^2 \text{ en}$$

voor een zijpas drempel op N.K.D. - 5 m

$$A_{\text{hydr}} = \left[0.15 \times (50 + 22) \right] \times 0.6 = 6.5 \text{ m}^2$$

wat voor de stuw totaal dicht leidt tot 92.5 m^2 , voor een falende hoofdpas tot 68.5 m^2 , voor een falende zijpas tot 85.5 respectievelijk 86 m^2 .

Teneinde de gevoeligheid van deze lekoppervlakte te bepalen, werd een aantal berekeningen uitgevoerd met falende hoofdpas, waarvan de resultaten staan weergegeven op bijlage 6. Gezien de zeer geringe invloed op de hoogwaterstanden landwaarts de kering, werd beslist voor alle verdere falingsberekeningen een bijkomende leksectie $A_{\text{hydr}} = 80 \text{ m}^2$ vast in model in te bouwen.

1.4. Nieuwe berekeningen.

Ten behoeve van de proeven op het onvertrokken detailstroommodel werd met tijtype 1 een ganse reeks berekeningen in verband met faling van één der afsluitelementen hernomen, en wel onder twee condities :

- a) zonder overstromingsgebieden, teneinde de hoogst mogelijke landwaartse hoogwaters te bepalen.
- b) met overstromingsgebieden (Kruikeke, Basel, Rupelmonde en Tielrodebroek), teneinde de hoogst mogelijke vervallen over de kering te kennen.

Uit resultaten, weergegeven op bijlage 7, blijkt dat ingeval van faling van een hoofdpas (80 m op N.K.D. - 10 m) een landwaarts peil van 7m50, dat met de vroegere niet correcte berekeningen juist bereikt werd, echter thans met meer dan 0m50 overschreden wordt ($Z_L = 8m03$) wanneer overstromingsgebieden voorzien zijn, terwijl zonder deze overstromingsgebieden het inderkend effect van een stormvloedkering met falende hoofdpas op de hoogwater-

* de debietscoëfficiënt $c_d = 2$ (invloed der sponningen) voor de hoofdpassen werd bepaald op het hydrodynamisch model schaal 1/20.

standen slechts circa 0m25 bedraagt ($Z_L = 8m71$). Dit is nogmaals grafisch weergegeven op bijlage 8, waar voor vier gevallen de meetkundige plaats der hoogwaters wordt weergegeven voor een tijfrequentie 1/10 000.

De berekeningen ter bepaling van de frequenties der hoogwaterstanden landwaarts bij faling van de stormvloedkering volgen in paragraaf 2.

1.5. Vergelijking met fysisch detailstroommodel (Mod. 400) en tijoverzichtsmodel (Mod. 300).

Teneinde na te gaan of de in het wiskundig model ingebrachte formulering voor de stormvloedkering met falende pas voldoende nauwkeurig was, werden de berekeningsresultaten van de derde vloedtak van tijtype 1 bij falende hoofdpas in het onvertrokken detailstroommodel ingebracht (het berekende debiet werd aan de zeezijde ingebracht, het berekende waterpeil aan de landzijde). Zoals blijkt uit bijlage 9 komt het verval dat zich instelde op het fysisch model op bevredigende wijze overeen met de berekende waarden.

Anders is het gesteld met het Scheldeoverzichtsmodel, waar de opgemeten waterstanden en vervallen wél overeenstemden met de vroegere berekeningsresultaten van het wiskundig model, doch sterk afwijken van de nieuwe correcte berekeningsresultaten, wat er op wijst dat de stormvloedkering, ingebouwd in het Scheldeoverzichtsmodel, tengevolge van de distortie (3,33) van het model onvoldoende doorlatend is ten opzichte van het prototype bij faling van één der passen.

2. FREQUENTIEBEREKENINGEN LANDWAARTS PEIL BIJ FALING S. V. K. OOSTERWEEL.

Uitgaande van deze vernieuwde modelformulering werd een ganse reeks berekeningen uitgevoerd ter bepaling van de meetkundige plaatsen van hoogwater en de overschrijdingsfrequentielijnen te Antwerpen en te Gent bij faling van één der afsluitelementen van de stormvloedkering te Oosterweel.

De berekeningen werden uitgevoerd met opgelegde randvoorwaarde van het wiskundig model te Prosperpolder. De invloed op de opstuwing door een meer zeewaarts gelegen randvoorwaarde wordt besproken in de volgende paragraaf.

De gebezigde tijkromme bestond uit drie opeenvolgende identieke trappen met als karakteristieken te Antwerpen een rijzing van 5m50 op 7 uur en een daling van 4m30 op 5h30 waarbij de ganse tijkromme met als respectievelijk hoogwaters 6m60, 7m80 en 9m00 in zijn totaliteit telkens 20 cm werd verhoogd ter berekening van de onderscheiden hoogwaters. Dit wil zeggen dat de hoogwaterstanden 6m60 t. e. m. 7m60 overeenkomen met het eerste hoogwater na sluiting van de kering (op KLW), de hoogwaterstanden 7m80 t. e. m. 8m80 met het tweede hoogwater en de hoogwaterstand 9m00 met het derde hoogwater na sluiting, waarbij de kering ondertussen niet meer terug geopend wordt. Alle berekeningen werden uitgevoerd zonder (bijlagen 10 t. e. m. 13) en mét overstromingsgebieden (bijlagen 14 t. e. m. 17) waarbij volgende gebieden in rekening werden gebracht :

	<u>Kruinhoogte</u>	<u>Kruinlengte</u>	<u>Oppervlakte</u>	<u>Cota maaiveld</u>
Kruibeke	N. K. D. + 6m88	1350 m	176 ha	N. K. D. + 1m83
Basel	6m88	1450 m	195 ha	1 m83
Rupelmonde	6m88	2800 m	216 ha	1 m83
Tielrode	6m88	900 m	88 ha	2m53
Paardenweide	6m48	2500 m	85 ha	3m83

Tenslotte werd bij geen enkel der berekeningen bovendebiet ingebracht (*). Aangezien echter de aangehouden duur van de rijzing als lang kan worden beschouwd en bij kortere duur minder water landinwaarts zal stromen, en anderzijds bij identieke kans van voorkomen elke combinatie van frequentie stormvloed x frequentie bovendebiet tot lagere waterstanden leidt dan de frequentie stormvloed alleen, dienen de in bijlagen 18 en 19 weergegeven waarden als extreem hoge waterstanden op de Bovenzeeschelde te worden beschouwd.

Zoals blijkt uit deze bijlagen veroorzaakt de faling van een hoofdpas zonder overstromingsgebieden te Antwerpen slechts een verlaging van het hoogwater met ongeveer 0m30, een zijpas op N. K. D. - 8 m een verlaging van 0m90 en een zijpas op N. K. D. - 5 m een verlaging van 1m20. Te Gent bedragen deze

(*) stuw te Gentbrugge is dubbelkerend, Merelbeke opent op peil N. K. D. + 5m60.

hoogwaterverlagingen nog slechts 2/3 van deze te Antwerpen, met andere woorden, respectievelijk 0m20, 0m60 en 0m80. Mét overstromingsgebieden wordt het hoogwater te Antwerpen in alle omstandigheden beneden N.K.D. + 8m, te Gent beneden N.K.D. + 7m50 gehouden. In het opwaarts gebied kunnen deze hoogwaterstanden zelfs nog verder gedrukt worden door het iets hoger optrekken (\pm 20 cm) van de dijk kruin van het overstromingsgebied Paardenweide en het voorzien van het overstromingsgebied Scheldebroek.

3. INVLOED BEREKENINGEN VANAF HANSWEERT TEN OVERSTAAN VAN BEREKENINGEN VANAF PROSPERPOLDER.

Teneinde na te gaan of, door het opleggen van de randvoorwaarden van het wiskundig model te Prosperpolder, geen onjuiste resultaten bekomen werden, daar aldus een gedeelte van de opstuwing zeewaarts de kering wordt verwaarloosd, werden een aantal berekeningen hernomen met een kunstmatig opgestelde tijkromme te Hansweert als randvoorwaarde.

Deze berekeningen veroorzaken respectievelijk bij falende pas van 80 m op N.K.D. - 10 m, van 50 m op N.K.D. - 8 m en van 50 m op N.K.D. - 5 m te Prosperpolder een gemiddelde opstuwing van respectievelijk circa 2 cm, 5 cm en 6.5 cm, zeewaarts de kering een gemiddelde opstuwing van respectievelijk circa 3 cm, 8.5 cm en 14.5 cm en landwaarts de kering een gemiddelde verlaging van respectievelijk circa 38 cm, 112 cm en 151 cm ten overstaan van de situatie zonder stormvloedkering (zie bijlage 20).

Door de resultaten Prosperpolder, bekomen uit de berekening zonder stormvloedkering met randvoorwaarden te Hansweert, vervolgens zelf te bezigen als randvoorwaarden, bedraagt deze opstuwing te Prosperpolder uiteraard nihil, zeewaarts de kering gemiddeld respectievelijk circa - 3.5 cm, 2 cm en 5 cm en bedraagt de gemiddelde verlaging landwaarts de kering respectievelijk circa 40 cm, 107 cm en 144 cm (zie bijlage 20).

Resultierend kan gesteld dat bij falingsberekeningen, vertrekkend vanuit Prosperpolder de hoogwaters te Prosperpolder zelf 2 tot 6 cm te laag zijn, zeewaarts de kering 6 tot 8 cm te laag, terwijl de invloed op de hoogwaterstanden landwaarts de stormvloedkering niet significant kan genoemd worden, daar deze zowel hogere als lagere waarden kunnen vertonen als bij de berekeningsresultaten, voortvloeiend uit berekeningen vanaf Hansweert.

Gezien de geringe beïnvloeding der hoogwaterstanden, is er geen bezwaar de berekeningen verder te zetten met als opgelegde randvoorwaarde de gekende tijkrommen te Prosperpolder.

Zoals merkbaar in hogervermelde resultaten, bedraagt de verlaging van het hoogwaterpeil landwaarts de stormvloedkering bij faling van een hoofdpas (80 m op N.K.D. - 10 m) bij tijtype 1 - stormtij te Antwerpen-Loodswezen slechts 30 cm (zie bijlage 18).

Teneinde na te gaan of bij normale getijden deze verlaging van dezelfde orde van grootte is, werd te Hansweert respectievelijk een doodtij, een gemiddeld tij en een springtij ingebracht, wat leidde tot de resultaten van bijlage 21.

Zoals blijkt, kan gesteld worden dat de verlaging van het hoogwaterpeil landwaarts de kering bij faling van een hoofdpas zowel bij stormtij als bij normale tijden (zonder overstromingsgebieden) afhankelijk is van amplitude en duur van de voorafgaande rijzing. Zo vertonen tijtype 1 en het gemiddeld getij, die beide een gemiddelde rijzing hebben van circa 80 cm/uur een indeukend effect van ongeveer 30 cm.

4. INVLOED KALIBRERING ZEESCHELDE VOOR SCHEPEN TOT 1350 TON.

4.1. Inleiding.

Met de kabinetsnota 464/W104/OVL/01/02/MH dd. 10 oktober 1980, werd het Bestuur der Waterwegen belast met het bestuderen van de mogelijke gevolgen van een kalibrering tot 1350 ton van de Zeeschelde tussen Dendermonde en Gent op de stormvloedstanden.

Op de vergadering dd. 13 november 1980 tussen Antwerpse Zeediensten, Dienst der Zeeschelde en Waterbouwkundig Laboratorium, waarop vernoemde kalibrering werd besproken, werd besloten een aantal berekeningen uit te voeren, teneinde de invloed van deze kalibrering op de getijvoortplanting te bepalen.

Volgende werkwijze werd gevolgd :

- a) actualiseren van de geometrische gegevens van de Zeeschelde in het wiskundig model aan de hand van de meest recente peilplannen, daterend van 1974, 1978, 1979 en 1980.

- b) herijking van het model aan de hand van het gemiddeld getij 1979.
- c) berekeningen met volgende maatgevende tijen :
- gemiddeld getij 1979;
 - stormtij HW Antwerpen N. K. D. + 7m80;
 - stormtij HW Antwerpen N. K. D. + 9m00;
 - stormtij HW Antwerpen N. K. D. + 9m00 mét S. V. K. Oosterweel falende hoofdpas 80 m op N. K. D. - 10 m.
- d) voor de stormtijen wordt respectievelijk wél en niet rekening gehouden met de overstromingsgebieden Kruibeke, Basel, Rupelmonde, Tielrodebroek en Paardenweide.
- e) Naast de berekening in geometrie 1980 wordt elke berekening met een maatgevend getij verder tweemaal uitgevoerd, namelijk éénmaal met een kalibrering der Zeeschelde op 1350 ton voor een vaar mogelijkheid onafhankelijk van het getij (geometrie 1350 TV), éénmaal met een kalibrering der Zeeschelde op 1350 ton, waarbij de vaart met afgeladen binnenschepen slechts geschiedt vanaf halftij vloed over hoogwater tot halftij eb (geometrie 1350 TH).

4.2. IJKINGSBEREKENINGEN GEOMETRIE 1980.

Teneinde de geometrie van de Zeeschelde in het wiskundig model te actualiseren, werden volgende plannen gebezigd.

1.	C6	80/87	Hoedekenskerke-Hansweert	1/10000	1979
2.	C6	80/15	Hansweert-Baalhoek	1/10000	1979
3.	C5	79/610	Baalhoek-Grens	1/10000	1979
4.	C3	6974	Saaftinge-Doel	1/5000	1978
5.	C3	6996	Doel-Filip	1/5000	1978
6.	C3	7224	Filip-Oosterweel	1/5000	1979
7.	C3	7187	Rede Antwerpen	1/5000	1979
8.	C3	7205	Rupelmonde-Burcht	1/5000	1979
9.	C3	6833	Temse-Rupelmonde	1/5000	1978
10.	C3	7357	Driegoten-Temse	1/2500	1980
11.	C3	5912	Buggenhout-Driegoten	1/2500	1974
12.	C3	5913	Moerzeke-Buggenhout	1/2500	1974

13.	C3	5914	Dendermonde-Moerzeke	1/2500	1974
14.	C3	7429 ⁵	Appelsveer-Dendermonde	1/1000	1978
15.	C3	7429 ⁴	Schoonaarde-Appelsveer	1/1000	1978
16.	C3	7429 ³	Uitbergen-Schoonaarde	1/1000	1978
17.	C3	7429 ²	Wetteren-Uitbergen	1/1000	1978
18.	C3	7429 ¹	Ringvaart tot afwaarts Melle	1/1000	1978

De secties en breedtes, op deze plannen om de kilometer opgemeten, werden vervolgens gelisseerd teneinde grote discontinuïteiten weg te werken, wat uiteindelijk leidde tot de "geometrie 1980", zoals weergegeven op bijlage 22. Het verloop van de breedte op N.K.D. langsheen het Scheldebekken wordt voor beide geometrieën vergeleken op bijlage 23, het verloop van de sectie onder N.K.D. op bijlage 24.

Mede hieruit blijkt dat de breedte op N.K.D. tussen Prosperpolder en Gent gemiddeld met circa 10 m is toegenomen, terwijl de sectie onder N.K.D. tussen Antwerpen en St. Amands toenam met gemiddeld 120 m^2 , tussen St. Amands en Dendermonde afnam en tussen Dendermonde en Gent toenam met gemiddeld 20 m^2 .

In deze geometrie van 1980, alsmede ten titel van vergelijking eveneens in de geometrie van 1970, werd vervolgens het gemiddeld tij 1979 als randvoorwaarde te Prosperpolder ingebracht met als bovendebieten $20 \text{ m}^3/\text{s}$ te Merelbeke en $10 \text{ m}^3/\text{s}$ te Gentbrugge (voor de Rupel werd geen bovendebiet ingebracht, hetgeen ook geen invloed zal hebben op de waterstanden opwaarts Dendermonde) en zonder enige verdere aanpassing van ruwheid of verdere ijking heeft dit geleid tot de resultaten van bijlage 25 waarop de meetkundige ~~plaatsen~~ van hoog- en laagwater worden weergegeven.

Men stelt vast dat, wanneer het gemiddeld getij van het jaar 1979 ingebracht wordt in beide hogervermelde geometrieën, 1970 respectievelijk 1980, een verlaging van de HW-standen in het gedeelte Temse-Schoonaarde en een verhoging van de HW-standen opwaarts Wetteren optreden wanneer men 1980 met 1970 vergelijkt. Dit is allicht te wijten aan de verruiming der doorstroomsectie in 1980 in het opwaartse gedeelte der Zeeschelde, met uitzondering opwaarts Wetteren, zoals blijkt uit de bijlagen 23 en 24.

Men zou geneigd zijn te denken dat de uitslagen van deze berekeningen in tegenstelling zijn met de tijwaarnemingen. Immers als men de gemiddelde waterstanden van het jaar 1971 en 1979 met elkaar vergelijkt valt over gansde loop der Zeeschelde een algemene verhoging der hoogwaterstanden van 2 à 3 dcm te noteren en een algemene verlaging der laagwaterstanden afwaarts Dendermonde van dezelfde orde van grootte over deze circa tienjarige periode.

Tijberekeningen uitgevoerd nu met het gemiddelde getij van 1971 ingevoerd in de geometrie van 1970 geeft in vgl. met de berekening uitgevoerd met het gemiddeld getij van 1979 ingevoerd in de geometrie 1979 dezelfde tendenzen weer als deze welke volgden uit de tijwaarnemingen.

4.3. Invloed kalibrering op het gemiddeld tij.

Op basis van de rivieraanpassingen (*) - nodig voor de vaart van 1350 ton, hetzij boven halftij, hetzij over het volledige getij - aangebracht op de plannen 9 t. e. m. 18 door de Dienst der Zeeschelde, werd een nieuwe modelgeometrie vastgelegd welke na lissieren van secties en breedtes leidde tot de "geometrie 1350 TH" weergegeven op bijlage 26, zijnde de gekalibreerde geometrie waarbij de vaart met ~~afeladen~~ binnenschepen tot 1350 ton slechts kan geschieden boven halftij.

De "geometrie 1350 TV", waarbij de vaart tot 1350 ton kan geschieden over het volledige getij, behelst weer na lissieren volgende verdere aanpassingen :

Sectie onder N.K.D. in profiel

U 35	+	7 m ²	U 46	+	5 m ²	U 51	+	3 m ²
U 36	+	7 m ²	U 47	+	8 m ²	U 54	+	5 m ²

(*) Deze rivieraanpassingen bestonden enerzijds in een rivierverruiming zodanig dat, hetzij onder halftij, hetzij onder LW, een waterdiepte van 3m50 voorhanden was bij een bodembreedte van 28 m met taluds onder 8/4 of meer. Voorts bestond deze aanpassing uit enkele rechttrekkingswerken, nl. rechttrekking van de dubbele rivierbocht aan de Kramp te Baasrode-Moerzeke, alsmede aan de Ter Killen, en bochtverruiming te Zele, Schellebelle en Wetteren.

U 37	+	18 m ²	U 48	+	5 m ²	U 57	+	7 m ²
U 38	+	3 m ²	U 50	+	2 m ²	U 58	+	2 m ²

ten overstaan van sectie onder N.K.D. in "geometrie 1350 TH".

In deze geometrieën werd vervolgens het gemiddeld getij 1979 als randvoorwaarde te Prosperpolder ingebracht met identieke bovendebieten wat leidde tot de resultaten van bijlage 27.

De kalibrering boven halftij leidt, ten overstaan van de situatie 1980, tot een daling van het hoogwater met 5 à 10 cm tussen Antwerpen en Dendermonde, en een stijging van het hoogwater met circa 5 cm tussen Wetteren en Gent respectievelijk een stijging van het laagwater met 5 à 10 cm tussen Antwerpen en Dendermonde en een daling van het laagwater met circa 15 cm tussen Wetteren en Gent.

Een bijkomende kalibrering voor vaart over het volledige getij veroorzaakt slechts een verwaarloosbare invloed van de orde van enkele cm.

