



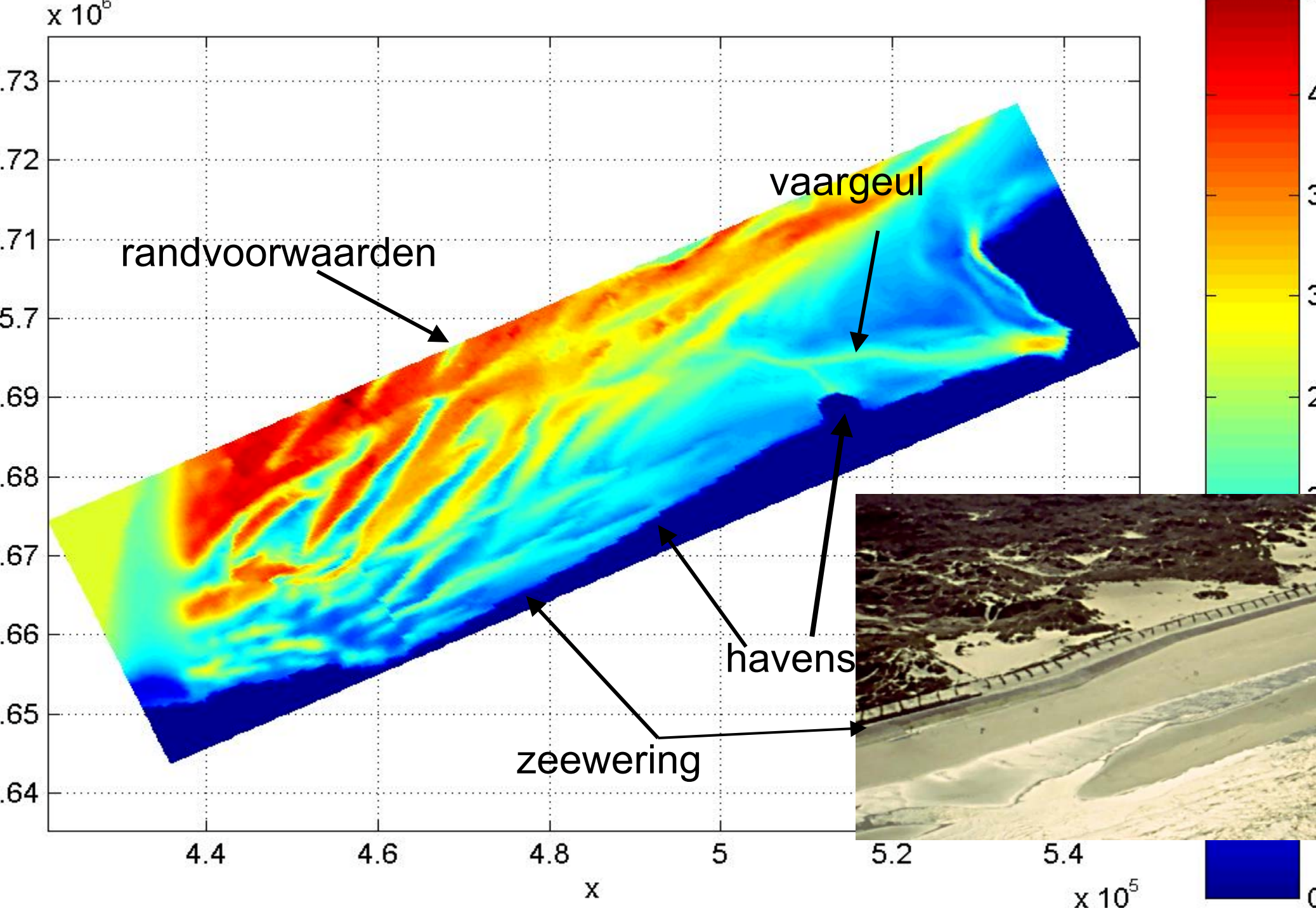
Colloquium Numerieke Modellingering

23/24 oktober 2003

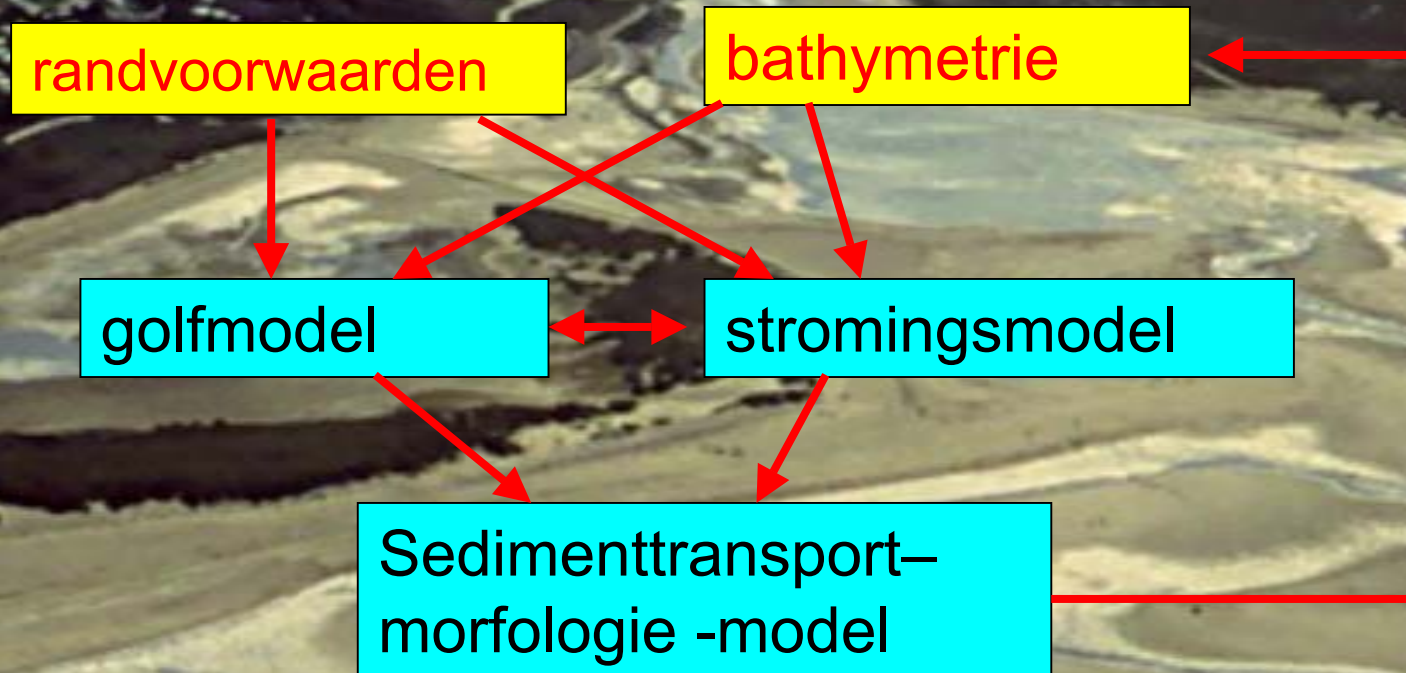
Modellingering en kustverdediging

ir. T.Verwaest

**AWZ - afdeling Waterwegen Kust
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap**



Modellenketting



Stromingsmodellering

- Nesting van modellen
 - Noordzeemodel (bv. BMM)
 - Model van het Belgisch Continentaal Plat (randvoorwaarden uit het Noordzeemodel)
 - Detailmodellering : (bv. Stromingsmodellering haven Oostende (Technum/IMDC/Alkyon, 2002)

