

directie waterhuishouding  
en waterbeweging  
district kust en zee

adviesdienst hoorn

directie waterhuishouding en waterbeweging  
district kust en zee  
adviesdienst hoorn

**nota** WWKZ-84.H003

De veiligheid van de duinen bij  
Callantsoog in 1983

projectcode						
H	8	3	2	4	A	P

**auteur(s):** ing. B. van der Duin, ir. H.D. Rakhorst

**datum:** april 1984

**bijlagen:** 14

**samenvatting:** Binnenkort verschijnt de "Leidraad voor de beoordeling van de veiligheid van duinen als waterkering". De duinen bij Callantsoog zijn volgens het concept van 1 februari 1984 van deze leidraad doorgerekend. Volgens dit concept bieden duinen een voldoende veiligheid als waterkering indien de faalkans maximaal 1x in de 100.000 jaar is. Momenteel voldoet circa 1700 m duin bij Callantsoog niet aan genoemd veiligheids criterium. Vóór het jaar 2000 is dit voor circa 2100 m duin het geval.

behoort bij: nota

WWKZ nr. 84.H003

datum: april 1984

bladnr: 2

INHOUD:

	blz.
<u>1 Inleiding</u>	3
<u>2 Uitgangspunten</u>	4
<u>3 Berekeningsresultaten</u>	6
<u>4 Conclusies</u>	10

LITERATUUR:

11

BIJLAGEN:

Reg.nr.

1 Overzicht probleemgebied	84.170
2 Profielraai 10.540.	84.171
3 Profielraai 10.850.	84.172
4 Profielraai 11.150.	84.173
5 Profielraai 11.450.	84.174
6 Profielraai 11.750.	84.175
7 Profielraai 12.050.	84.176
8 Profielraai 12.350.	84.177
9 Profielraai 12.650.	84.178
10 Profielraai 12.950.	84.179
11 Profielraai 13.200.	84.180
12 Profielraai 13.400.	84.181
13 Profielraai 13.600.	84.182
14 Overzicht onveilige duinen.	83.183

behoort bij: nota  
datum: april 1984  
bladnr: 3

WWKZ nr. 84.H003

## 1 Inleiding

De hoofddirectie van Rijkswaterstaat wil onder andere weten wat de kans op doorbraak van de Nederlandse duinen is.

Voor de dijken geldt de zogenaamde "Deltanorm".

Uitgangspunt hierbij is een waterstand te Hoek van Holland van N.A.P. + 5,00 m. Deze waterstand heeft een frequentie van voorkomen van 1x in de 10.000 jaar ( $f = 1.10^{-4}/j$ ). voor de Nederlandse kust zijn uitgaande van  $f = 1.10^{-4}/j$  de waterstanden bepaald. Bij deze waterstanden zijn bijbehorende golfhoogten afgeleid. Met deze golfhoogten wordt de zogenaamde 2% golfoploophoogte bepaald. Waterstand en de 2% golfoploophoogte bepalen (met nog enkele toeslagen) de kruinhoogte van een dijk voor de zogenaamde superstormomstandigheden.

Voor de bepaling van het benodigde duinprofiel worden niet dezelfde uitgangspunten van waterstand en golfhoogten genomen als voor de bepaling van de kruinhoogte van dijken, doch wordt uitgegaan van het principe dat duinen even sterk moeten zijn als dijken. Ze moeten dezelfde faalkans hebben. De maximale faalkans van dijken ontworpen met de Deltanorm blijkt ongeveer  $f = 1.10^{-5}/j$  te zijn. Ervan uitgaande dat duinen falen door afslag is voor de afslagberekening (met als basis een probabilistische methode) een deterministische waterstand- en golfhoogte combinatie gekozen behorende bij een faalkans  $f = 1.10^{-5}/j$ . Om falen door overslag van golven te voorkomen moet nog een extra duinprofiel restereren. De in deze nota te presenteren duinafslagberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de nieuwe afslagformule (1982).

Verder is het concept van 1 februari 1984 van de "Leidraad voor de beoordeling van de veiligheid van duinen als waterkering" [1] toegepast. De definitieve versie van deze leidraad zal geen invloed hebben op de te presenteren berekeningen.

Deze nota presenteert de beoordeling van de veiligheid van de duinen bij Callantsoog. Zoals reeds lang bekend is, heeft de zogenaamde "Deltakering" (c.q. de duinrij) bij Callantsoog een grote doorbreekkans.

Ten behoeve van de kustbeheerder en van de gemeente Callantsoog is in het verleden jaarlijks de veiligheid van deze duinrij bepaald volgens de op dat moment heersende nieuwste inzichten.

De laatste berekeningen (welke nog niet uitgevoerd waren volgens de leidraad, maar wel met de nieuwe afslagformule) gaven reeds aan dat enkele raaien bij Callantsoog niet veilig waren.

2 Uitgangspunten

Bij een faalkans van 1x in de 100.000 jaar ( $f = 1.10^{-5}/j$ ) behoort bij Callants- oog ter beoordeling van de veiligheid van de duinen gerekend te worden met een waterstand (het zogenaamde rekenpeil) van N.A.P. + 5,53 m en een significante golfhoogte  $H_s = 9,49$  m. De korreldiameter van het oorspronkelijke duin welke in rekening gebracht moet worden ( $D_{reken}$ ) is  $250,3 \mu m$  ( $D_{50} = 255 \pm 15,5 \mu m$ ).

Echter bij Callantsoog is tweemaal een duinsuppletie uitgevoerd. Het suppletie- zand is gewonnen in het Malzwin. Dit zand heeft een andere korreldiameter dan het oorspronkelijke duinzand.

Geschat wordt dat het suppletiezand een korreldiameter heeft van  $D_{50} = 210 \mu m$  met  $\sigma = 10 \mu m$ , dit geeft een  $D_{reken} = 207,6 \mu m$ . Op bijlagen 5 en 7 t/m 13 is aangegeven waar het suppletiezand ligt. Uit deze bijlagen is het percentage duin- respectievelijk suppletiezand bepaald wat afslaat en zijn hiermede de aangepaste  $D_{reken}$  bepaald. Tabel 1 geeft de te gebruiken  $D_{reken}$ .

raai	percentage van de afslag met		$D_{reken}$ in m
	duinzand	suppletiezand	
10.540	100	0	250,3*
10.850	100	0	250,3*
11.150	100	0	250,3*
11.450	44	56	226,4*
11.750	100	0	250,3*
12.050	84	16	243,5
12.350	84	16	243,5
12.650	60	40	233,2
12.950	100	0	250,3*
13.200	30	70	220,4
13.400	48	52	228,1
13.600	75	25	239,6

\* geen suppletie

Tabel 1.  $D_{reken}$  als gevolg van uitgevoerde duinsuppletie.

Met behulp van de gegevens betreffende waterstand, golfhoogte en korreldiameter wordt de afslag bepaald. Om de invloed van buistoten, de tijdsduur welke de waterstand rondom het maximum verblijft en de onnauwkeurigheid van het rekenmodel in rekening te brengen, wordt op de afslag een toeslag gezet.

Deze toeslag bedraagt  $0,25 A + 20 \text{ m}^3/\text{m}'$ , waarin  $A \text{ [m}^3/\text{m}'\text{]}$  de hoeveelheid duinafslag boven het rekenpeil is.

Deze toeslag uit zich in een landwaartse verplaatsing van de afslaglijn boven het rekenpeil. (Zie bijlage 2).

Verder moet dan nog een restprofiel van bepaalde in [1] aangegeven afmetingen in het duin boven het rekenpeil aanwezig zijn om golfoverslag te voorkomen. (zie blz. 7)

Ter bepaling van de uitgangspunten voor waterstand en golfhoogte voor Callantssoog is geïnterpoleerd tussen de bekende gegevens van Den Helder en IJmuiden respectievelijk Hoek van Holland.

Omdat sommige raaien bij Callantssoog een grotere faalkans hebben dan  $1.10^{-5}/j$  zijn ook voor andere faalkansen de uitgangspunten bepaald. (Zie onderstaande tabel).

(N.b. een waterstandoverschrijdingskans  $f = 1.10^{-4}/j$  komt overeen met een faalkans  $f = 1.10^{-5}/j$ ).

Overschrijdings- frequentie wa- terstand	ontwerppeil/decimeringshoogte*			rekenpeil		$H_S^{**}$	
	Den Helder	IJmuiden	Callantssoog	Den Helder	Callantssoog	Den Helder	Callantssoog
$1.10^{-4}$	5,05/0,68	5,15/0,70	5,07/0,69	5,50	5,53	9,67	9,49
$2.10^{-4}$	4,83/0,69	4,91/0,70	4,85/0,69	5,29	5,31	9,55	9,37
$8.10^{-4}$	4,42/0,70	4,49/0,72	4,44/0,71	4,89	4,91	9,25	9,07
$9.10^{-4}$	4,38/0,70	4,44/0,72	4,39/0,71	4,85	4,86	9,20	9,02
$10.10^{-4}$	4,35/0,70	4,40/0,72	4,36/0,71	4,82	4,83	9,20	9,02
$12.10^{-4}$	4,27/0,70	4,34/0,72	4,28/0,71	4,74	4,75	9,15	8,98
$17.10^{-4}$	4,17/0,71	4,23/0,73	4,20/0,72	4,64	4,68	9,04	8,86

Tabel 2. Uitgangspunten duinafslagberekening Callantssoog volgens leidraad 1984 [1].

\* Den Helder-IJmuiden 55 km; Den Helder-Callantssoog 13 km.

\*\*  $\Delta H_S$  tussen Den Helder en Hoek van Holland:  $\pm 1,60 \text{ m}$  Den Helder-Hoek van Holland 116 km; Den Helder-Callantssoog 13 km.  $H_S$  Callantssoog is  $\pm \frac{13}{116} \times 1,60 = 0,18 \text{ m}$  lager dan  $H_S$  Den Helder.

3 Berekeningsresultaten

De berekeningen zijn uitgevoerd voor 12 raaien nabij Callantsog (zie bijlage 1). De raaiprofielen zijn samengesteld uit de lodingen, hoogtemetingen van het strand (waterpassingen) en fotogrametrische hoogtemetingen van het duin uit 1983. De hoogtemetingen van het duintalud aan landzijde zijn uit voorgaande jaren.

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het (computer)programma JARPROG.DUINAF, dat in opdracht van werkgroep V van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (T.A.W.) door de Adviesdienst Hoorn ontwikkeld is en dat zich momenteel in de testfase bevindt.

Het programma is geënt op de concept-leidraad [1]. Mede door steeksproefsgewijze contrôles is het vrijwel zeker dat de uitkomsten van de berekeningen foutloos zijn.

Allereerst is bekeken of de 12 raaiprofielen voldoende veiligheid bezitten, dat wil zeggen een faalkans  $f < 1.10^{-5}/j$ . Dit bleek in 7 raaien niet het geval te zijn, namelijk de raaien 11.450; 11.750; 12.050; 12.350; 12.650; 13.200 en 13.400. De resultaten van deze berekening staan in tabel 3.

raai	breedte duin op rekenpeil in m	afslag in m		rest in m	veiligheid* [m <sup>3</sup> ]	
		zonder toeslag	met toeslag			
10.540	187	65	130	57	750	veilig
10.850	158	85	98	60	612	veilig
11.150	107	70	81	26	135	veilig
11.450	69	52	door duin	0	-310	niet veilig
11.750	116	67	door duin	0	-632	niet veilig
12.050	81	60	door duin	0	-349	niet veilig
12.350	69	55	door duin	0	-335	niet veilig
12.650	77	62	door duin	0	-395	niet veilig
12.950	97	42	55	42	158	veilig
13.200	84	57	door duin	0	-238	niet veilig
13.400	82	47	74	8	- 60	niet veilig (restpro- fiel niet aanwezig)
13.600	83	41	56	27	116	veilig

Tabel 3. Duinafslag bij een faalkans  $f = 10^{-5}/j$ , met aangepaste  $D_{reken}$ .

Toelichting: (zie ook bijlage 2).

Afslag zonder toeslag = afslag door afslagparabool op rekenpeil.

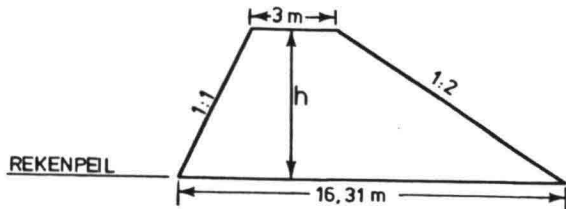
Afslag met toeslag = afslag door afslagparabool en toeslag van  $(0,25A + 20)m^3/m'$  op rekenpeil.

Rest = resterende duinbreedte op rekenpeil vanaf het afslagpunt met toeslag.

Veiligheid = verschil afslagoppervlak met opvulhoeveelheid, indien op rekenpeil de grootste mogelijke afslag optreedt zonder dat het duin onveilig wordt.

Opmerking: Bij alle veilige duinprofielen past het restprofiel in het duin achter het afslagpunt met toeslag.

Dit restprofiel heeft de hierbij getekende afmetingen.



$$h = 0,12 \hat{T} \sqrt{H_{OS}} = 0,12 \cdot 12 \cdot \sqrt{9,49} = 4,436 \text{ m}$$

Omdat blijkt dat 7 van de 12 raaien onveilig zijn, is nagegaan wat de faalkans van deze onveilige raaien is (zie tabel 4).

raai	rekenpeil	H <sub>s</sub>	D <sub>reken</sub>	afslag in m		rest in m	veiligheid in m <sup>2</sup>	faalkans f	opmerkingen
				zonder toeslag	met toeslag				
11.450	4,86	9,02	226,4	38	55	18	14	9.10 <sup>-5</sup>	zie tekst
11.750	4,68	8,86	250,3	43	65	56	-23	(17.10 <sup>-5</sup> )	
12.050	4,83	9,02	243,5	43	63	22	6	10.10 <sup>-5</sup>	
12.350	4,75	8,98	243,5	38	55	18	4	12.10 <sup>-5</sup>	
12.650	4,72	8,90	233,2	43	61	20	1	13,5.10 <sup>-5</sup>	
13.200	4,91	9,07	220,4	44	62	53	10	8.10 <sup>-5</sup>	
13.400	5,31	9,37	228,1	43	59	23	22	2.10 <sup>-5</sup>	

Tabel 4. Faalkans van de onveilige raaien met toegepaste D<sub>reken</sub>.

-Opmerkingen:-



behoort bij: nota                      WWKZ    nr. 84.H003  
 datum:            april 1984  
 bladnr:            8

- Opmerkingen:
1. De overschrijdingsfrequentie van de waterstand (niet van het rekenpeil!) is 10x zo groot als de faalkans.
  2. Alle raaien zijn doorgerekend tussen net "veilig" en net "onveilig" met stappen van  $f = 1.10^{-5}/j$ .
  3. In alle gevallen past het restprofiel nog in het duinmassief.