4.4. Invloed kalibrering bij stormtij.

De berekeningsresultaten met stormtij, weergegeven op bijlage 28, kunnen inzake de invloed op het hoogwater als volgt samengevat worden :

		<u>1970 → 1980</u>	<u>1980 → 1350 TH</u>
Gemidd. tij 1979	Antw. -Dend.	-2 à -7 cm	-5 à -10 cm
	Wett. -Gent	+5 à +10 cm	+5 cm
Stormtij freq. 1/100	Antw. -Dend.	-5 à -10 cm	-5 à -10 cm
	Wett. -Gent	+15 à +20 cm	+10 à +15 cm
Stormtij freq. 1/10000	Antw. -Dend.	-5 à -10 cm	-5 à -10 cm
	Wett. -Gent	+15 à +20 cm	+15 à +20 cm
Stormtij freq. 1/100 met overstr. geb.	Antw. -Dend.	0 à -5 cm	0 à -5 cm
	Wett. -Gent	+5 à +10 cm	+5 à +10 cm
Stormtij freq. 1/10000 met overstr. geb.	Antw. -Dend.	-5 à -15 cm	-5 à -10 cm
	Wett. -Gent	20 à 30 cm	20 à 30 cm

		<u>1970 → 1980</u>	<u>1980 → 1350 TH</u>
Stormtij freq. 1/10000	Antw. -Dend.	-5 à -10 cm	-5 à -10 cm
met S. V. K. falende pas	Wett. -Gent	+10 à +15 cm	+10 à +20 cm

Samenvattend kan gesteld worden dat een kalibrering voor vaart tot 1350 ton boven halftij, de hoogwaters ten overstaan van de situatie 1980 tussen Antwerpen en Dendermonde, zowel bij gemiddeld als bij stormtij, met 0.5 tot 1 dm doet dalen en tussen Wetteren en Gent bij gemiddeld tij met 0.5 dm en bij stormtij met 1 à 2 dm doet stijgen.

Een bijkomende kalibrering voor vaart tot 1350 ton over het volledig getij veroorzaakt slechts een verwaarloosbare bijkomende invloed van de orde van enkele cm.

5. SLUITINGSMANOEUVRES STORMVLOEDKERING OOSTERWEEL.

5.1. Proeven op Mod. 400 ter bepaling van de doorlaatbaarheid.

Zoals voor de falingstoestanden werd ook voor de sluitingsmanoeuvres een ganse reeks permanentieproeven op het detailstroommodel uitgevoerd ter bepaling van de doorlaatbaarheid, waarbij debiet en landwaarts waterpeil werden ingesteld en vervolgens het verval werd ingemeten.

Voor de keuze der proeven werd uitgegaan van 5 sluitingsmanoeuvres conform de varianten, beschreven in nota 81.329 van TVSVKS dd. 15.09.80 "Voorstel voor hydraulisch onderzoek op model schaal 1/100", die grafisch werden uitgezet in bijlage 29.

De resultaten van deze proeven staan weergegeven op bijlage 30.

Zoals blijkt uit bijlage 31, dient ook hier, zodra de hoofdpassen gesloten zijn (T 6 t. e. m. T 9), rekening te worden gehouden met een lekverlies, wat op identieke wijze als bij de falende pas gekwantificeerd wordt op $Q_{lek} = 21 \sqrt{2 g \Delta h}$, aannemend dat het lekverlies langs alle passen gelijk is.

Hiermee rekening houdend, komt men uiteindelijk, zoals weergegeven op bijlage 32, tot de formulering

$$v_{stnet} = 0.96 \sqrt{2 g \Delta h}$$

zijnde de verliesterm inclusief het wrijvingsverlies over 5 km en uitgaand van het verval tussen de waterstanden 2.5 km zeewaarts en 2.5 km landwaarts de kering (uiteinden van Mod. 400).

5.2. Nieuwe berekeningsresultaten.

Teneinde hiervoor genoemde formulering uit te testen, werden drie berekeningen uitgevoerd waarbij de stormvloedkering wordt gesloten op maximum vloed van het stormtij "tijtype 2" (stormtij met steile rijzing van 7m50 op 4h45), volgens hiernavolgende procedure : de schuiven dalen vanaf N.K.D. + 70 m voor de hoofdpassen en vanaf N.K.D. + 8 m voor de zijpassen op 30 minuten tot N.K.D. + 1m50 en bevinden zich daar op het ogenblik dat het waterpeil N.K.D. + 4 m bereikt heeft. Vervolgens dalen zij op 45 minuten

in manoeuvre 1 voor de hoofdpassen lineair van N.K.D. + 1m50 tot de drempel voor de zijpassen lineair van N.K.D. + 1m50 tot de drempel

in manoeuvre 2 voor de hoofdpassen lineair van N.K.D. + 1m50 tot de drempel voor de zijpassen lineair van N.K.D. + 1m50 tot 1.33 m boven de drempel (resp. N.K.D. - 6 m67 en N.K.D. - 3 m67)

in manoeuvre 3 voor de hoofdpassen lineair van N.K.D. + 1m50 tot de drempel voor de zijpassen lineair van N.K.D. + 1m50 tot 3 m boven de drempel (resp. N.K.D. - 5 m en N.K.D. - 2 m).

De resultaten van deze drie berekeningen staan vermeld op bijlage 33 (deelresultaten $C_d = 0.96$) en leiden bij een rijzing van het oorspronkelijk getij van 1.58 m op 45 minuten tot volgende dynamische vervallen op het einde van het sluitingsmanoeuvre :

	$\Delta(Z_{21} - Z_{22})$ over 2 km	$\Delta(Z_Z - Z_L)$ over 5 km
manoeuvre 1	2.95 m	2.54
manoeuvre 2	2.52	2.19
manoeuvre 3	2.02	1.82

De opstuwung van het hoogwater op 1 kilometer zeewaarts de kering bedraagt voor de drie berekeningen respectievelijk 65, 55 en 38 cm.

5.3. Vergelijking van Mod. 331 met Mod. 400 en Mod. 300.

Teneinde na te gaan of de in het wiskundig model ingebrachte formulering voor de sluitingsmanoeuvres der stormvloedkering voldoende nauwkeurig was, werden de manoeuvres 1 en 3 in het onvertrokken detailstroommodel hernomen, waarbij zoals voor de falende pas aan de zeezijde het berekende debiet werd ingebracht, aan de landzijde het berekende waterpeil en vervolgens het verval werd ingemeten dat zich op model instelde.

Uit deze proeven bleek echter dat het verval dat zich op het fysisch model instelde iets groter was dan het berekende, zodat de berekeningen hernomen werden met de formulering $v_{stnet} = 0.92 \sqrt{2g \Delta h}$, dus met kleinere debietscoëfficiënten wat leidde tot de deelresultaten $C_d = 0.92$ van bijlage 33, en tot volgende dynamische vervallen op het einde der sluitingsmanoeuvres.

	$\Delta(Z_{21} - Z_{22})$ over 2 km	$\Delta(Z_Z - Z_L)$ over 5 km
manoeuvre 1	2.99 m	2.58 m
manoeuvre 2	2.55 m	2.23 m
manoeuvre 3	2.06 m	1.86 m

De resultaten van de proeven, volgens hierboven genoemde procedure hernomen op het detailstroommodel, staan eveneens vermeld op bijlage 33 en leiden uiteindelijk tot volgende dynamische vervallen op het einde der sluitingsmanoeuvre :

	$\Delta(Z_{21} - Z_{22})$ over 2 km	$\Delta(Z_Z - Z_L)$ over 5 km
manoeuvre 1	3.10 m	2.75 m
manoeuvre 2	2.60 m	2.40 m
manoeuvre 3	2.00 m	1.85 m

zodat kan gesteld worden dat de overeenkomst tussen wiskundig en onvertrokken fysisch model bevredigend is.

Ter vergelijking van de berekeningsresultaten met de vroeger bekomen proefresultaten van het vertrokken Scheldeoverzichtsmodel (Mod. 300) waar waterstanden en verval werden ingemeten op 100 m zeewaarts en 100 m landwaarts de kering, werden ook op het detailstroommodel bij manoeuvre 1, 2 en 3

de waterstanden Z_{ZK} en Z_{LK} ingemeten op 100 m aan weerszijden van de as van de kering. De berekenings- en proefresultaten staan voor manoeuvre 1 en 3 weergegeven op bijlage 35.

Bij vergelijking van de resultaten van het Scheldeoverzichtsmodel, weergegeven in rapport W.L.B. Mod. 400-2, bijlage 22, met de huidige proef- en berekeningsresultaten blijkt dat wanneer Δh_K , dynamisch verval op het einde der sluiting, wordt uitgezet in functie van de rijzing van het oorspronkelijk getij gedurende de sluitingsmanoeuvres van 45 minuten, er af en toe vrij grote afwijkingen bestaan (zie bijlage 36).

Deze afwijkingen zijn groter naarmate de zijpassen 1.33 m respectievelijk 3 m open blijven (manoeuvres 2 en 3) wat er, zoals bij de falings-toestanden, op wijst dat de stormvloedkering, ingebouwd in het Scheldeoverzichtsmodel, tengevolge van de distortie van het model (3, 33) onvoldoende doorlatend is ten opzichte van het prototype tijdens een sluitingsmanoeuvre.

Van de resultaten inzake dynamisch verval einde sluitingsbeweging, bekomen uit het Scheldeoverzichtsmodel kan dan ook enkel gesteld dat ze aan de hoge kant gelegen zijn.

6. BESLUITEN.

6.1. Faling stormvloedkering Oosterweel.

Uit systematische proeven op het onvertrokken detailstroommodel is gebleken dat de kering bij faling van één der afsluitelementen, méér doorlatend is dan voorzien was in het wiskundig model zodat alle vroeger gerapporteerde resultaten in verband met faling (rapporten W.L.B. Mod. 331-5, 331-6 en 400-1) met de nodige omzichtigheid dienen te worden benaderd. Een nieuwe formulering in het wiskundig model, gebaseerd op een ganse reeks permanentieproeven op het onvertrokken detailstroommodel, leidde tot

volgende maximale waterstanden landwaarts de kering bij een tijfrequentie 1/10000 (tijtype 1, sluiting S. V. K. op 1° KLW).

	met overstr. geb.	zonder overstr. geb.
open S. V. K.	8.66 m NKD	9.02 m NKD
falende hoofdpas	8.03 m NKD	8.71 m NKD
falende zijpas N. K. D. - 8 m	7.58 m NKD	8.09 m NKD
falende zijpas N. K. D. - 5 m	7.42 m NKD	7.76 m NKD

Zij werd tevens gebezigd om een ganse reeks berekeningen uit te voeren ter bepaling van de meetkundige plaatsen van hoogwater en de overschrijdings-frequentielijnen te Antwerpen en te Gent bij faling van één der afsluitelementen van de stormvloedkering te Oosterweel.

6.2. Kalibrering Zeeschelde voor schepen tot 1350 ton.

Teneinde de invloed van een kalibrering van de Zeeschelde voor schepen tot 1350 ton op de getijvoortplanting te bepalen, werd een nieuwe geometrie in het wiskundig model ingebracht.

Samenvattend kan gesteld worden dat voor een identiek getij een kalibrering voor vaart tot 1350 ton boven halftij, de hoogwaters ten overstaan van de situatie 1980 tussen Antwerpen en Dendermonde, zowel bij gemiddeld als bij stormtij, met 0.5 tot 1 dm doet dalen en tussen Wetteren en Gent bij gemiddeld tij met 0.5 dm en bij stormtij met 1 à 2 dm doet stijgen. Een bijkomende kalibrering voor vaart tot 1350 ton over het volledig getij veroorzaakt slechts een verwaarloosbare bijkomende invloed van de orde van enkele cm.

Op te merken valt, dat de wijzigingen van de geometrie der Zeeschelde die zich tussen 1970 en 1980 hebben voorgedaan, de hoogwaterstanden quasi op identieke wijze beïnvloed hebben als een verdere kalibrering van de geometrie 1980 tot 1350 ton nogmaals zou veroorzaken.

6.3. Sluitingsmanoeuvres stormvloedkering Oosterweel.

Een ganse reeks permanentieproeven op het onvertrokken detailstroommodel heeft ook hier geleid tot de bepaling van de doorlaatbaarheid van de kering tijdens het sluiten van de afsluitelementen.

Uitgaande van de nieuwe berekenings- en proefresultaten inzake sluitingsmanoeuvres kan van de vroeger bekomen resultaten op het Scheldeoverzichtsmodel nog enkel gezegd worden dat ze zeker aan de veilige kant zijn.

Borgerhout, juli 1981

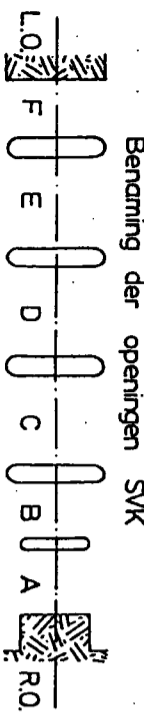
De e.a. ingenieur van Bruggen
en Wegen;
belast met de studie,

De Hoofdingenieur-Directeur van Bruggen
en Wegen,
Directeur van het Waterbouwkundig
Laboratorium,

ir. F. WENS

ir. P. ROOVERS

Proef	Pas	Z_L (m NKD)	Δh (m)	$Q_{tot.}$ (m ³ /s)	$\sqrt{g\Delta h}$ (m/s)	A_{st} ($Z_L + h$) ^b (m ²)	V_{st} $Q_{tot.}/A_{st}$ (m/s)	Q_{leek} $0.5\sqrt{g\Delta h}$ (m ³ /s)	Q_{net} $Q_{tot.} - Q_{leek}$ (m ³ /s)	V_{stnet} Q_{net}/A_{st} (m/s)	A_L $21000 \sqrt{g\Delta h}$ (m ²)	V_L $Q_{tot.}/A_L$ (m/s)	$V_{st} - V_L$ (m/s)	$V_{stnet} - V_L$ (m/s)	Opmerkingen.
1	D	2,00	0,16	2000	1,77	960	2,08	62	1938	2,02	3337	0,60	1,48	1,42	I syst. proeven hoofdpas
2	h=70m	2,01	0,71	4000	3,73	960	4,17	130	3870	4,03	3340	1,20	2,97	2,83	
3	b=80m	2,09	1,73	6000	5,83	967	6,20	204	5796	5,99	3365	1,78	4,42	4,21	
4	(h = waterdiepten in m. onder NKD) (b = breedte van pas in m)	4,02	1,16	6000	4,77	1120	5,36	167	5833	5,21	3854	1,56	3,80	3,65	
5		3,98	0,44	4000	2,94	1120	3,57	103	3897	3,48	3846	1,04	2,53	2,44	
6		3,96	0,10	2000	1,40	1120	1,78	49	1951	1,74	3841	0,52	1,26	1,22	
7		4,16	2,10	8000	6,42	1133	7,06	225	7775	6,86	3884	2,06	5,00	4,80	
8		6,01	1,62	8000	5,64	1280	6,25	197	7803	6,10	4245	1,88	4,37	4,22	
9		6,02	0,79	6000	3,94	1280	4,69	138	5862	4,58	4247	1,41	3,28	3,17	
10		5,96	0,31	4000	2,43	1280	3,12	86	3974	3,06	4236	0,94	2,10	2,12	
11		5,91	0,07	2000	1,17	1280	1,56	41	1959	1,53	4227	0,47	1,09	1,06	
12		7,85	0,08	2000	1,25	1428	1,40	44	1956	1,37	4562	0,44	0,96	0,93	
13		7,82	0,32	4000	2,50	1426	2,80	88	3912	2,74	4547	0,88	1,92	1,86	
14	7,91	0,64	6000	3,54	1433	4,19	124	5876	4,10	4561	1,31	2,88	2,79		
15	D	4,75	2,30	8700	6,71	1180	7,37	235	8465	7,17	4007	2,17	5,20	5,00	II vroegere proeven hoofdpas
16		4,75	1,35	6700	5,14	1180	5,68	180	6520	5,52	4007	1,67	4,01	3,85	
17		7,40	1,30	8000	5,05	1392	5,75	177	7823	5,62	4480	1,79	3,96	3,83	
18	E	4,75	2,35	8550	6,79	1180	7,24	238	8312	7,04	4007	2,13	5,11	4,91	
19		4,75	1,35	6700	5,14	1180	5,68	180	6520	5,52	4007	1,67	4,01	3,85	
20		7,40	1,35	8000	5,14	1392	5,75	180	7820	5,62	4480	1,79	3,96	3,83	
21	C	4,75	2,25	8200	6,64	1180	6,95	232	7968	6,75	4007	2,04	4,91	4,71	
22		4,75	1,60	6700	5,60	1180	5,68	196	6504	5,51	4007	1,67	4,01	3,84	
23		7,40	1,35	8000	5,14	1392	5,75	180	7820	5,61	4480	1,79	3,96	3,82	
24	B	2,14	6,14	6000	10,97	507	11,83	384	5616	11,08	3380	1,77	10,06	9,31	III syst. proeven zijpas
25	h=86=50	1,99	2,96	4000	7,62	500	8,00	267	3723	7,45	3334	1,20	6,80	6,25	
26		1,96	0,64	2000	3,54	500	4,00	124	1876	3,75	3325	0,60	3,40	3,15	
27		3,95	0,40	2000	2,80	598	3,34	98	1902	3,18	3839	0,52	2,82	2,66	
28		3,99	1,93	4000	6,15	600	6,67	215	3785	6,31	3848	1,04	5,63	5,27	
29		4,09	4,46	6000	9,35	605	9,91	327	5673	9,38	3870	1,55	8,36	7,83	
30		5,92	2,24	6000	7,97	696	8,62	279	5721	8,22	4225	1,42	7,20	6,80	
31		5,90	1,28	4000	5,01	696	5,75	175	3825	5,50	4224	0,95	4,80	4,55	
32		5,89	0,29	2000	2,38	696	2,87	83	1917	2,75	4224	0,47	2,40	2,28	
33	B	3,50	4,25	5630	9,13	575	9,79	320	5310	9,23	3737	1,51	8,28	7,72	IV vroegere proeven zijpas
34	h=86=50	6,50	2,60	5650	7,14	725	7,79	250	5400	7,45	4331	1,30	6,49	6,15	
35		3,45	2,90	4650	7,54	573	8,11	264	4386	7,65	3725	1,25	6,86	6,40	
36	F	3,40	4,10	5210	8,96	570	9,14	314	4896	8,59	3713	1,40	7,74	7,19	
37		6,50	2,50	5250	7,00	725	7,24	245	5005	6,90	4331	1,21	6,03	5,69	
38		3,45	3,30	4650	8,04	573	8,11	281	4369	7,62	3725	1,25	6,86	6,37	
39	A	6,10	3,00	4250	7,67	555	7,66	268	3982	7,17	4241	1,00	6,66	6,17	
40	h=56=50	2,80	4,40	3750	9,29	390	9,61	325	3425	8,78	3564	1,05	8,56	7,73	
41		2,80	4,80	3910	9,70	390	10,02	340	3570	9,15	3564	1,10	8,92	8,05	
42	B	7,87	0,24	2000	2,17	794	2,52	72	1924	2,42	4555	0,44	2,08	0,98	syst. proeven zijpas III
43	h=86=50	7,92	1,04	4000	4,52	796	5,02	158	3842	4,83	4562	0,88	4,14	3,95	
44	D	2,14	0,17	2000	1,83	971		0	2000	2,06	3380	0,59		1,47	V syst. proeven hoofdpas (geen lek)
45	h=70 b=80	2,16	0,75	4000	3,83	972		0	4000	4,11	3386	1,18		2,93	
46		2,24	1,81	6000	5,95	979		0	6000	6,13	3470	1,76		4,37	
47		4,05	0,09	2000	1,32	1124		0	2000	1,78	3861	0,52		1,26	
48		4,07	0,54	4000	3,25	1126		0	4000	3,55	3865	1,03		2,52	
49		4,16	1,18	6000	4,81	1132		0	6000	5,30	3885	1,54		3,76	
50		5,94	0,09	2000	1,32	1275		0	2000	1,57	4233	0,47		1,10	
51		5,95	0,39	4000	2,77	1276		0	4000	3,13	4234	0,94		2,19	
52		5,99	0,56	6000	3,31	1279		0	6000	4,69	4242	1,41		3,28	
53	B	2,15	0,67	2000	3,62	507		0	2000	3,94	3383	0,59		3,35	VI syst. proeven zijpas (geen lek)
54	h=86=50	4,05	0,50	2000	3,13	602		0	2000	3,32	3861	0,52		2,80	
55		5,97	0,35	2000	2,62	698		0	2000	2,86	4238	0,47		2,39	
56		2,31	3,28	4000	8,02	515		0	4000	7,77	3430	1,17		6,60	
57		4,13	2,12	4000	6,44	606		0	4000	6,60	3878	1,03		5,57	
58		6,07	1,37	4000	5,18	703		0	4000	5,69	4256	0,94		4,75	
59		2,19	1,84	3000	6,01	509		0	3000	5,89	3395	0,88		5,01	
60		4,09	1,16	3000	4,77	604		0	3000	4,97	3870	0,77		4,20	
61		5,96	0,87	3000	4,13	698		0	3000	4,30	4236	0,71		3,59	