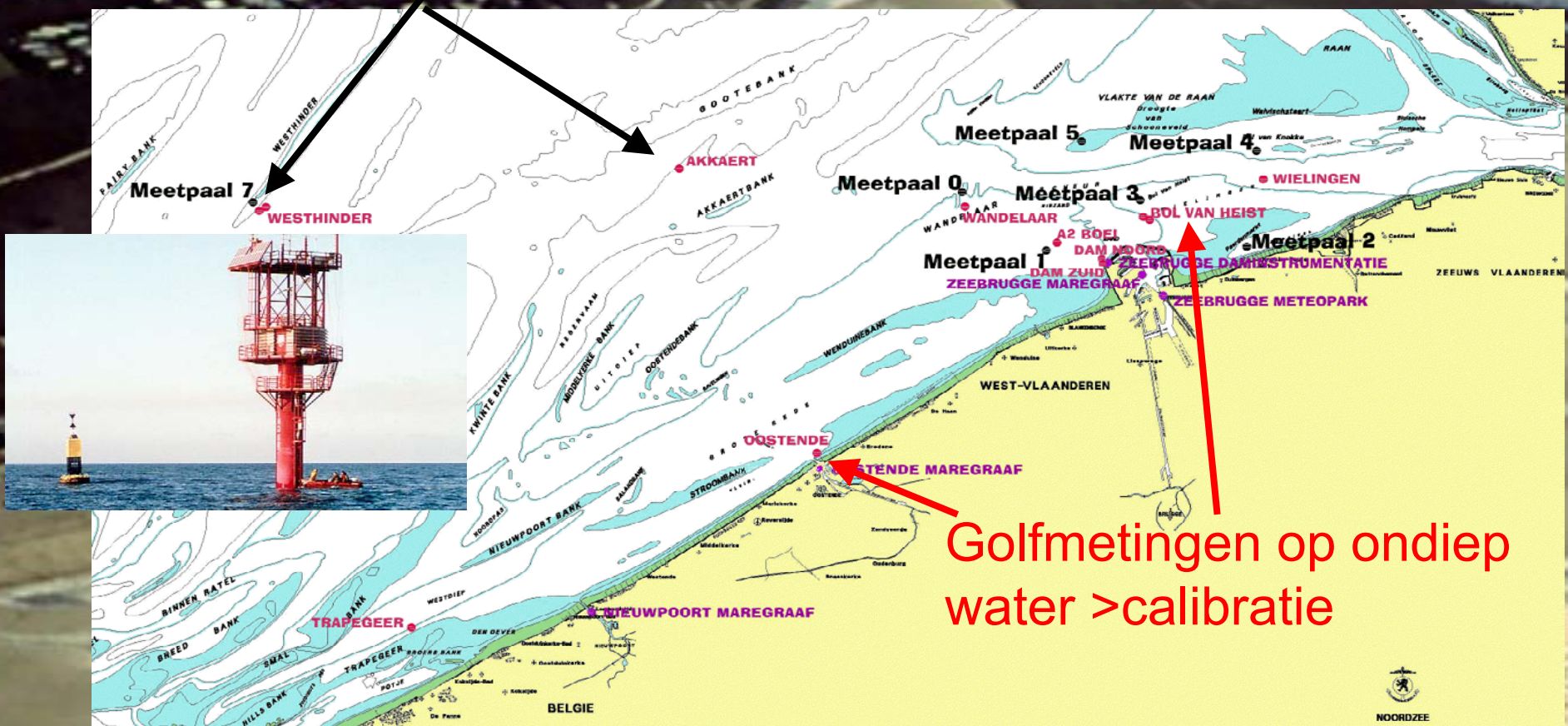


Golfmodellering

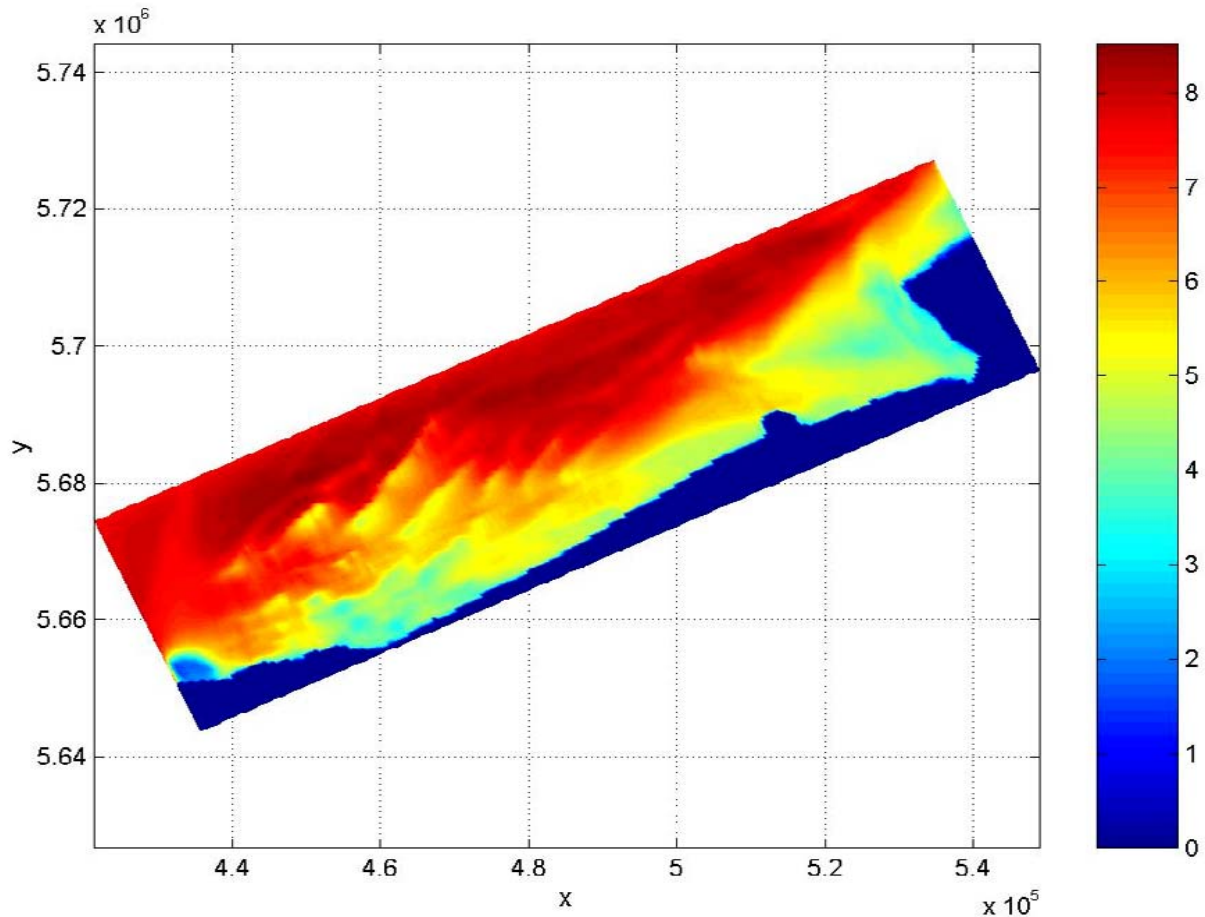
- Noordzee en Belgisch Continentaal Plat :
spectraalmodellen (WAM, SWAN, ...)
- Havens : diffractie-modellen (Boussinesq of mild wave) (vb. RUGent:Oostende; IMDC: Nieuwpoort)
- Golfmodellering bij zeer kleine dieptes :
Boussinesqmodellen (bv. Zwinmodel: IMDC)