In bijlagen 2 t/m 13 zijn in de profielen de afslagen getekend voor alle raaien. Tevens is hierbij de afslag bij een faalkans  $f = 1.10^{-5}/j$  ingetekend. Hieruit blijkt dat raai 11.750 in werkelijkheid een kleinere faalkans heeft. (Zie bijlage 6). De faalkans  $f = 1,7.10^{-4}/j$  van deze raai wordt bepaald door de hoogte van het restprofiel. Maar bij deze faalkans is nog een groot duinmassief met een breedte van 56 m aanwezig. Een kleine plaatselijke verhoging van de achterzijde van het duinprofiel zou de "theoretische" faalkans sterk doen afnemen. De "praktische" faalkans van deze raai wordt geschat op  $f = 5 \text{ à } 10.10^{-5}/j$ .

Verder is interessant te weten wanneer de veilige raaien onveilig gaan worden. Dit kan bepaald worden door de afslagpunten van een groot aantal voorafgaande jaren te bepalen en de regressielijn van deze punten te bepalen.

De afslagpunten van de jaren vóór 1983 zijn nog niet bepaald, doch uit in het verleden uitgevoerde berekeningen is de regressielijn wel bekend. [2] [3]. Deze regressielijn moet volgens de leidraad nog een afstand  $d = \frac{\sigma_p \cdot z}{275}$  landwaarts verschoven worden.

Met behulp van de in 1983 bekende afslag bij een faalkans  $f = 1.10^{-5}/j$  en de bekende helling van de regressielijn is een schatting te maken van het tijdstip waarop een raai onveilig wordt. De afstand  $d$  varieert tussen de 0,1 en 0,8 m, en is dus nauwelijks van invloed.

*d is wel klein*

*maar je weet niet waar*

*1983 t.o.v. "echte" afslaglijn ligt.*

*(Toevallig mager of vet jaar.*

-raai-

## rijkswaterstaat

behoort bij: nota

WWKZ nr. 84.H003

datum: april 1984

bladnr: 9

raai	onveilig in	opmerkingen
10.540	1988 of later	(1)
10.850	2037	(2)
11.150	1990	
12.850	2015	
13.600	2015 of later	(3)

- Opmerkingen: (1) De regressielijn vertoont van 1977 een scherpe trendbreuk. Gerekend is met de sterke kustachteruitgang van na 1977.
- (2) De lit [2] en [3] geven een positieve respectievelijk negatieve richtingscoëfficiënt van de regressielijn. Rekening is gehouden met het ongunstigste geval.
- (3) Lit [3] geeft een positieve richtingscoëfficiënt. Lit [2] geeft de regressielijn tot 1976, deze is echter negatief.

behoort bij: nota  
datum: april 1984  
bladnr: 10

WWKZ nr. 84.H003

#### 4 Conclusies

- De duinen bij Callantsoog voldoen momenteel niet aan de (afgeleide) Deltanorm en waarborgen het achterland onvoldoende tegen overstromen.
- De maximale faalkans in de beschouwde raaien is  $13,5 \cdot 10^{-5}/j$  in raai 12.650. De volgens de (concept)leidraad maximaal toelaatbare faalkans is  $1 \cdot 10^{-5}/j$ .
- De duinen zijn momenteel in 7 raaien onveilig. Dit komt overeen met een duinlengte van 1700 m.
- Vóór het jaar 2000 worden naar verwachting nog 2 raaien onveilig.

Op bijlage 14 is aangegeven welke duinen momenteel onveilig zijn en welke dat voor 2000 zullen worden.

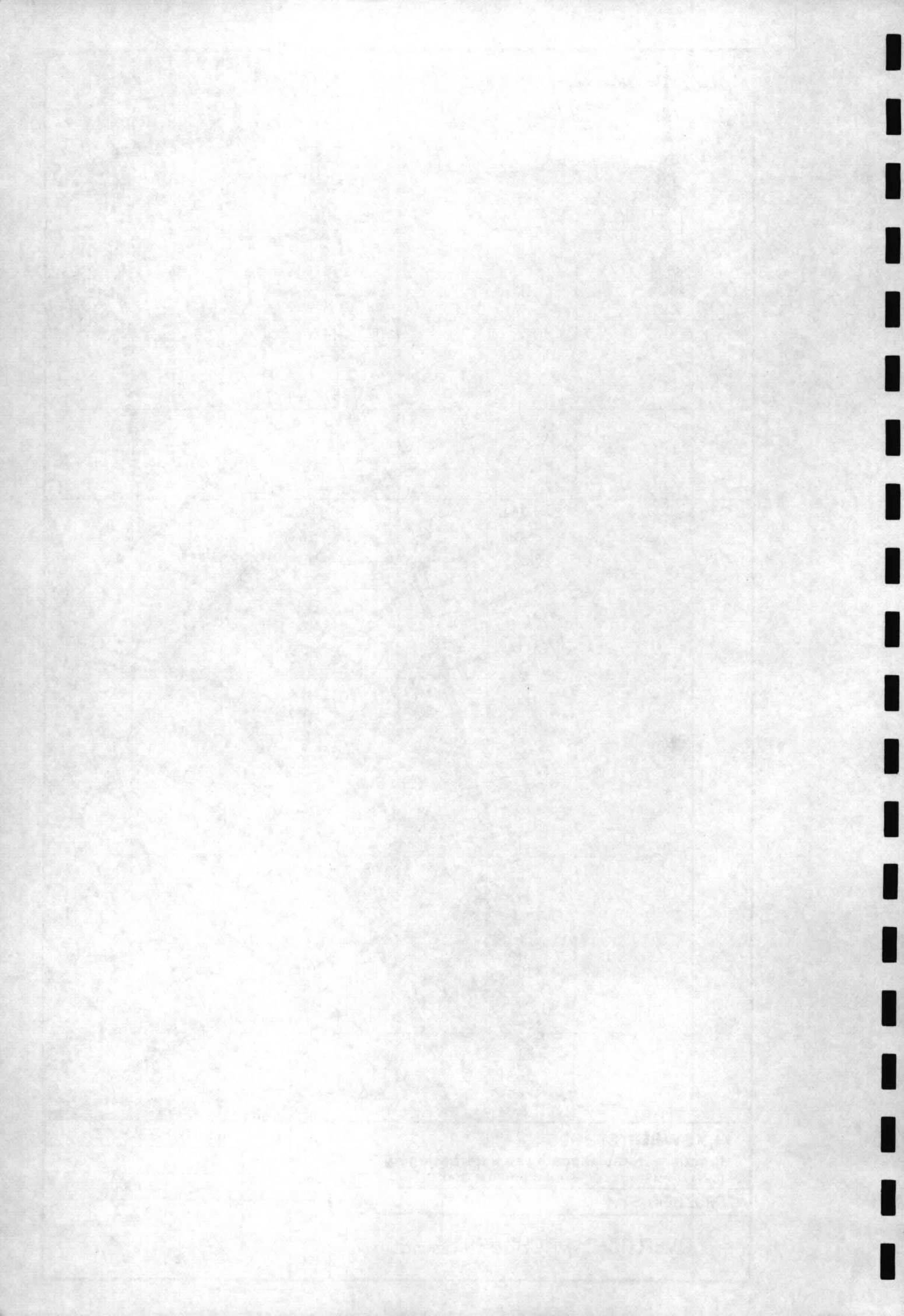
behoort bij: nota                      WWKZ nr. 84.H003  
datum:            april 1984  
bladnr:            11

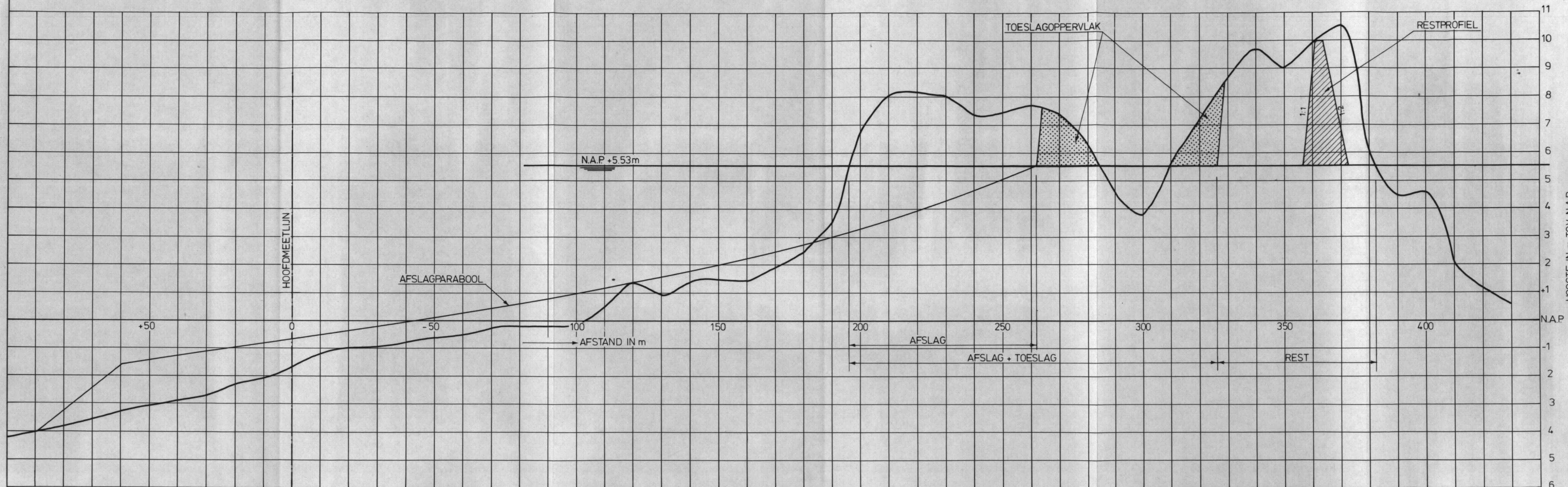
LITERATUUR:

- 1 Anonymus  
"Leidraad voor de beoordeling van de veiligheid van duinen als waterkering"  
(concept).  
Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1 februari 1984.
- 2 Ir. H.D.Rakhorst; ing. J.F.P. de Beukelaer  
Randvoorwaarden strandsuppletie Callantsoog, nota WWKZ-83.H004.  
Adviesdienst Hoorn, april 1983.
- 3 Ing. B. van der Duin; ir. M.Elorche  
Veiligheid duinenrij nabij Callantsoog en regressielijnen van de afslag  
in de periode 1962-1982; notitie WWKZ-83.H223.  
Adviesdienst Hoorn, september 1983.



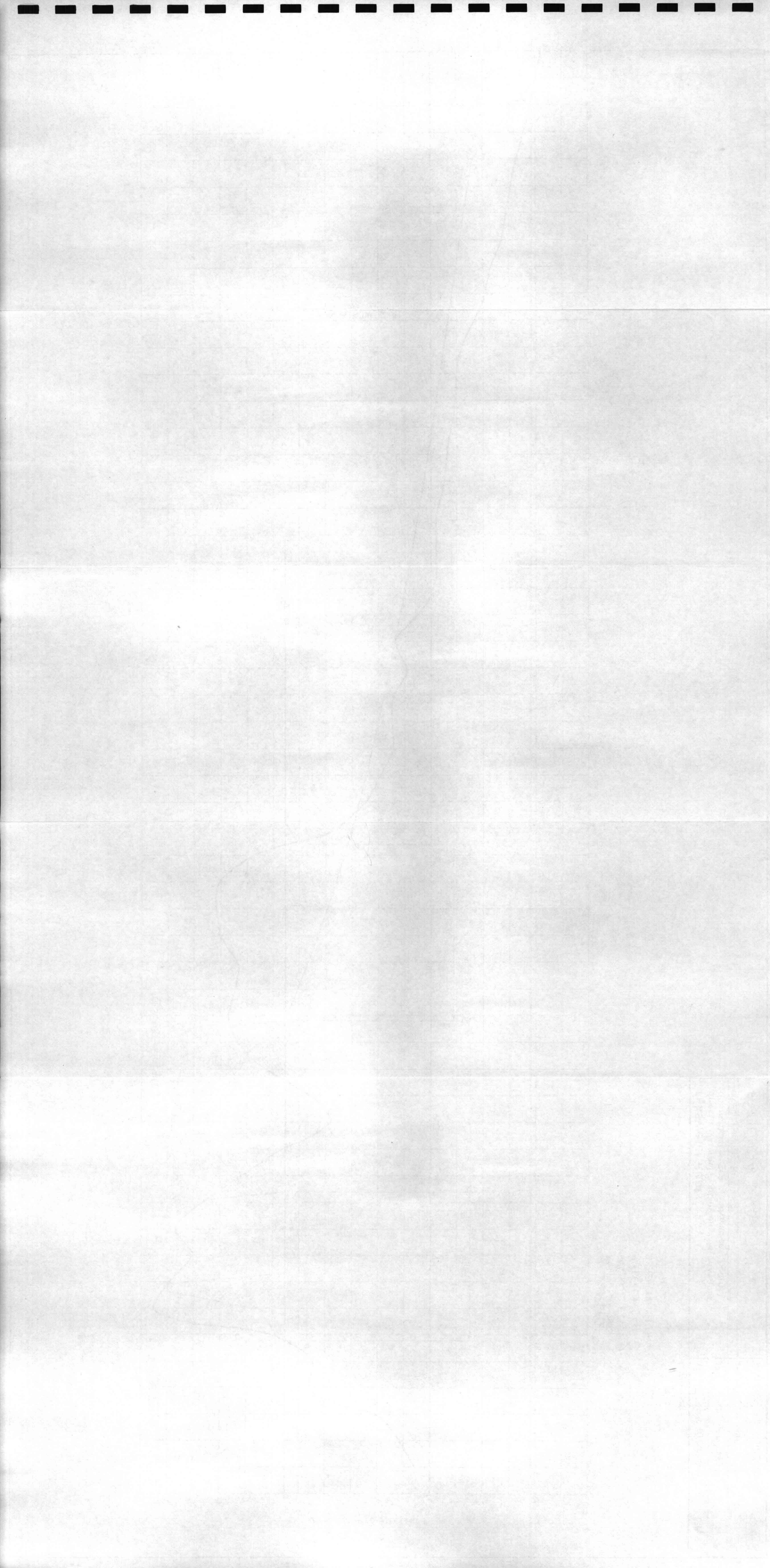
<b>rijkswaterstaat</b> directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - studiedienst hoorn	get.	a.j.	nota WWKZ-84.H003 bijl. 1
	gez.		schaal 1:50.000
NOORDZEEKUST	NOORD-HOLLAND		proj. nr. H83.24 AP
<b>OVERZICHT PROBLEEMGEBIED</b>			form.
			acc.