Benaming der openingen SVK

WATERBOUWKUNDE
LABORATORIUM
Delfhout Antwerpen

MOD. 331-7 BEREKENINGEN STORMVLOED-
BEVEILIGING SCHELDEBEKKEN
DOORLAATBAARHEID FALENDE STUW



FALENDE STUW (INCL. LEKVERLIEZEN)
VERBAND v IN STUWOPENING IN FUNCTIE VAN Δh

(m/s) $\sqrt{2g\Delta h}$

8

7

6

5

4

3

2

1

0

v_{st}

(m/s)

- proeven deel I
- proeven deel II
- * proeven deel III
- proeven deel IV

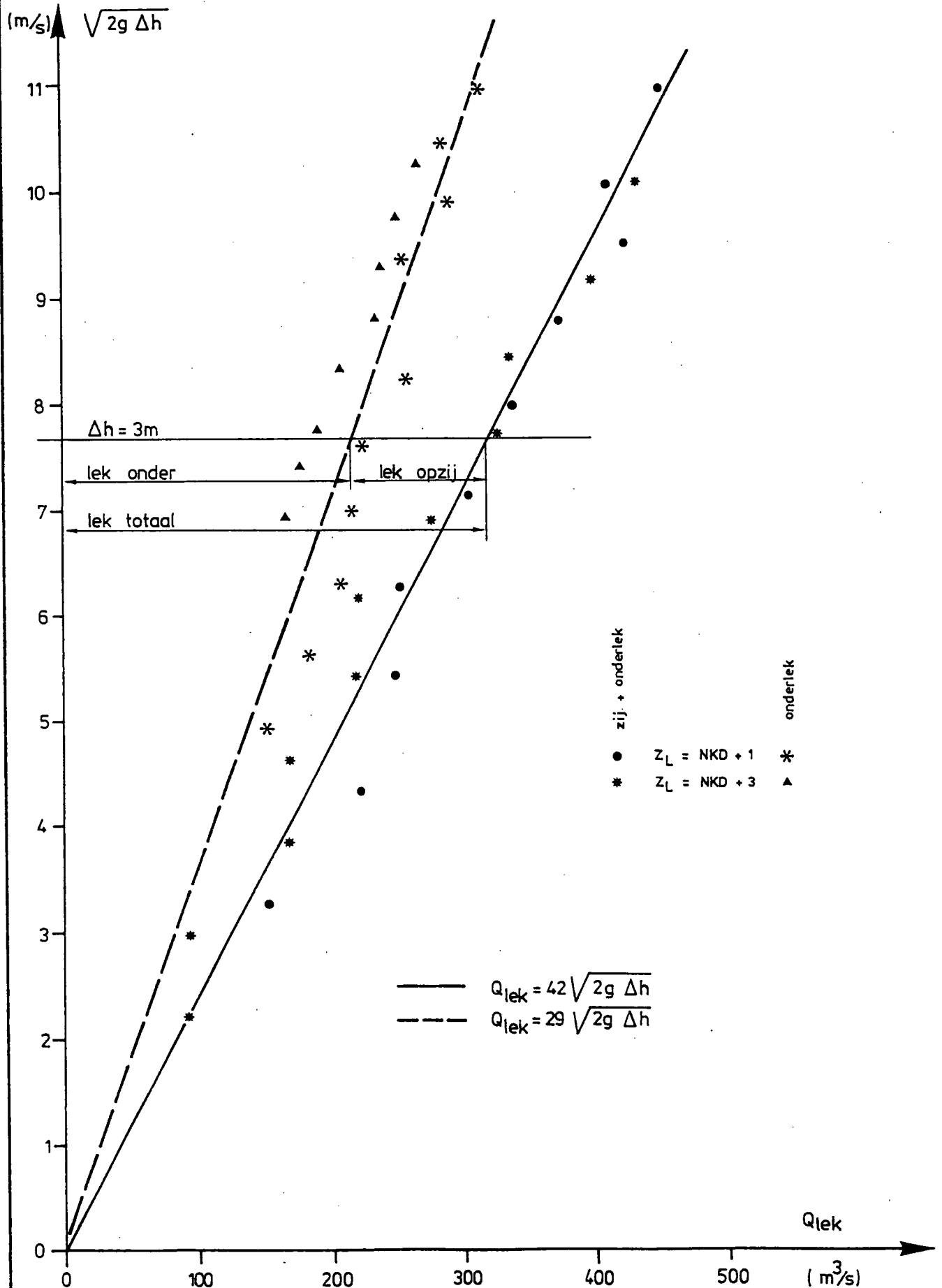
--- $v_{st} = (1.3 - 0.027 v_{st}) \sqrt{2g\Delta h}$

— $v_{st} = 0.4 + 1.02 \sqrt{2g\Delta h}$

W.L. 81/88



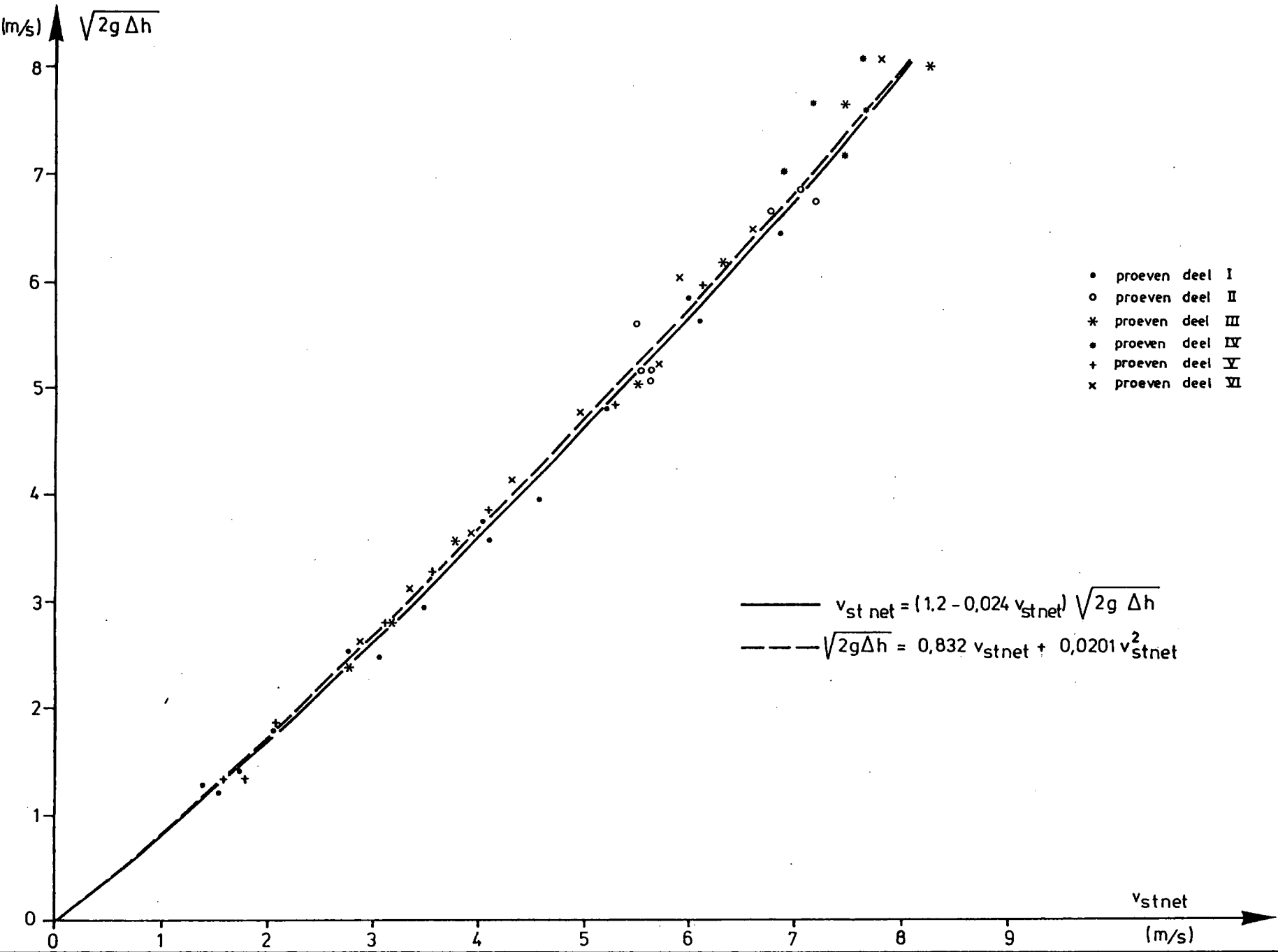
LEKVERLIEZEN GESLOTEN STUW
VERBAND Q_{lek} IN FUNCTIE VAN Δh

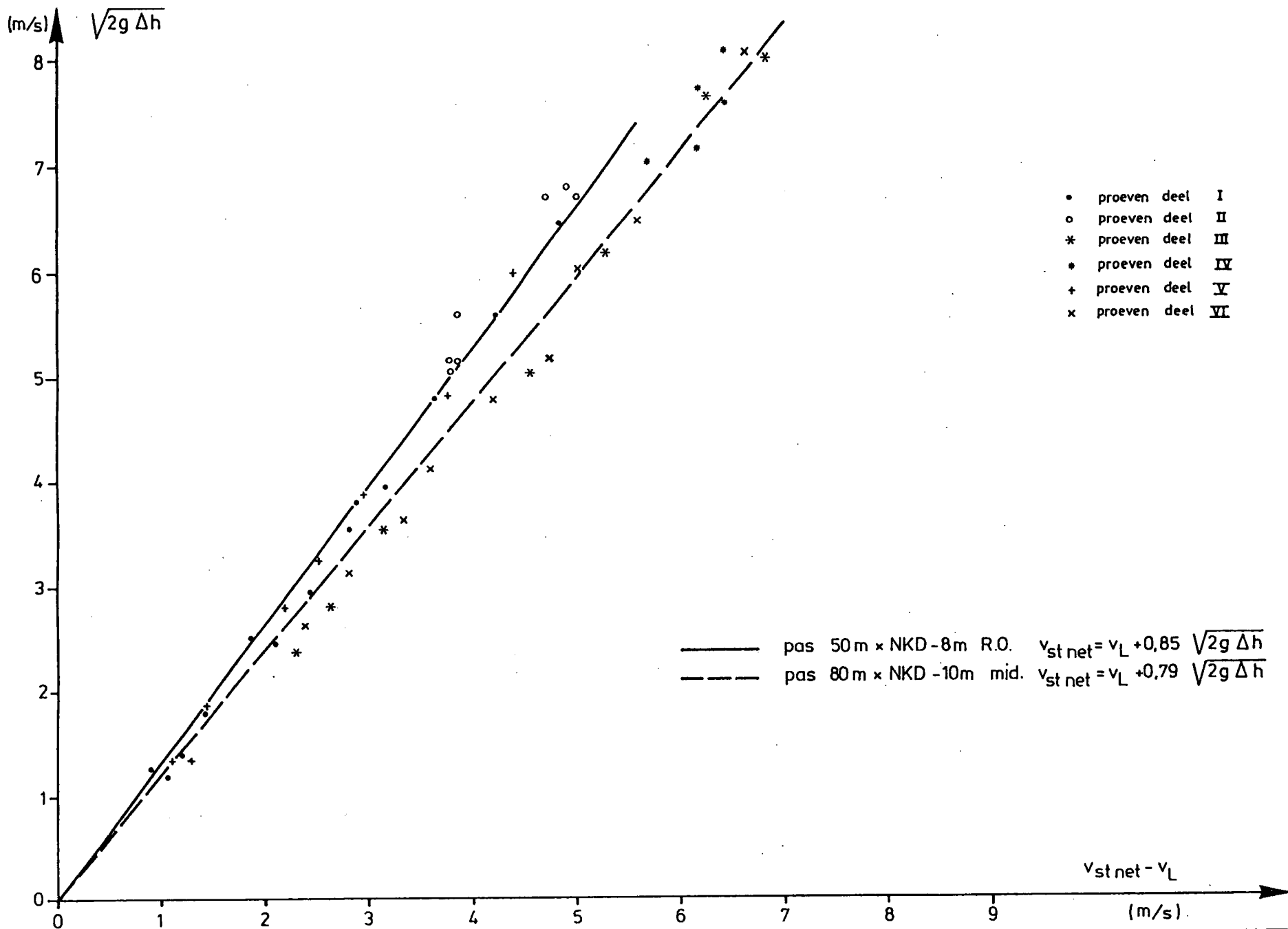




FALENDE STUW (EXCL. LEKVERLIEZEN)
VERBAND v IN STUWOPENING IN FUNCTIE VAN Δh

W.L. 81486





FALENDE STUW INVLOED LEKVERLIEZEN

Tijfrequentie	$\frac{1}{100}$				$\frac{1}{10000}$			
	0 m ²	60 m ²	80 m ²	100 m ²	0 m ²	60 m ²	80 m ²	100 m ²
Bijkomende leksectie								
Prosperpolder	7.72	7.72	7.72	7.72	8.93	8.93	8.93	8.93
Liefkenshoek	7.76	7.76	7.76	7.76	8.98	8.98	8.98	8.98
St. - Marie	7.76	7.76	7.76	7.76	8.97	8.97	8.97	8.97
Afw. S.V.K. (1 km)	7.72	7.72	7.72	7.72	8.94	8.95	8.95	8.95
Opw. S.V.K. (1 km)	7.49	7.50	7.51	7.52	8.67	8.70	8.71	8.71
Hemiksem	7.50	7.51	7.52	7.53	8.72	8.75	8.76	8.77
Dendermonde	7.35	7.37	7.38	7.38	8.64	8.68	8.63	8.70
Schoonaarde	6.98	6.99	6.99	7.00	8.30	8.34	8.34	8.35
Wetteren	6.75	6.77	6.78	6.78	8.00	8.03	8.04	8.04
Melle	6.67	6.69	6.70	6.70	8.00	8.03	8.03	8.04
Gentbrugge	6.82	6.83	6.83	6.84	8.11	8.13	8.13	8.14

tijtype 1 S.V.K. sluit op 1°KLW behalve hoofdpas 80m op NKD - 10
 geen overstromingsgebieden
 Waterstanden uitgedrukt in m. tov. NKD



FALENDE STUW - NIEUWE BEREKENINGSRISULTATEN

Tijtype 1 S.V.K. sluit op 1° KLW behalve 1 doorstromingsopening in geval van faling

	Vroegere onjuiste resultaten met overstromingsgebieden			Nieuwe correcte resultaten* met overstromingsgebieden			Nieuwe correcte resultaten* zonder overstromingsgebieden		
	HW	HW	HW	HW	HW	HW	HW	HW	HW
S.V.K. open									
z _Z (1 km)	6,60	7,67	8,66	6,60	7,67	8,66	6,60	7,79	9,02
z _L (1 km)	6,60	7,63	8,66	6,60	7,63	8,66	6,60	7,79	9,02
Δz									
pas 80m op -10 faalt									
z _Z	6,47	7,77	8,86	6,46	7,71	8,77	6,46	7,72	8,95
z _L	6,01	7,05	7,51	6,28	7,37	8,03	6,28	7,51	8,71
Δz	0,46	0,72	1,35	0,18	0,34	0,74	0,18	0,21	0,24
pas 50m op -8 faalt									
z _Z	6,60	7,87	8,96	6,57	7,77	8,94	6,57	7,77	8,95
z _L	5,04	6,19	7,07	5,61	6,90	7,58	5,61	6,90	8,09
Δz	1,56	1,68	1,89	0,96	0,87	1,36	0,96	0,87	0,86
pas 50m op -5 faalt									
z _Z	6,65	7,88	8,99	6,62	7,82	8,98	6,62	7,82	8,98
z _L	4,63	5,89	6,99	5,11	6,51	7,42	5,11	6,51	7,76
Δz	2,02	1,99	2,00	1,51	1,31	1,56	1,51	1,31	1,22

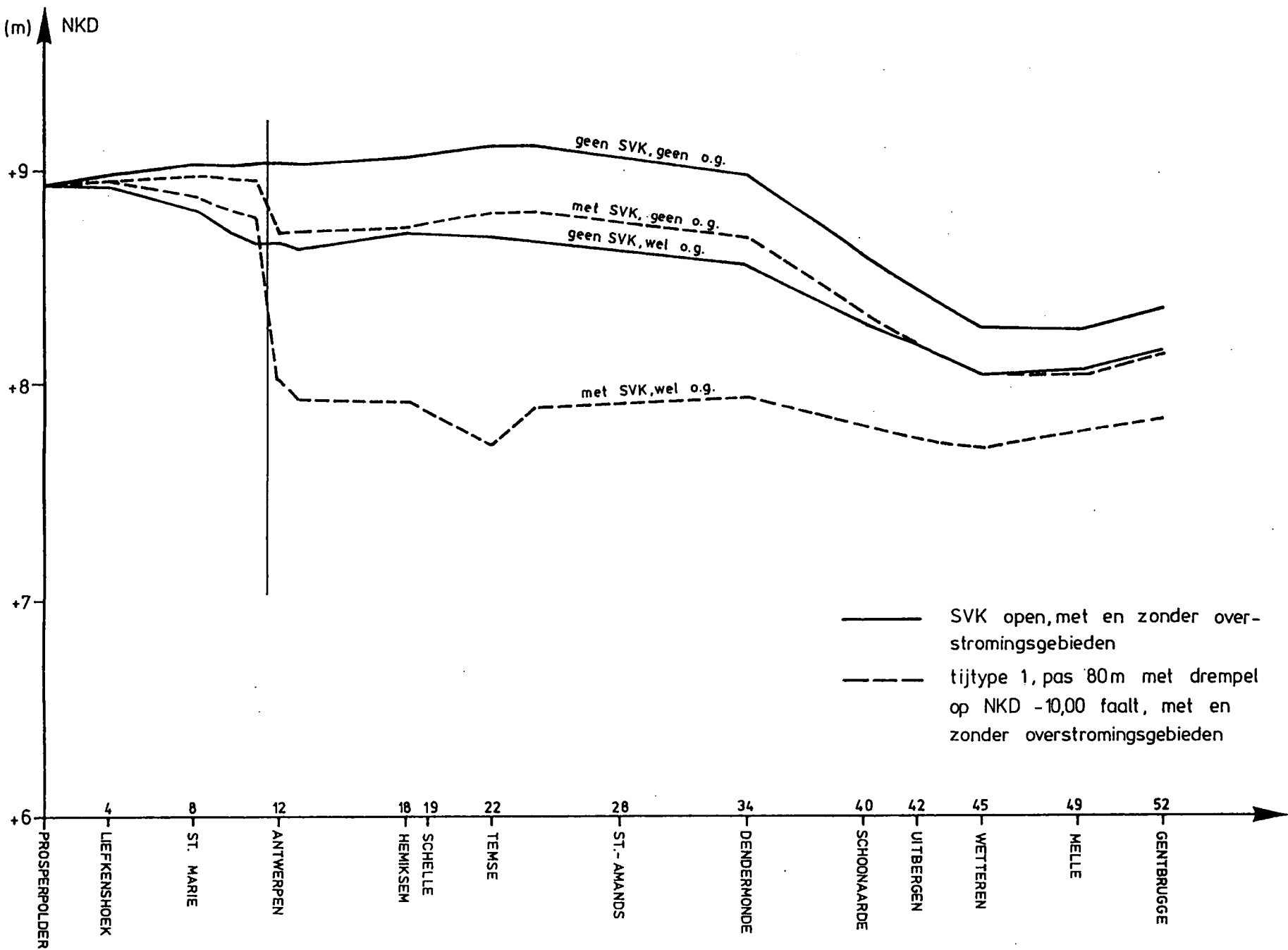
* leksectie 80 m²

Waterstanden in m. tov. NKD



zie bijl. 10, 11, 14 en 15.