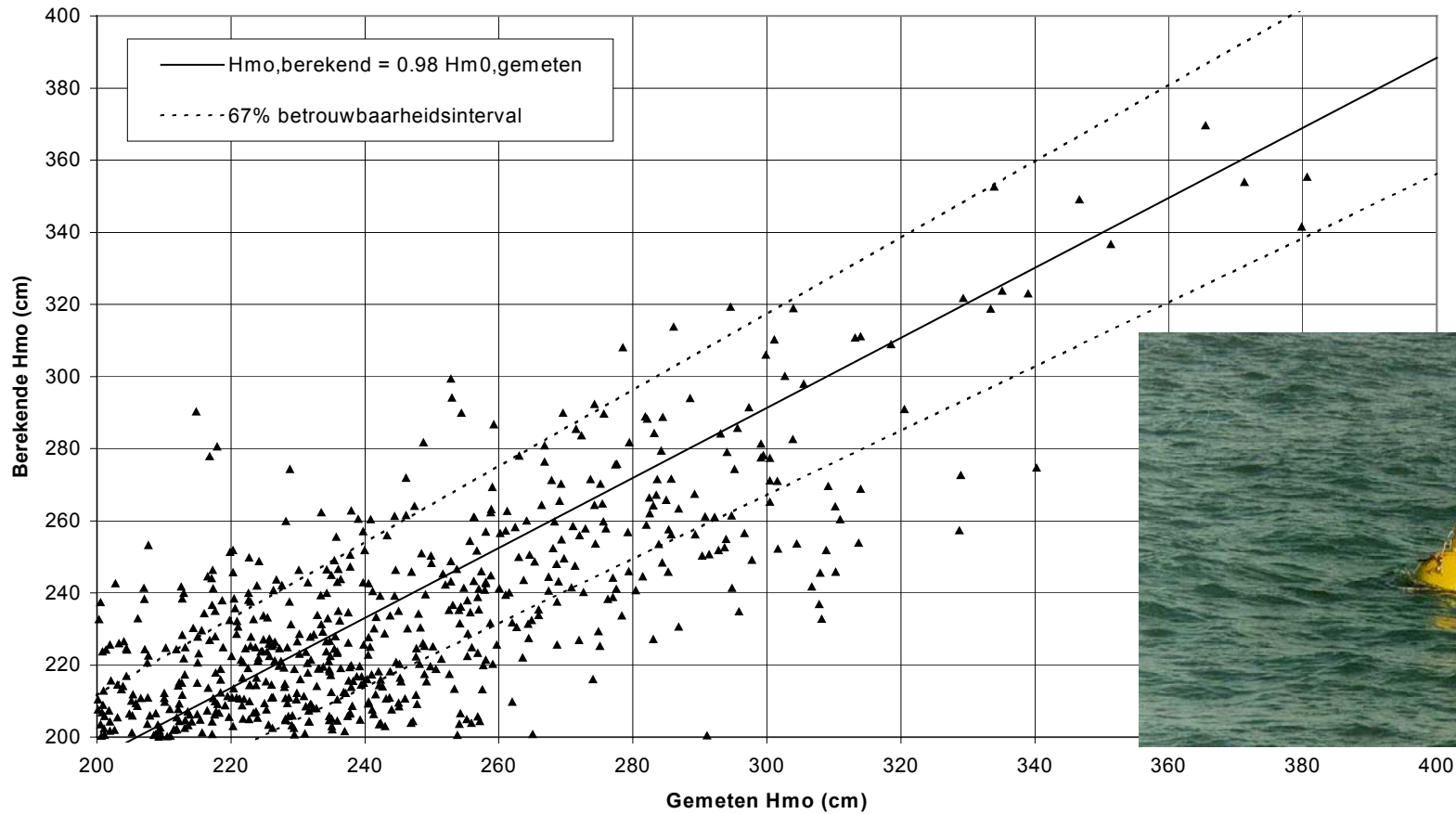
GOLFMODELLERING

25 jaar golfmetingen op diep water : randvoorwaarden



Golfmodellering om golfkarakteristieken langsheen de kust te verkrijgen





Calibratie golfhoogte Oostendeboei (Technum, 2002):
spreiding 8%, conform 10% vooropgesteld door PIANC
voor ontwerp van constructies