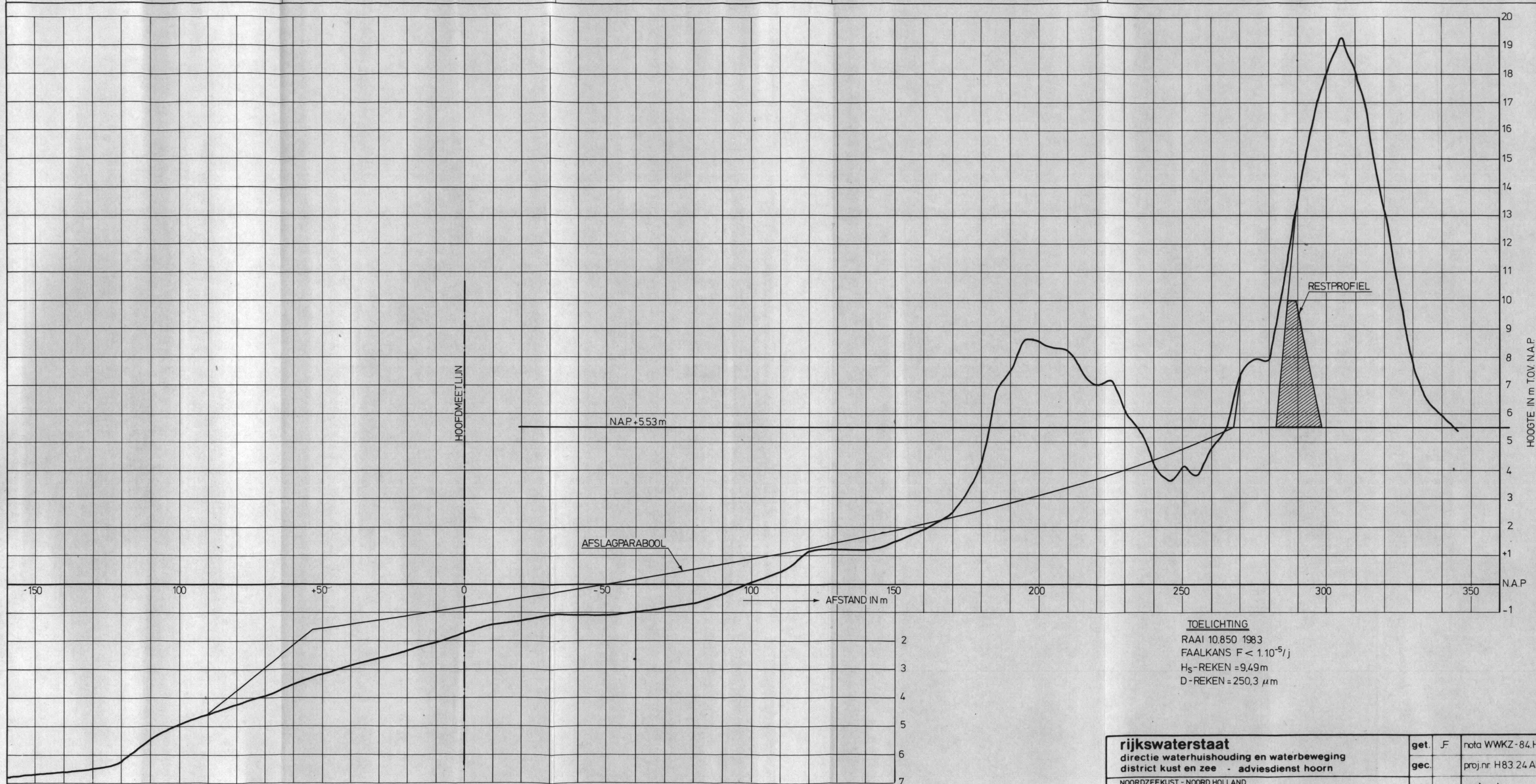


**TOELICHTING**  
 RAAI 10.540 1983  
 FAALKANS  $F < 1 \cdot 10^{-5}/j$   
 $H_s$  -REKEN = 9,49 m  
 $D$  -REKEN = 250,3  $\mu$  m

<b>rijkswaterstaat</b> directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst hoorn <small>NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND</small> <b>PROFIEL RAAI 10.540</b>	get.	J	nota WWKZ-84.H 003	bijl. 2
	gec.		proj.nr. H83.24 AP	
	gez.		schaal	
	akk.	A 2	nr. 84.171	

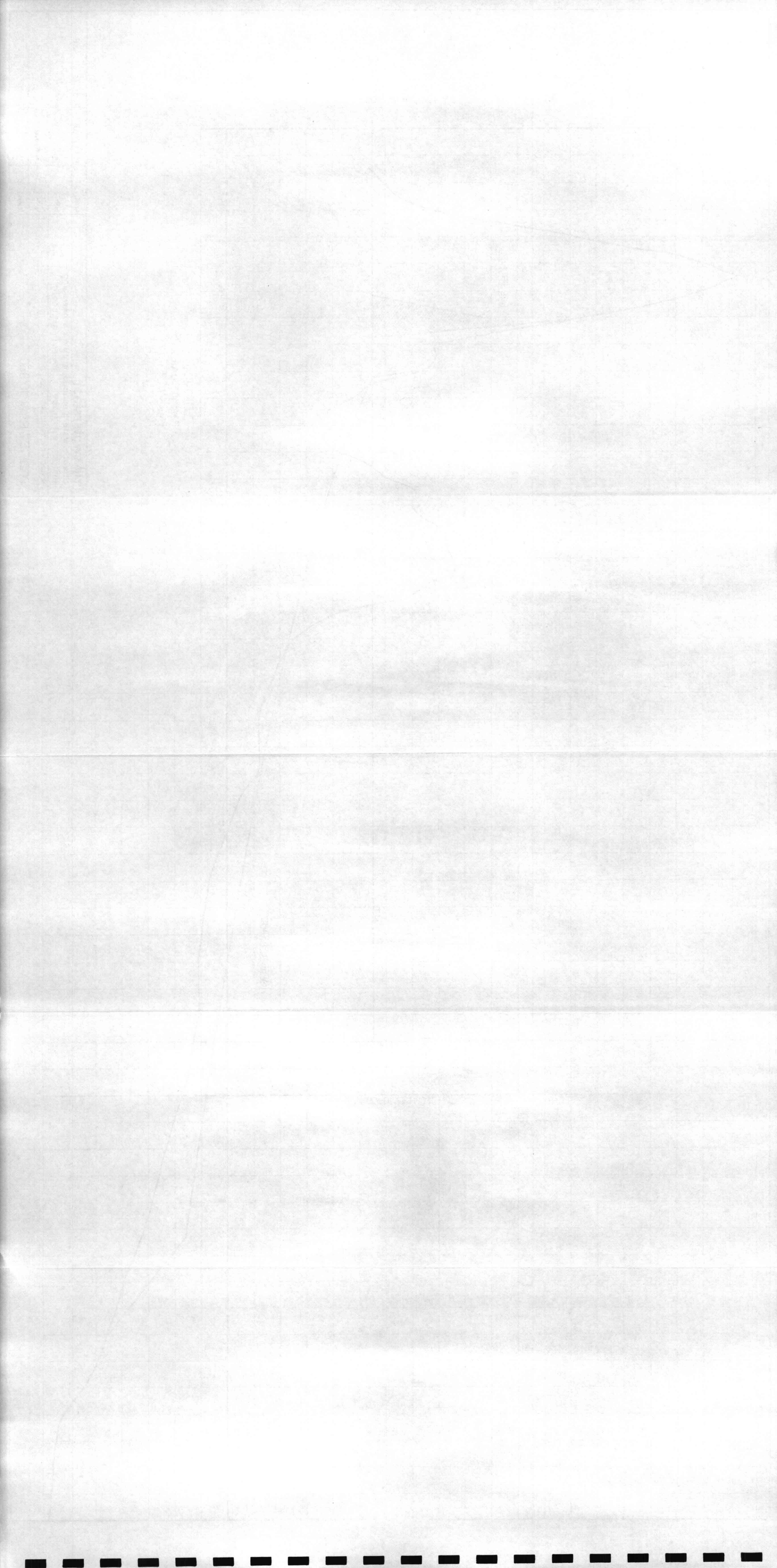


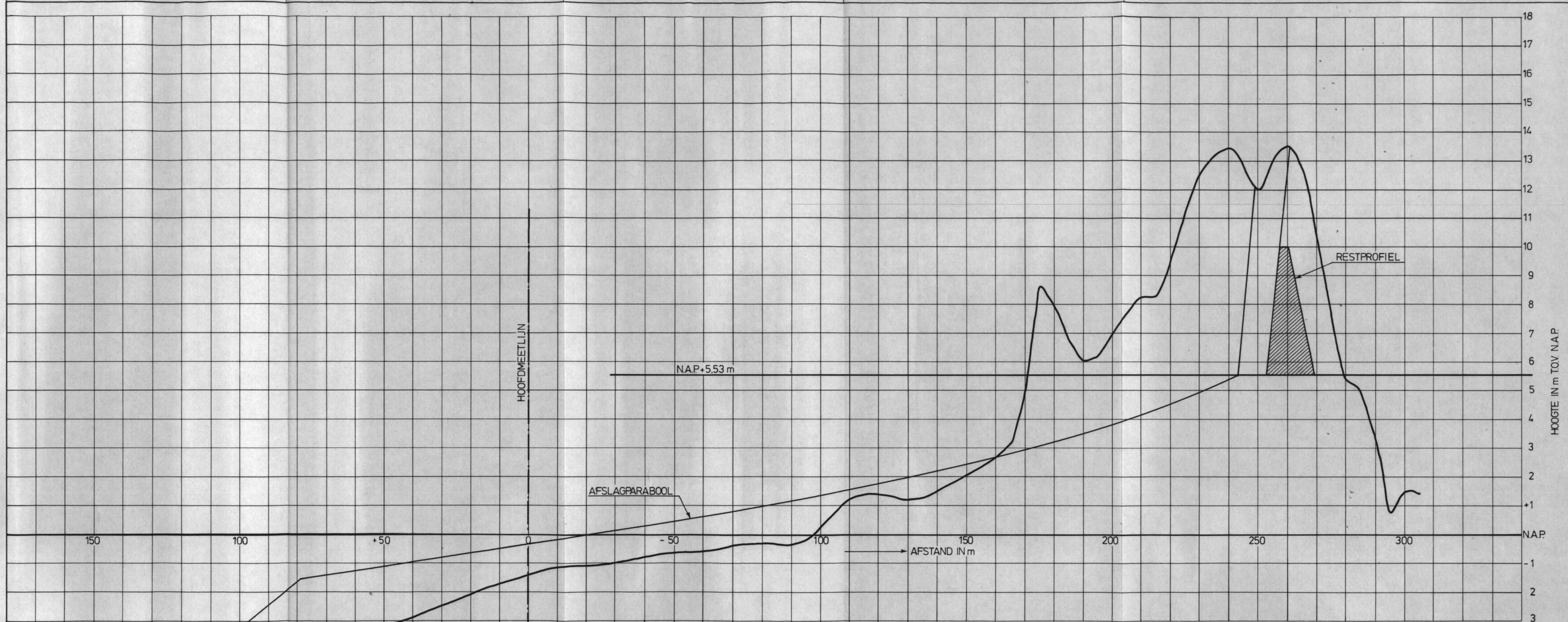




TOELICHTING  
 RAAI 10.850 1983  
 FAALKANS  $F < 1.10^{-5}/j$   
 $H_s$ -REKEN = 9,49m  
 $D$ -REKEN = 250,3  $\mu$ m

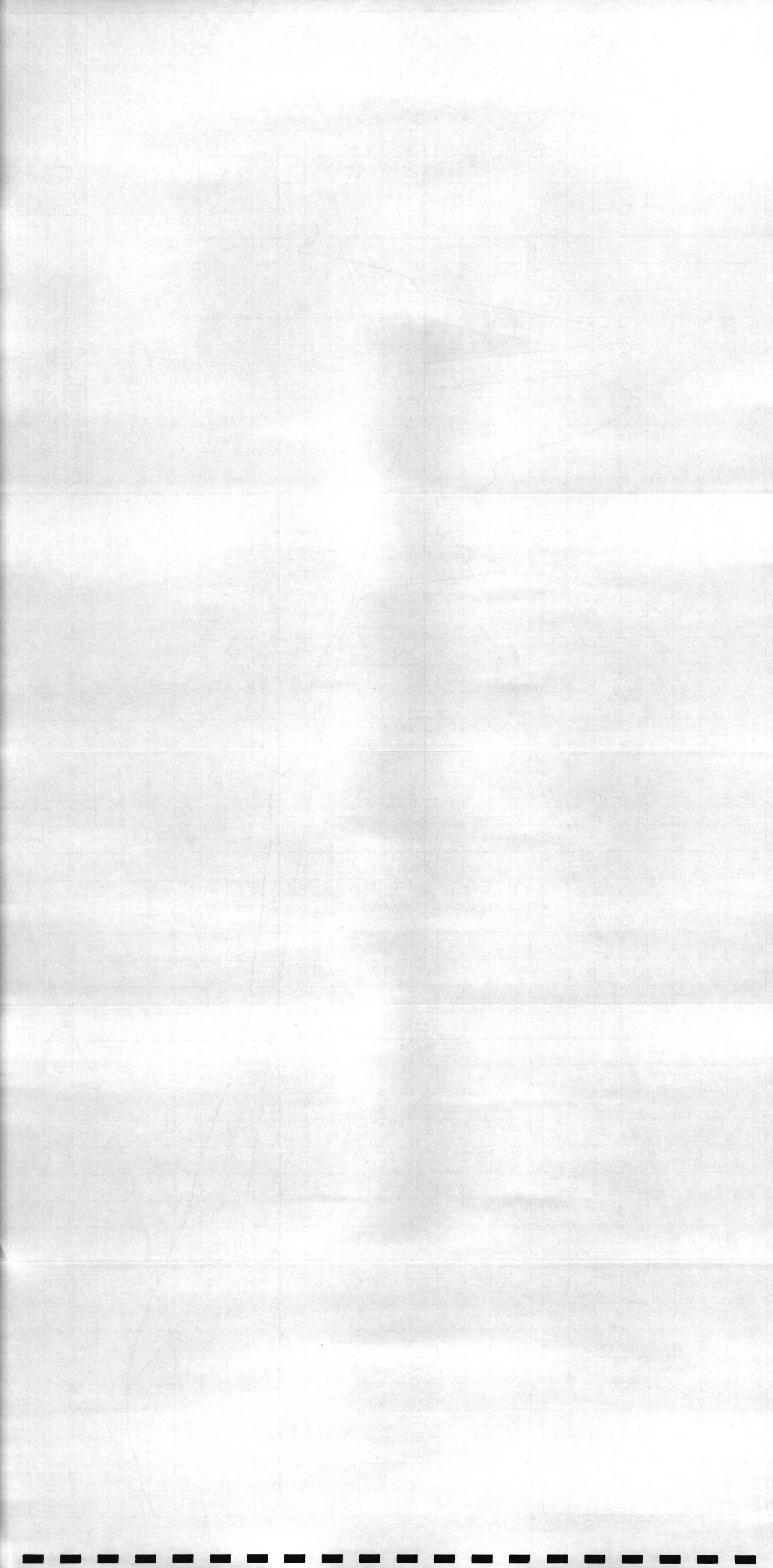
<b>rijkswaterstaat</b>		get.	JF	nota WWKZ-84.H003	bijl. 3
directie waterhuishouding en waterbeweging		gec.		proj.nr. H83.24 AP	
district kust en zee - adviesdienst hoorn		gez.		schaal	
NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND		akk.	A 2	nr. 84.172	
PROFIEL RAAI 10.850					