FALENDE STUW
NIEUWE BEREKENINGSRESULTATEN

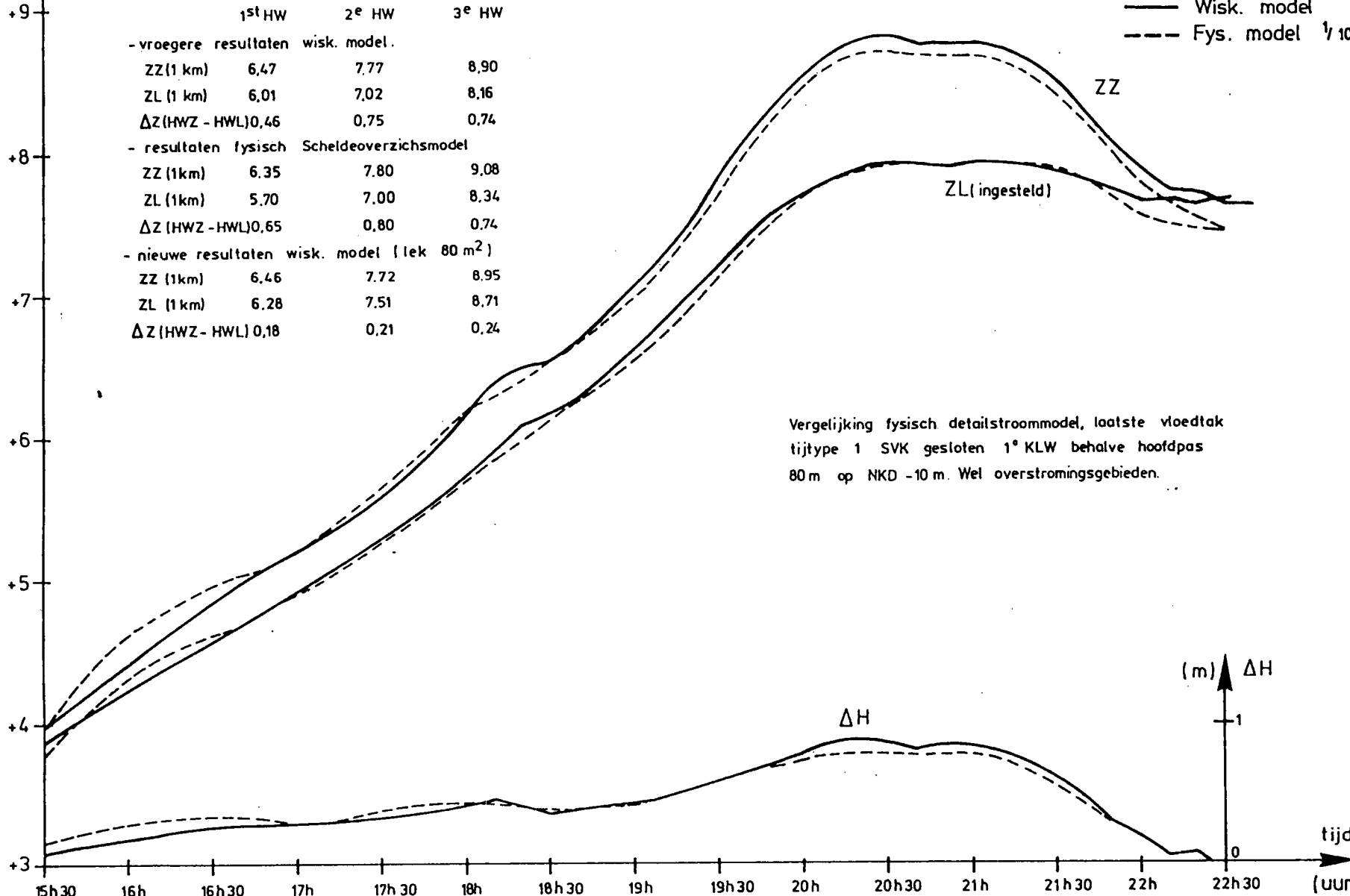


ZZ
ZL (m)

Vergelijking fysisch Scheldeoverzichtsmodel
tijtype 1 SVK sluit 1° KLW behalve hoofdpas
80m op NKD -10m. Geen overstromingsgebieden.

	1 st HW	2 ^e HW	3 ^e HW
- vroegere resultaten wisk. model.			
ZZ (1 km)	6,47	7,77	8,90
ZL (1 km)	6,01	7,02	8,16
ΔZ (HWZ - HWL)	0,46	0,75	0,74
- resultaten fysisch Scheldeoverzichtsmodel			
ZZ (1km)	6,35	7,80	9,08
ZL (1km)	5,70	7,00	8,34
ΔZ (HWZ - HWL)	0,65	0,80	0,74
- nieuwe resultaten wisk. model (lek 80 m ²)			
ZZ (1km)	6,46	7,72	8,95
ZL (1km)	6,28	7,51	8,71
ΔZ (HWZ - HWL)	0,18	0,21	0,24

— Wisk. model
- - - Fys. model 1/100



GEEN S.V.K.
GEEN OVERSTROMINGSGEBIEDEN

Frequentie	1,2/10000	2,6/10000	5,25/10000	1,1/1000	2,2/1000	4,6/1000	9,5/1000	1,9/100	4/100	9/100
Prosperpolder (11)	8,93	8,73	8,53	8,33	8,13	7,93	7,73	7,53 ^(*)	7,33 ^(*)	7,13 ^(*)
Liefkenshoek (14)	8,98	8,75	8,55	8,35	8,15	7,96	7,76	7,56	7,36	7,16
Afw. S.V.K (21)	9,02	8,79	8,59	8,38	8,18	7,98	7,79	7,59	7,39	7,20
Opw. S.V.K. (22)	9,02	8,79	8,59	8,39	8,19	7,99	7,79	7,59	7,39	7,20
Loodsgebouw Antwerpen (22-23)	9,02	8,80	8,60	8,40	8,20	7,99	7,80	7,60	7,40	7,20
Hemiksem (28)	9,06	8,86	8,65	8,44	8,23	8,03	7,83	7,62	7,42	7,23
Dendermonde (44)	8,96	8,74	8,51	8,30	8,07	7,86	7,65	7,44	7,23	7,02
Schoonaarde (50)	8,58	8,36	8,15	7,94	7,70	7,47	7,24	7,02	6,79	6,56
Wetteren (55)	8,25	8,02	7,80	7,58	7,37	7,16	6,95	6,72	6,50	6,27
Melle (59)	8,24	8,00	7,76	7,52	7,30	7,08	6,86	6,67	6,48	6,29
Gent (62)	8,34	8,10	7,87	7,64	7,42	7,20	6,98	6,76	6,55	6,34
Boom (66)	9,09	8,88	8,68	8,47	8,26	8,05	7,85	7,64	7,44	7,24
Walem (69)	9,11	8,90	8,69	8,48	8,27	8,06	7,86	7,64	7,44	7,24

Waterstanden in m. t.o.v. NKD

- * Deze tijen vormen de eerste trap van het drietrapsgetij, de andere vormen de tweede en derde trap. Dit blijkt zijn invloed te hebben op de waterstanden opwaarts Dendermonde

MET S.V.K. FALENDE PAS 80 m op NKD. - 10
GEEN OVERSTROMINGSGBIEDEN

Frequentie	1,2/10000	2,6/10000	5,25/10000	1,1/1000	2,2/1000	4,6/1000	9,5/1000	1,9/100	4/100	9/100
Prosperpolder (11)	8,93	8,73	8,53	8,33	8,13	7,93	7,73	7,53	7,33	7,13
Liefkenshoek (14)	8,98	8,75	8,55	8,35	8,16	7,96	7,76	7,56	7,35	7,15
Afw. S.V.K. (21)	8,95	8,71	8,51	8,32	8,12	7,92	7,72	7,53	7,34	7,13
Opw. S.V.K. (22)	8,71	8,51	8,30	8,10	7,90	7,70	7,51	7,33	7,14	6,95
Loodsgebouw Antwerpen (22-23)	8,72	8,51	8,31	8,10	7,91	7,71	7,52	7,33	7,14	6,95
Hemiksem (28)	8,76	8,55	8,35	8,14	7,93	7,73	7,53	7,35	7,16	6,97
Dendermonde (44)	8,65	8,47	8,25	8,03	7,80	7,59	7,38	6,17	6,97	6,77
Schoonaarde (50)	8,34	8,12	7,91	7,70	7,45	7,21	6,99	6,76	6,56	6,36
Wetteren (55)	8,04	7,82	7,60	7,38	7,18	6,98	6,78	6,52	6,32	6,12
Melle (59)	8,03	7,80	7,57	7,35	7,13	6,91	6,70	6,59	6,39	6,19
Gent (62)	8,13	7,90	7,67	7,44	7,23	7,03	6,83	6,65	6,45	6,25
Boom (66)	8,80	8,60	8,39	8,18	7,97	7,76	7,55	7,37	7,17	6,98
Walem (69)	8,81	8,61	8,40	8,19	7,98	7,77	7,56	7,37	7,17	6,98

Waterstanden in m. tov. NKD



MET S.V.K. FALENDE PAS 50 m op NKD. - 8
GEEN OVERSTROMINGSGEBIEDEN

Frequentie	1,2/10000	2,6/10000	5,25/10000	1,1/1000	2,2/1000	4,6/1000	9,5/1000	1,9/100	4/100	9/100
Prosperpolder (11)	8,93	8,73	8,53	8,33	8,13	7,93	7,73	7,53	7,33	7,13
Liefkenshoek (14)	8,98	8,75	8,55	8,36	8,16	7,96	7,76	7,56	7,36	7,16
Afw. S.V.K (21)	8,95	8,76	8,57	8,37	8,18	7,98	7,77	7,55	7,34	7,13
Opw. S.V.K. (22)	8,09	7,89	7,68	7,48	7,27	7,10	6,90	6,69	6,47	6,26
Loodsgebouw Antwerpen (22-23)	8,09	7,89	7,69	7,49	7,28	7,11	6,91	6,70	6,48	6,27
Hemiksem (28)	8,14	7,93	7,73	7,52	7,31	7,14	6,94	6,73	6,53	6,33
Dendermonde (44)	8,11	7,90	7,68	7,46	7,25	7,04	6,82	6,61	6,42	6,28
Schoonaarde (50)	7,83	7,62	7,42	7,21	7,00	6,76	6,52	6,32	6,14	5,98
Wetteren (55)	7,62	7,41	7,20	7,00	6,82	6,63	6,44	6,24	6,06	5,82
Melle (59)	7,67	7,45	7,23	7,01	6,82	6,62	6,42	6,25	6,14	6,01
Gent (62)	7,72	7,50	7,29	7,07	6,89	6,70	6,51	6,30	6,18	6,14
Boom (66)	8,17	7,97	7,76	7,55	7,34	7,16	6,96	6,76	6,56	6,38
Walem (69)	8,19	7,98	7,77	7,56	7,35	7,17	6,97	6,77	6,57	6,40

Waterstanden in m. t.o.v. NKD

**MET S.V.K. FALENDE PAS 50 m op NKD. -5
GEEN OVERSTROMINGSGEBIEDEN**

Frequentie	1,2/10000	2,6/10000	5,25/10000	1,1/1000	2,2/1000	4,6/1000	9,5/1000	1,9/100	4/100	9/100
Prosperpolder (11)	8,93	8,73	8,53	8,33	8,13	7,93	7,73	7,53	7,33	7,13
Liefkenshoek (14)	8,98	8,75	8,55	8,36	8,16	7,97	7,77	7,56	7,36	7,16
Afw. S.V.K (21)	8,97	8,78	8,59	8,40	8,21	8,01	7,81	7,59	7,38	7,17
Opw. S.V.K. (22)	7,75	7,55	7,34	7,14	6,95	6,73	6,51	6,25	6,04	5,85
Loodsgebouw Antwerpen (22-23)	7,77	7,55	7,34	7,15	6,95	6,74	6,52	6,26	6,05	5,86
Hemiksem (28)	7,81	7,60	7,39	7,19	6,99	6,78	6,57	6,33	6,12	5,93
Dendermonde (44)	7,81	7,60	7,38	7,16	6,95	6,73	6,51	6,30	6,14	5,97
Schoonaarde (50)	7,58	7,37	7,16	6,96	6,73	6,51	6,30	6,09	5,90	5,71
Wetteren (55)	7,44	7,22	7,02	6,82	6,64	6,48	6,30	6,09	5,89	5,60
Melle (59)	7,52	7,30	7,10	6,87	6,68	6,49	6,30	6,16	6,02	5,85
Gent (62)	7,55	7,34	7,13	6,92	6,74	6,56	6,38	6,17	6,02	5,95
Boom (66)	7,85	7,64	7,43	7,22	7,03	6,82	6,61	6,38	6,18	5,99
Walem (69)	7,87	7,66	7,44	7,24	7,04	6,83	6,62	6,40	6,21	6,01

Waterstanden in m. tov. NKD



GEEN S.V.K.
MET OVERSTROMINGSGEBIEDEN

Frequentie	1,2/10000	2,6/10000	5,25/10000	1,1/1000	2,2/1000	4,6/1000	9,5/1000	1,9/100	4/100	9/100
Prosperpolder (11)	8,93	8,73	8,53	8,33	8,13	7,93	7,73	7,53	7,33	7,13
Liefkenshoek (14)	8,92	8,70	8,50	8,31	8,13	7,95	7,76	7,56	7,36	7,16
Afw. S.V.K. (21)	8,66	8,40	8,26	8,12	7,98	7,83	7,67	7,50	7,35	7,19
Opw. S.V.K. (22)	8,66	8,32	8,19	8,06	7,92	7,78	7,63	7,48	7,33	7,18
Loodsgebouw Antwerpen (22-23)	8,64	8,22	8,10	7,98	7,87	7,72	7,59	7,45	7,31	7,17
Hemiksem (28)	8,69	8,29	7,92	7,77	7,46	7,39	7,33	7,26	7,19	7,10
Dendermonde (44)	8,39	8,09	7,70	7,35	7,31	7,24	7,17	7,08	7,00	6,89
Schoonaarde (50)	7,87	7,36	7,04	6,87	6,82	6,78	6,74	6,69	6,61	6,48
Wetteren (55)	7,57	7,31	7,04	6,73	6,68	6,63	6,56	6,52	6,46	6,26
Melle (59)	7,57	7,30	7,00	6,78	6,73	6,68	6,62	6,53	6,41	6,28
Gent (62)	7,65	7,41	7,13	6,80	6,75	6,69	6,64	6,60	6,52	6,31
Boom (66)	8,63	8,28	7,87	7,57	7,50	7,44	7,37	7,29	7,21	7,12
Walem (69)	8,62	8,30	7,84	7,60	7,52	7,45	7,39	7,31	7,22	7,12

Potpolder 1	peil riv.	peil riv.	peil riv.	7,43	6,04	4,86	3,97	3,24	2,66	2,21
Potpolder 2	peil riv.	peil riv.	peil riv.	7,19	5,56	4,52	3,74	3,09	2,58	2,18
Potpolder 3	peil riv.	peil riv.	peil riv.	peil riv.	7,36	6,14	4,90	3,87	3,04	2,40
Potpolder 4	peil riv.	peil riv.	peil riv.	peil riv.	6,58	5,42	4,58	3,89	3,33	2,91
Potpolder 5	peil riv.	peil riv.	peil riv.	6,56	5,92	5,12	4,56	4,14	3,86	3,83

Waterstanden in m. tov. NKD



MET S.V.K. FALENDE PAS 80 m op NKD. -10
MET OVERSTROMINGSGEBIEDEN

Frequentie	1,2/10000	2,6/10000	5,25/10000	1,1/1000	2,2/1000	4,6/1000	9,5/1000	1,9/100	4/100	9/100
Prosperpolder (11)	8,93	8,73	8,53	8,33	8,13	7,93	7,73	7,53	7,33	7,13
Liefkenshoek (14)	8,95	8,72	8,53	8,35	8,16	7,96	7,76	7,56	7,35	7,15
Afw. S.V.K. (21)	8,76	8,60	8,44	8,28	8,11	7,92	7,70	7,53	7,34	7,13
Opw. S.V.K. (22)	8,04	7,94	7,84	7,73	7,62	7,50	7,38	7,26	7,12	6,95
Loodsgebouw Antwerpen (22-23)	8,00	7,90	7,80	7,70	7,58	7,47	7,36	7,25	7,12	6,95
Hemiksem (28)	7,92	7,49	7,45	7,40	7,34	7,28	7,22	7,15	7,06	6,95
Dendermonde (44)	7,81	7,34	7,31	7,27	7,22	7,15	7,07	7,00	6,88	6,76
Schoonaarde (50)	7,42	6,89	6,82	6,80	6,78	6,74	6,69	6,63	6,50	6,35
Wetteren (55)	7,32	6,74	6,71	6,68	6,64	6,88	6,53	6,49	6,34	6,12
Melle (59)	7,34	6,78	6,76	6,72	6,69	6,64	6,57	6,46	6,32	6,18
Gent (62)	7,43	6,81	6,77	6,75	6,71	6,65	6,61	6,56	6,39	6,22
Boom (66)	7,95	7,70	7,49	7,44	7,38	7,32	7,25	7,18	7,09	6,97
Walem (69)	7,94	7,67	7,51	7,46	7,40	7,34	7,27	7,19	7,09	6,97

Potpolder 1	7,99	7,56	6,69	5,28	4,33	3,54	2,91	2,42	2,05	1,85
Potpolder 2	8,04	7,58	6,22	4,93	4,08	3,38	2,81	2,37	2,04	1,85
Potpolder 3	7,99	7,84	7,51	6,86	5,50	4,37	3,45	2,73	2,19	1,88
Potpolder 4	peil riv.	peil riv.	7,25	6,01	5,07	4,29	3,66	3,17	2,80	2,57
Potpolder 5	peil riv.	peil riv.	peil riv.	5,95	5,25	4,64	4,17	3,91	3,83	3,83

Waterstanden in m. tov. NKD



MET S.V.K. FALENDE PAS 50 m op NKD. - 8
MET OVERSTROMINGSGEBIEDEN

Frequentie	1,2/10000	2,6/10000	5,25/10000	1,1/1000	2,2/1000	4,6/1000	9,5/1000	1,9/100	4/100	9/100
Prosperpolder (11)	8,93	8,73	8,53	8,33	8,13	7,93	7,73	7,53	7,33	7,13
Liefkenshoek (14)	8,98	8,75	8,55	8,36	8,16	7,96	7,76	7,56	7,36	7,16
Afw. S.V.K. (21)	8,94	8,76	8,57	8,37	8,18	7,98	7,77	7,55	7,34	7,13
Opw. S.V.K. (22)	7,58	7,51	7,42	7,33	7,22	7,09	6,90	6,69	6,47	6,26
Loodsgebouw Antwerpen (22-23)	7,55	7,49	7,40	7,31	7,21	7,08	6,91	6,70	6,48	6,27
Hemiksem (28)	7,36	7,31	7,27	7,21	7,14	7,05	6,93	6,73	6,53	6,33
Dendermonde (44)	7,25	7,22	7,18	7,12	7,04	6,95	6,81	6,61	6,42	6,28
Schoonaarde (50)	6,80	6,79	6,77	6,74	6,70	6,64	6,51	6,32	6,14	5,98
Wetteren (55)	6,92	6,69	6,67	6,64	6,59	6,52	6,44	6,24	6,06	5,82
Melle (59)	6,84	6,74	6,72	6,68	6,63	6,56	6,42	6,25	6,14	6,01
Gent (62)	6,89	6,77	6,75	6,71	6,65	6,59	6,51	6,30	6,18	6,14
Boom (66)	7,40	7,35	7,30	7,24	7,17	7,08	6,95	6,76	6,56	6,38
Walem (69)	7,42	7,37	7,33	7,26	7,18	7,10	6,96	6,77	6,57	6,40
Potpolder 1	5,33	4,42	3,62	2,92	2,38	2,01	1,84	1,83	1,83	1,83
Potpolder 2	5,05	4,23	3,50	2,86	2,36	2,01	1,84	1,83	1,83	1,83
Potpolder 3	7,10	5,83	4,64	3,59	2,75	2,16	1,85	1,83	1,83	1,83
Potpolder 4	6,39	5,44	4,62	3,88	3,27	2,83	2,57	2,53	2,53	2,53
Potpolder 5	7,03	6,61	5,83	5,10	4,50	4,08	3,83	3,83	3,83	3,83