Morfologische modellering

- Modelling Belgisch Continentaal Plat : beweging van banken – sedimentatie vaargeulen
- Lange termijnevolutie stranden – sedimentatie havengeul
- Modelling gedrag bij storm

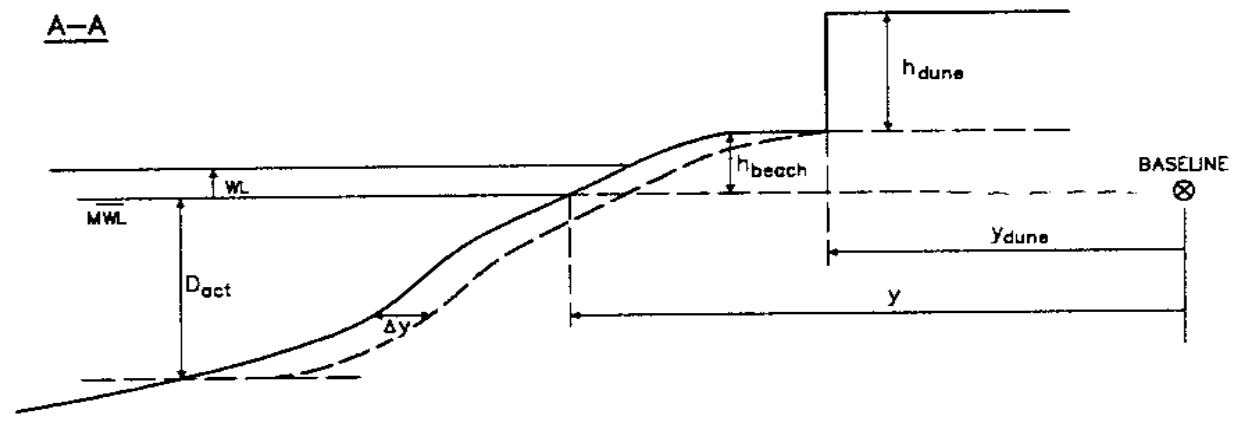
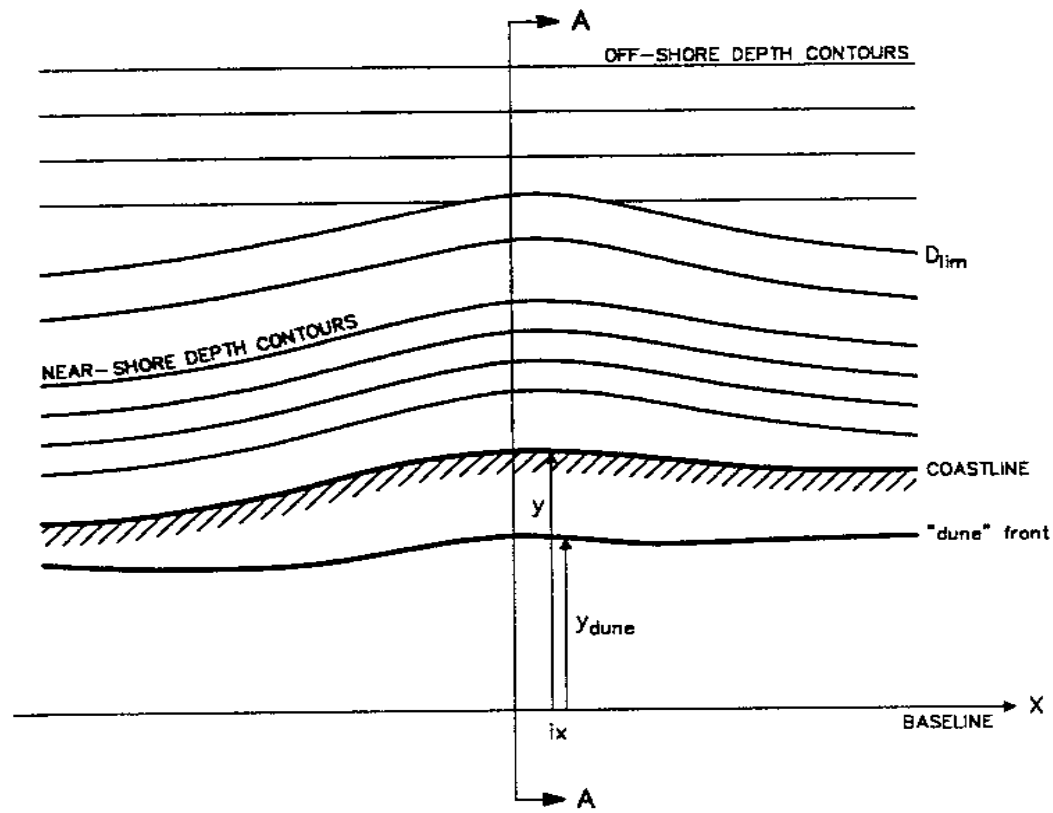
Strandmorphologie

