

**dienst weg en water bouwkunde**

ministerie van verkeer en waterstaat

rijkswaterstaat

dienst weg- en waterbouwkunde  
afdeling advisering waterbouw

**nota WBA-N-89145**

aan: Directie Friesland  
van: ir. H.J. Verhagen  
datum: 20 november 1989  
betr.: Veiligheid duinenkust Ameland-West (raai 4840 - 4928)

**Inleiding**

Door de directie Friesland zijn berekeningen gemaakt naar de deltaveiligheid van deze raaien (notitie ANW 89.37 en notitie ANW 89.46). De problematiek wordt in deze notities in detail uiteengezet, en zal hier niet herhaald worden. Kort samengevat komt het hier op neer dat toepassing van de "Leidraad Duinafslag" voor de genoemde raaien onrealistisch hoge afslagen geven, en dat het niet mogelijk is om op grond daarvan een verantwoorde verzwaaring van de Deltakering uit te voeren.

Aan de DWW is gevraagd om commentaar te geven op de genoemde notities ANW 89.37 en ANW 89.46, alsmede aan te geven op welke wijze de veiligheid van dit deel van Ameland berekend dient te worden.

De situatie is weergegeven in figuur 1.

**Randvoorwaarden**

De randvoorwaarden, gebruikt door de directie Friesland zijn conform de Leidraad Duinafslag. Ten aanzien van de gebruikte waterstanden en korreldiameters is daarom geen commentaar te geven. Enige bezinning ten aanzien van de gebruikte golfhoogten is wel aan te bevelen. De Leidraad meldt dat achter bankengebieden een reductie van de golfhoogte toegepast moet worden. De Leidraad spreekt hier over de Zeeuwse situatie. De situatie langs de zeegaten van de Waddeneilanden is grotendeels gelijkwaardig daaraan.

Ook dient een correctie te worden uitgevoerd omdat de golven zeer scheef de kust naderen. De golfhoogte wordt dan door refractie-verschijnselen sterk verminderd. De methode om dit uit te voeren is onder meer beschreven in de postacademiale cursus Duinafslag [Verhagen, 1985].

*correctie bankengebied*

De buitendelta van het Borndiep ligt op ca. 2,15 m onder NAP, dus op ca. 7,70 m onder Rekenpeil. Als algemene regel kan worden aangehouden dat de significante golfhoogten na passage van bankengebieden ca 0,6 maal de waterdiepte is. In dit geval betekent dit dat in het Borndiep maximaal een significante golfhoogte van  $0,6 * 7,70 = 4,62$  m kan optreden. Er zal echter ook nog enige lokale golfgroei kunnen optreden. Dit is niet niet veel, vanwege de beperkte strijklengtes.

Ter verificatie van deze aannames is een berekening gemaakt met het programma Endec om de golfverandering over het bankengebied te bepalen. De ingevoerde raai is aangegeven op figuur 1. De gebruikte invoerparameters zijn een diepwatertgolfhoogte van 9,10 m, een periode van 12 sec en een stormvloedpeil van 5,5 m boven NAP. Er is gerekend met een windsnelheid van 30 m/s. Zoals blijkt uit figuur 2 treedt er boven de bank zeer veel golfbreking op. Volgens Endec is de resulterende golfhoogte in het Borndiep 2,35 m.

Het ligt in de rede te verwachten dat de werkelijk optredende golfhoogte in het

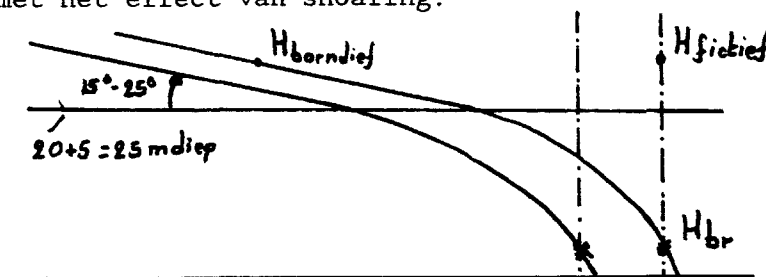
Borndiep onder superstormomstandigheden de 5 m niet zal overschrijden. Bij een golfhoogte van 2,35 m moeten enige twijfels gezet worden. Dit lijkt een iets te optimistische aanname. In de verdere beschouwingen zal een maximale significante golfhoogte van zowel 5 m als 2,35 m aangehouden worden.

Met geavanceerde golfdoordringingsmodellen (veldmodellen zoals Hiswa en Crediz) is het wellicht mogelijk een uitspraak te doen in hoeverre uitgegaan kan worden van een golfhoogte die in de orde van 2,5 m ligt.

Naast een verandering in golfhoogte, zal ook de golfperiode veranderen. Deze verandering is minder spectaculair. Een relatief conservatieve schatting is dat de periode zal afnemen van 12 tot 10 seconde. Deze schatting is mede gebaseerd op ervaringen in Zeeland, waar de periode afneemt tot ca. 8 seconde.

#### refractie

Om de refractie in rekening te brengen moet d.m.v. een refractieberekening de  $H_b$  bepaald worden, die dan vervolgens weer teruggerekend kan worden tot een loodrecht invallende  $H_{fictief}$ . In onderstaande figuur is dit weergegeven. De berekening kan worden uitgevoerd met een eenvoudige lineaire som. Hierbij kunnen evenwijdige dieptelijnen worden aangenomen. Wel zal er rekening moet worden gehouden met het effect van shoaling.



De hoek van inval van de golven op de NAP-20 lijn in het Borndiep kan variëren van  $15^\circ$  tot  $25^\circ$ . Voor de overige richtingen wordt de locatie afgeschermd door Terschelling. Aangenomen mag worden dat de golven die over het Terschellinger Wad komen van een heel andere orde zijn. De daarbij optredende windrichting kan overigens ook niet voor een peil van 5,5 m zorgen. De volgende berekeningsresultaten zijn gevonden:

situatie in Borndiep	brekerhoogte	fictieve diepwater
golfhoogte    richting		golfhoogte
5,00 $15^\circ$	3,04	2,65
5,00 $25^\circ$	3,73	3,40
2,35 $15^\circ$	1,60	1,23
2,35 $25^\circ$	1,96	1,56

De golfperiode veranderd niet bij refractie. Met bovenstaande fictieve diepwater randvoorwaarden kunnen duinafslagberekeningen uitgevoerd worden. Het rekenpeil blijft 5,55 m. Het grensprofiel wordt hierdoor ook minder. Conform de Leidraad moet in dit geval een minimaal grensprofiel van 2,5 m boven rekenpeil aangehouden worden, dus  $5,5 + 2,5 = 8,0$  m boven NAP. Dit grensprofiel heeft op rekenpeil een breedte van 10,5 m.

#### Diepe geulen en steile vooroevers

Een andere oorzaak van de grote duinafslag is gelegen in het feit dat het Duinaf-programma probeert de geul voor de kust ook op te vullen. Zie bijgaande figuur 7. Dit gebeurt conform de eis van fig. 4c in de Leidraad. De Leidraad bedoelt in deze figuur echter situaties met brekerbanken. De daar weergegeven

regel is nooit bedoeld geweest voor geulranden. Daar deze problematiek zich op meerdere plaatsen in Nederland voor doet (onder meer langs het Oostgat bij Walcheren en het Brouwershavense Gat bij Schouwen) heeft de TAW hier wat nader onderzoek naar laten doen. Zie bijv. Steetzel [1987]. Bij de discussie naar aanleiding van het rapport van Steetzel heeft de TAW besloten dat het 1:12,5 talud niet voortgezet moet worden de geul in, maar dat gestopt moet worden waar de 1:12,5 lijn voor de eerste maal het bodemprofiel snijdt. Er moet dan wel voldoende garantie zijn dat de geulrand zelf niet afslaat. In het onderhavige geval kan deze garantie gegeven worden, omdat de gehele geulrand verdedigd is d.m.v. bestortingen. In het duinaf-programma kan deze eis gesimuleerd worden door een kustmatige horizontale bodem aan te brengen op een diepte van ca. 5 m onder NAP.

#### De situatie bij Ameland-West

In figuur 3 t/m 6 is een afslagberekening gegeven voor raai 4880 voor de vier hierboven gegeven randvoorwaarden. Het blijkt dat zelfs bij de meest ongunstigste aanname ( $H=5$  m en de hoek van inval is  $25^{\circ}$ ) dit profiel voldoende veilig is.

Bij raai 4840 wil het duinafprogramma ook het Borndiep gaan vullen. Zie figuur 7. Dat is niet de bedoeling. Door het Borndiep weg te laten doet het programma dat niet meer, en ontstaan goede afslagberekeningen. Deze zijn weergegeven in figuur 8 t/m 11. Het blijkt dat voor geen van de gepresenteerde vier sets randvoorwaarden deze raai veilig genoeg is. Er zal dus een verzwaring uitgevoerd moeten worden. In de figuren 12 t/m 15 is deze berekening uitgevoerd voor een verzaard duin. Afhankelijk van de gekozen randvoorwaarden moet een verzwaring (tot een hoogte van NAP + 8m) uitgevoerd worden met een breedte van 20 - 40 m. Acher dit duinprofiel is ook reeds de Waddenzeedijk van Ameland aanwezig. Deze dijk heeft een hoogte van 5.0 m boven NAP. Deze dijk alleen is niet voldoende zeeverend. Als geen duinverzwaring uitgevoerd wordt, zal het gehele duin afslaan, en zal de golfaanval direct op de zeedijk komen. Deze golfaanval zal welliswaar gereduceerd worden door het hoge voorland, maar op een golfoploop van zo'n 3 m moet toch zeker gerekend worden. Dat betekent dat de dijkhoogte op  $5 + 3 = 8$  m moet komen. Daarbij moet dan geverifieerd worden of de teen van de dijk voldoende standzeker is.

In het bovenstaande verhaal is geen rekening gehouden met een eventuele toeslag voor de kustkromming. Deze kan op de normale manier in rekening gebracht worden.

#### Conclusies

Bij de afslagberekeningen voor Ameland-west kan gebruik gemaakt worden van een gereduceerde golfhoogte en golfperiode, echter niet van een gereduceerd rekenpeil. Aanbevolen wordt om te rekenen met een golfhoogte in het Borndiep van ca. 5 m en een golfrichting van  $15^{\circ}$  t.o.v. de kust. Dit impliceert een fictieve diepwatere golfhoogte van 2,65 m voor het duinafslagprogramma. Verder kan er rekening mee gehouden worden dat de geulrand niet zal eroderen bij delatastormen, omdat deze door bestortingen beschermd is. Deze aangepaste berekeningsmethode leidt er echter niet toe dat het gehele kustvak als veilig beschouwd kan worden. Aanvullende verzwaringen, zij het in mindere mate, blijven noodzakelijk om een 1:2000 zekerheid te verschaffen. Daarnaast zal de geulrandbescherming bewaakt en in stand gehouden moeten worden.