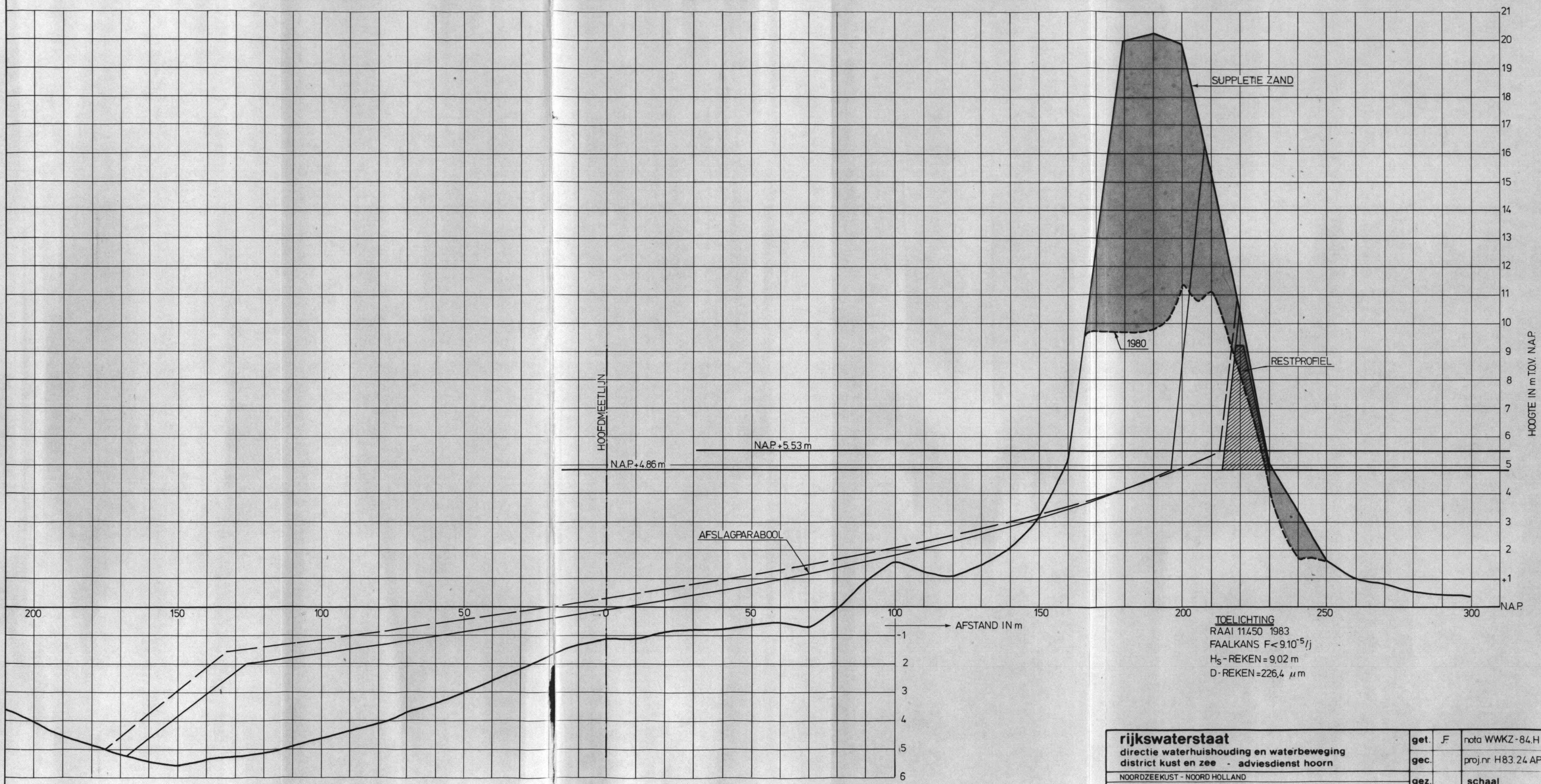




TOELICHTING  
 RAAI 11.150 1983  
 FAALKANS  $F < 1.10^{-5}/j$   
 $H_S$  -REKEN = 9,49m  
 $D$  -REKEN = 250,3  $\mu$ m

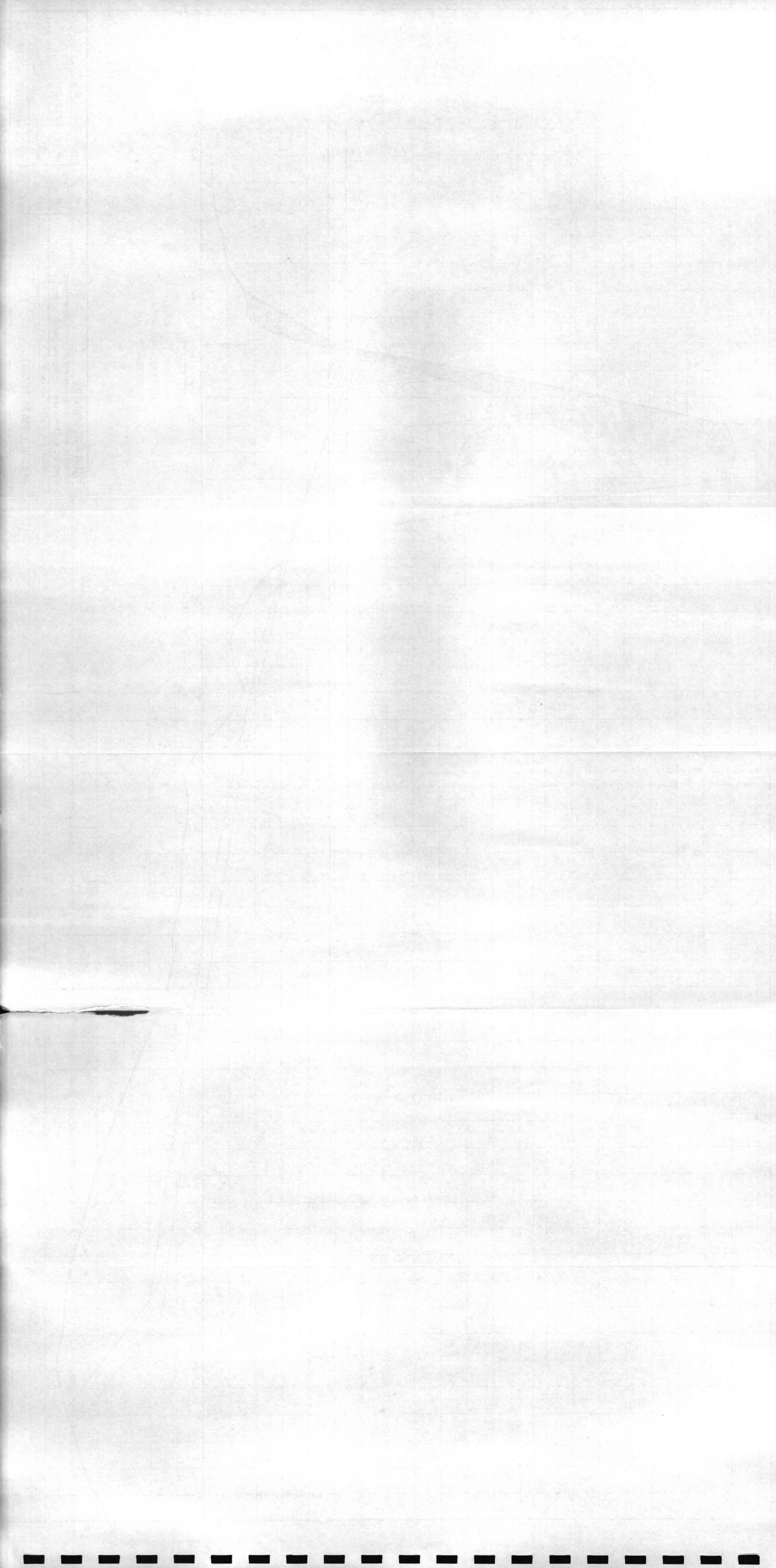
<b>rijkswaterstaat</b> directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst hoorn NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND PROFIEL RAAI 11.150	get.	JF	nota WWKZ-84.H003	bijl. 4
	gec.		proj.nr. H83.24 AP	
	gez.		schaal	
	akk.	A 2	nr. 84.173	

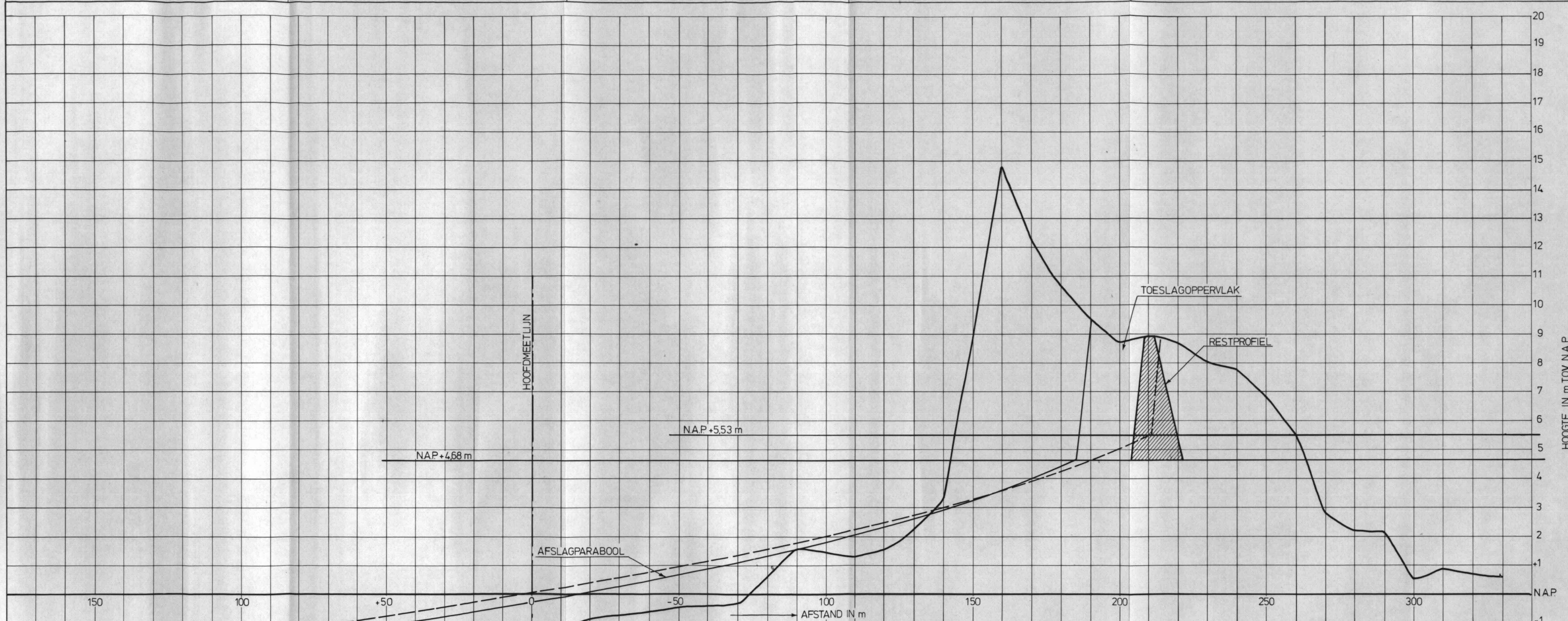




TOELICHTING  
 RAAI 11.450 1983  
 FAALKANS  $F < 9.10^{-5}/j$   
 $H_s$ -REKEN = 9.02 m  
 $D$ -REKEN = 226,4  $\mu$ m

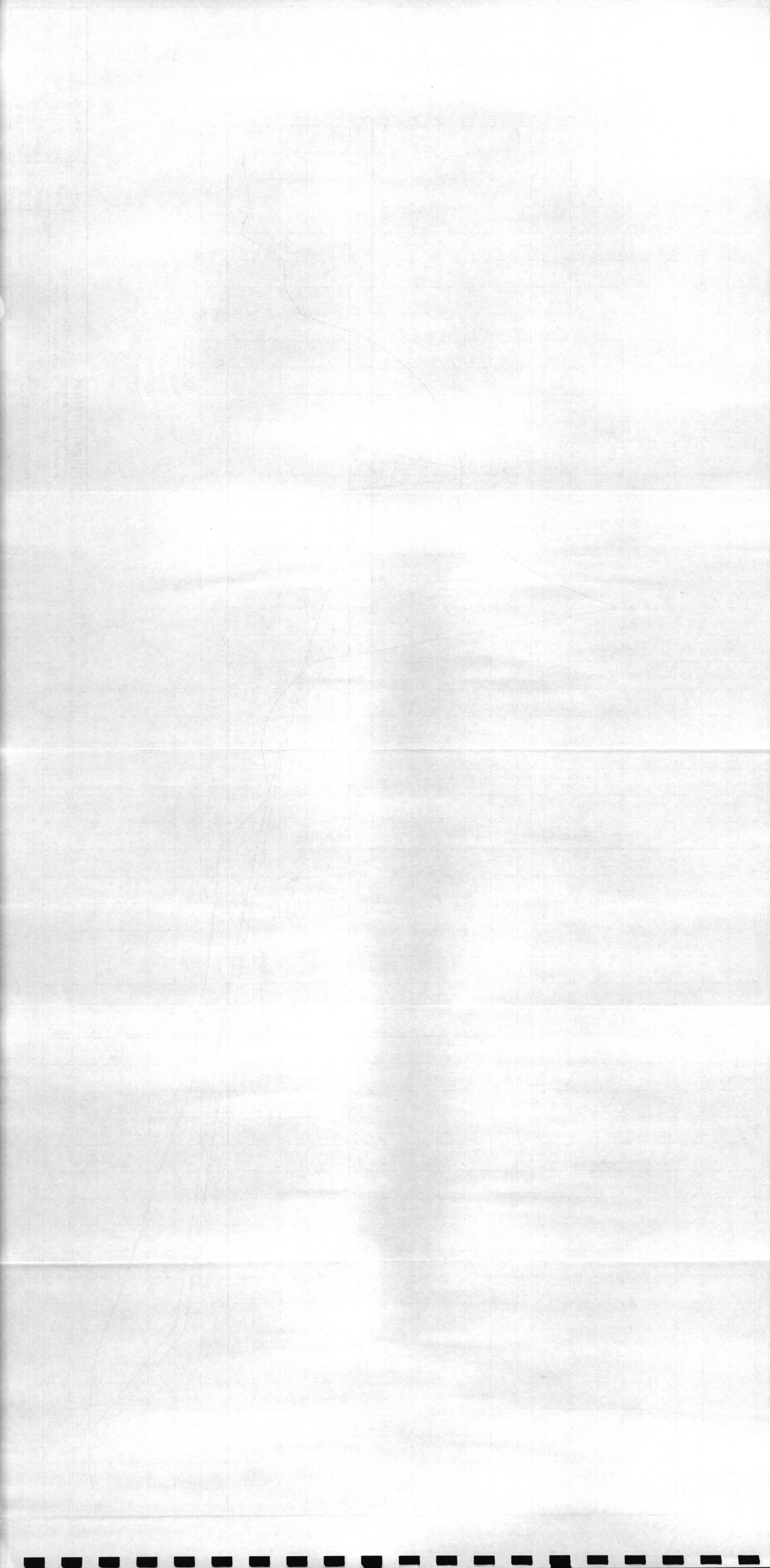
<b>rijkswaterstaat</b> directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst hoorn NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND <b>PROFIEL RAAI 11.450</b>	get.	JF	nota WWKZ-84.H.003	bijl. 5
	gec.		proj.nr H83.24 AP	
	gez.		schaal	
	akk.	A 2	nr. 84.174	