- Stranden evolueren door:
 - dwarstransport (veroorzaakt door golfasymmetrie, retourstromingen, ...)
 - Langstransport : golven brengen materiaal in suspensie, langsstromingen (door schuininvallende golven) veroorzaken een langstransport
- uit diverse langdurige metingen blijkt dat in de meeste gevallen er geen lange termijnevolutie is van het strandprofiel :
- tijdens stormen is er netto transport richting zee, tijdens kalm weer is er herstel.

Lange termijnevolutie stranden

- aangezien in de meeste gevallen het dwarstransport verwaarloosd kan worden, wordt enkel rekening gehouden met langstransport
- Bij erosie van het strand beweegt het profiel gelijkmatig landwaarts, bij aangroei zeewaarts
- gebruikt voor:
 - Evaluatie effect strandhoofden + optimalisatie positie en lengte
 - Inschatten van de nodige onderhoudssuppleties (toerisme, veiligheidsniveau)

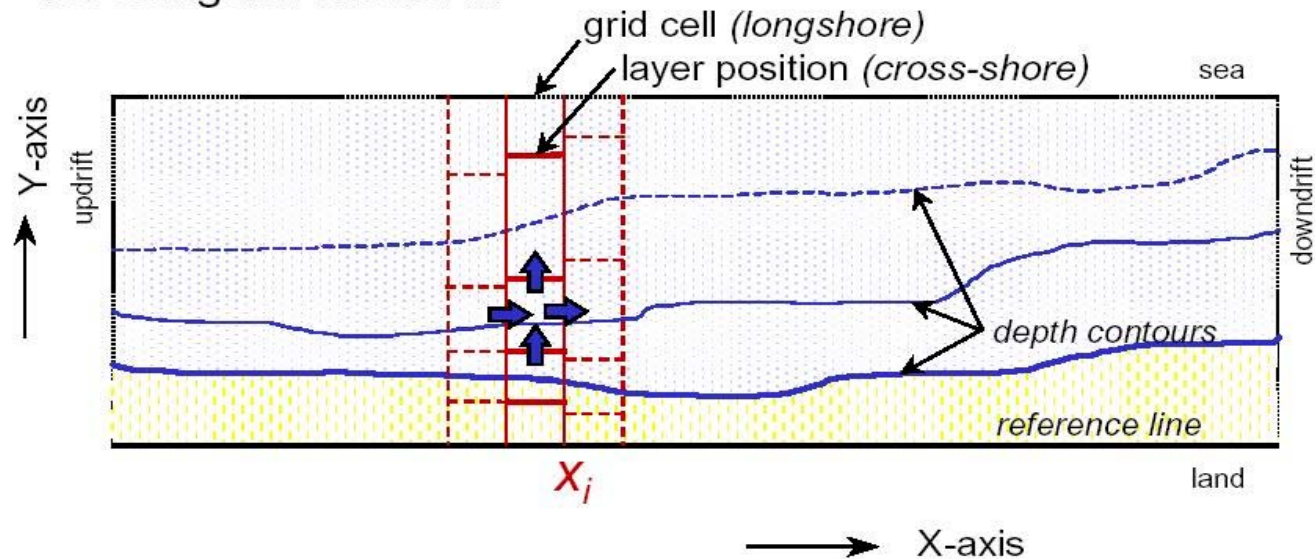




n-lagen model

- Indien er toch een netto dwarstransport te verwachten is (bv. Omdat het initieel strand steiler is dan zijn evenwichtshelling) kunnen n-laagmodellen ingezet worden (bv. Evaluatie strand Oostende-centrum (Technum/IMDC/Alkyon, 2003))

Rectangular model ...



Strand/duineevolutie tijdens stormen

- Tijdens stormen vallen de golven het strand redelijk loodrecht aan (refractie, NW-stormen)
- Effecten van langstransport zijn te verwaarlozen t.o.v. dwarstransport
- Inzet van tijdsafhankelijke (bv. Voor stranden) of van evenwichtsmodellen (bv. Duinen, waarvoor uit diverse experimenten gekend is hoe het profiel er na een storm uitziet)





Andere toepassingen op zee

- 2D modellering in havens en Zwin (Zwin-model WLH, 2003)
- Sedimentatie in vaargeulen: 2DV modellen die rekening houden met traagheid van sedimentdeeltjes
- Modellering van bv. olievlekken op zee (o.a.KULeuven en BMM)
- Operationele golf – en stromingsmodellen : stormvoorspelling

Faalgedrag van de zeekering

- Bij het ontwerp van een nieuw strand moet nagegaan worden hoe het strand in de tijd zal evolueren (per jaar kan dan gekeken worden het veiligheidsniveau nog voldoende is en kan aldus de onderhoudsfrequentie ingeschat worden)
- Bij de evaluatie van het veiligheidsniveau zal de strand/duinafslag van belang zijn en volstaan dwarstransportmodellen
- Huidige studies naar veiligheidsniveau en risico: toetsing kust voor 1000jarige storm/InterregIIb project Comrisk (AWK/IMDC)