#### referenties

Verhagen, ir. H.J.; Kustdatabestanden en kustprogrammatuur; bijdrage DA7 aan de cursus Duinafslag; PATO-civiele techniek, 1985

Leidraad voor de beoordeling van de veiligheid van duinen als waterkering; TAW-leidraad nr. 8; Staatsuitgeverij 's-Gravenhage, 1984

Steetzel, ir. H.; Duinafslag bij steile vooroevers; WL-rapport H490; TAW-onderzoeksrapport C1/87.12; 1987

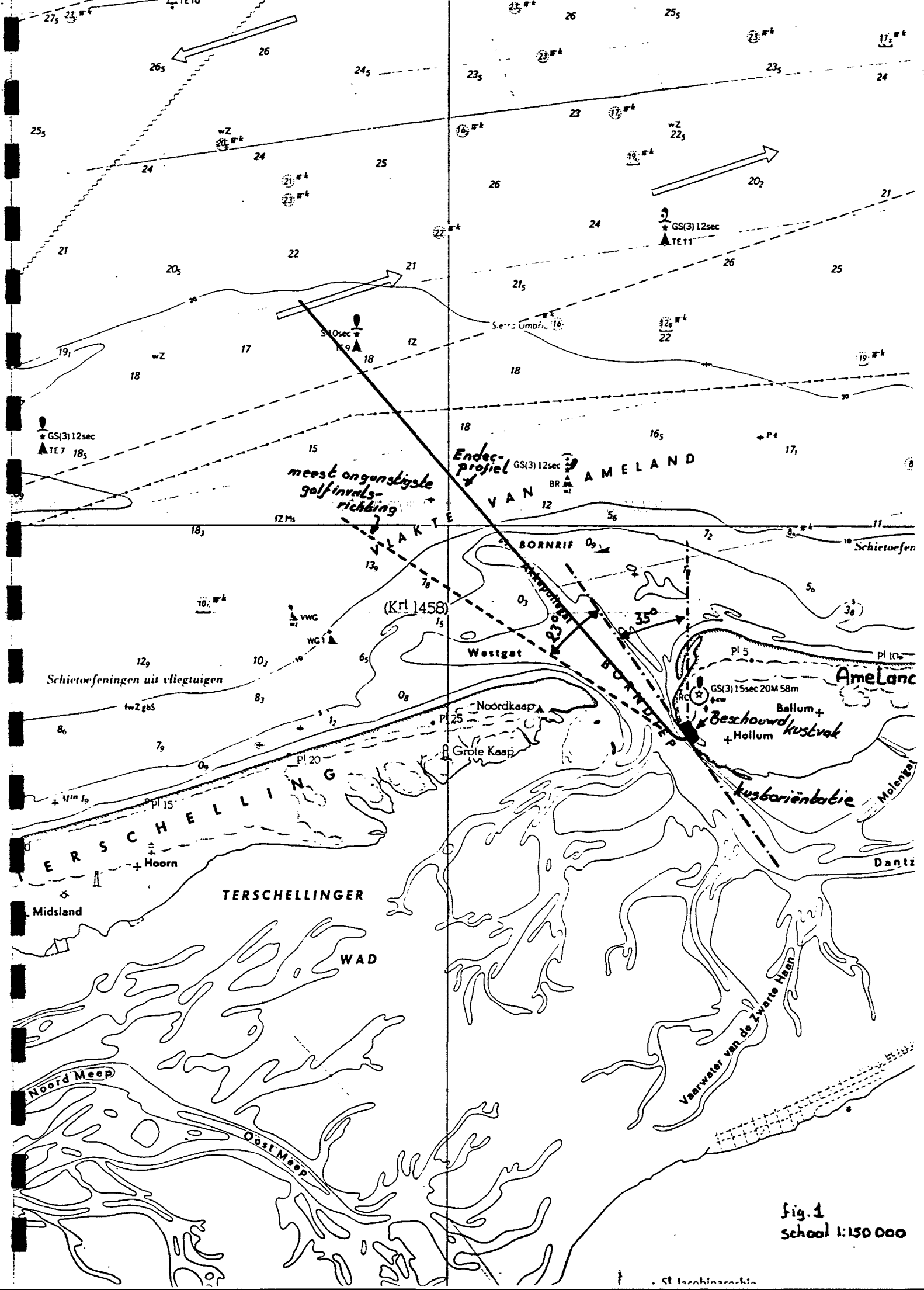


fig. 1  
 schaal 1:150 000

ameland, H=3.1 m, windasnelheva=20 m/s, waterat=20.0 m

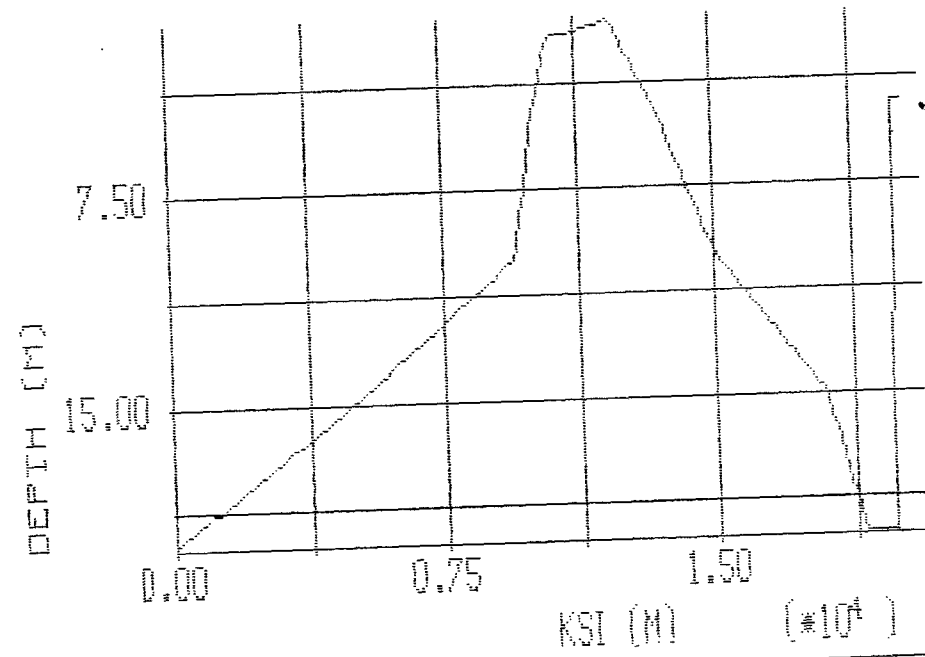
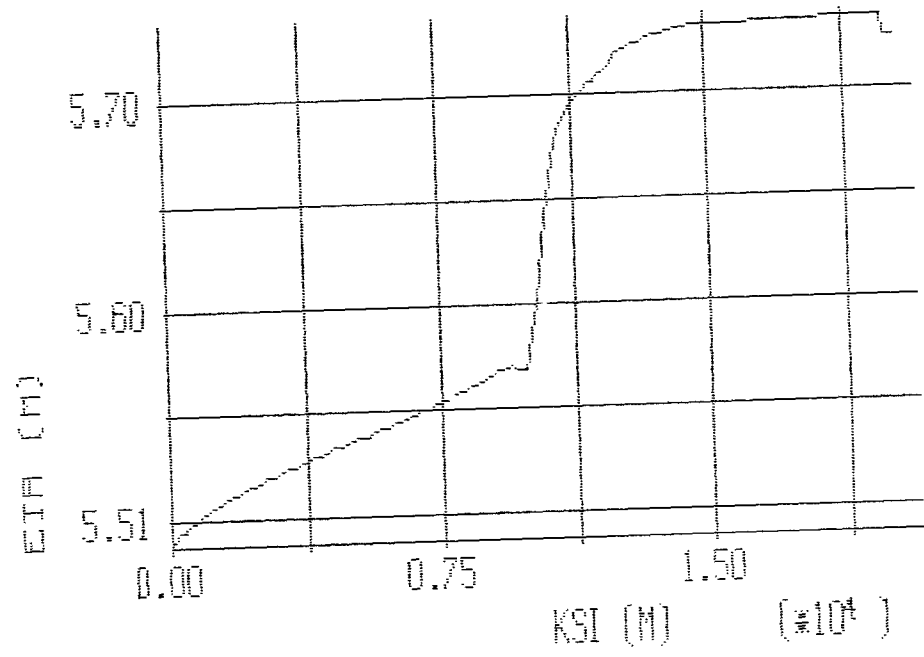
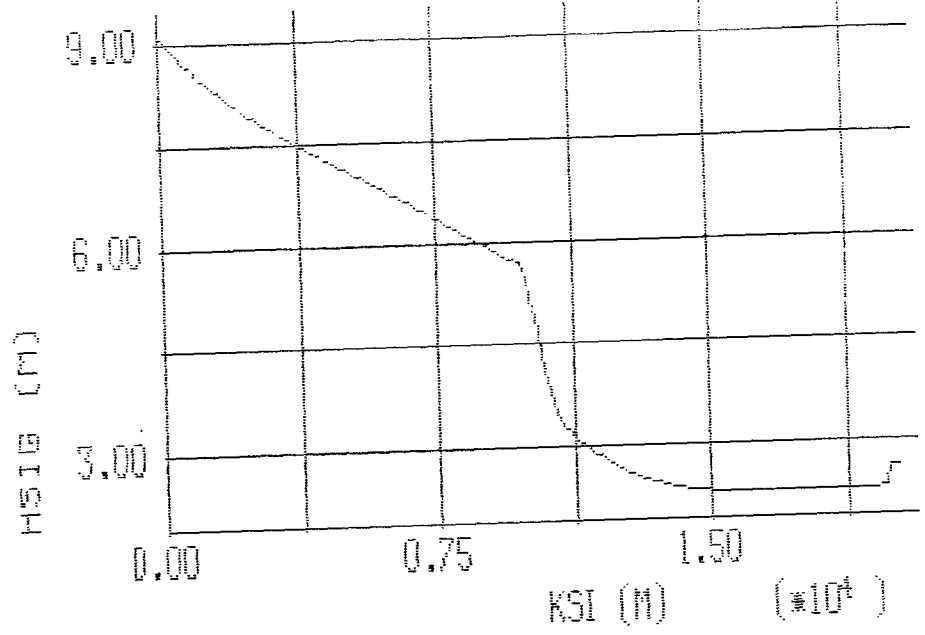
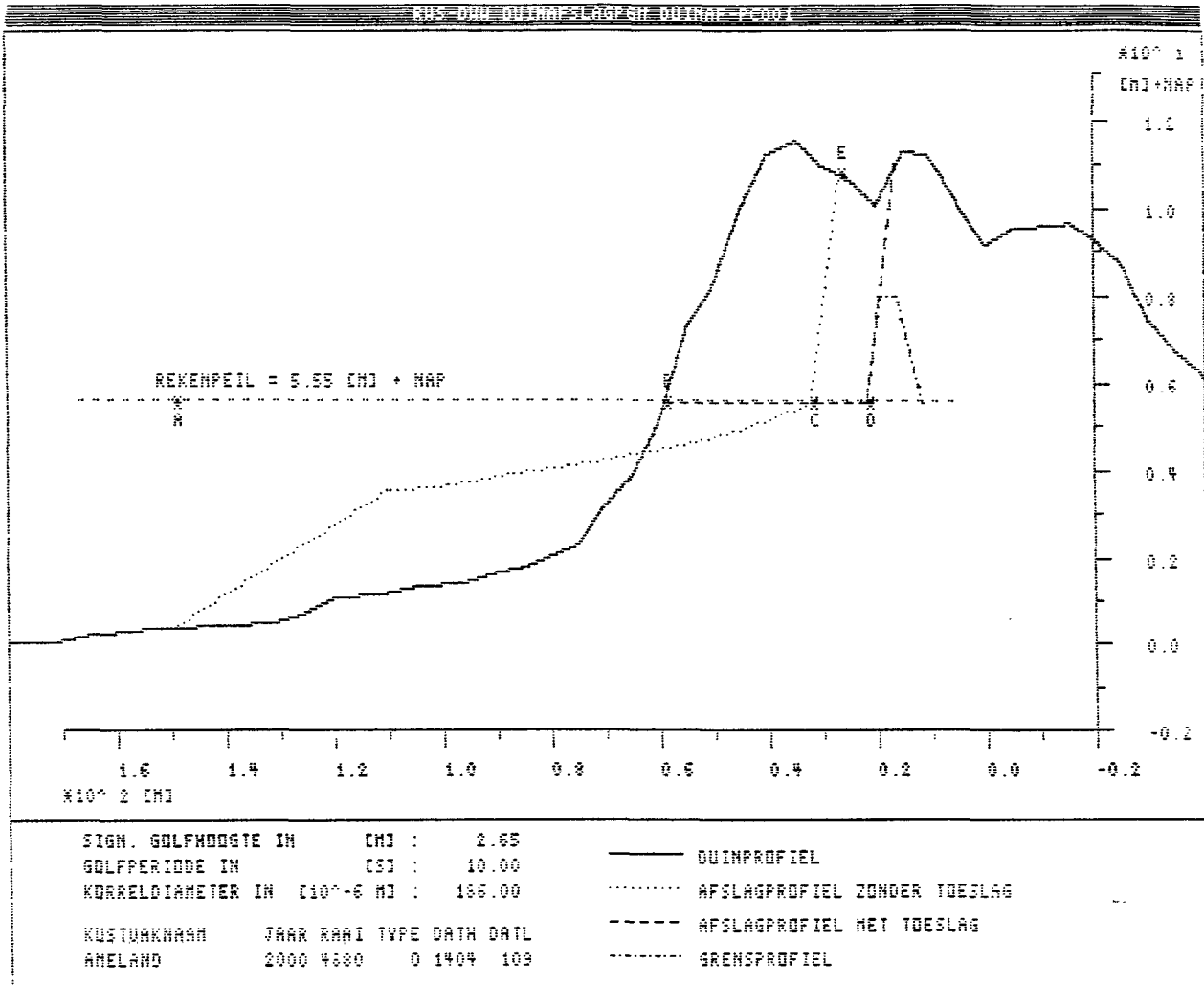