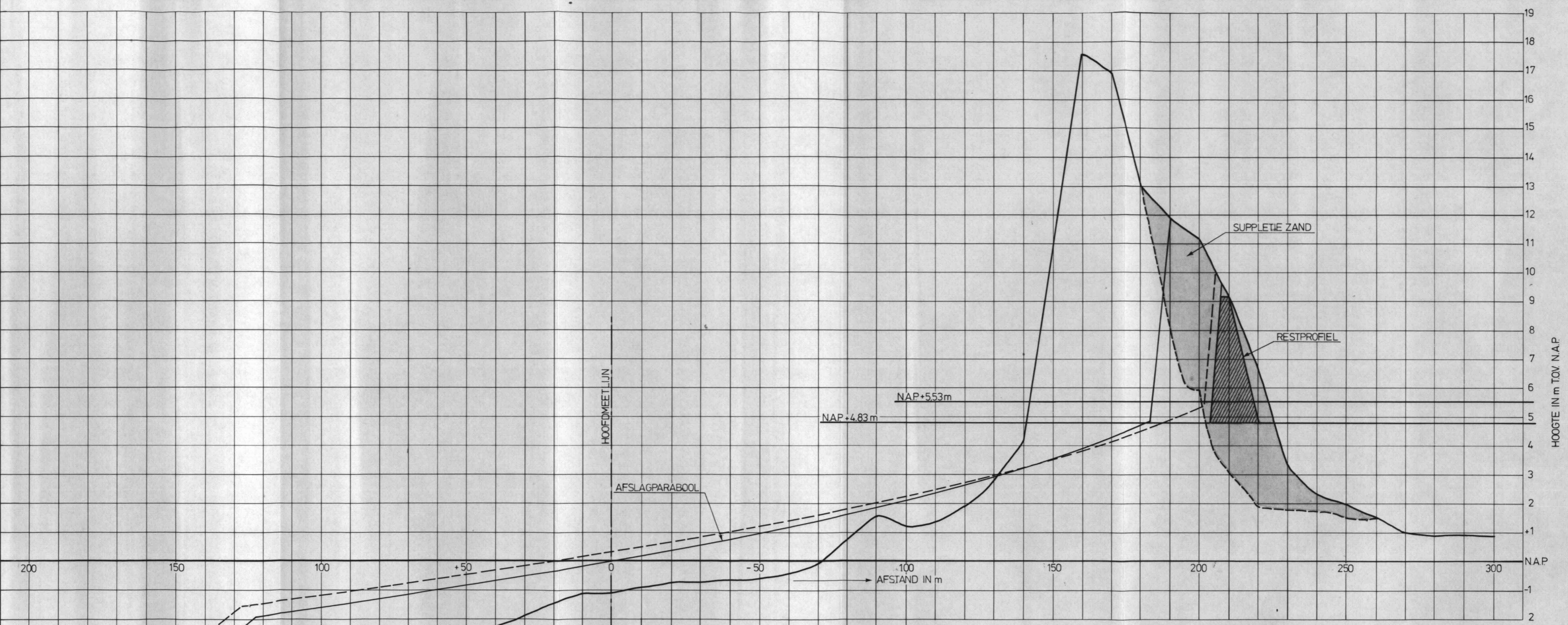


TOELICHTING  
 RAAI 11.750 1983  
 FAALKANS  $F=1,7 \cdot 10^{-4} t_j$   
 $H_s$ -REKEN = 8,86 m  
 D-REKEN = 250,28  $\mu$ m

<b>rijkswaterstaat</b> directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst hoorn NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND <b>PROFIEL RAAI 11.750</b>	get.	J	nota WWKZ-84.H.003	bijl. 6
	gec.		proj.nr H83.24 AP	
	gez.		<b>schaal</b>	
	akk.	A 2	nr. 84.175	

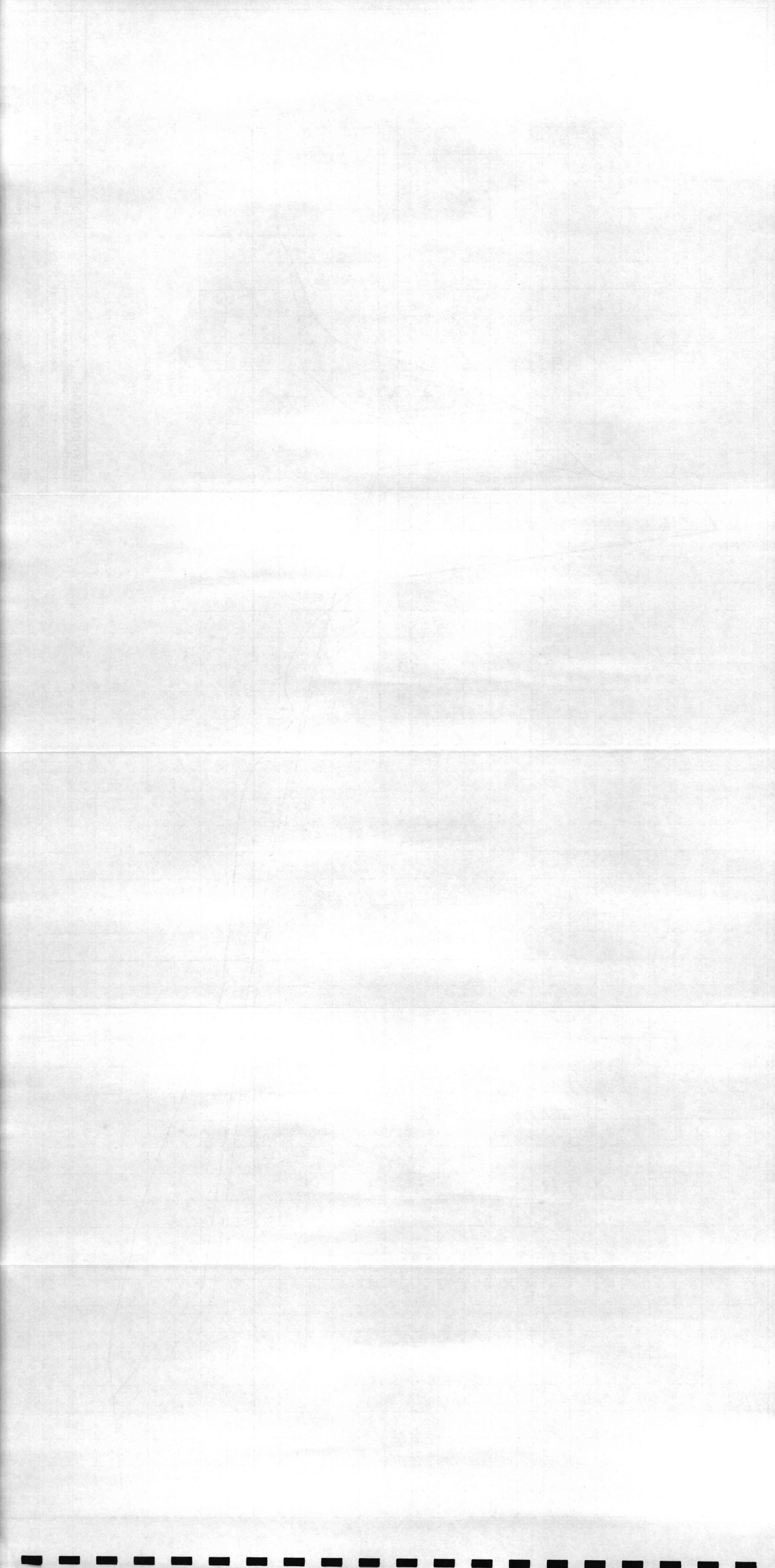


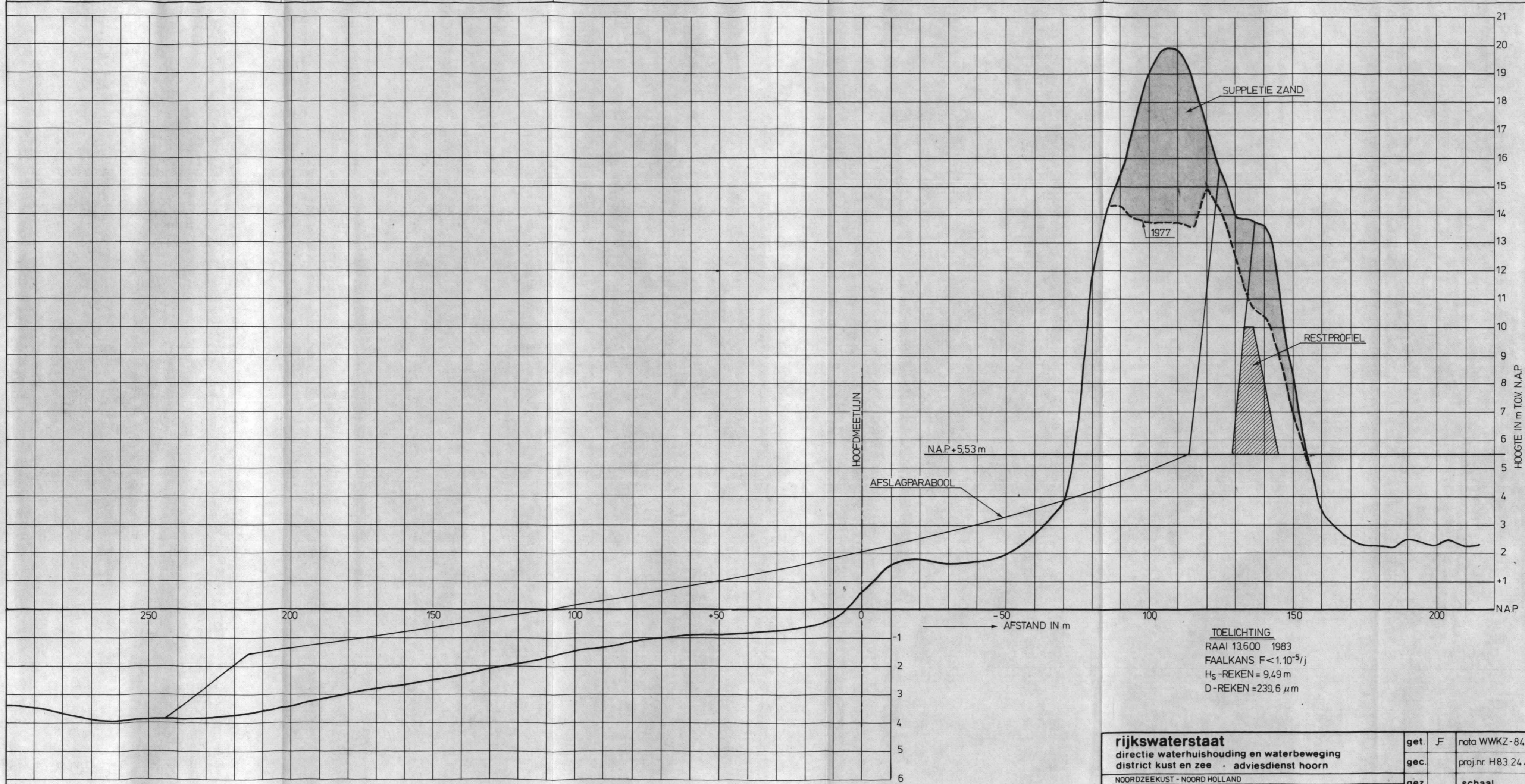




TOELICHTING  
 RAAI 12.050 1983  
 FAALKANS  $F=1.10^{-4}/j$   
 $H_s$ -REKEN=9,02 m  
 $D$ -REKEN = 243,5  $\mu$ m

<b>rijkswaterstaat</b>		get.	JF	nota WWKZ-84.H003	bijl. 7
directie waterhuishouding en waterbeweging		gec.		proj.nr. H83.24 AP	
district kust en zee - adviesdienst hoorn		gez.		schaal	
NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND		akk.	A 2	nr. 84.176	
PROFIEL RAAI 12.050					