Aanval dijken
en duinen door
golven en
waterstand

Golfmodellering haven
en Zwin

Zeebrugge

Terneuzen

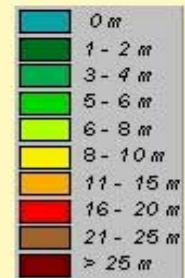
Oostende

Bresgroei - overslagdebieten

Nieuwpoort

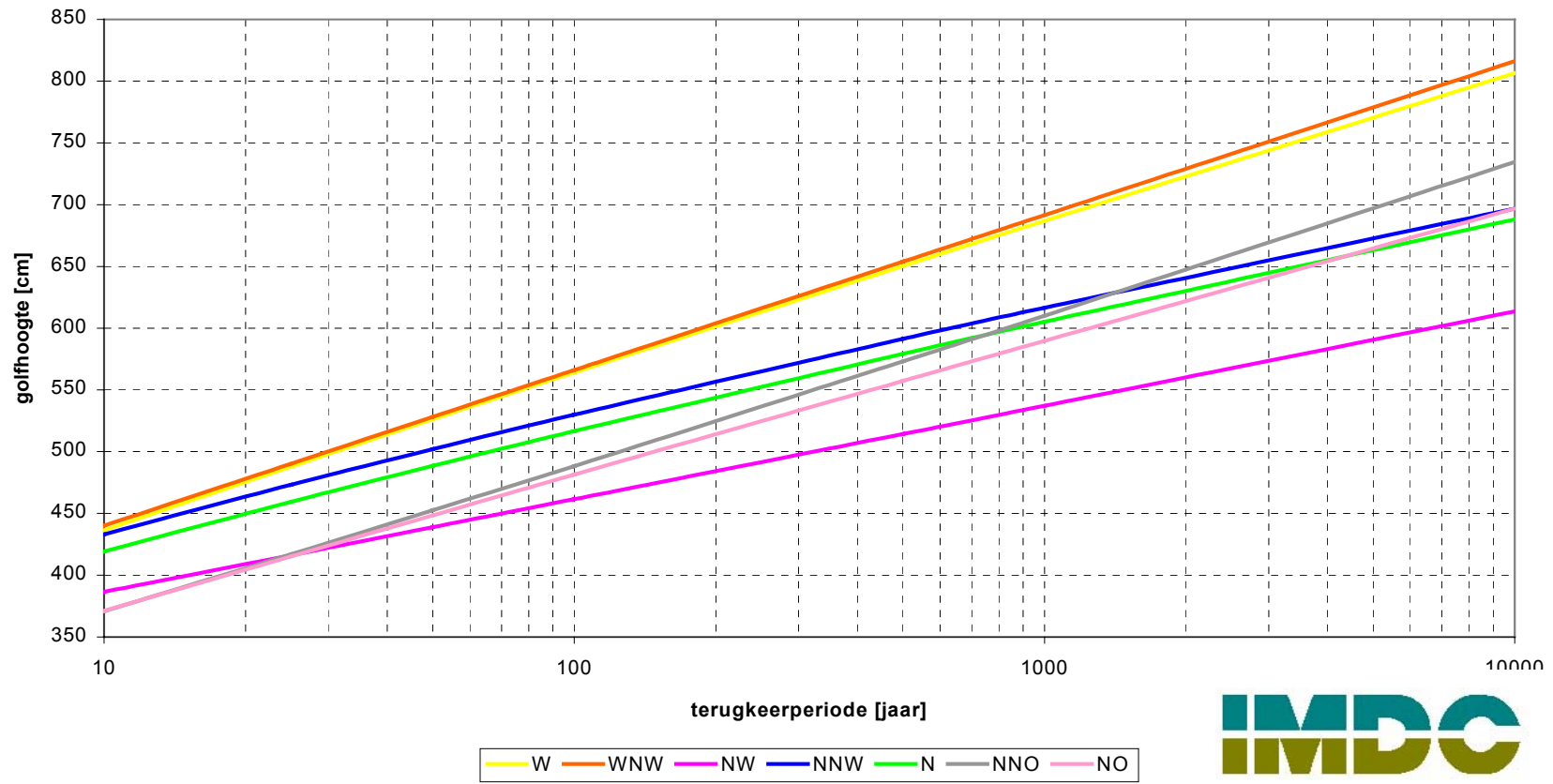
Brugge

Overstromingsmodellering –
schade/slachtoffers



Golven en waterstand

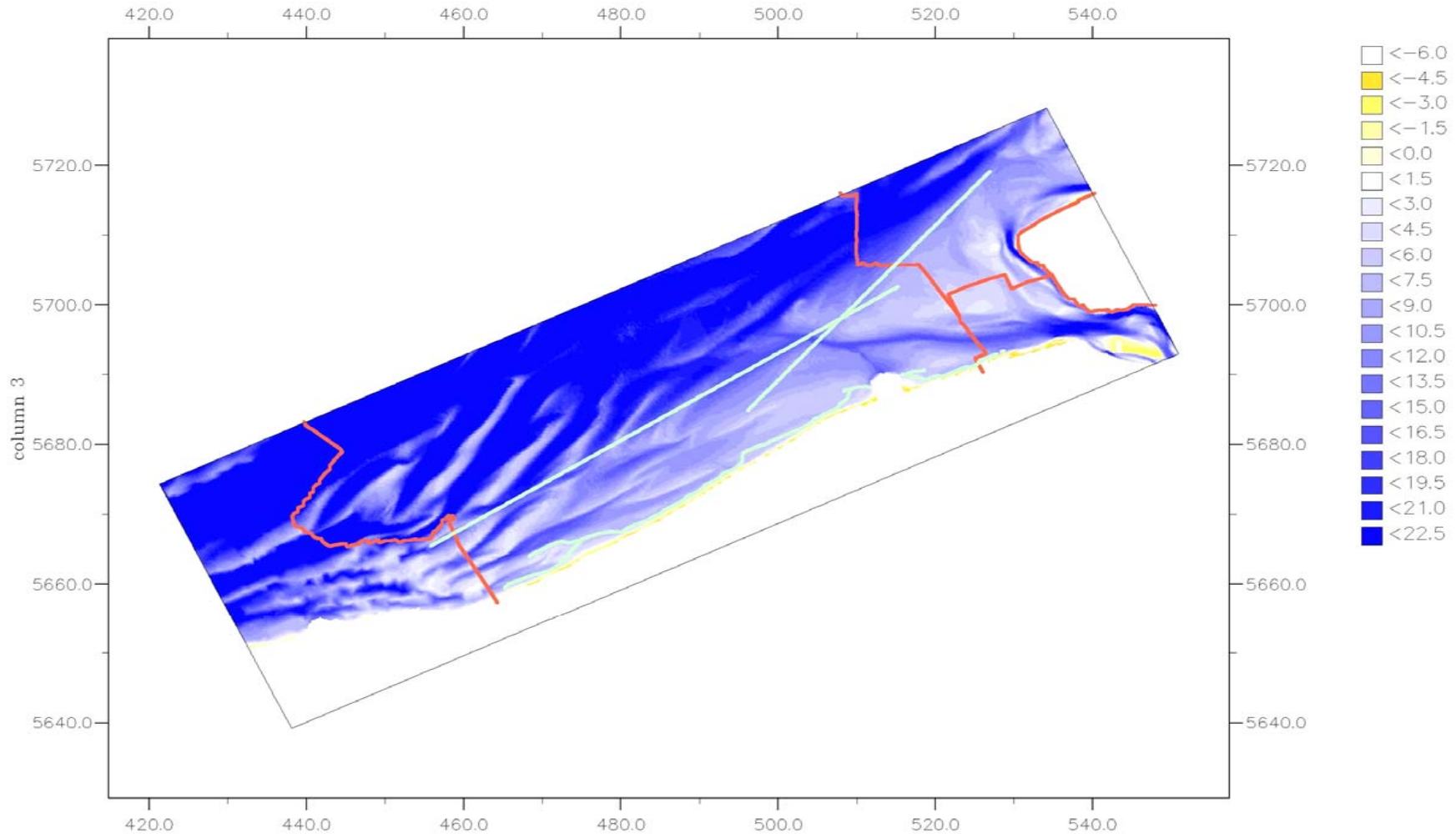
extreme waarden-verdelingen voor de golfhoogte (duur 2h)