Fig. 2



**AFSLAGHOEVEELHEDEN**

Aanzanding (excl. invloed langtransport) = 136.67 (m3)  
 Afslag (excl. invloed langtransport) = -136.67 (m3)  
 Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.) = -120.19 (m3)  
 Toeslag op afslag boven rekenpeil = -50.05 (m3)

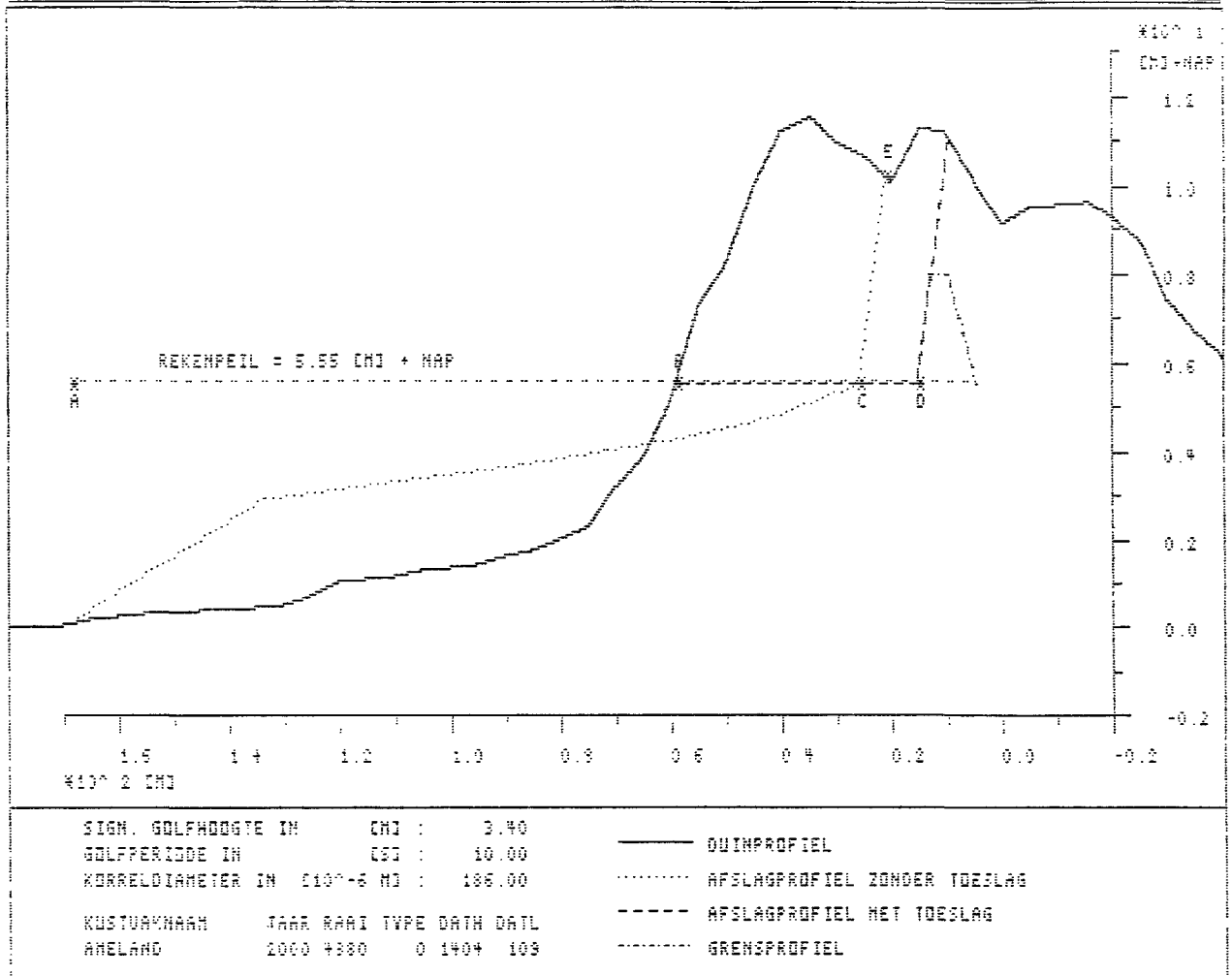
**AFSTANDEN**

Aanzandafstand (X[A]-X[B]) = 89.93 (m)  
 Afslagafstand (X[B]-X[E]) = 32.40 (m)  
 Extraverschuifafstand tgv langtransport (in BC) = 0.00 (m)  
 Verschuifafstand incl. langtransport (X[B]-X[C]) = 27.17 (m)  
 Verschuifafstand voor de toeslag (X[C]-X[D]) = 10.16 (m)  
 Verschuifafstand incl. langtransport + toeslag (X[B]-X[D]) = 37.33 (m)  
 Xcoord. van afslagprofiel op rekenpeil (X[C]) = 31.97 (m)  
 Xcoord. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil (X[D]) = 21.81 (m)

Duinafslag Ameland raa0 4880.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001