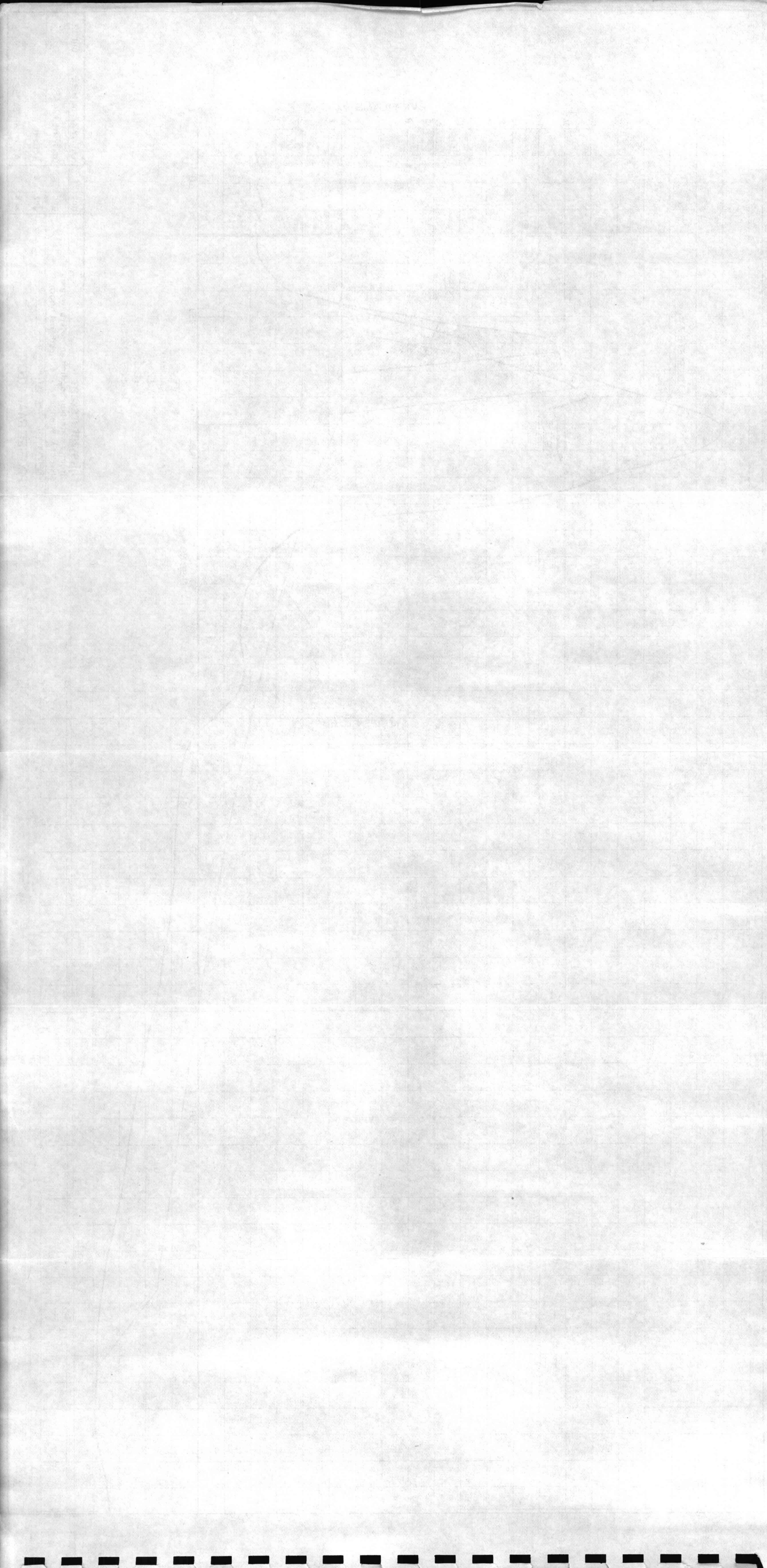


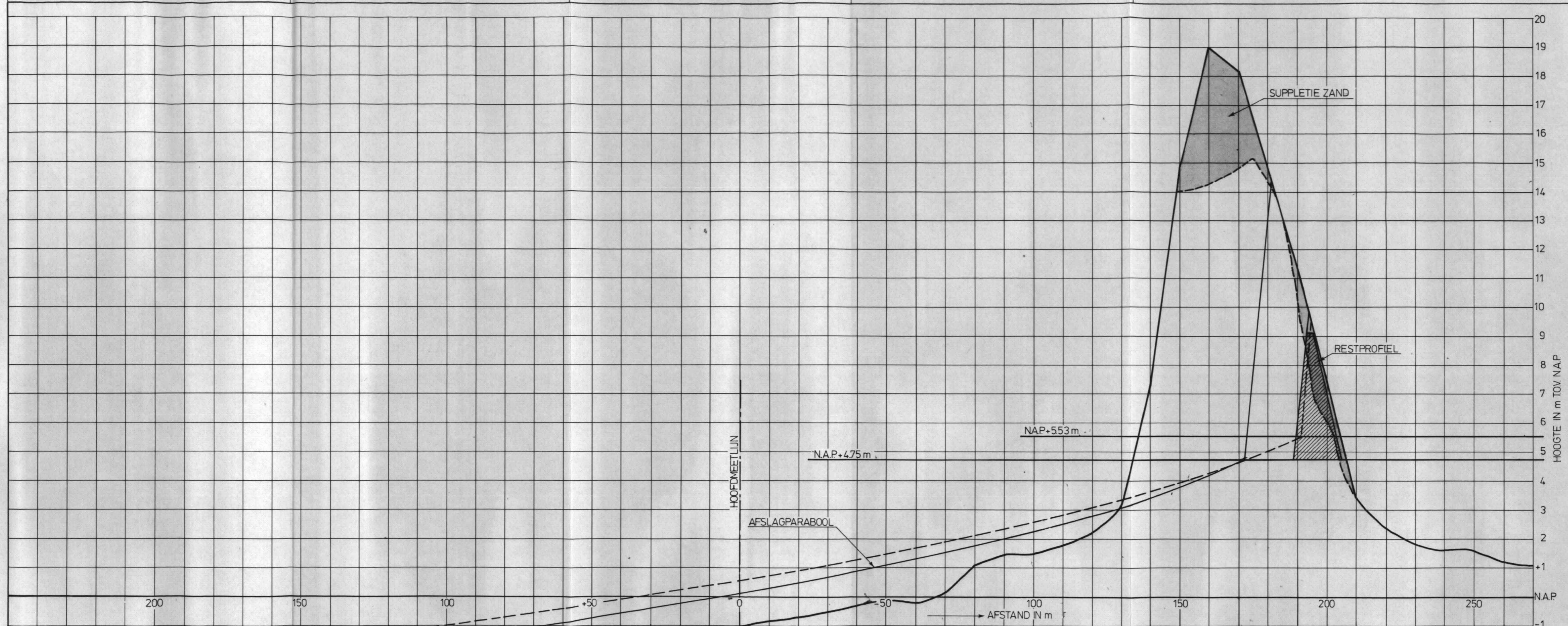


**rijkswaterstaat**  
 directie waterhuishouding en waterbeweging  
 district kust en zee - adviesdienst hoorn  
 NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND

get.	JF	nota WWKZ-84.H.003	bijl. 13
gec.		proj.nr. H83.24.AP	
gez.		schaal	
akk.	A2	nr. 84.182	

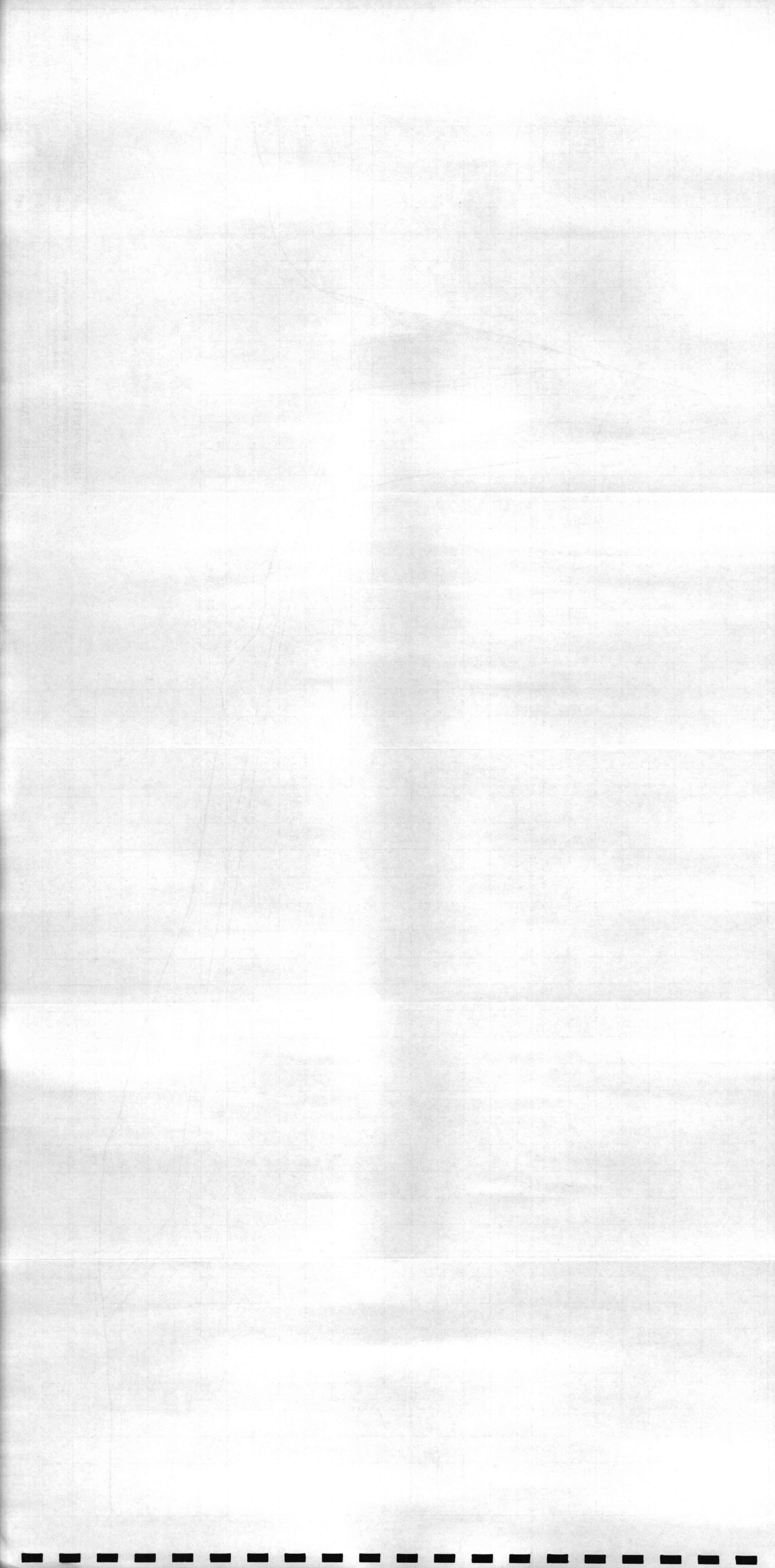
PROFIEL RAAI 13.600

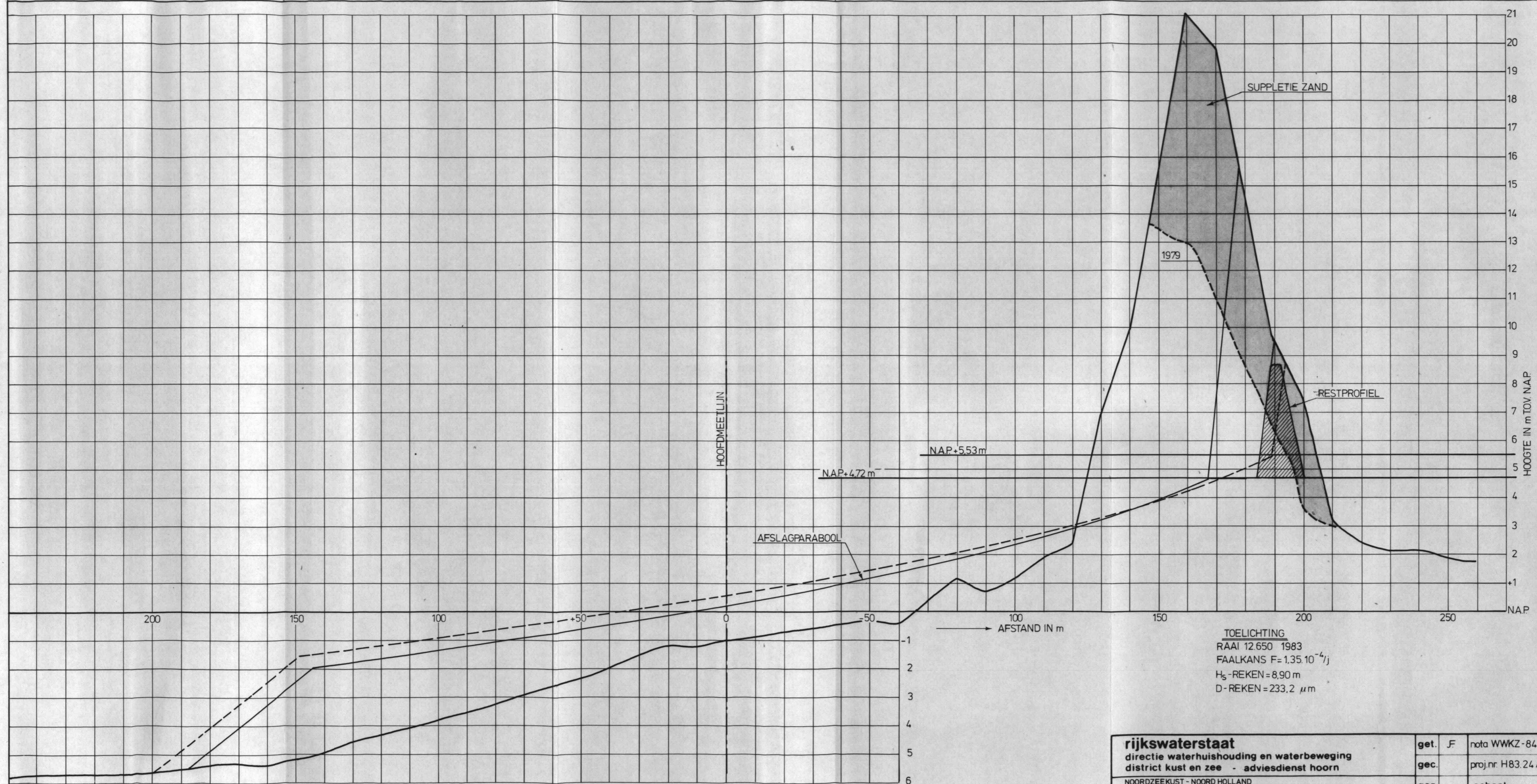




TOELICHTING  
 RAAI 12.350 1983  
 FAALKANS  $F=1,2 \cdot 10^{-4}/j$   
 $H_s$  -REKEN = 8,98 m  
 $D$  -REKEN = 243,5  $\mu$ m

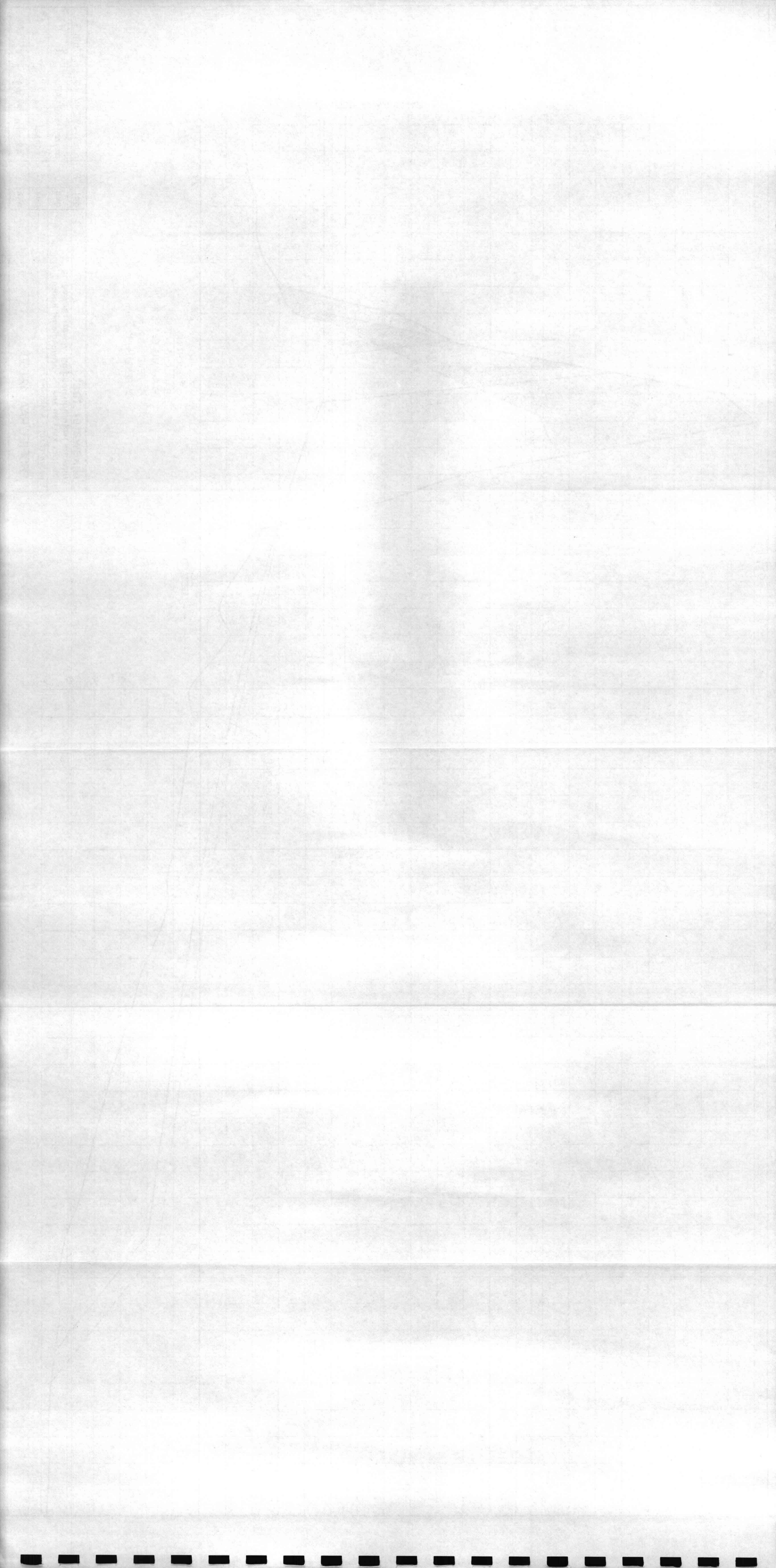
<b>rijkswaterstaat</b>		get. JF	nota WWKZ-84.H 003	bijl. 8
directie waterhuishouding en waterbeweging		gec.	proj.nr. H83.24 AP	
district kust en zee - adviesdienst hoorn		gez.	schaal	
NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND		akk.	A 2	nr. 84.177
PROFIEL RAAI 12.350				