Waterstanden in m. tov. NKD



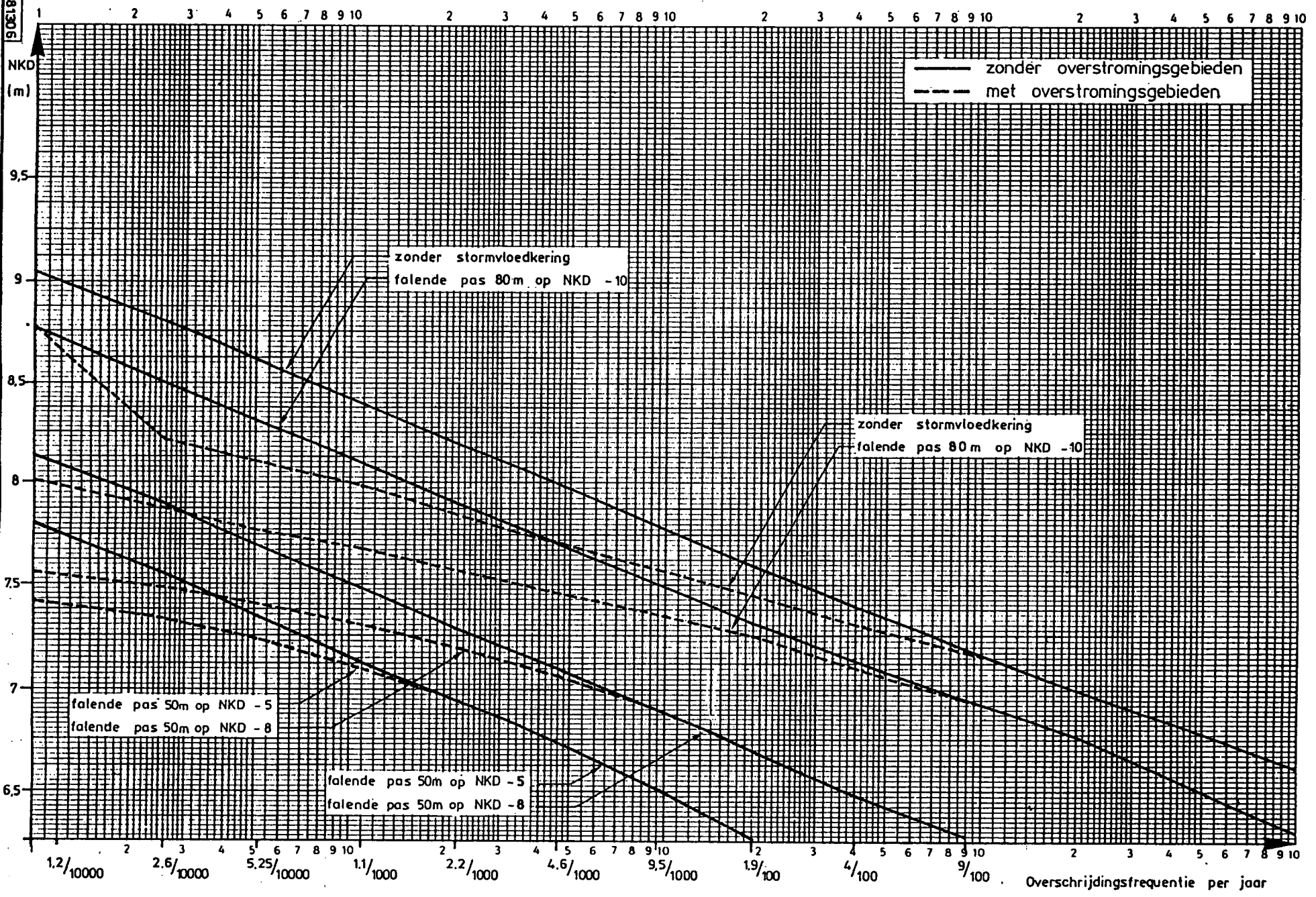
MET S.V.K. FALENDE PAS 50 m op NKD. -5
MET OVERSTROMINGSGBIEDEN

Frequentie	1,2/10000	2,6/10000	5,25/10000	1,1/1000	2,2/1000	4,6/1000	9,5/1000	1,9/100	4/100	9/100
Prosperpolder (11)	8,93	8,73	8,53	8,33	8,13	7,93	7,73	7,53	7,33	7,13
Liefkenshoek (14)	8,98	8,75	8,55	8,36	8,16	7,97	7,77	7,56	7,36	7,16
Afw. S.V.K (21)	8,97	8,78	8,59	8,40	8,21	8,01	7,81	7,59	7,38	7,17
Opw. S.V.K. (22)	7,42	7,35	7,25	7,13	6,95	6,73	6,51	6,25	6,04	5,85
Loodsgebouw Antwerpen (22-23)	7,40	7,33	7,23	7,12	6,95	6,74	6,52	6,25	6,04	5,85
Hemiksem (28)	7,27	7,22	7,16	7,07	6,96	6,78	6,57	6,33	6,12	5,93
Dendermonde (44)	7,20	7,17	7,11	7,02	6,91	6,72	6,51	6,30	6,14	5,97
Schoonaarde (50)	6,79	6,77	6,74	6,70	6,65	6,52	6,30	6,09	5,90	5,71
Wetteren (55)	6,69	6,68	6,66	6,62	6,53	6,47	6,30	6,09	5,89	5,60
Melle (59)	6,75	6,73	6,70	6,66	6,60	6,48	6,30	6,16	6,02	5,85
Gent (62)	6,77	6,75	6,73	6,70	6,58	6,54	6,38	6,17	6,02	5,95
Boom (66)	7,32	7,26	7,20	7,11	7,00	6,82	6,61	6,38	6,18	5,99
Walem (69)	7,34	7,28	7,22	7,13	7,02	6,83	6,62	6,40	6,21	6,01
Potpolder 1	4,11	3,34	2,67	2,16	1,87	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83
Potpolder 2	3,97	3,26	2,64	2,16	1,87	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83
Potpolder 3	5,45	4,28	3,25	2,43	1,92	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83
Potpolder 4	5,24	4,43	3,69	3,08	2,66	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53
Potpolder 5	6,86	6,19	5,41	4,72	4,21	3,84	3,83	3,83	3,83	3,83

Waterstanden in m. tov. NKD

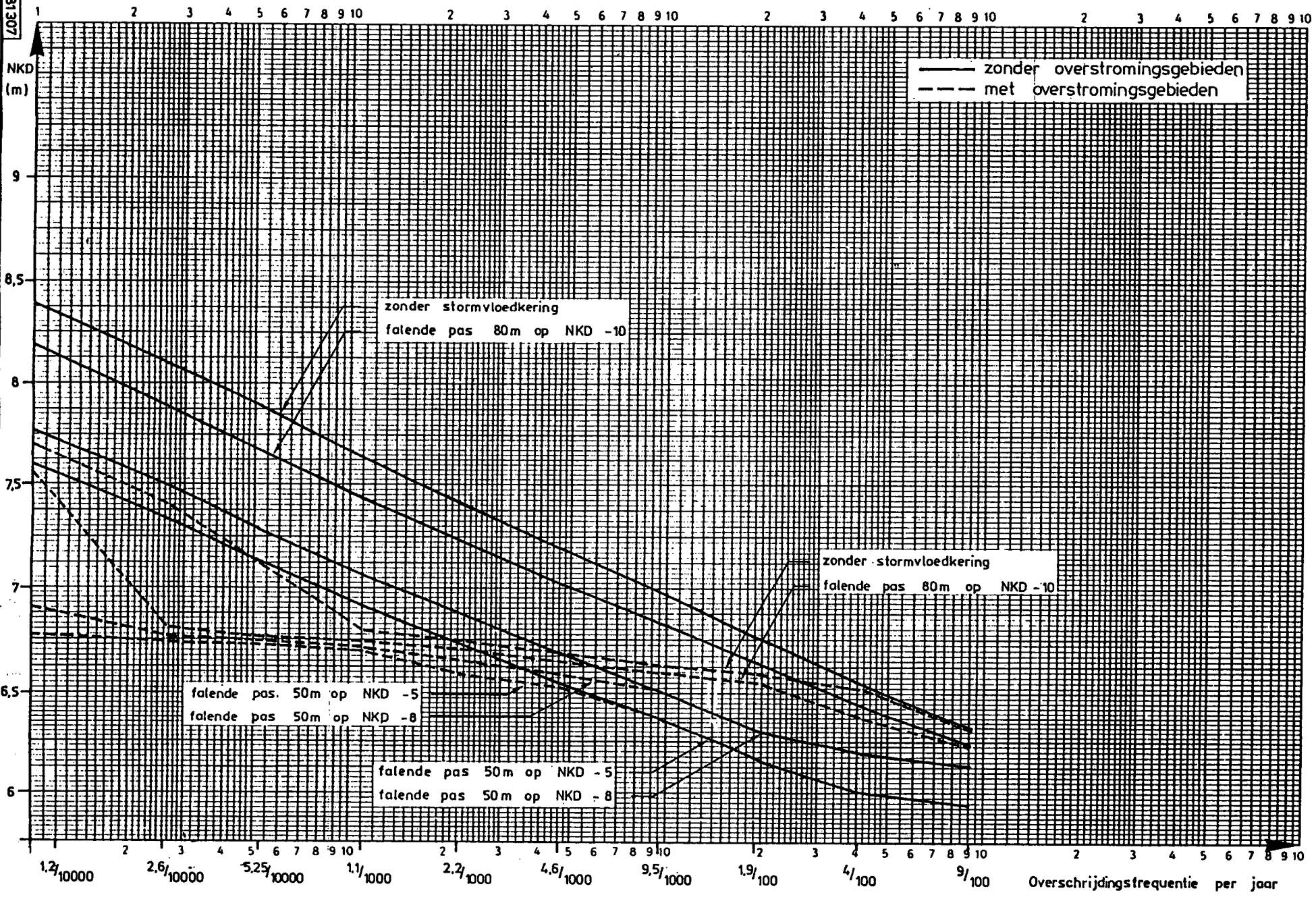
GR 018.75

W.L. 81306



GB 018.76

W.L. 81307





INVLOED BEREKENINGEN VANAF HANSWEERT TOT
BEREKENINGEN VANAF PROSPERPOLDER

	HW	LW	HW	LW	HW	LW	HW
Tijberekeningen vanaf Hansweert (lek = 0 m ²)							
geen S.V.K							
Hansweert	4,92	1,10	5,90	2,43	7,25	3,78	8,60
Prosperpolder	5,31	1,05	6,29	2,27	7,54	3,56	8,97
Afw. SVK	5,46	0,94	6,41	2,16	7,67	3,48	9,06
Opw. SVK	5,47	0,82	6,42	2,09	7,66	3,38	9,06
Pas 80m op -10 faalt							
Prosperpolder			6,32 (+3)	2,26	7,55 (+1)	3,56	8,99 (+2)
Afw. SVK			6,43 (+2)	2,16	7,70 (+3)	3,46	9,09 (+3)
Opw. SVK			6,00 (-42)	2,31	7,33 (-33)	3,66	8,68 (-38)
Pas 50m op -8 faalt							
Prosperpolder			6,36 (+7)	2,23	7,58 (+4)	3,55	9,01 (+4)
Afw. SVK			6,47 (+6)	2,13	7,75 (+8)	3,45	9,17 (+11)
Opw. SVK			5,22 (-120)	2,76	6,56 (-110)	4,17	8,01 (-105)
Pas 50m op -5 faalt							
Prosperpolder			6,37 (+8)	2,20	7,60 (+6)	3,53	9,02 (+5)
Afw. SVK			6,54 (+13)	2,07	7,81 (+14)	3,42	9,22 (+16)
Opw. SVK			4,71 (-171)	2,98	6,31 (-153)	4,37	7,78 (-128)
Tijberekeningen vanaf Prosperpolder (lek = 0 m ²)							
geen S.V.K.							
Prosperpolder	5,31	1,05	6,29	2,25	7,54	3,56	8,97
Afw. SVK	5,46	0,94	6,41	2,16	7,67	3,48	9,06
Opw. SVK	5,47	0,92	6,42	2,09	7,66	3,38	9,06
Pas 80 m op -10 faalt							
Afw. SVK			6,34 (-7)	2,16	7,65 (-2)	3,45	9,05 (-1)
Opw. SVK			5,97 (-45)	2,31	7,31 (-35)	3,65	8,66 (-40)
Pas 50m op -8 faalt							
Afw. SVK			6,41 (-)	2,17	7,68 (+1)	3,46	9,10 (+4)
Opw. SVK			5,24 (-118)	2,77	6,55 (-111)	4,16	8,09 (-97)
Pas 50 m op - 5 faalt							
Afw. SVK			6,44 (+3)	2,13	7,72 (+5)	3,44	9,13 (+7)
Opw. SVK			4,81 (-161)	3,02	6,18 (-148)	4,37	7,83 (-123)

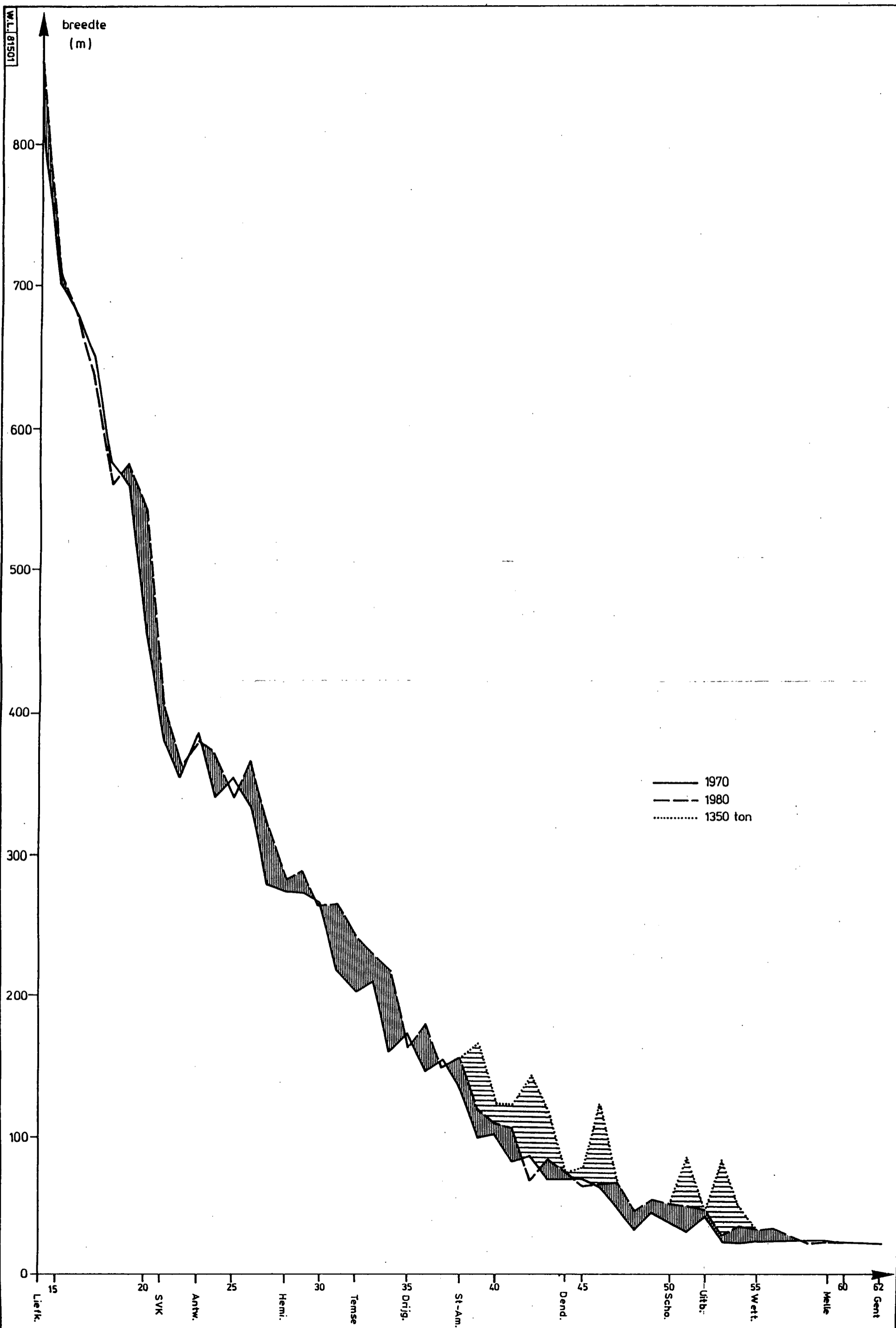
waarden () geven verschil, uitgedrukt in cm, met situatie zonder SVK
waterstanden uitgedrukt in m. t.o.v. NKD



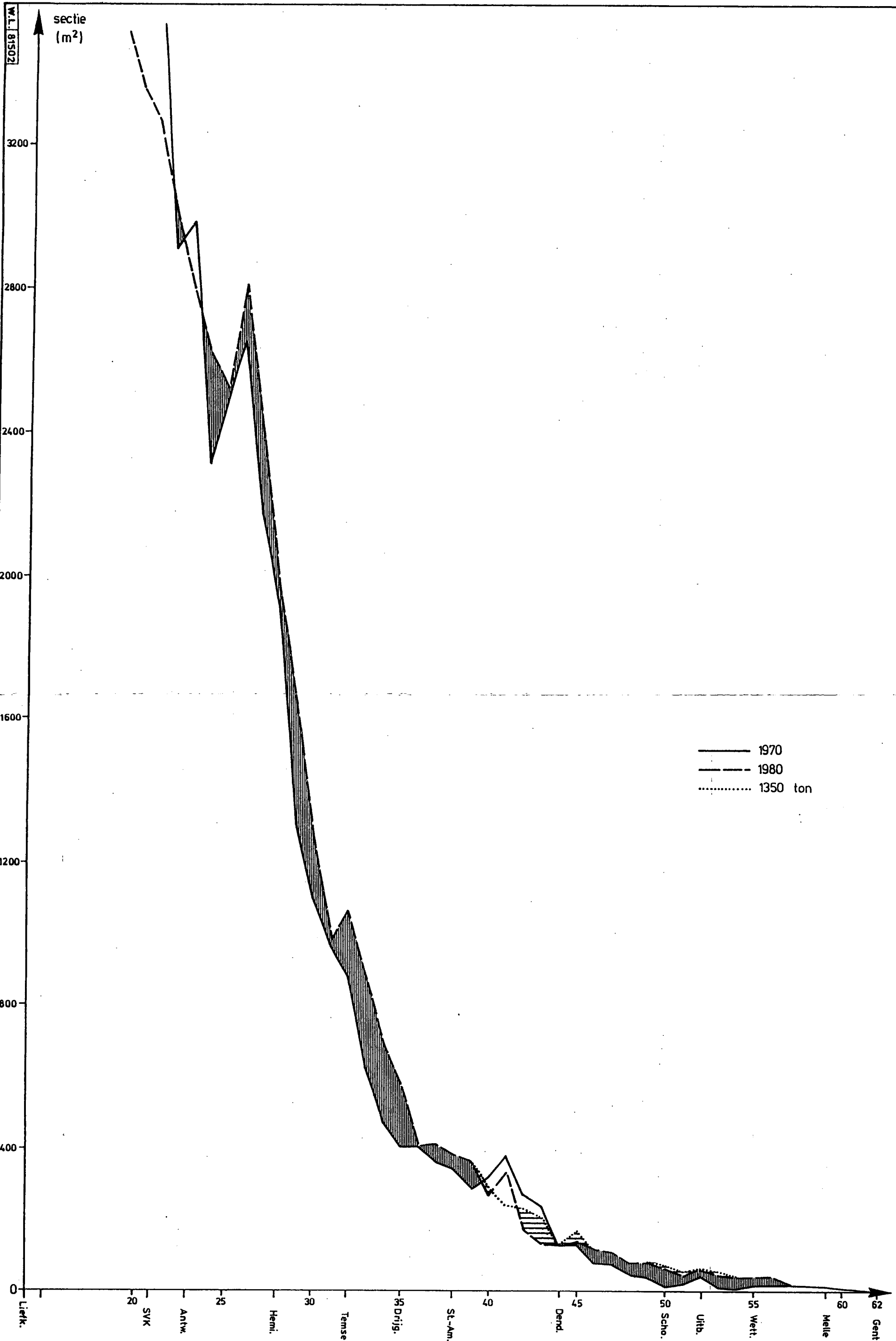
FALENDE STUW - INVLOED BIJ DOOD-
GEMIDDELD EN SPRINGTIJ

Tijberekeningen vanaf Hansweert (lek = 0 m ²)				
DOODTIJ	geen SVK		pas 80m op -10 faalt	
	LW	HW	LW	HW
Hansweert	0,67	4,25		4,25
Prosperpolder	0,60	4,45		4,46 (+1)
Afw. SVK	0,48	4,58		4,58 (-)
Opw. SVK	0,47	4,59		4,38 (-21)
GEMIDDELD TIJ				
Hansweert	0,32	4,72		4,72
Prosperpolder	0,33	5,01		5,05 (+4)
Afw. SVK	0,23	5,14		5,14 (-)
Opw. SVK	0,21	5,15		4,82 (-33)
SPRINGTIJ				
Hansweert	0,07	5,08		5,08
Prosperpolder	0,14	5,43		5,49 (+6)
Afw. SVK	0,06	5,55		5,56 (+1)
Opw. SVK	0,05	5,55		5,08 (-47)

waarden () geven verschil, uitgedrukt in cm, met situatie zonder SVK
Waterstanden in m. tov. NKD