## AFSLAGHOEVEELHEDEN

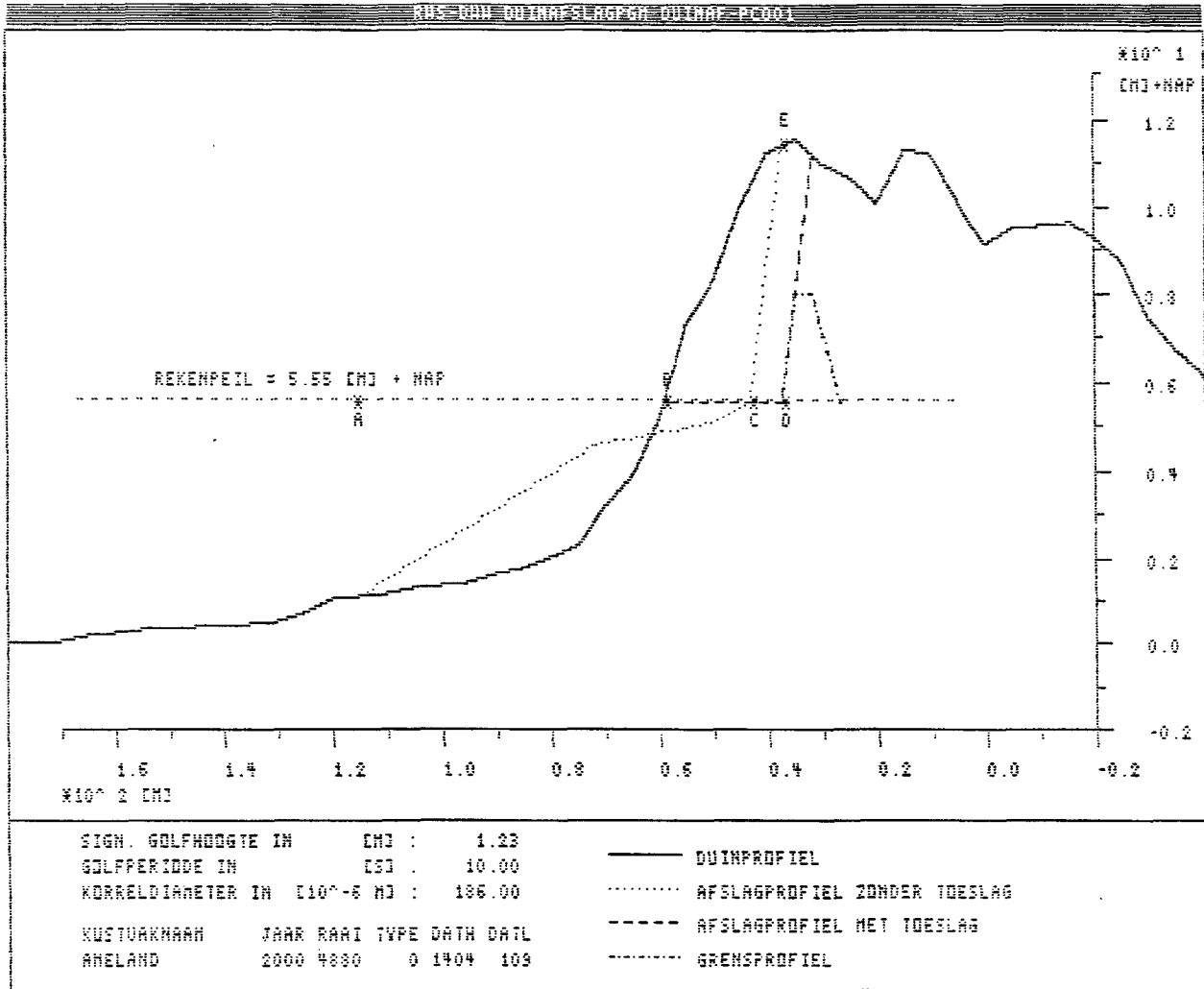
Aanzanding (excl. invloed langstransport) = 173.82 (m<sup>3</sup>)  
 Afslag (excl. invloed langstransport) = -173.82 (m<sup>3</sup>)  
 Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.) = -150.25 (m<sup>3</sup>)  
 Toeslag op afslag boven rekenpeil = -57.56 (m<sup>3</sup>)

## AFSTANDEN

Aanzandafstand (X[A]-X[B]) = 109.43 (m)  
 Afslagafstand (X[B]-X[E]) = 37.89 (m)  
 Extraverschuifafstand tgv langstransport (in BC) = 0.00 (m)  
 Verschuifafstand incl. langstransport (X[B]-X[C]) = 33.21 (m)  
 Verschuifafstand voor de toeslag (X[C]-X[D]) = 10.72 (m)  
 Verschuifafstand incl. langstransport + toeslag (X[B]-X[D]) = 43.93 (m)  
 Xcoord. van afslagprofiel op rekenpeil (X[C]) = 25.93 (m)  
 Xcoord. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil (X[D]) = 15.22 (m)

Duinafslag Ameland raa0 4880.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001



AFSLAGHOEVEELHEDEN

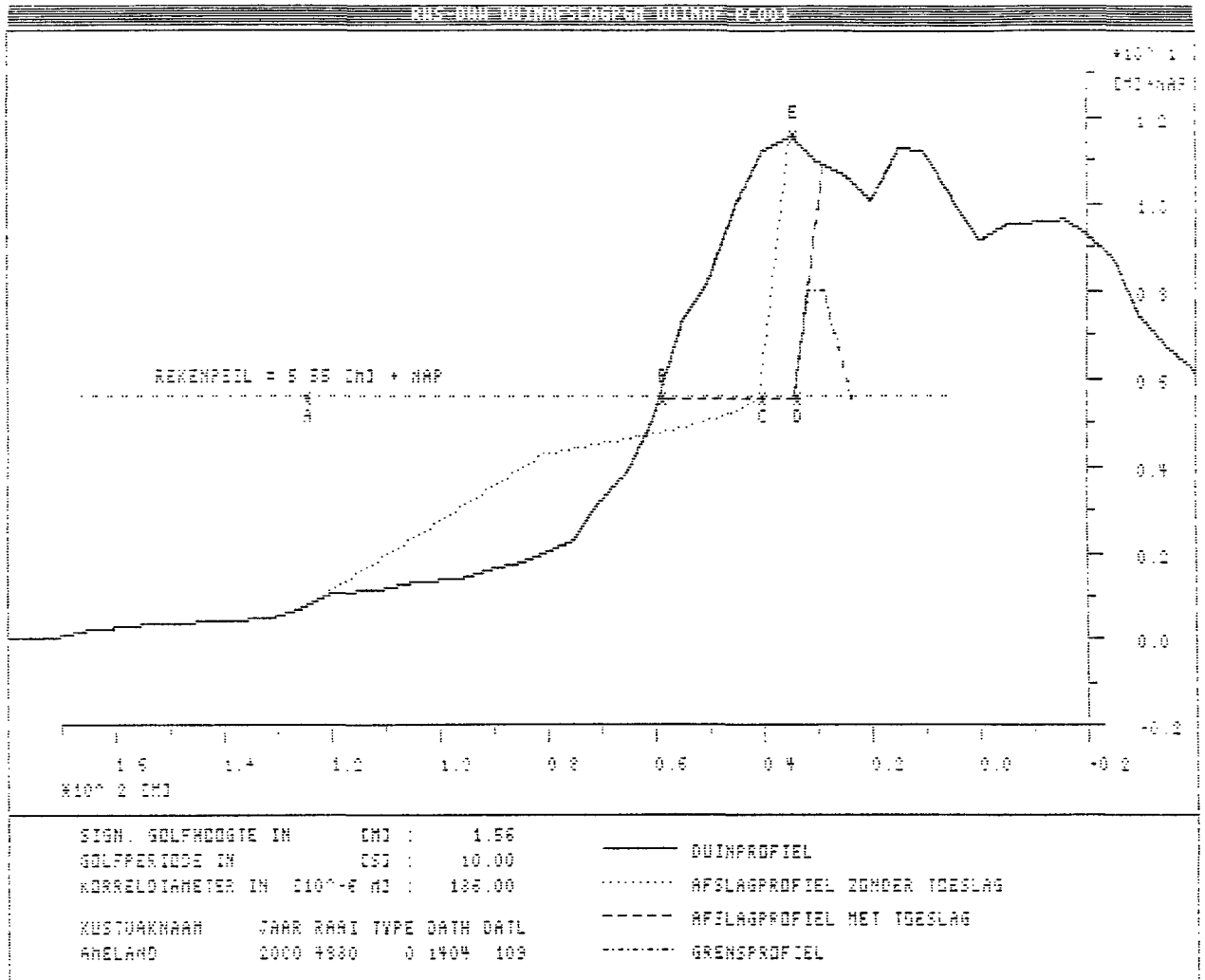
Aanzanding (excl. invloed langstransport)	=	63.66 (m3)
Afslag (excl. invloed langstransport)	=	-63.66 (m3)
Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.)	=	-57.31 (m3)
Toeslag op afslag boven rekenpeil	=	-34.33 (m3)

AFSTANDEN

Aanzandafstand	(X[A]-X[B]) =	56.55 (m)
Afslagafstand	(X[B]-X[E]) =	21.97 (m)
Extraverschuifafstand tgv langstransport (in BC)	=	0.00 (m)
Verschuifafstand incl. langstransport (X[B]-X[C])	=	16.07 (m)
Verschuifafstand voor de toeslag (X[C]-X[D])	=	5.83 (m)
Verschuifafstand incl. langstransport + toeslag (X[B]-X[D])	=	21.90 (m)
Xcoörd. van afslagprofiel op rekenpeil (X[C])	=	43.07 (m)
Xcoörd. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil (X[D])	=	37.25 (m)

Duinafslag Ameland raa0 4880.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001



## AFSLAGHOEVEELHEDEN

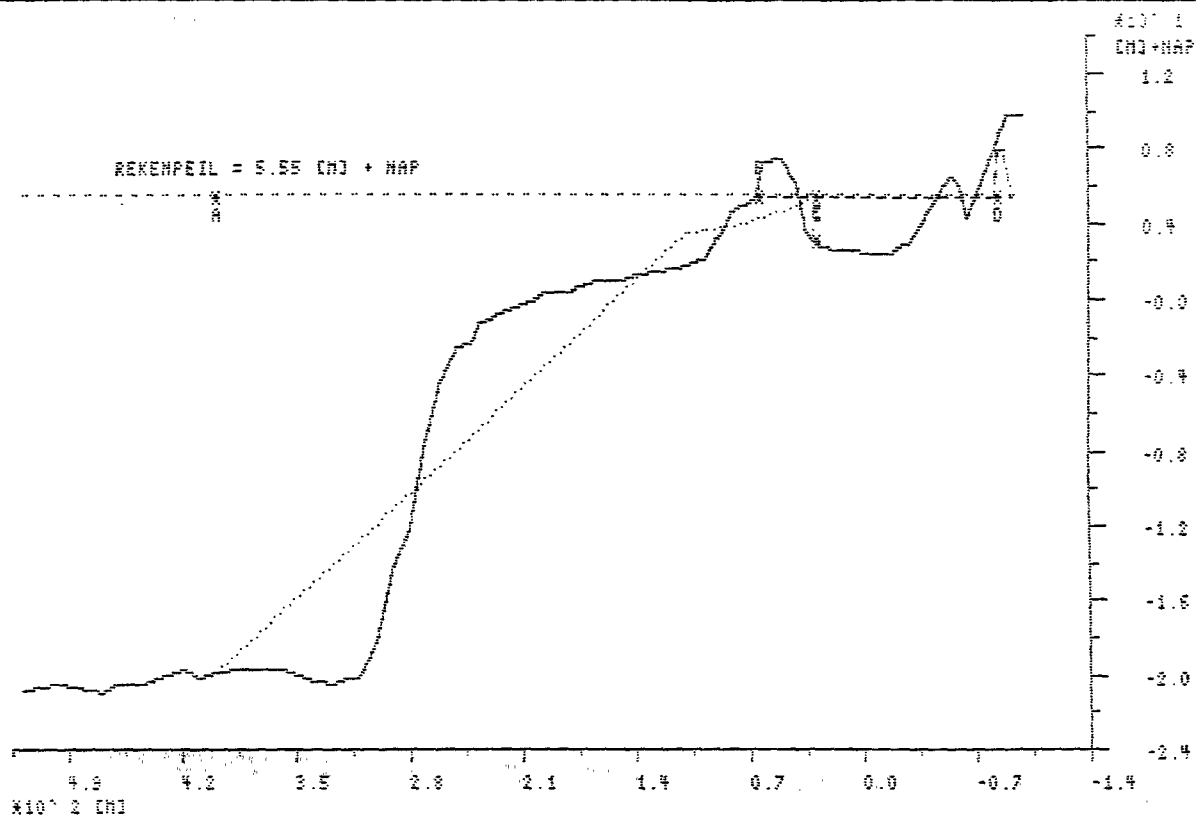
Aanzanding (excl. invloed langstransport) = 79.40 (m<sup>3</sup>)  
 Afslag (excl. invloed langstransport) = -79.39 (m<sup>3</sup>)  
 Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.) = -71.23 (m<sup>3</sup>)  
 Toeslag op afslag boven rekenpeil = -37.81 (m<sup>3</sup>)