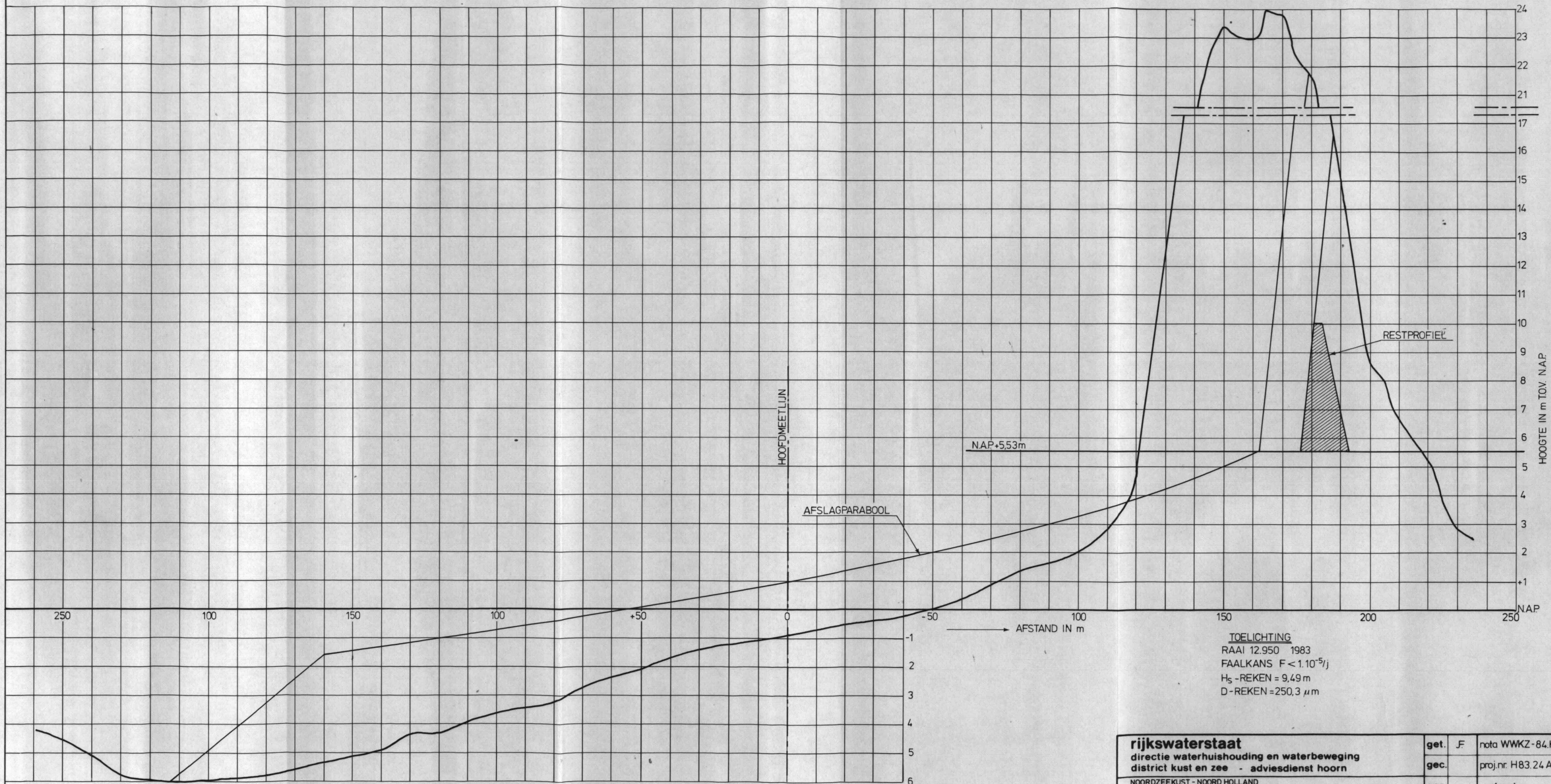


TOELICHTING  
 RAAI 12.650 1983  
 FAALKANS  $F = 1,35 \cdot 10^{-4} / j$   
 $H_s$ -REKEN = 8,90 m  
 $D$ -REKEN = 233,2  $\mu$ m

<b>rijkswaterstaat</b> directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst hoorn NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND <b>PROFIEL RAAI 12.650</b>	get.	J	nota WWKZ-84.H003	bijl. 9
	gec.		proj.nr H83.24 AP	
	gez.		<b>schaal</b>	
	akk.	A 2	nr. 84.178	





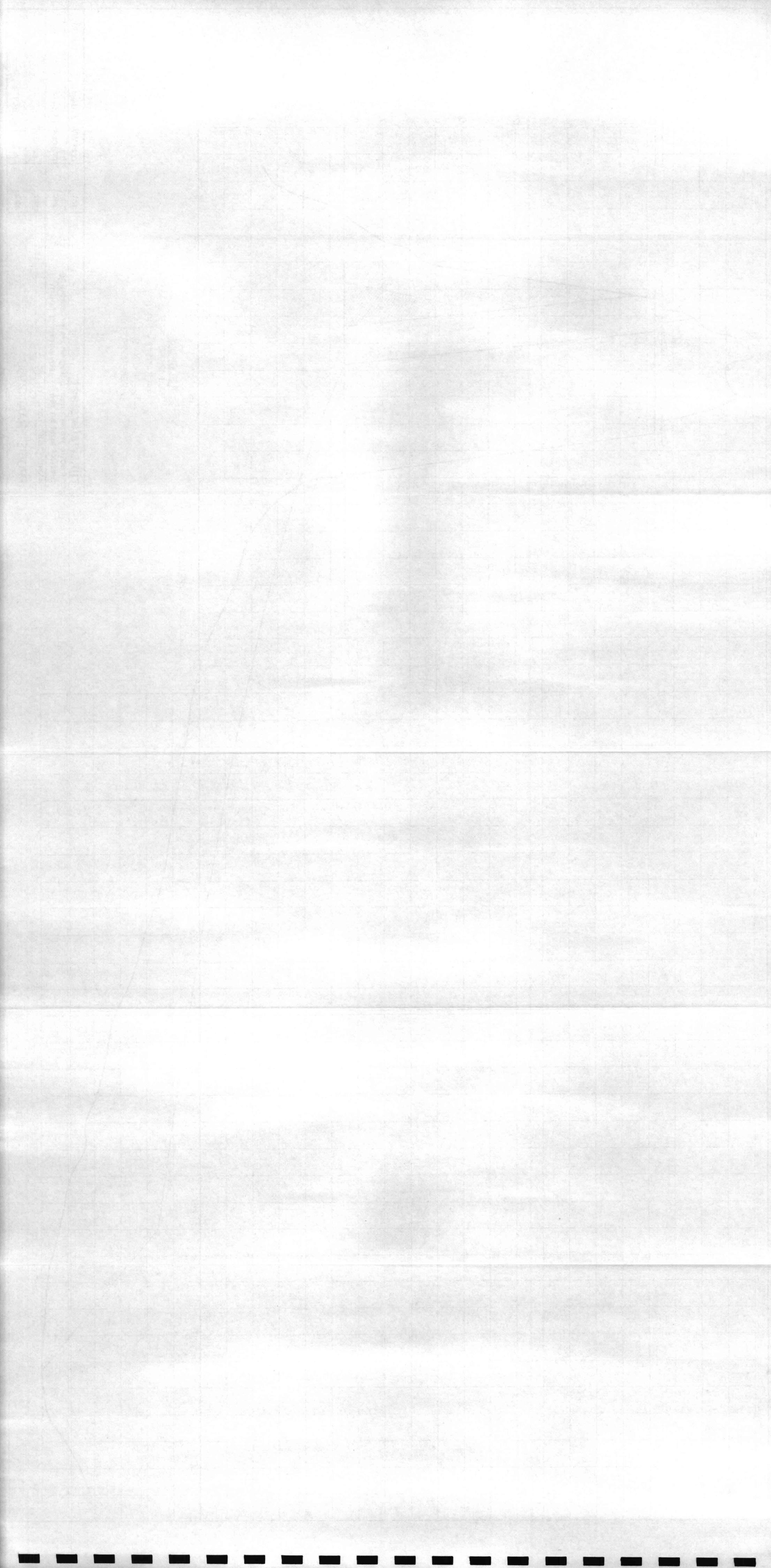


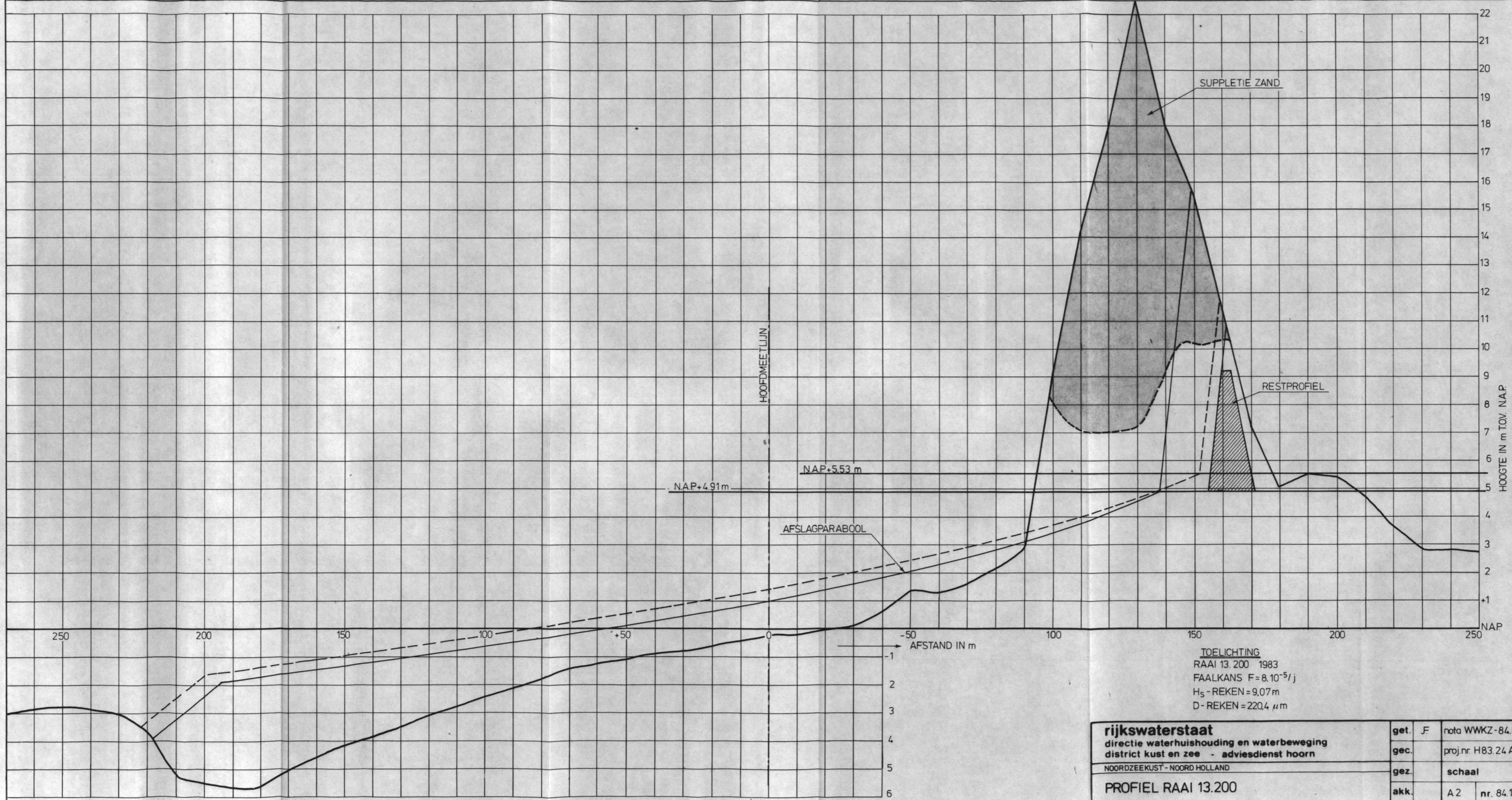
**rijkswaterstaat**  
 directie waterhuishouding en waterbeweging  
 district kust en zee - adviesdienst hoorn

NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND

PROFIEL RAAI 12.950

get.	J	nota WWKZ-84.H.003	bijl. 10
gec.		proj.nr. H83.24 AP	
gez.		<b>schaal</b>	
akk.	A 2	nr. 84.179	