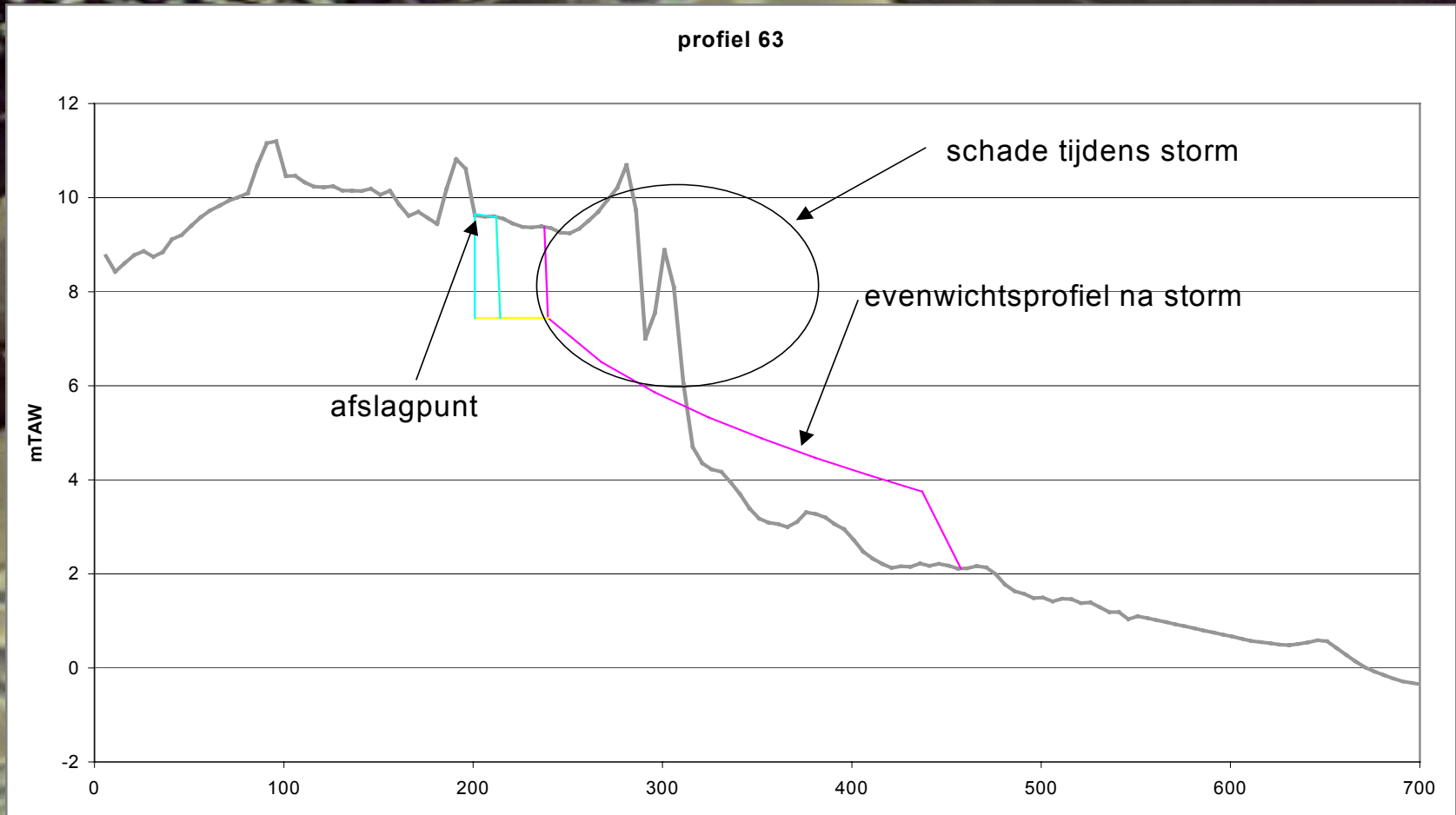
IMDC

Extreme waardeverdeling golven en waterstand op diep water

Vertaling golfhoogte naar de vooroever met SWAN (WLH, 2003)