## AFSTANDEN

Aanzandafstand (X[A]-X[B]) = 65.72 (m)  
 Afslagafstand (X[B]-X[E]) = 24.41 (m)  
 Extraverschuifafstand tgv langstransport (in BC) = 0.00 (m)  
 Verschuifafstand incl. langstransport (X[B]-X[C]) = 18.40 (m)  
 Verschuifafstand voor de toeslag (X[C]-X[D]) = 6.67 (m)  
 Verschuifafstand incl. langstransport + toeslag (X[B]-X[D]) = 25.07 (m)  
 Xcoörd. van afslagprofiel op rekenpeil (X[C]) = 40.75 (m)  
 Xcoörd. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil (X[D]) = 34.07 (m)

Duinafslag Ameland raa0 4880.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001



SIGN. GOLFHOOGTE IN	(M) :	2.65	—	DUINPROFIEL			
GOLPPERIODE IN	(S) :	10.00	.....	AFSLAGPROFIEL ZONDER TOESLAG			
KORRELDIAMETER IN	(10 <sup>-6</sup> M) :	188.00	----	AFSLAGPROFIEL MET TOESLAG			
KUSTWAARNAAM	JAAR	RAAI	IVPE	DATH	DATH	-----	GRENSPROFIEL
AMELAND	1988	4840	0	1404	103		

## AFSLAGHOEVEELHEDEN

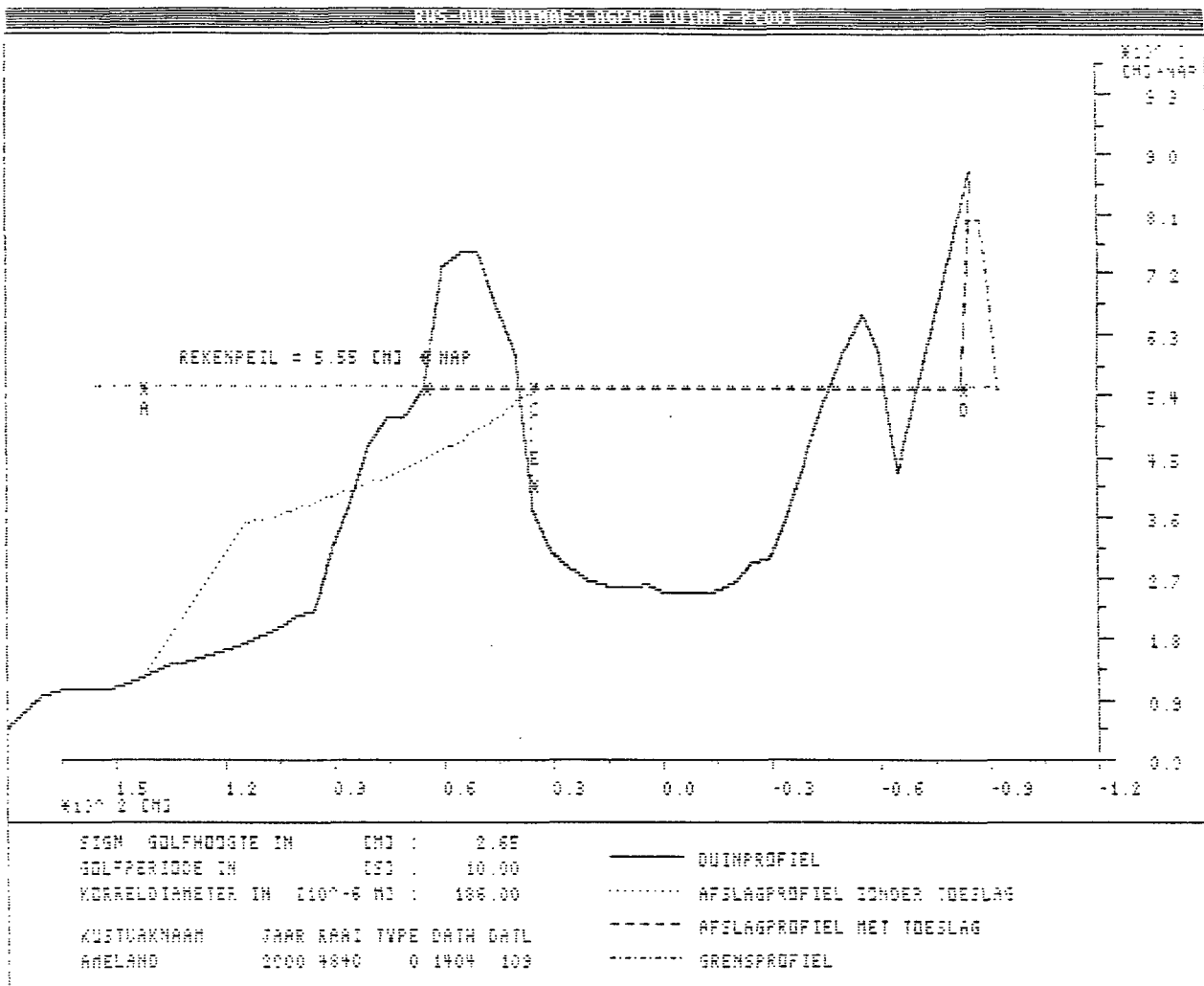
Aanzanding (excl. invloed langtransport)	=	529.50 (m3)
Afslag (excl. invloed langtransport)	=	-529.50 (m3)
Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.)	=	-36.11 (m3)
Toeslag op afslag boven rekenpeil	=	-29.03 (m3)

## AFSTANDEN

Aanzandafstand	(X[A]-X[B])	=	334.61 (m)
Afslagafstand	(X[B]-X[E])	=	26.72 (m)
Extraverschuifafstand tgv langtransport (in BC)	=	0.00 (m)	
Verschuifafstand incl. langtransport	(X[B]-X[C])	=	34.37 (m)
Verschuifafstand voor de toeslag	(X[C]-X[D])	=	112.44 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport + toeslag	(X[B]-X[D])	=	146.81 (m)
Xcoord. van afslagprofiel op rekenpeil	(X[C])	=	30.54 (m)
Xcoord. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil	(X[D])	=	-81.89 (m)

Duinafslag Ameland raai 4840.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001



**AFSLAGHOEVEELHEDEN**

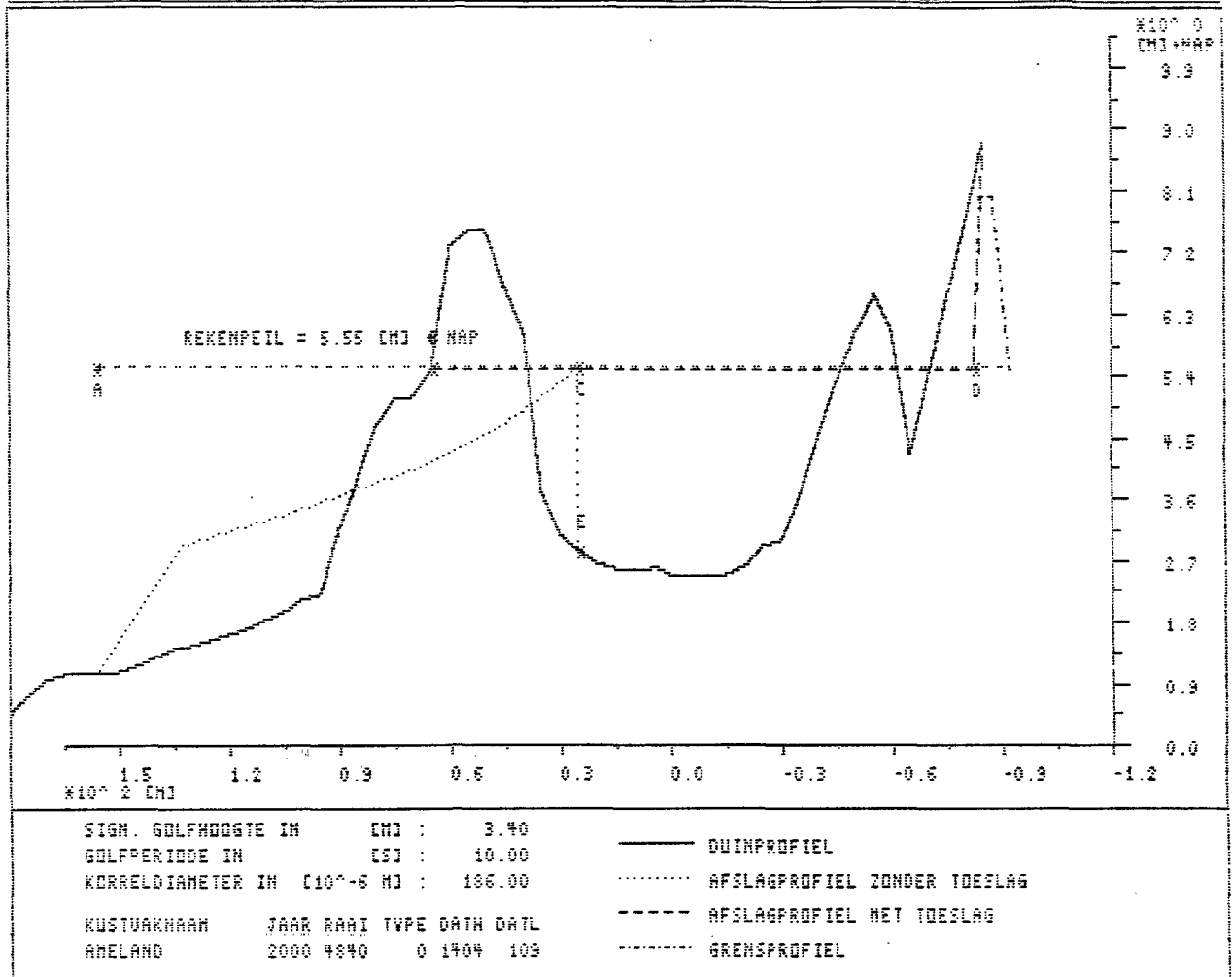
Aanzanding (excl. invloed langstransport) = 65.40 (m<sup>3</sup>)  
 Afslag (excl. invloed langstransport) = -65.41 (m<sup>3</sup>)  
 Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.) = -36.11 (m<sup>3</sup>)  
 Toeslag op afslag boven rekenpeil = -29.03 (m<sup>3</sup>)