SUPPLETIE ZAND

RESTPROFIEL

HOOFDMEEETLIJN

NAP+4.91m

NAP+5.53 m

AFSLAGPARABOOL

250 200 150 100 +50 0 -50 100 150 200 250

AFSTAND IN m

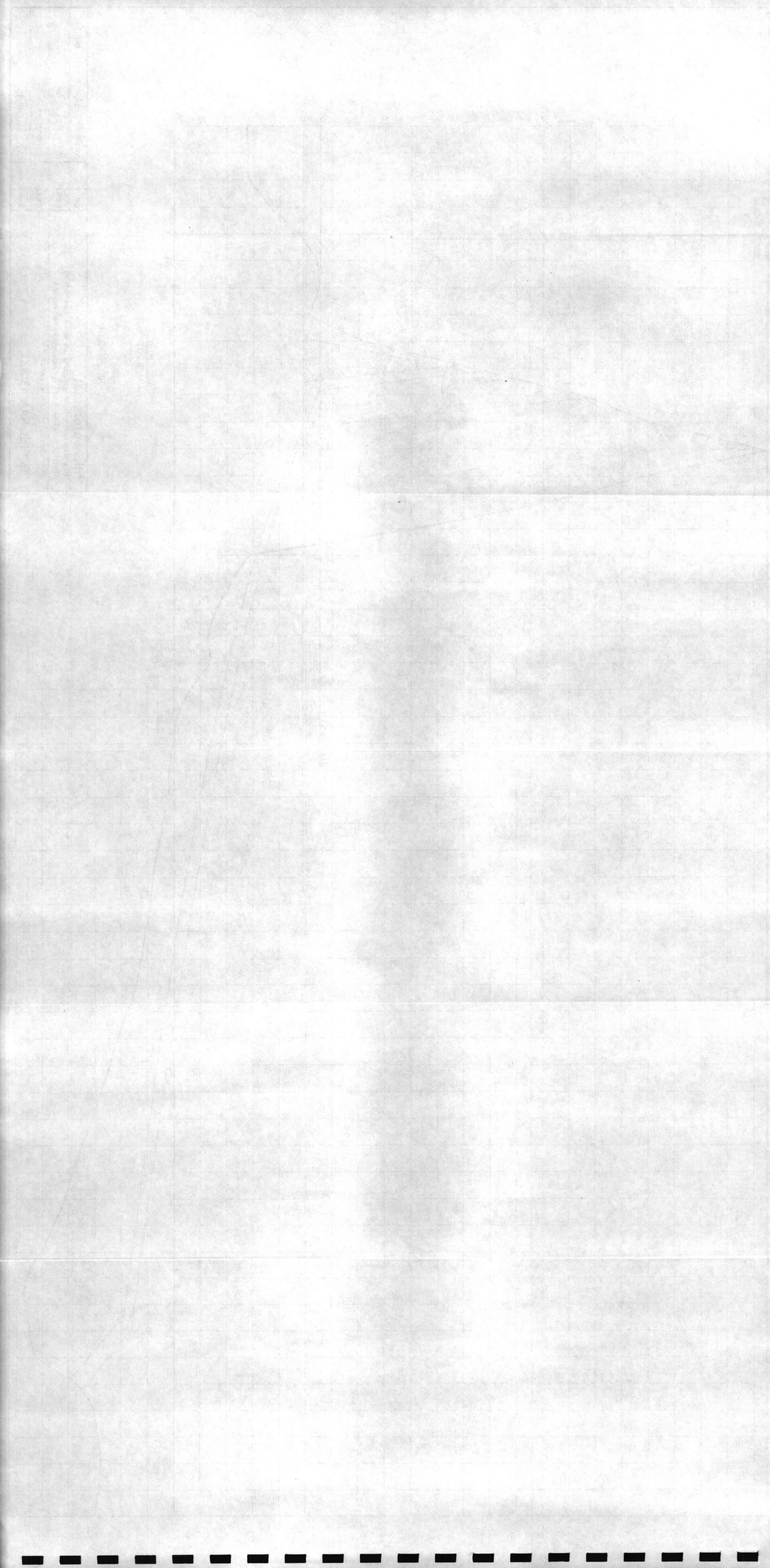
TOELICHTING  
 RAAI 13.200 1983  
 FAALKANS  $F = 8 \cdot 10^{-5} / j$   
 $H_S - \text{REKEN} = 9,07 \text{ m}$   
 $D - \text{REKEN} = 220,4 \mu \text{ m}$

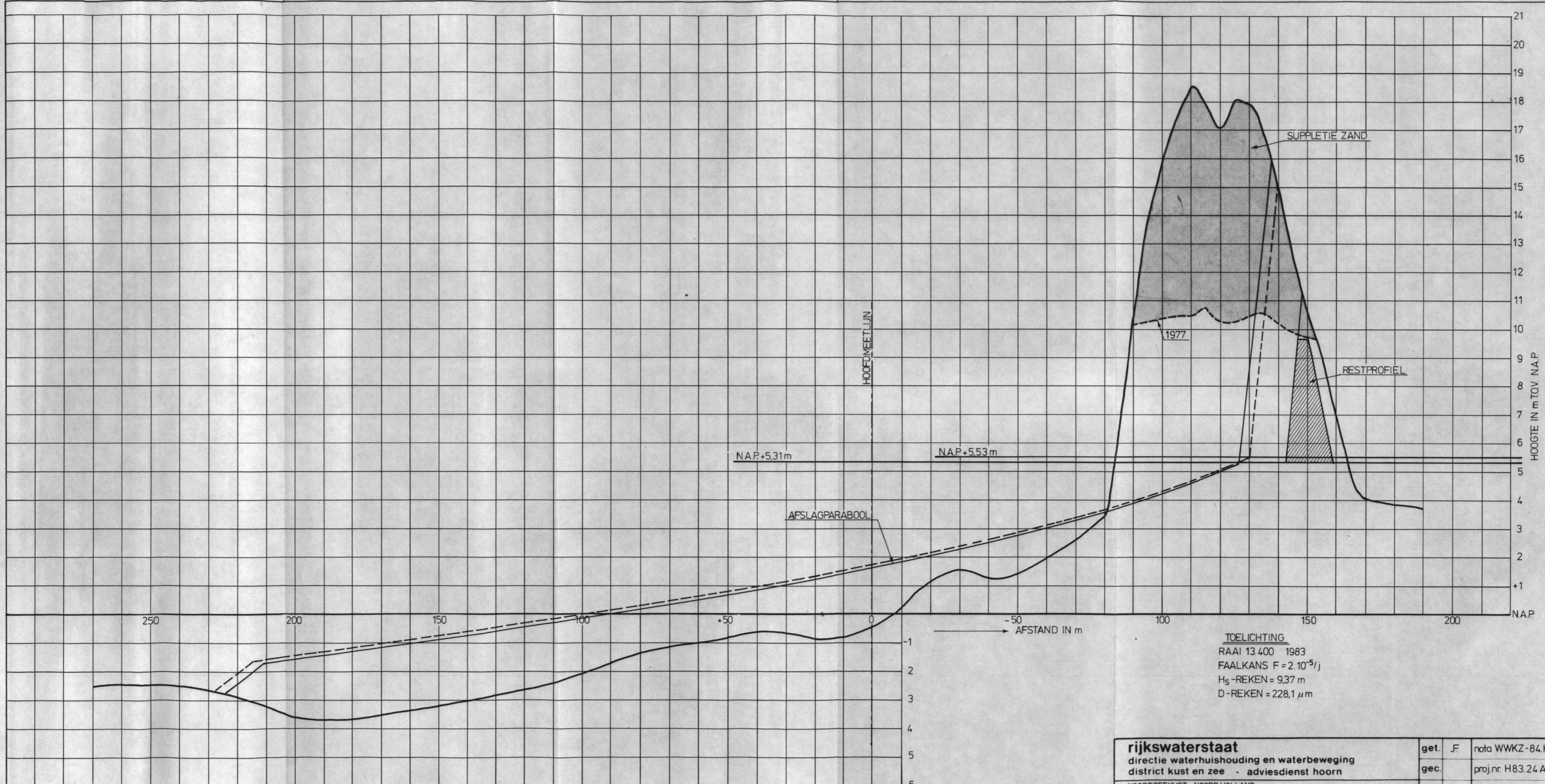
**rijkswaterstaat**  
 directie waterhuishouding en waterbeweging  
 district kust en zee - adviesdienst hoorn

NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND

PROFIEL RAAI 13.200

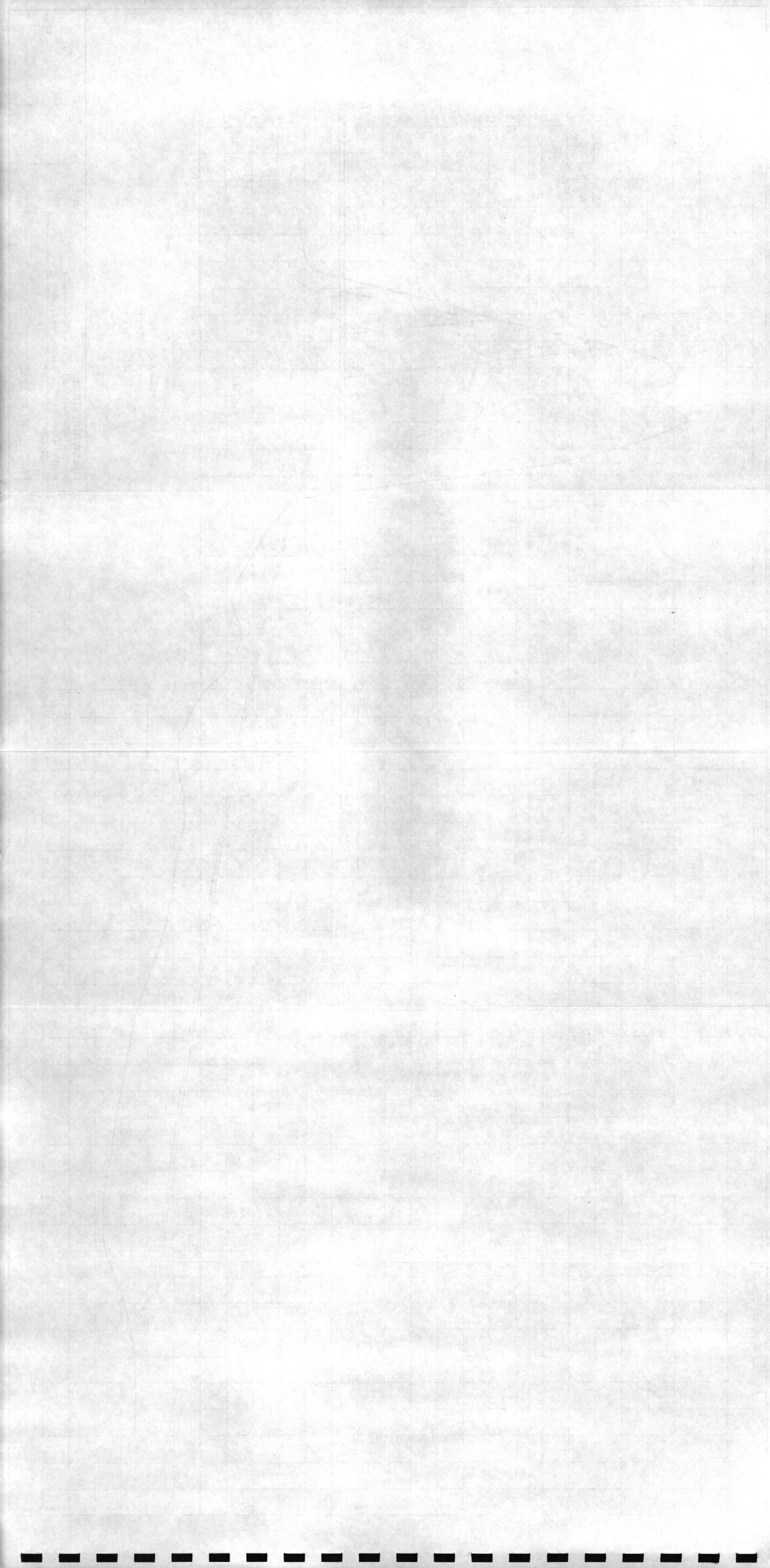
get.	JF	nota WWKZ-84.H.003	bijl. 11
gec.		proj.nr H83.24 AP	
gez.		schaal	
akk.	A2	nr. 84.180	

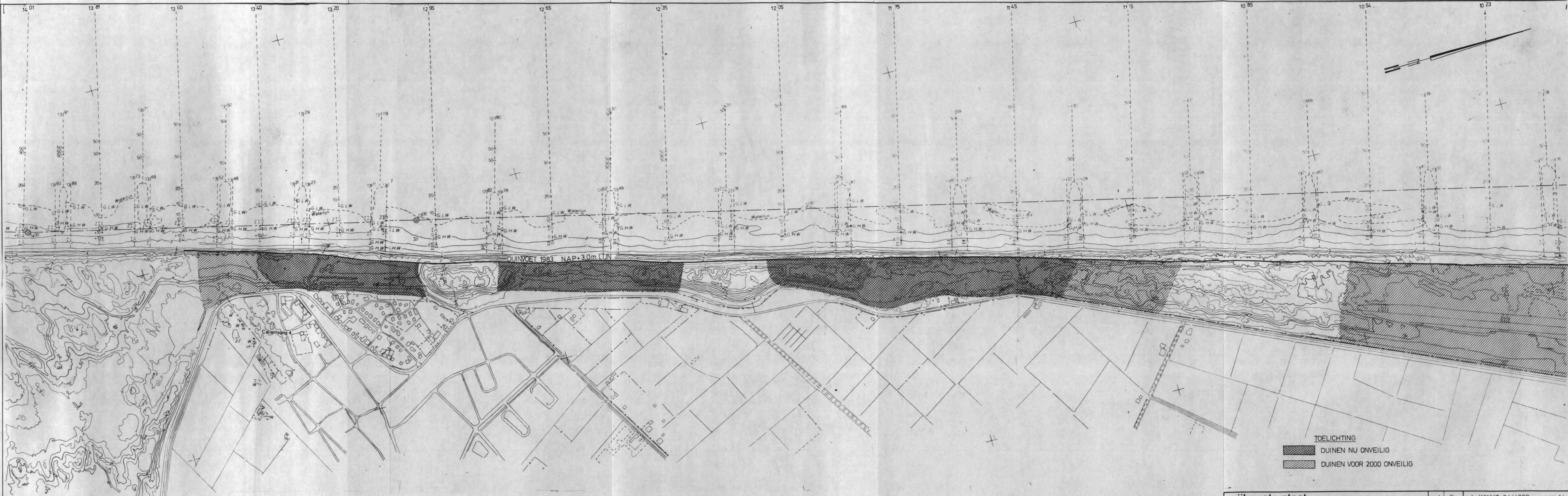






TOELICHTING  
 RAAI 13.400 1983  
 FAALKANS  $F = 2 \cdot 10^{-5}/j$   
 $H_S$ -REKEN = 9,37 m  
 $D$ -REKEN = 228,1  $\mu$ m

<b>rijkswaterstaat</b>		get. JF	nota WWKZ-84.H.003	bijl. 12
directie waterhuishouding en waterbeweging		gec.	proj.nr. H83.24 AP	
district kust en zee - adviesdienst hoorn		gez.	schaal	
NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND		akk.	A 2	nr. 84.181
PROFIEL RAAI 13.400				





DUINOET 1983 NAP+3.0m LUN

- TOELICHTING
-  DUINEN NU ONVEILIG
  -  DUINEN VOOR 2000 ONVEILIG

rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst hoorn NOORDZEEKUST - NOORD HOLLAND	get. J.	nota WWKZ-84.H003	bijl. 14
	gec.	proj.nr. H83.24 AP	
OVERZICHT ONVEILIGE DUINEN	gez.	schaal 1:5000	
	akk.	A 1	nr. 84.183