EVOLUTIE BREEDTE OP NKD



WATERBOUWKUNDIG
LABORATORIUM
borgerhout antwerpen

MOD. 331-7 BEREKENINGEN STORMVLOED -
BEVEILIGING SCHELDEBEKKEN

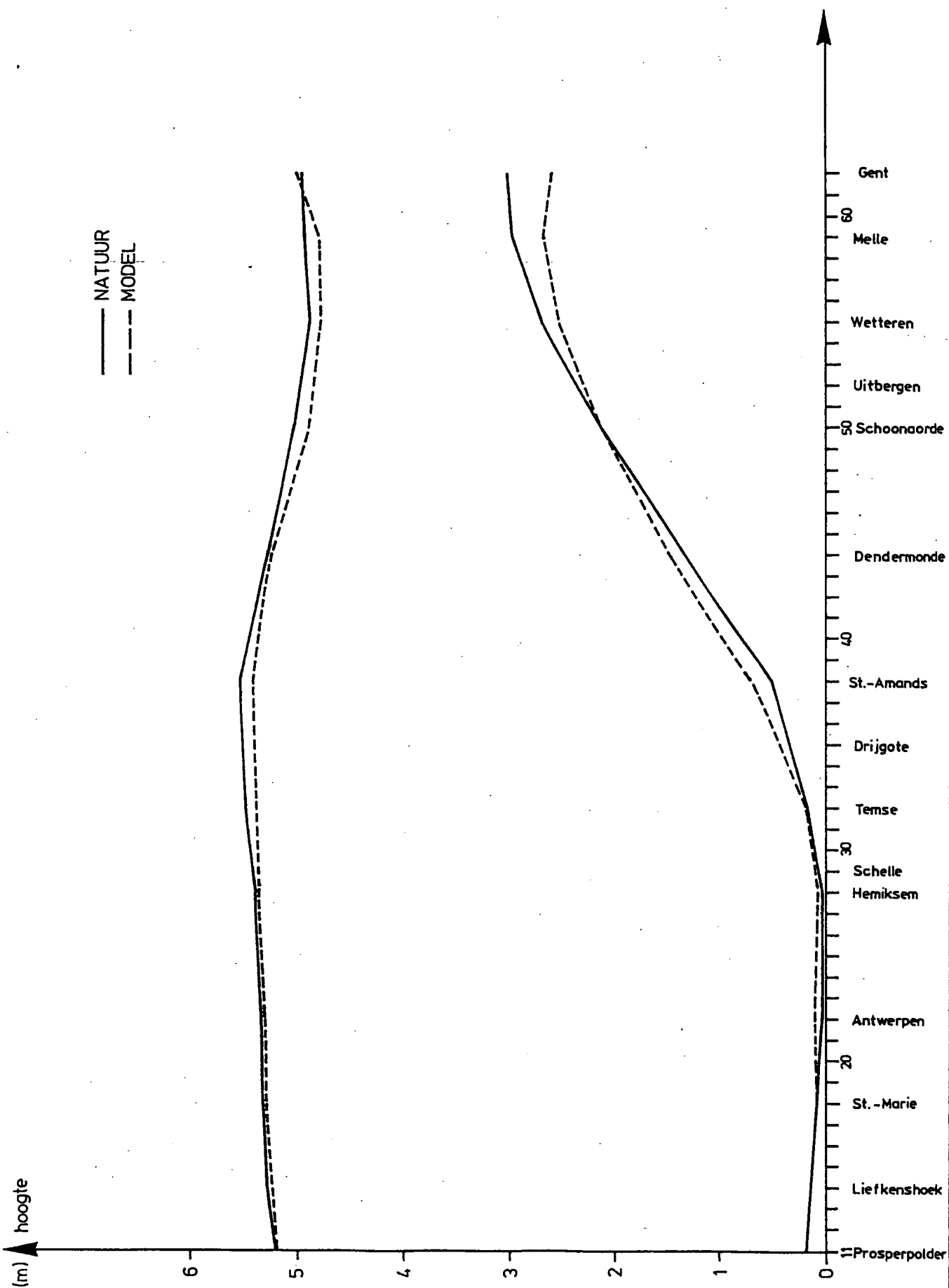
Bijlage 24

EVOLUTIE SECTIE ONDER NKD



$Q = 30 \text{ m}^3/\text{s}$

GEOMETRIE 1980
IJKINGSRESULTATEN GEMIDDELD GETIJ 1979





GEOMETRIE 1350 TON

PROFIEL NR		NKD	+1	+2	+3	+4	+5	+6	AFSTAND	
37	BREEDTE	150.0	141.0	205.0	232.0	240.0	318.0	374.0	Z-U	1000.
	SECTIE	415.0	585.0	788.0	1020.0	1283.0	1587.0	1941.0	U-Z	1000.
38	BREEDTE	157.0	174.0	192.0	206.0	224.0	252.0	281.0	Z-U	1000.
	SECTIE	386.0	533.0	688.0	850.0	1020.0	1209.0	1444.0	U-Z	1000.
39	BREEDTE	118.0	124.0	133.0	141.0	150.0	206.0	312.0	Z-U	1000.
	SECTIE	366.0	472.0	584.0	703.0	828.0	988.0	1223.0	U-Z	1000.
40	BREEDTE	109.0	113.0	118.0	122.0	127.0	167.0	211.0	Z-U	1000.
	SECTIE	273.0	338.0	509.0	634.0	764.0	904.0	1060.0	U-Z	1000.
41	BREEDTE	107.0	112.0	118.0	123.0	129.0	154.0	181.0	Z-U	1000.
	SECTIE	333.0	428.0	529.0	638.0	754.0	895.0	1082.0	U-Z	1000.
42	BREEDTE	69.0	89.0	98.0	107.0	114.0	149.0	185.0	Z-U	1000.
	SECTIE	176.0	259.0	361.0	468.0	580.0	707.0	859.0	U-Z	1000.
43	BREEDTE	84.0	105.0	107.0	111.0	114.0	127.0	151.0	Z-U	1000.
	SECTIE	139.0	223.0	325.0	429.0	543.0	662.0	797.0	U-Z	1000.
44	BREEDTE	75.0	84.0	95.0	104.0	114.0	122.0	131.0	Z-U	775.
	SECTIE	195.0	207.0	288.0	377.0	475.0	579.0	687.0	U-Z	900.
45	BREEDTE	65.0	72.0	79.0	86.0	93.0	96.0	99.0	Z-U	1000.
	SECTIE	148.0	217.0	294.0	378.0	468.0	565.0	666.0	U-Z	1000.
46	BREEDTE	66.0	72.0	78.0	84.0	90.0	96.0	103.0	Z-U	1550.
	SECTIE	121.0	192.0	268.0	348.0	433.0	524.0	620.0	U-Z	1000.
47	BREEDTE	67.0	73.0	79.0	85.0	91.0	101.0	110.0	Z-U	1000.
	SECTIE	115.0	180.0	256.0	342.0	435.0	538.0	655.0	U-Z	1000.
48	BREEDTE	48.0	67.0	81.0	94.0	101.0	109.0	117.0	Z-U	1000.
	SECTIE	81.0	136.0	205.0	285.0	375.0	471.0	572.0	U-Z	1000.
49	BREEDTE	56.0	63.0	71.0	80.0	88.0	96.0	103.0	Z-U	1000.
	SECTIE	85.0	145.0	210.0	283.0	365.0	456.0	557.0	U-Z	1000.
50	BREEDTE	53.0	56.0	62.0	70.0	79.0	86.0	93.0	Z-U	1000.
	SECTIE	67.0	119.0	178.0	243.0	316.0	394.0	476.0	U-Z	1000.
51	BREEDTE	52.0	57.0	63.0	70.0	76.0	80.0	83.0	Z-U	1000.
	SECTIE	47.0	101.0	160.0	225.0	296.0	371.0	451.0	U-Z	1000.
52	BREEDTE	49.0	54.0	59.0	64.0	69.0	73.0	78.0	Z-U	1000.
	SECTIE	64.0	109.0	163.0	222.0	286.0	355.0	427.0	U-Z	1000.
53	BREEDTE	31.0	47.0	52.0	58.0	65.0	68.0	72.0	Z-U	1000.
	SECTIE	48.0	88.0	137.0	189.0	247.0	310.0	376.0	U-Z	1000.
54	BREEDTE	37.0	44.0	48.0	52.0	56.0	61.0	66.0	Z-U	1000.
	SECTIE	40.0	78.0	121.0	168.0	220.0	277.0	338.0	U-Z	1000.
55	BREEDTE	33.0	38.0	44.0	48.0	52.0	57.0	62.0	Z-U	1000.
	SECTIE	41.0	77.0	117.0	161.0	210.0	260.0	315.0	U-Z	1000.
56	BREEDTE	35.0	39.0	42.0	47.0	51.0	54.0	57.0	Z-U	1000.
	SECTIE	41.0	77.0	117.0	164.0	218.0	277.0	340.0	U-Z	1000.
57	BREEDTE	29.0	35.0	41.0	47.0	53.0	59.0	64.0	Z-U	1000.
	SECTIE	22.0	51.0	85.0	125.0	168.0	217.0	272.0	U-Z	1000.
58	BREEDTE	26.0	30.0	34.0	34.0	61.0	67.0	69.0	Z-U	1000.
	SECTIE	15.0	43.0	76.0	113.0	155.0	201.0	252.0	U-Z	1000.
59	BREEDTE	26.0	30.0	34.0	34.0	61.0	67.0	69.0	Z-U	1000.
	SECTIE	14.0	41.0	71.0	105.0	149.0	197.0	250.0	U-Z	1000.

	Gemiddeld tij 1979 (bovendebiet Merelbeke 20 m ³ /s . Gentbrugge 10 m ³ /s)										Gemiddeld tij 1971			
	Meetkundige plaats HOOGWATER					Meetkundige plaats LAAGWATER					Meetkundige plaats HOOGWATER		Meetkundige plaats LAAGWATER	
	Waar-neming	Berekening				Waar-neming	Berekening				Waar-neming	Berekening	Waar-neming	Berekening
		Geometrie 1970	Geometrie 1980	Geometrie 1350 TH	Geometrie 1350 TV		Geometrie 1970	Geometrie 1980	Geometrie 1350 TH	Geometrie 1350 TV		Geometrie 1970		Geometrie 1970
Prosperpolder	5,20	5,18	5,18	5,15 (-)	5,18 (-)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	4,95	4,95	0,30	0,30
Liefkenshoek	5,28	5,24	5,24	5,24 (-)	5,24 (-)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	5,03	5,01	0,33	0,27
St. - Marie	5,33	5,31	5,29	5,28 (-1)	5,28 (-1)	0,10	0,10	0,10	0,11 (+1)	0,11 (+1)	5,12	5,06	0,26	0,23
Afw. SVK	5,33	5,32	5,29	5,28 (-1)	5,28 (-1)	0,05	0,09	0,10	0,12 (+2)	0,12 (+2)	5,08	5,08	0,20	0,20
Opw. SVK	5,34	5,34	5,30	5,29 (-1)	5,29 (-1)	0,02	0,08	0,11	0,12 (+1)	0,12 (+1)	5,08	5,08	0,20	0,20
Hemiksem	5,37	5,42	5,36	5,34 (-2)	5,33 (-3)	0,04	0,03	0,07	0,09 (+2)	0,09 (+2)	5,17	5,16	0,21	0,16
Temse	5,49	5,46	5,39	5,33 (-6)	5,33 (-6)	0,16	0,12	0,17	0,22 (+5)	0,22 (+5)	5,18	5,22	0,38	0,22
St. - Amands	5,52	5,44	5,42	5,29 (-13)	5,29 (-13)	0,52	0,64	0,71	0,83 (+12)	0,83 (+12)	5,20	5,17	0,74	0,84
Dendermonde	5,27	5,27	5,25	5,17 (-8)	5,17 (-8)	1,35	1,23	1,49	1,56 (+7)	1,56 (+7)	4,99	5,08	1,51	1,43
Schoonaarde	5,01	4,93	4,89	4,85 (-4)	4,85 (-4)	2,11	2,22	2,11	2,15 (+4)	2,14 (+3)	4,69	4,69	2,10	2,08
Wetteren	4,87	4,72	4,76	4,78 (+2)	4,79 (+3)	2,69	2,81	2,51	2,39 (-12)	2,37 (-14)	4,55	4,35	2,60	2,64
Melle	4,93	4,76	4,80	4,84 (+4)	4,85 (+5)	2,96	2,94	2,65	2,52 (-13)	2,50 (-15)	4,56	4,35	2,78	2,77
Gent	4,95	4,91	5,00	5,04 (+4)	5,05 (+5)	3,01	2,90	2,59	2,47 (-12)	2,44 (-15)	4,60	4,49	2,66	2,74

1350 TH : kalibrering zodat schepen tot 1350 ton boven halftij kunnen varen

1350 TV : kalibrering zodat schepen tot 1350 ton boven volledig tij kunnen varen

Waarden () geven verschil, uitgedrukt in cm, met berekeningsresultaten in geometrie 1980

Waterstanden uitgedrukt in m. t.o.v. NKD



Geometrie Waarnemings- posten	Stormtij freq. 1/100				Stormtij freq. 1/10000				Stormtij freq. 1/100 met overstromingsgebieden				Stormtij freq. 1/10000 met overstromingsgebieden				Stormtij freq. 1/10000 SVK hoofdpas faalt (lek 0 m ²)				
	1970	1980	1350 TH	1350 TV	1970	1980	1350 TH	1350 TV	1970	1980	1350 TH	1350 TV	1970	1980	1350 TH	1350 TV	1970	1980	1350 TH	1350 TV	
Prosperpolder	7.72	7.72	7.72	7.72	8.93	8.93	8.93	8.93	7.72	7.72	7.72	7.72	8.93	8.93	8.93	8.93	8.93	8.93	8.93	8.93	
Lietkenshoek	7.76	7.76	7.75(-1)	7.75(-1)	8.98	8.98	8.98	8.98	7.75	7.75	7.75	7.75	8.92	8.93	8.93	8.93	8.98	8.98	8.98	8.98	
St.- Marie	7.79	7.77	7.76(-1)	7.76(-1)	9.02	9.00	8.99(-1)	8.99(-1)	7.75	7.74	7.74	7.74	8.81	8.81	8.81	8.81	8.97	8.95	8.95	8.95	
Afw. SVK	7.79	7.75	7.74(-1)	7.74(-1)	9.02	8.99	8.98(-1)	8.98(-1)	7.67	7.66	7.66	7.66	8.65	8.63	8.60(-3)	8.60(-3)	8.94	8.92	8.92	8.92	
Opw. SVK	7.79	7.74	7.73(-1)	7.73(-1)	9.02	8.97	8.96(-1)	8.96(-1)	7.63	7.60	7.59(-1)	7.59(-1)	8.66	8.60	8.58(-2)	8.58(-2)	8.67	8.59	8.57(-2)	8.56(-3)	
Hemiksem	7.82	7.74	7.71(-3)	7.71(-3)	9.04	8.95	8.92(-3)	8.92(-3)	7.33	7.31	7.30(-1)	7.30(-1)	8.69	8.56	8.52(-4)	8.52(-4)	8.72	8.60	8.56(-4)	8.56(-4)	
Temse	7.84	7.75	7.70(-5)	7.70(-5)	9.10	8.98	8.92(-6)	8.92(-6)	7.33	7.30	7.27(-3)	7.27(-3)	8.66	8.60	8.56(-4)	8.56(-4)	8.76	8.64	8.59(-5)	8.58(-6)	
St.- Amands	7.82	7.74	7.65(-9)	7.65(-9)	9.10	9.02	8.95(-7)	8.95(-7)	7.27	7.28	7.24(-4)	7.24(-4)	8.62	8.53	8.43(-10)	8.43(-10)	8.77	8.67	8.60(-7)	8.60(-7)	
Dendermonde	7.65	7.58	7.56(-2)	7.56(-2)	8.96	8.91	8.89(-2)	8.89(-2)	7.17	7.17	7.18(+1)	7.18(+1)	8.39	8.31	8.33(+2)	8.33(+2)	8.68	8.57	8.55(-2)	8.55(-2)	
Schoonaarde	7.24	7.30	7.28(-2)	7.28(-2)	8.58	8.64	8.63(-1)	8.64(-)	6.74	6.77	6.78(+1)	6.78(+1)	7.87	7.89	8.06(+17)	8.06(+17)	8.30	8.33	8.33(-)	8.33(-)	
Wetteren	6.95	7.08	7.19(+11)	7.20(+12)	8.25	8.39	8.55(+16)	8.56(+17)	6.57	6.64	6.69(+5)	6.69(+5)	7.57	7.64	7.95(+31)	7.96(+32)	8.00	8.11	8.27(+16)	8.28(+17)	
Melle	6.86	7.04	7.15(+11)	7.16(+12)	8.24	8.40	8.57(+17)	8.58(+18)	6.62	6.70	6.76(+6)	6.77(+7)	7.57	7.79	7.99(+20)	8.00(+21)	8.00	8.13	8.30(+17)	8.31(+18)	
Gent	6.98	7.15	7.30(+15)	7.31(+16)	8.34	8.51	8.72(+21)	8.73(+22)	6.64	6.71	6.79(+8)	6.79(+8)	7.65	7.89	8.10(+21)	8.12(+23)	8.11	8.23	8.42(+19)	8.44(+21)	
									PP ₁	3.97	3.73	3.65	3.65								
									PP ₂	3.74	3.56	3.47	3.46	peil in overstromings- gebieden = peil HW rivier							
									PP ₃	4.90	4.60	4.42	4.42								
									PP ₄	4.58	4.38	4.09	4.09								
									PP ₅	4.56	5.10	5.39	5.42								