**AFSTANDEN**

Aanzandafstand (X[A]-X[B]) = 77.57 (m)  
 Afslagafstand (X[B]-X[E]) = 26.25 (m)  
 Extraverschuifafstand tgv langstransport (in BC) = 0.00 (m)  
 Verschuifafstand incl. langstransport (X[B]-X[C]) = 29.10 (m)  
 Verschuifafstand voor de toeslag (X[C]-X[D]) = 117.72 (m)  
 Verschuifafstand incl. langstransport + toeslag (X[B]-X[D]) = 146.81 (m)  
 Xcoord. van afslagprofiel op rekenpeil (X[C]) = 35.82 (m)  
 Xcoord. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil (X[D]) = -81.90 (m)

Duinafslag Ameland raai 4840.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001



## AFSLAGHOEVEELHEDEN

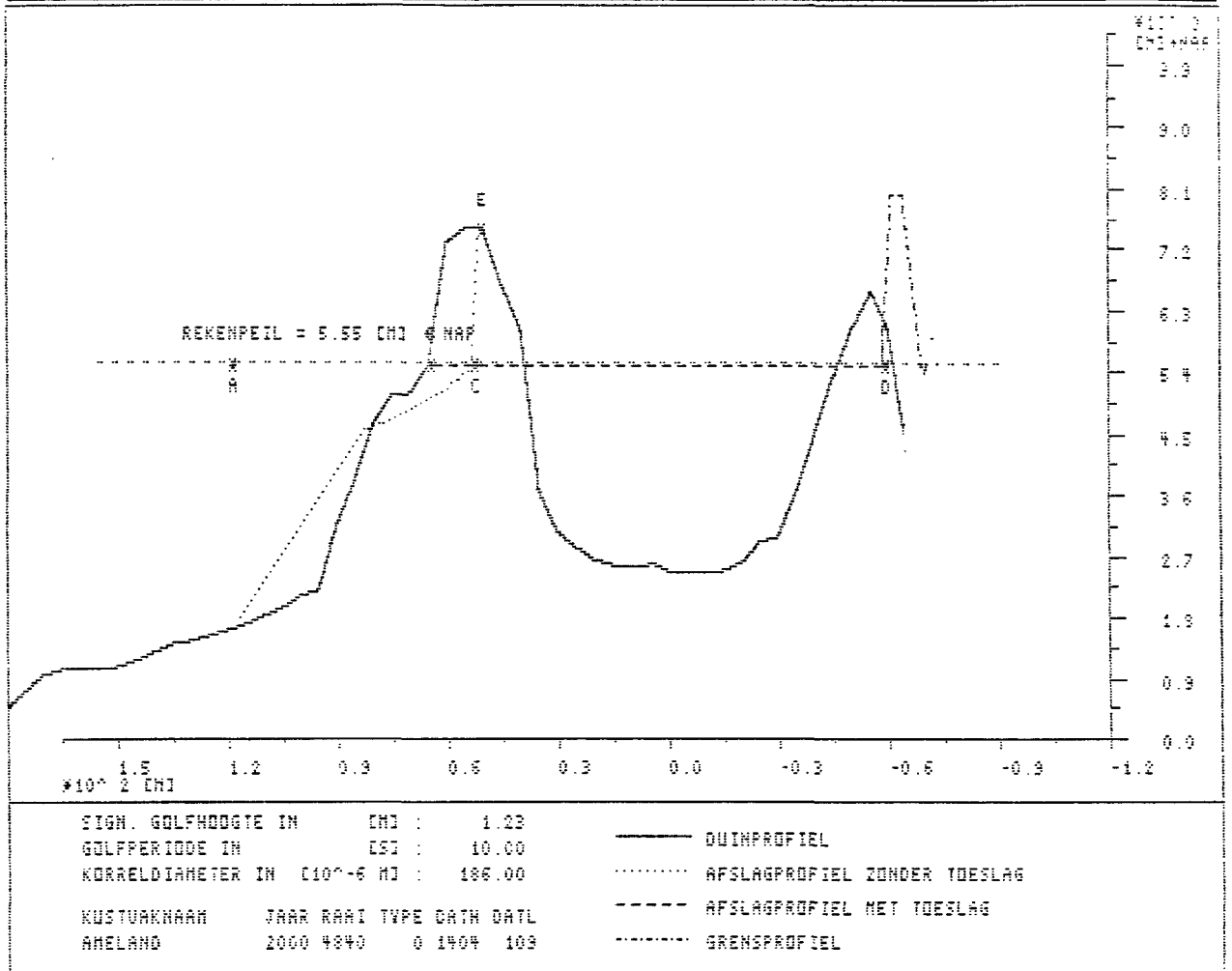
Aanzanding (excl. invloed langtransport) = 79.72 (m<sup>3</sup>)  
 Afslag (excl. invloed langtransport) = -79.72 (m<sup>3</sup>)  
 Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.) = -36.11 (m<sup>3</sup>)  
 Toeslag op afslag boven rekenpeil = -29.03 (m<sup>3</sup>)

## AFSTANDEN

Aanzandafstand (X[A]-X[B]) = 91.62 (m)  
 Afslagafstand (X[B]-X[E]) = 27.12 (m)  
 Extraverschuifafstand tgv langtransport (in BC) = 0.00 (m)  
 Verschuifafstand incl. langtransport (X[B]-X[C]) = 39.73 (m)  
 Verschuifafstand voor de toeslag (X[C]-X[D]) = 107.09 (m)  
 Verschuifafstand incl. langtransport + toeslag (X[B]-X[D]) = 146.81 (m)  
 Xoord. van afslagprofiel op rekenpeil (X[C]) = 25.19 (m)  
 Xoord. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil (X[D]) = -81.89 (m)

Duinafslag Ameland raai 4840.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001



## AFSLAGHOEVEELHEDEN

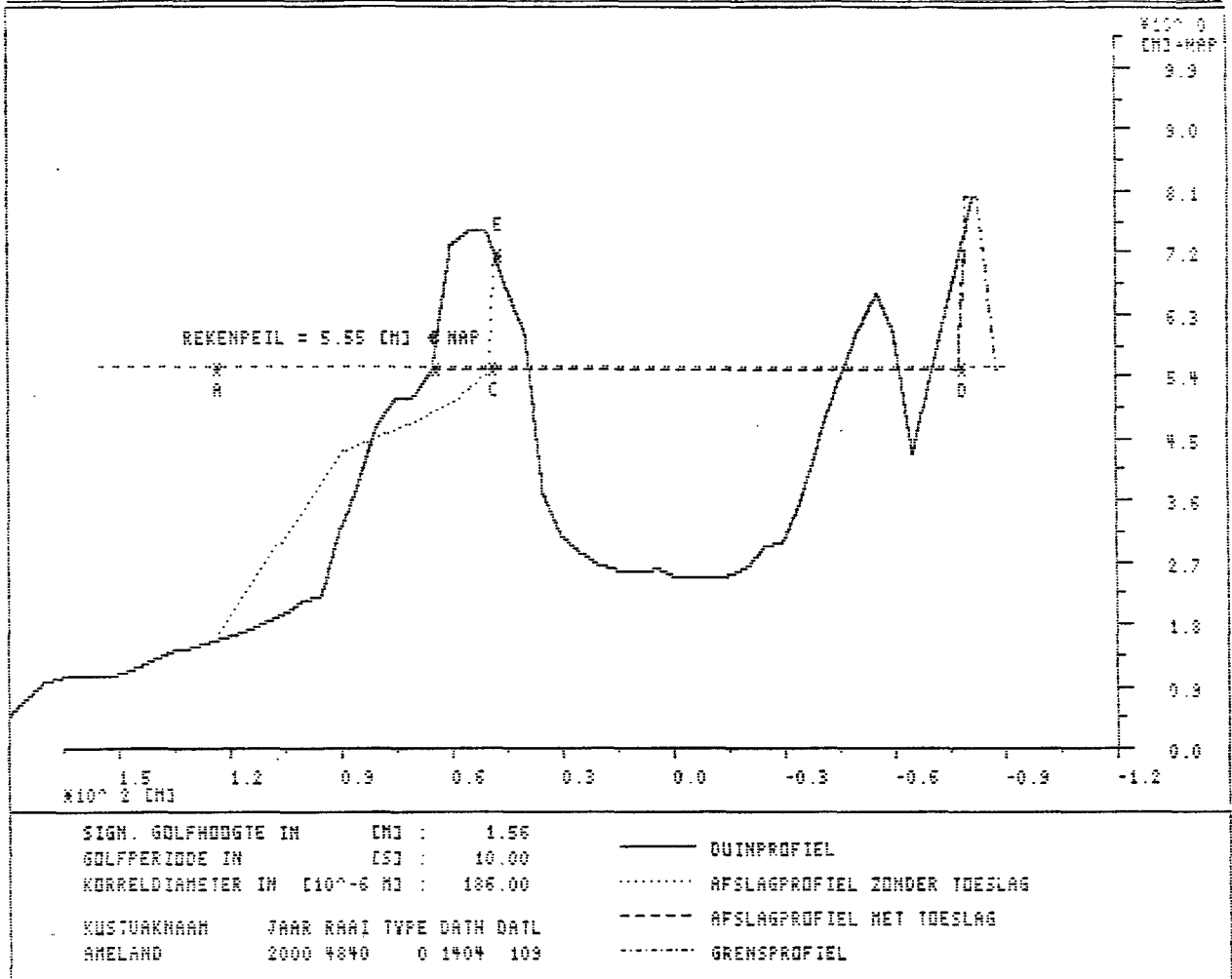
Aanzanding (excl. invloed langstransport)	=	27.03 (m3)
Afslag (excl. invloed langstransport)	=	-27.03 (m3)
Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.)	=	-19.54 (m3)
Toeslag op afslag boven rekenpeil	=	-24.89 (m3)

## AFSTANDEN

Aanzandafstand	(X[A]-X[B])	=	54.40 (m)
Afslagafstand	(X[B]-X[E])	=	13.66 (m)
Extraverschuifafstand tgv langstransport (in BC)		=	0.00 (m)
Verschuifafstand incl. langstransport	(X[B]-X[C])	=	11.70 (m)
Verschuifafstand voor de toeslag	(X[C]-X[D])	=	111.68 (m)
Verschuifafstand incl. langstransport + toeslag	(X[B]-X[D])	=	123.37 (m)
Xcoord. van afslagprofiel op rekenpeil	(X[C])	=	53.22 (m)
Xcoord. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil	(X[D])	=	-58.45 (m)

Duinafslag Ameland raai 4840.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001



## AFSLAGHOEVEELHEDEN

Aanzanding (excl. invloed langtransport)	=	37.25 (m3)
Afslag (excl. invloed langtransport)	=	-37.25 (m3)
Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.)	=	-26.04 (m3)
Toeslag op afslag boven rekenpeil	=	-26.51 (m3)

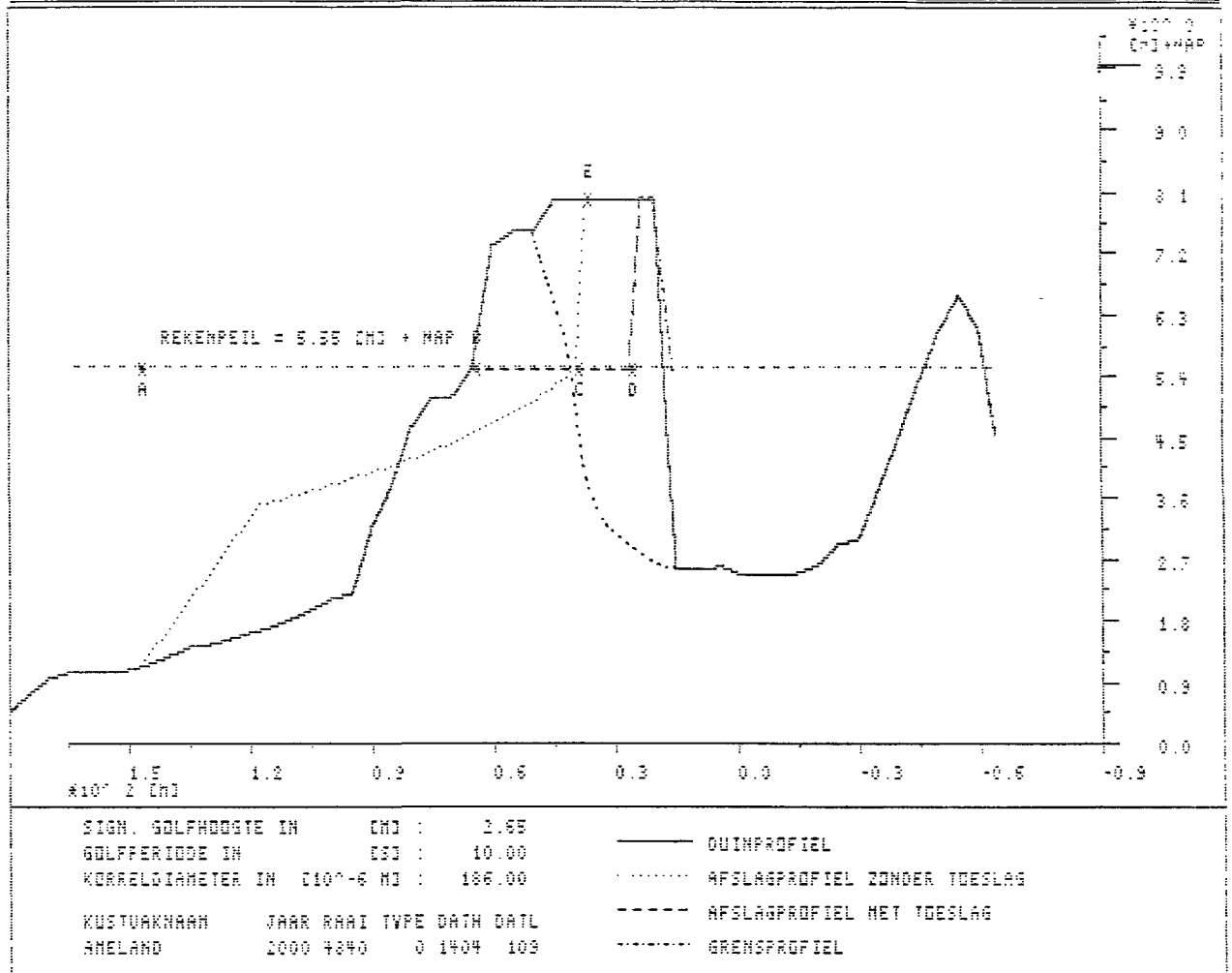
## AFSTANDEN

Aanzandafstand	(X[A]-X[B]) =	58.96 (m)
Afslagafstand	(X[B]-X[E]) =	16.85 (m)
Extraverschuifafstand tgv langtransport (in BC)	=	0.00 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport (X[B]-X[C])	=	15.21 (m)
Verschuifafstand voor de toeslag (X[C]-X[D])	=	126.94 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport + toeslag	(X[B]-X[D]) =	142.15 (m)
Xcoord. van afslagprofiel op rekenpeil	(X[C]) =	49.71 (m)
Xcoord. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil	(X[D]) =	-77.23 (m)

Duinafslag Ameland raai 4840.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001





## AFSLAGHOEVEELHEDEN

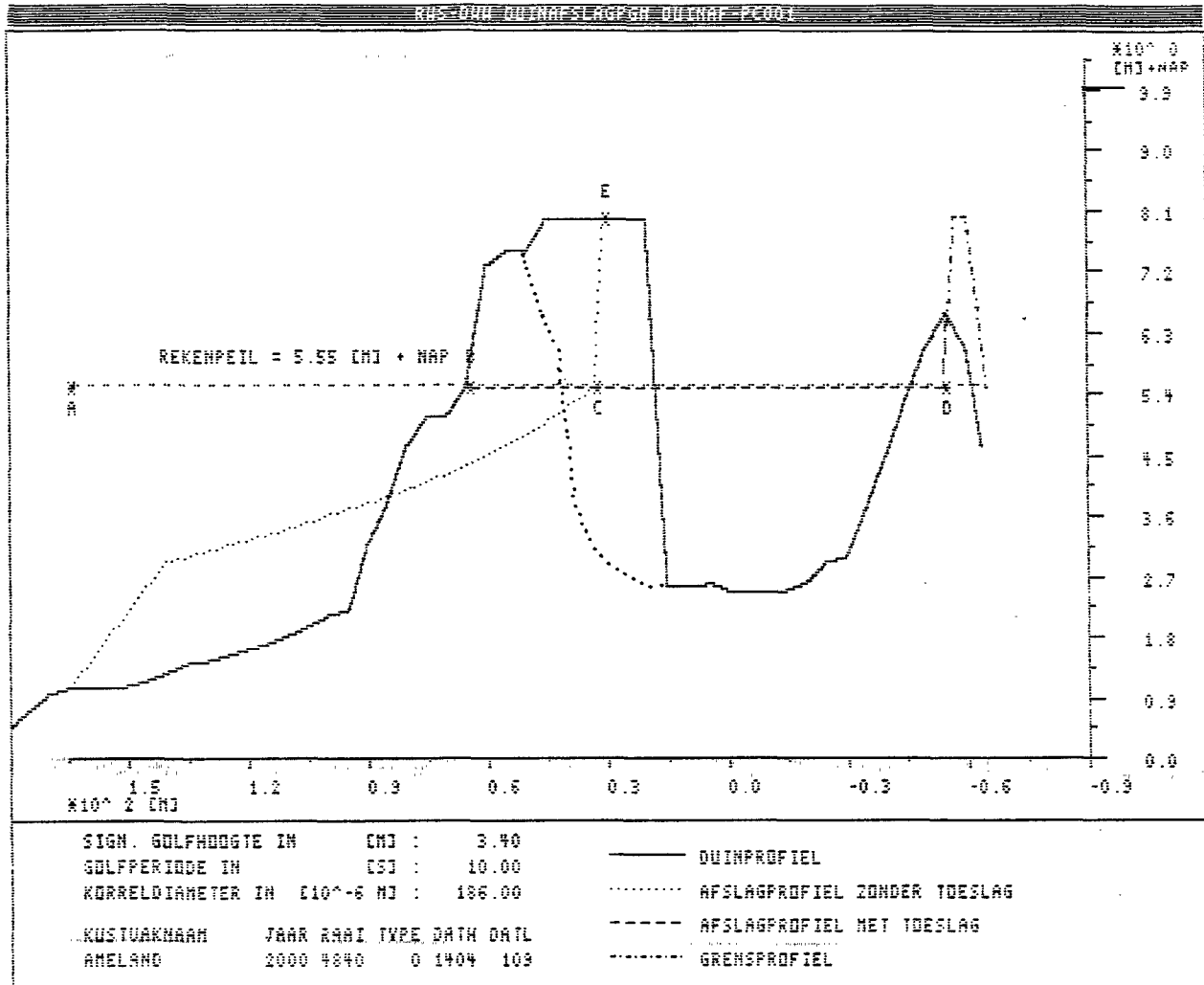
Aanzanding (excl. invloed langtransport)	=	75.97 (m <sup>3</sup> )
Afslag (excl. invloed langtransport)	=	-75.97 (m <sup>3</sup> )
Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.)	=	-51.54 (m <sup>3</sup> )
Toeslag op afslag boven rekenpeil	=	-32.88 (m <sup>3</sup> )

## AFSTANDEN

Aanzandafstand	(X[A]-X[B])	=	82.56 (m)
Afslagafstand	(X[B]-X[E])	=	27.93 (m)
Extraverschuifafstand tgv langtransport (in BC)		=	0.00 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport	(X[B]-X[C])	=	25.48 (m)
Verschuifafstand voor de toeslag	(X[C]-X[D])	=	13.42 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport + toeslag	(X[B]-X[D])	=	38.91 (m)
Xcoord. van afslagprofiel op rekenpeil	(X[C])	=	39.44 (m)
Xcoord. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil	(X[D])	=	26.01 (m)

Duinafslag Ameland raai 4840.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001