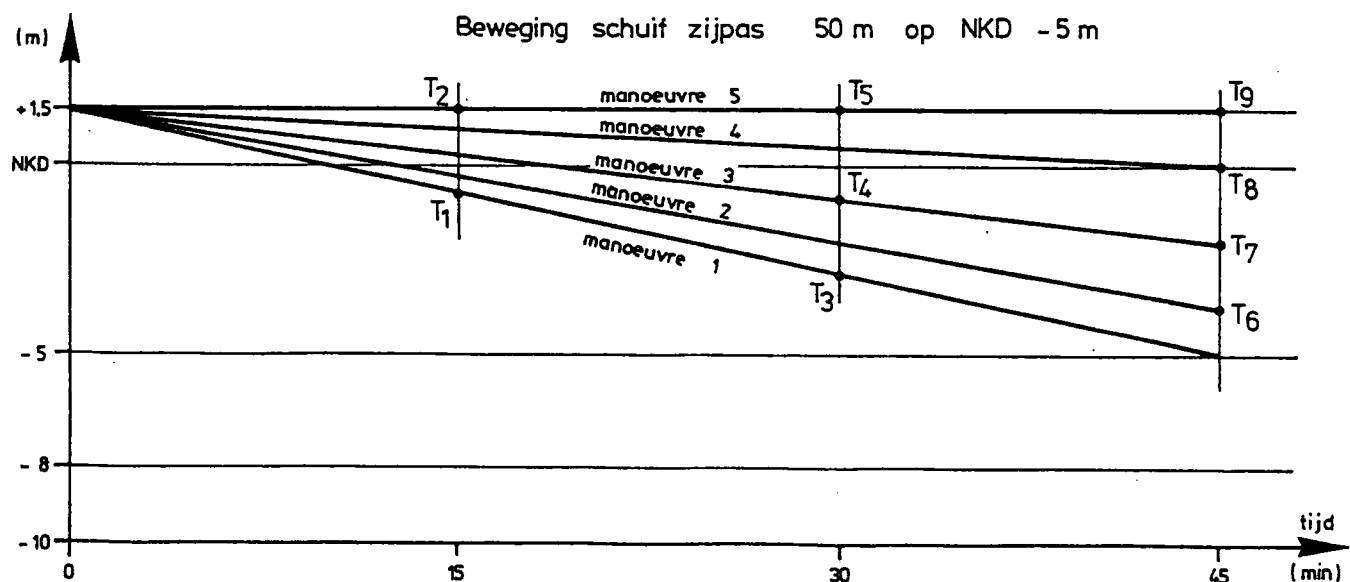
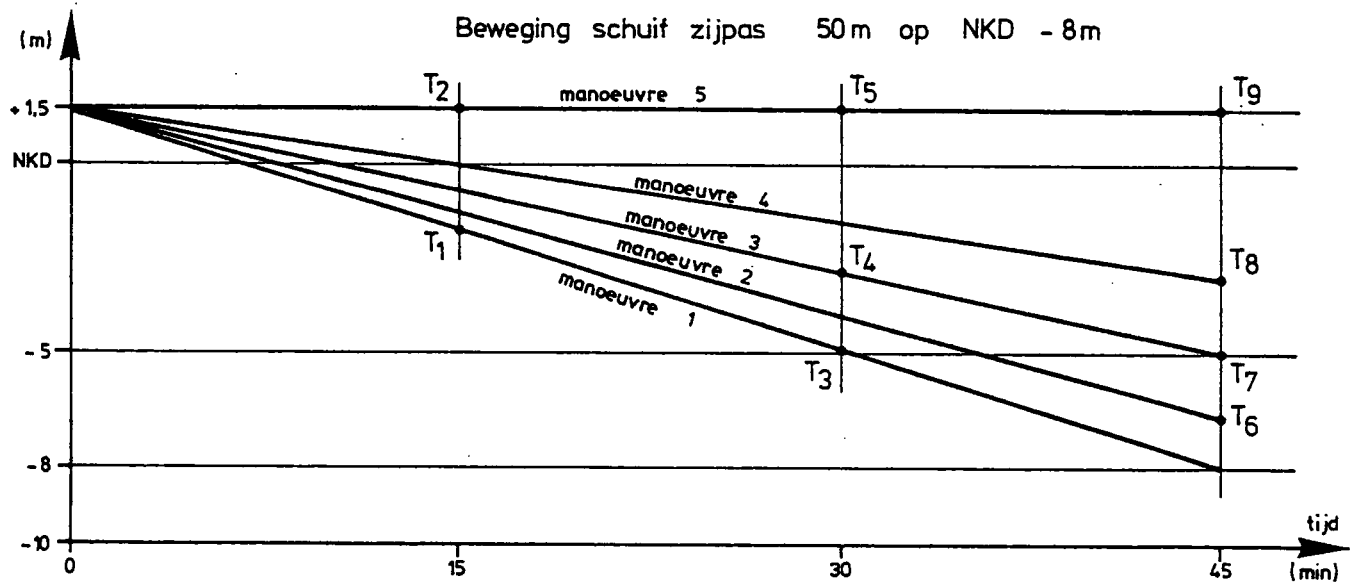
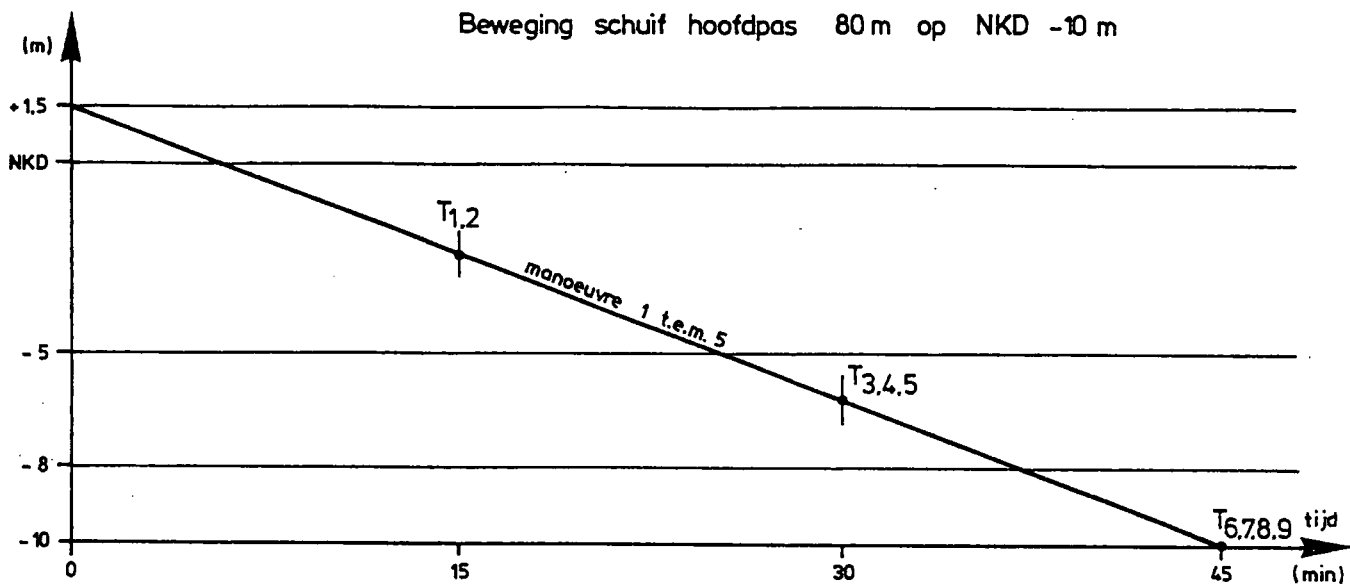
Waterhoogten in m. t.o.v. NKD

Waarden () geven verschil met berekeningsresultaten in geometrie 1980, uitgedrukt in cm.





SLUITINGSMANOEUVRES
PERMANENTIEPROEVEN MOD. 400



Proef	Q _{lot} m ³ /s	z _L m	Δh m	√2gΔh m/s	z _{zkl} m	z _{HKL} m	A _{st} m ²	v _{st} m/s	$\frac{Q_{lek}}{21\sqrt{2g\Delta h}}$ m ³ /s	Q _{net} m ³ /s	v _{st net} m/s
T 1A	2000	2	0,01	0,44	-0,7 ; -1,7	-2,3	2728	0,73			
1B	2000	3	0,02	0,62				0,73			
1C	2000	4	0,02	0,62				0,73			
1D	4000	2	0,11	1,47				1,47			
1E	4000	3	0,09	1,33				1,47			
1F	4000	4	0,07	1,17				1,47			
1G	6000	2	0,28	2,34				2,20			
1H	6000	3	0,26	2,26				2,20			
1I	6000	4	0,26	2,26				2,20			
T 2A	2000	2	0,03	0,77	+1,5 ; +1,5	-2,3	3123	0,64			
2B	2000	3	0,03	0,77				0,64			
2C	2000	4	0,04	0,88				0,64			
2D	4000	2	0,12	1,53				1,28			
2E	4000	3	0,08	1,25				1,28			
2F	4000	4	0,07	1,17				1,28			
2G	6000	2	0,35	2,62				1,92			
2H	6000	3	0,26	2,26				1,92			
2I	6000	4	0,17	1,82				1,92			
T 3A	2000	2	0,09	1,33	-2,8 ; -4,8	-6,15	1374	1,46			
3B	2000	3	0,13	1,60				1,46			
3C	2000	4	0,11	1,47				1,46			
3D	4000	2	0,51	3,16				2,91			
3E	4000	3	0,49	3,10				2,91			
3F	4000	4	0,46	3,-				2,91			
3G	6000	2	1,10	4,64				4,37			
3H	6000	3	1,06	4,56				4,37			
3I	6000	4	1,28	5,01				4,37			
T 4A	2000	2	0,08	1,25	-0,8 ; -2,8	-6,15	1674	1,19			
4B	2000	3	0,06	1,08				1,19			
4C	2000	4	0,07	1,17				1,19			
4D	4000	2	0,33	2,54				2,39			
4E	4000	3	0,33	2,54				2,39			
4F	4000	4	0,31	2,47				2,39			
4G	6000	2	0,80	3,96				3,58			
4H	6000	3	0,74	3,81				3,58			
4I	6000	4	0,76	3,86				3,58			
T 5A	2000	2	0,03	0,77	+1,5 ; +1,5	-6,15	2199	0,91			
5B	2000	3	0,03	0,77				0,91			
5C	2000	4	0,02	0,62				0,91			
5D	4000	2	0,23	2,12				1,82			
5E	4000	3	0,18	1,88				1,82			
5F	4000	4	0,15	1,71				1,82			
5G	6000	2	0,44	2,93				2,73			
5H	6000	3	0,40	2,80				2,73			
5I	6000	4	0,37	2,56				2,73			
T 6A	2000	2	4,35	9,23	-3,66 ; -6,66	-10,-	210	9,54	221	1779	8,47
6B	2000	3	4,19	9,06				9,54	217	1783	8,49
6C	2000	4	4,33	9,21				9,54	221	1779	8,47
6J	1000	2	1,00	4,42				4,76	106	894	4,26
6K	1000	3	0,96	4,33				4,76	104	896	4,27
6L	1000	4	0,88	4,15				4,76	99	901	4,29
T 7A	2000	2	0,56	3,31	-2,-5	-10,-	565	3,54	79	1921	3,40
7B	2000	3	0,71	3,73				3,54	89	1911	3,38
7C	2000	4	0,63	3,51				3,54	84	1916	3,39
7D	4000	2	2,24	6,62				7,08	159	3841	6,80
7E	4000	3	2,28	6,69				7,08	160	3840	6,80
7F	4000	4	2,49	6,99				7,08	167	3833	6,78
7M	3000	2	1,30	5,05				5,31	121	2879	5,10
7N	3000	3	1,35	5,15				5,31	123	2877	5,09
7O	3000	4	1,38	5,20				5,31	124	2876	5,09
T 8A	2000	2	0,27	2,30	0 ; -3	-10,-	735	2,52	55	1945	2,45
8B	2000	3	0,31	2,46				2,52	59	1941	2,44
8C	2000	4	0,33	2,54				2,52	61	1939	2,44
8D	4000	2	1,37	5,18				5,03	124	3876	4,88
8E	4000	3	1,31	5,07				5,03	121	3879	4,88
8F	4000	4	1,16	4,77				5,03	114	3886	4,89
8G	6000	2	2,63	7,18				7,55	172	5828	7,33
8H	6000	3	2,66	7,22				7,55	173	5827	7,33
8I	6000	4	2,82	7,43				7,55	178	5822	7,32
T 9A	2000	2	0,11	1,47	+1,5 ; +1,5	-10,-	1300	1,54	35	1965	1,51
9B	2000	3	0,10	1,40				1,54	33	1967	1,51
9C	2000	4	0,10	1,47				1,54	35	1965	1,51
9D	4000	2	0,44	2,94				3,08	70	3930	3,02
9E	4000	3	0,39	2,77				3,08	66	3934	3,03
9F	4000	4	0,34	2,58				3,08	61	3939	3,03
9G	6000	2	1,11	4,67				4,62	112	5838	4,53
9H	6000	3	0,90	4,20				4,62	100	5900	4,54
9I	6000	4	0,86	4,11				4,62	98	5902	4,54



SLUITINGSMANOEUVRES (EXCL. LEKVERLIEZEN)
FORMULERING

(m/s) $\sqrt{2g \Delta h}$

8
7
6
5
4
3
2
1
0

- T₁ : •
- T₂ : ○
- T₃ : ●
- T₄ : *
- T₅ : +
- T₆ : x
- T₇ : ▲
- T₈ : ◦
- T₉ : ▼

T₁ te.m. T₅
T₆ te.m. T₉

$v_{st} = (Q/A_{st})$
(m/s)

0

1

2

3

4

5

6

7

8

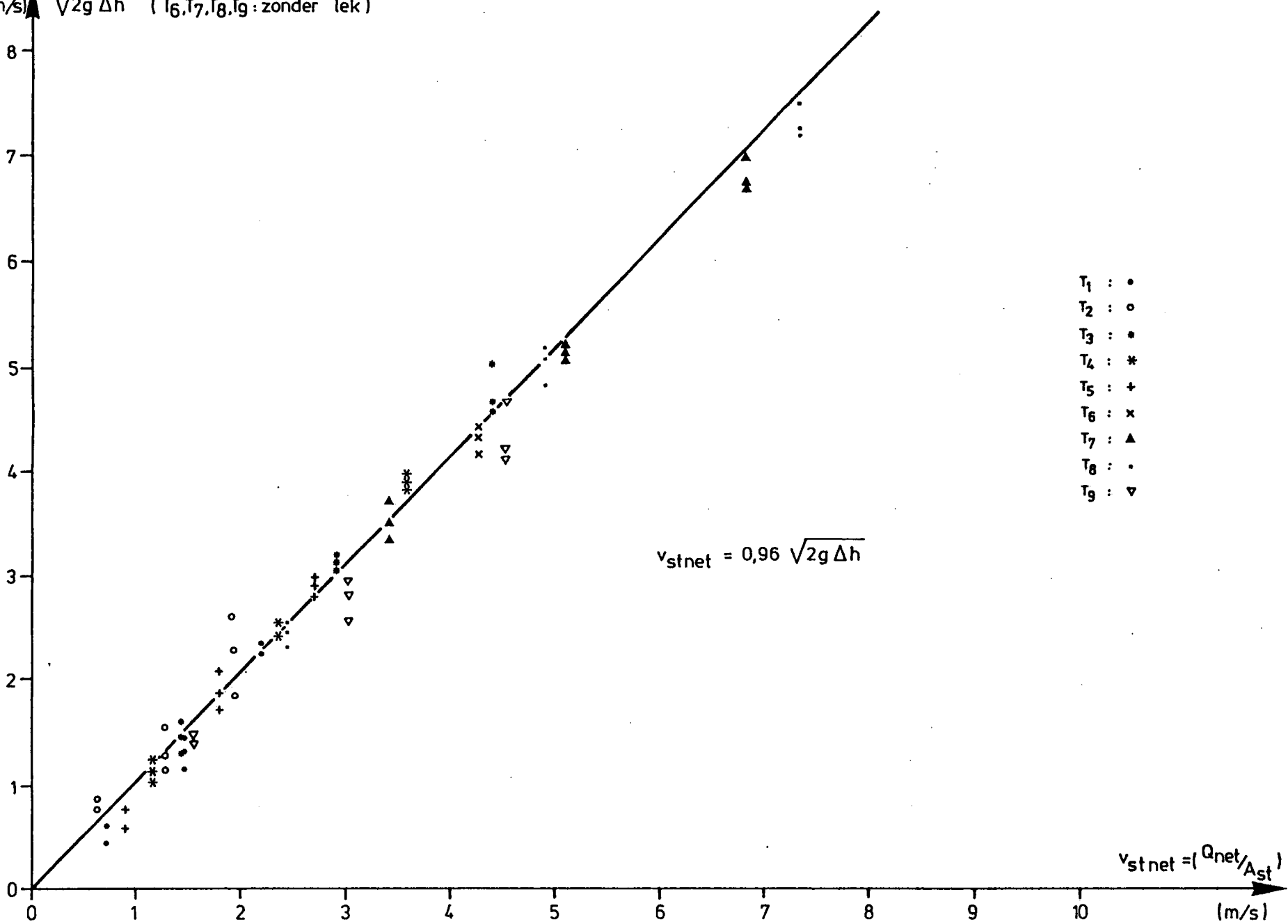
9

10

11

W.L. 81510

(m/s) $\sqrt{2g \Delta h}$ (T₆, T₇, T₈, T₉ : zonder lek)



uur	Berekeningen $C_d=0,96$								Berekeningen $C_d = 0,92$								Model 400 schaal 1/100				
	Q_z m ³ /s	z_z m	z_{z1} m	Q_{z1} m ³ /s	z_{z2} m	z_L m	Δh_2 m	Δh_5 m	Q_z m ³ /s	z_z m	z_{z1} m	Q_{z1} m ³ /s	z_{z2} m	z_L m	Δh_2 m	Δh_5 m	Q_z m ³ /s	z_L m	z_z m	z_L m	Δh_5 m
MANOEUVRE 1																					
13.30	3356	1,58	1,53	3007	1,47	1,40	0,06	0,18									3360	1,40	1,82	1,60	0,22
14.00	3950	2,12	2,07	3525	2,01	1,93	0,06	0,19									3950	1,93	2,14	2,04	0,10
14.30	4269	2,70	2,65	3914	2,61	2,56	0,04	0,14									4270	2,56	2,66	2,63	0,03
14.40	4347	2,89	2,85	3980	2,82	2,77	0,03	0,12									4350	2,77	2,85	2,81	0,04
14.50	4411	3,10	3,05	4024	3,01	2,96	0,04	0,14									4440	2,96	3,05	3,03	0,02
15.00	4564	3,31	3,26	4163	3,22	3,17	0,04	0,14									4570	3,17	3,24	3,21	0,03
15.10	4897	3,56	3,51	4392	3,45	3,39	0,06	0,17									4900	3,39	3,46	3,46	0,00
15.20	5280	3,84	3,77	4743	3,71	3,64	0,06	0,20									5280	3,64	3,70	3,70	0,00
15.30	5815	4,14	4,07	5172	4,00	3,92	0,07	0,22									5810	3,92	4,05	4,00	0,05
15.40	6262	4,45	4,38	5553	4,29	4,21	0,09	0,23	6240	4,45	4,39	5512	4,29	4,21	0,10	0,24	6240	4,21	4,40	4,24	0,16
15.50	6501	4,82	4,77	5600	4,52	4,46	0,25	0,36	6451	4,83	4,78	5545	4,51	4,45	0,27	0,38	6450	4,45	4,82	4,52	0,30
16.00	6367	5,32	5,31	5204	4,65	4,63	0,66	0,69	6284	5,34	5,33	5116	4,63	4,61	0,70	0,73	6280	4,61	5,37	4,63	0,74
16.10	4996	6,14	6,26	3162	4,43	4,52	1,84	1,62	4885	6,16	6,28	3068	4,40	4,49	1,88	1,67	4880	4,49	6,32	4,38	1,94
16.15	2867	6,76	6,95	846	4,00	4,22	2,95	2,54	2800	6,78	6,95	813	3,96	4,20	2,99	2,58	2800	4,20	6,90	4,15	2,75
16.20	1995	7,33	7,32	782	3,92	3,92	3,39	3,41	1919	7,33	7,31	779	3,91	3,91	3,40	3,42	1920	3,91	7,38	3,87	3,51
16.30	1297	7,76	7,74	810	3,95	3,96	3,79	3,79	1286	7,76	7,74	805	3,95	3,95	3,79	3,81	1290	3,95	7,92	3,90	4,02
17.00	215	8,14	8,16	622	4,12	4,12	4,04	4,02	211	8,13	8,15	615	4,11	4,11	4,04	4,02	210	4,11	8,38	4,19	4,19
MANOEUVRE 2																					
15.30																					
15.40	6265	4,45	4,38	5563	4,29	4,21	0,08	0,23	6245	4,45	4,39	5523	4,29	4,21	0,10	0,24					
15.50	6533	4,82	4,76	5643	4,53	4,47	0,23	0,35	6484	4,83	4,77	5588	4,52	4,46	0,25	0,37					
16.00	6504	5,30	5,28	5380	4,69	4,65	0,59	0,65	6425	5,31	5,30	5297	4,67	4,64	0,63	0,68					
16.10	5566	6,05	6,14	3849	4,58	4,63	1,57	1,43	5453	6,07	6,16	3742	4,55	4,50	1,62	1,47					
16.15	3918	6,61	6,78	2074	4,26	4,42	2,52	2,19	3522	6,62	6,77	2005	4,22	4,40	2,55	2,23					
16.20	3081	7,15	7,13	1906	4,22	4,20	2,90	2,94	3041	7,15	7,13	1867	4,20	4,18	2,93	2,97					
16.30	2537	7,58	7,57	2004	4,29	4,29	3,28	3,28	2496	7,59	7,58	1896	4,27	4,27	3,31	3,32					
17.00	1717	8,03	8,05	2091	4,57	4,56	3,48	3,47	1656	8,03	8,05	2031	4,55	4,53	3,50	3,50					
MANOEUVRE 3																					
15.30																					
15.40	6268	4,45	4,38	5575	4,30	4,21	0,08	0,23	6252	4,45	4,38	5536	4,29	4,21	0,09	0,23	6250	4,21	4,45	4,28	0,17
15.50	6570	4,81	4,75	5694	4,54	4,47	0,21	0,34	6524	4,82	4,76	5641	4,53	4,46	0,23	0,36	6250	4,46	4,84	4,55	0,29
16.00	6654	5,28	5,24	5571	4,73	4,68	0,51	0,59	6580	5,29	5,26	5492	4,71	4,67	0,55	0,62	6580	4,67	5,27	4,71	0,58
16.10	6149	5,97	6,01	4554	4,73	4,74	1,28	1,22	6039	5,98	6,03	4441	4,70	4,72	1,34	1,27	6040	4,72	5,96	4,67	1,29
16.15	5025	6,45	6,56	3227	4,54	4,63	2,02	1,82	4909	6,46	6,57	3127	4,51	4,60	2,06	1,86	4910	4,60	6,46	4,60	1,86
16.20	4506	6,92	6,88	3219	4,58	4,53	2,30	2,40	4422	6,94	6,90	3121	4,55	4,50	2,34	2,44	4420	4,50	6,86	4,50	2,36
16.30	4066	7,35	7,34	3533	4,71	4,69	2,62	2,66	3979	7,36	7,35	3443	4,68	4,65	2,67	2,71	3980	4,65	7,49	4,65	2,59
17.00	3421	7,87	7,88	3653	5,12	5,10	2,75	2,78	3312	7,88	7,88	3555	5,08	5,06	2,80	2,82	3310	5,06	7,82	5,12	2,70