AFSLAGHOEVEELHEDEN

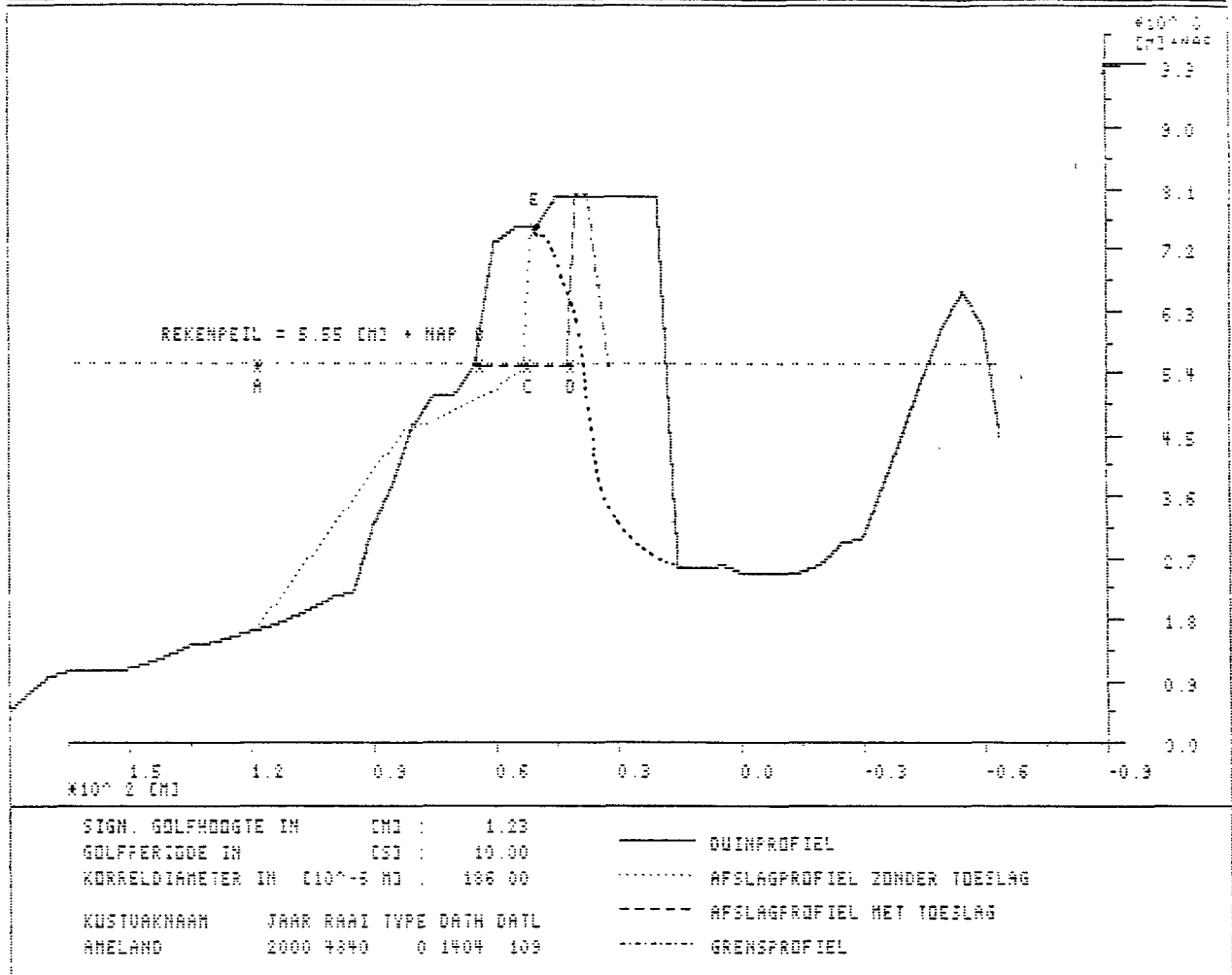
Aanzanding (excl. invloed langtransport)	=	101.59 (m3)
Afslag (excl. invloed langtransport)	=	-101.59 (m3)
Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.)	=	-67.27 (m3)
Toeslag op afslag boven rekenpeil	=	-36.82 (m3)

AFSTANDEN

Aanzandafstand	(X[A]-X[B]) =	99.76 (m)
Afslagafstand	(X[B]-X[E]) =	34.36 (m)
Extraverschuifafstand tgv langtransport (in BC)	=	0.00 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport	(X[B]-X[C]) =	31.91 (m)
Verschuifafstand voor de toeslag	(X[C]-X[D]) =	87.61 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport + toeslag	(X[B]-X[D]) =	119.52 (m)
Xcoörd. van afslagprofiel op rekenpeil	(X[C]) =	33.01 (m)
Xcoörd. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil	(X[D]) =	-54.60 (m)

Duinafslag Ameland raai 4840.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001



## AFSLAGHOEVEELHEDEN

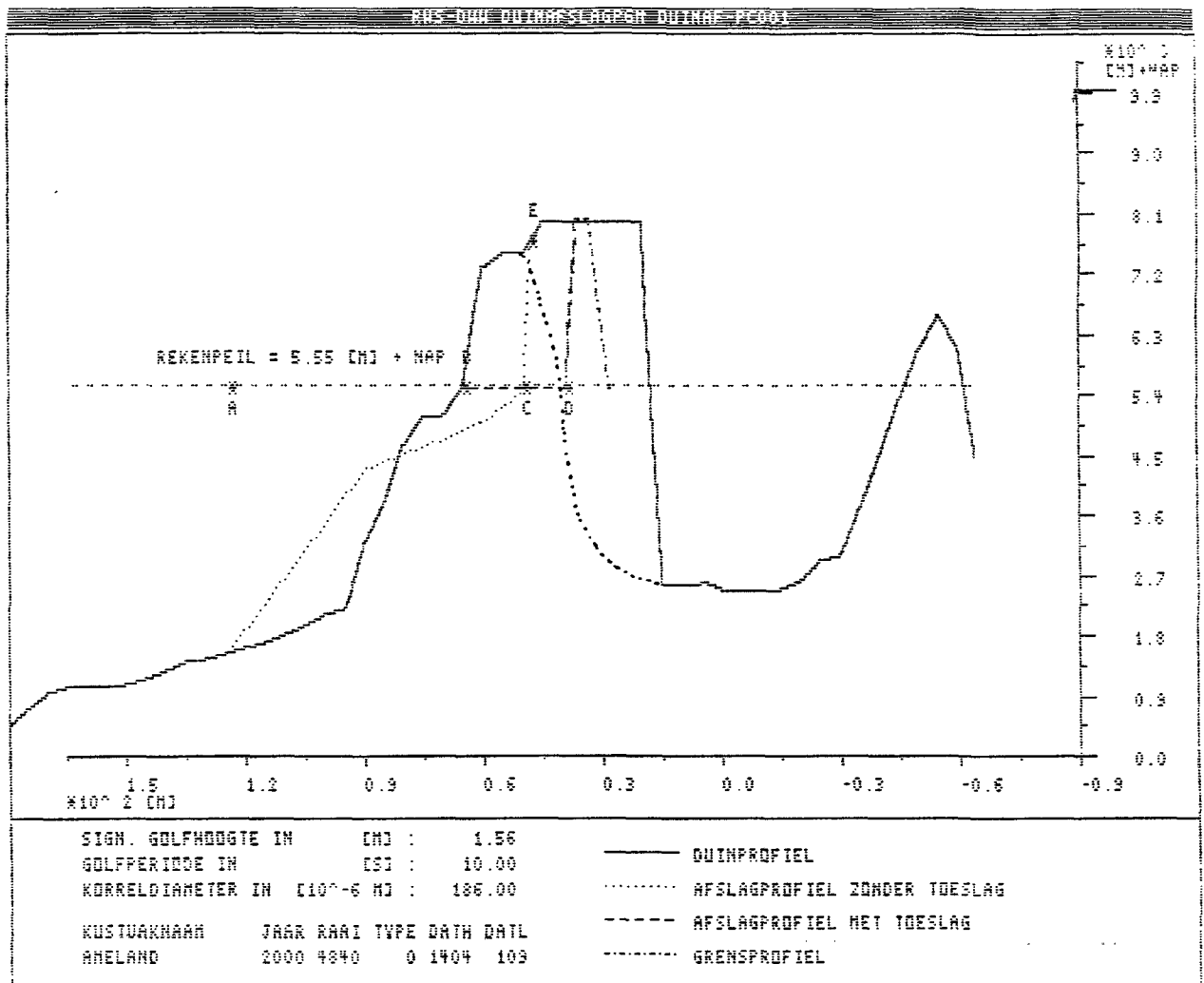
Aanzanding (excl. invloed langtransport)	=	27.03 (m3)
Afslag (excl. invloed langtransport)	=	-27.02 (m3)
Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.)	=	-19.54 (m3)
Toeslag op afslag boven rekenpeil	=	-24.89 (m3)

## AFSTANDEN

Aanzandafstand	(X[A]-X[B]) =	54.40 (m)
Afslagafstand	(X[B]-X[E]) =	13.66 (m)
Extraverschuifafstand tgv langtransport (in BC)	=	0.00 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport (X[B]-X[C])	=	11.70 (m)
Verschuifafstand voor de toeslag (X[C]-X[D])	=	10.89 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport + toeslag (X[B]-X[D])	=	22.58 (m)
Xcoord. van afslagprofiel op rekenpeil (X[C])	=	53.22 (m)
Xcoord. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil (X[D])	=	42.34 (m)

Duinafslag Ameland raai 4840.

RWS-DWW DUINAFLAGPGM DUINAF-PC001



## AFSLAGHOEVEELHEDEN

Aanzanding (excl. invloed langtransport)	=	37.55 (m3)
Afslag (excl. invloed langtransport)	=	-37.55 (m3)
Afslag boven rekenpeil(excl. invloed langstr.)	=	-26.44 (m3)
Toeslag op afslag boven rekenpeil	=	-26.61 (m3)

## AFSTANDEN

Aanzandafstand	(X[A]-X[B]) =	59.08 (m)
Afslagafstand	(X[B]-X[E]) =	17.29 (m)
Extraverschuifafstand tgv langtransport (in BC)	=	0.00 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport (X[B]-X[C])	=	15.11 (m)
Verschuifafstand voor de toeslag (X[C]-X[D])	=	10.99 (m)
Verschuifafstand incl. langtransport + toeslag (X[B]-X[D])	=	26.10 (m)
Xcoord. van afslagprofiel op rekenpeil (X[C])	=	49.81 (m)
Xcoord. afslag+toeslagprofiel op rekenpeil (X[D])	=	38.82 (m)

Duinafslag Ameland raai 4840.

RWS-DWW DUINAFSLAGPGM DUINAF-PC001