Q_z : debiet op 2,5 km zeewaarts de SVK
 z_z : waterstand op 2,5 km zeewaarts de SVK
 z_{z1} : waterstand op 1 km zeewaarts de SVK
 Q_{z1} : debiet t.p.v. de SVK
 z_{z2} : waterstand op 1 km landwaarts de SVK
 z_L : waterstand op 2,5 km landwaarts de SVK
 Δh_2 : verval tussen z_{z1} en z_{z2} (over 2 km)
 Δh_5 : verval tussen z_z en z_L (over 5 km)



WATERBOUWKUNDIG
LABORATORIUM
Dordrecht ankerplein

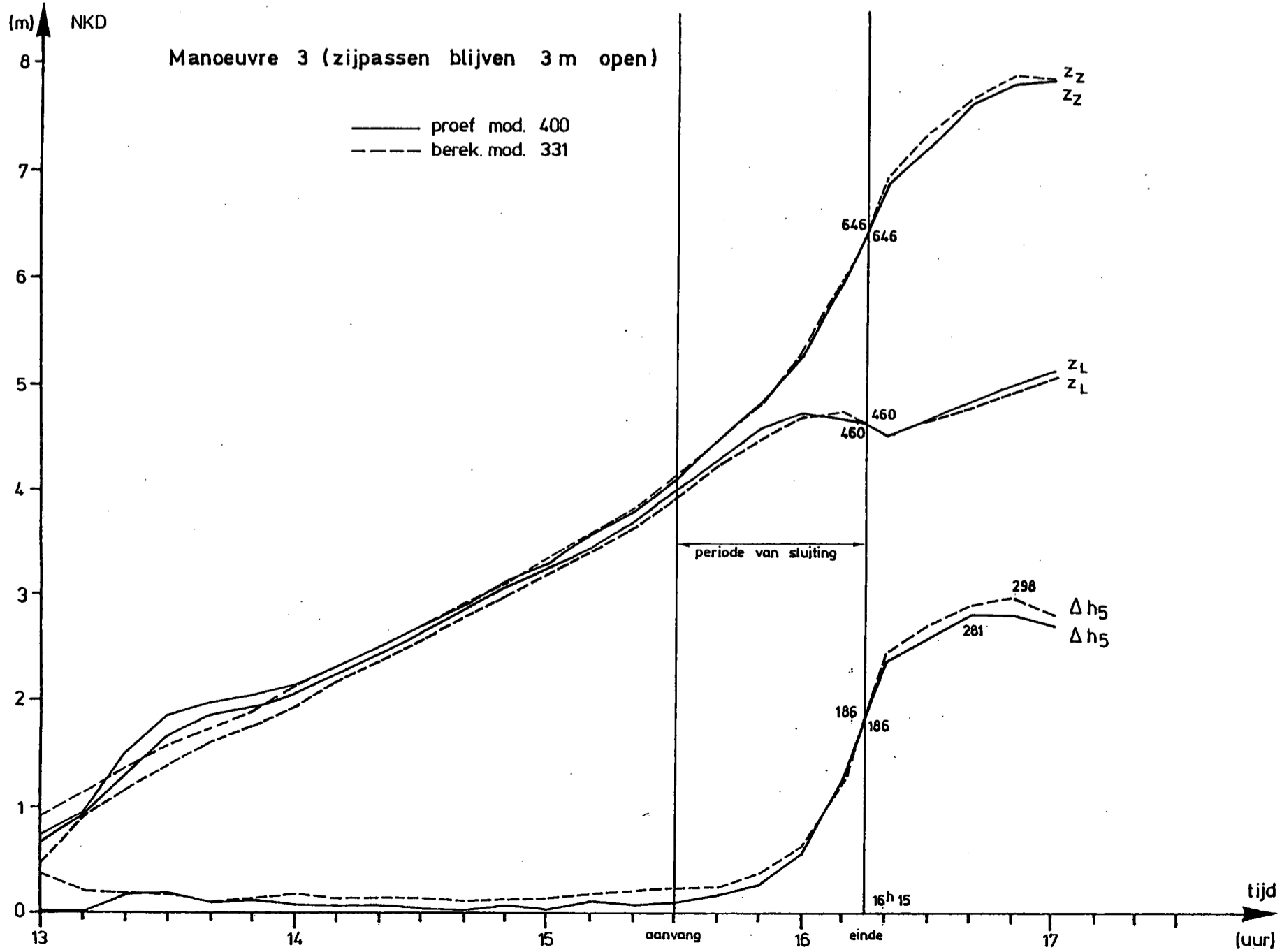
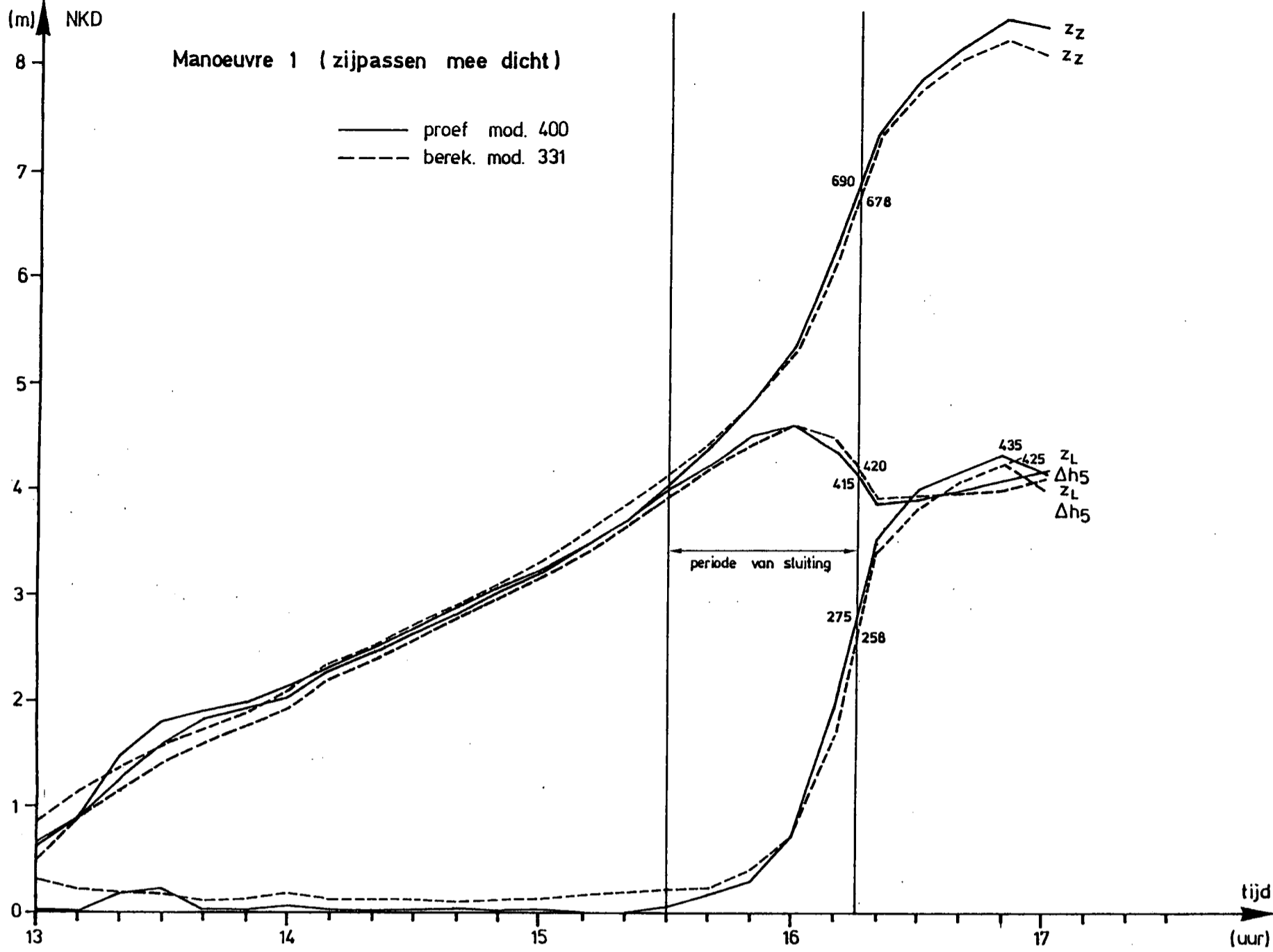
MOD. 331-7

BEREKENINGEN STORMVLOED -
BEVEILIGING SCHELDEBEKKEN

Bijlage 33

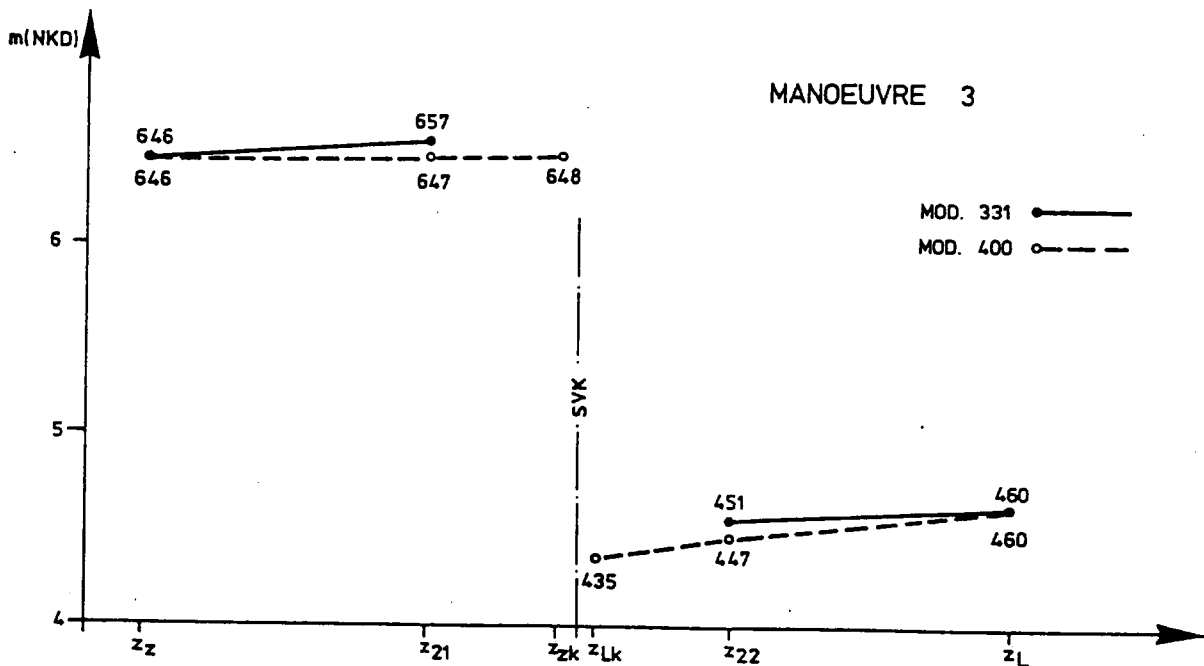
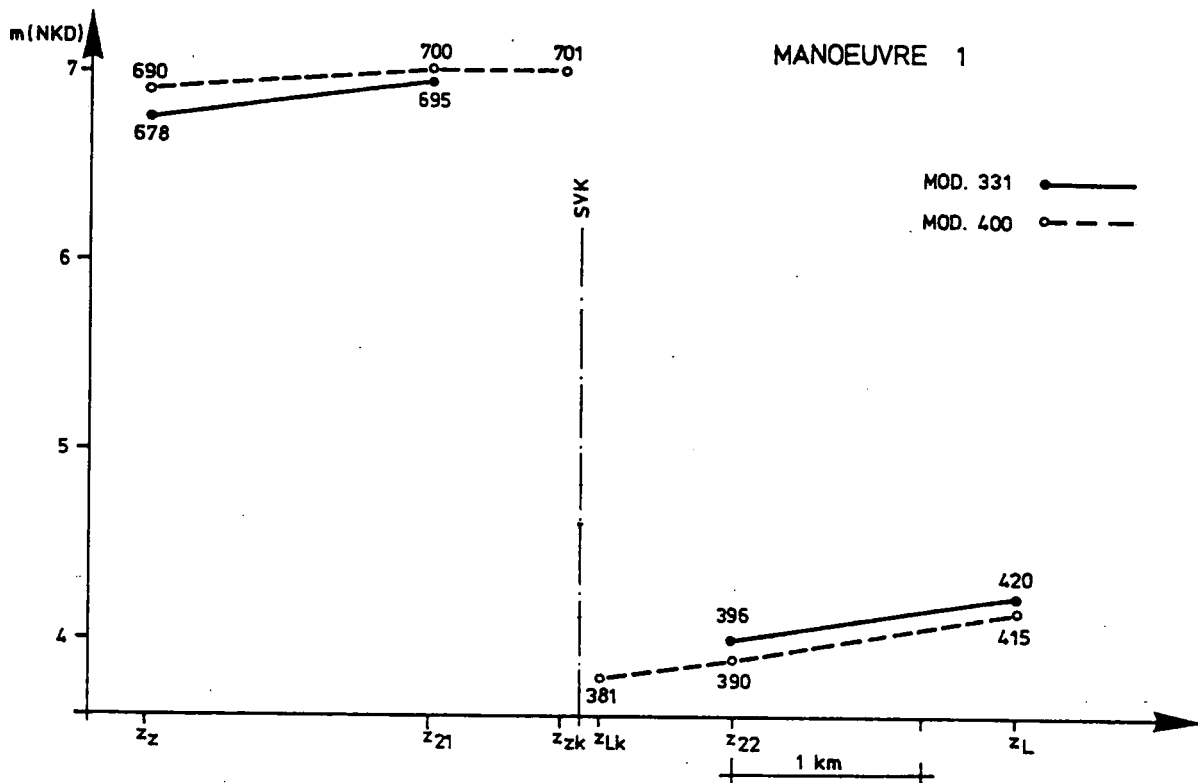
SLUITINGSMANOEUVRES

NIEUWE BEREKENINGS- EN PROEFRESULTATEN



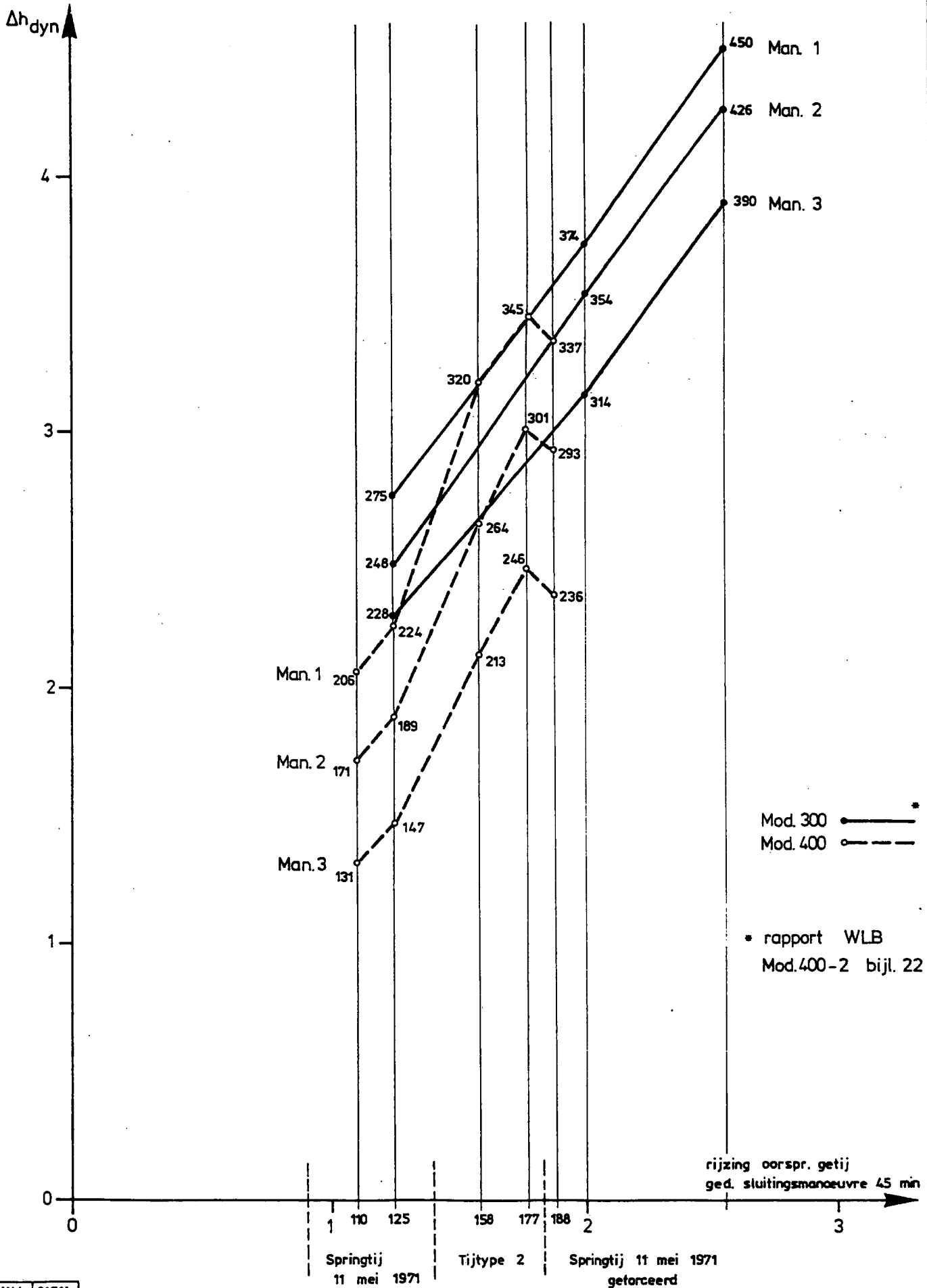


SLUITINGSMANOEUVRES - VERGELIJKING WISK.
EN FYS. DETAILMODEL





SLUITINGSMANOEUVRES - VERGELIJKING FYS.
OVERZICHTS- EN DETAILMODEL



Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout

Berchemlei 115
B-2140 Borgerhout (Antwerpen)
tel. 32(0)3/236 18 50
fax. 32(0)3/235 95 23