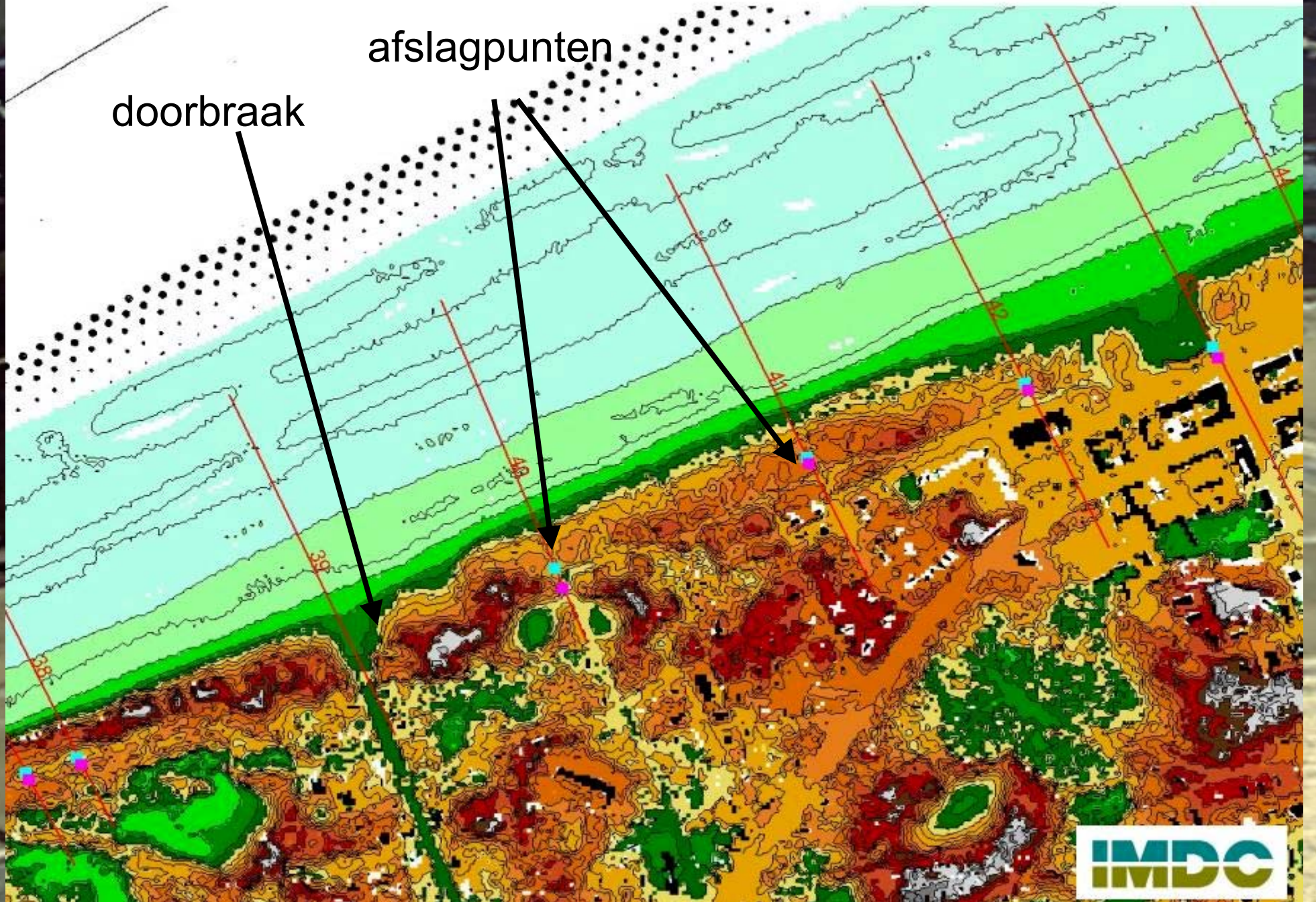


Duinafslag (Duros-model)



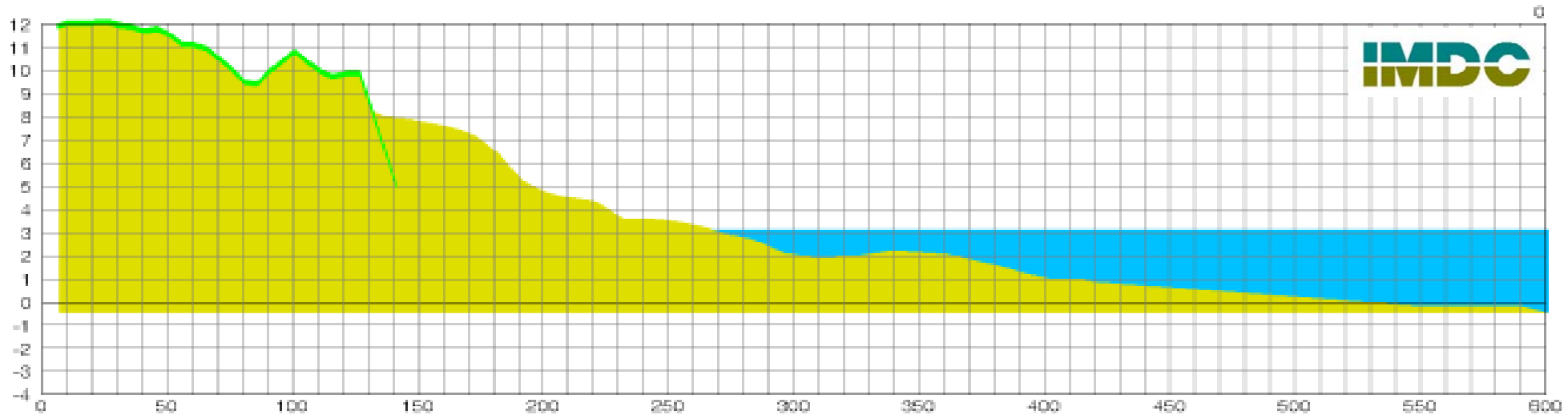
doorbraak

afslagpunten

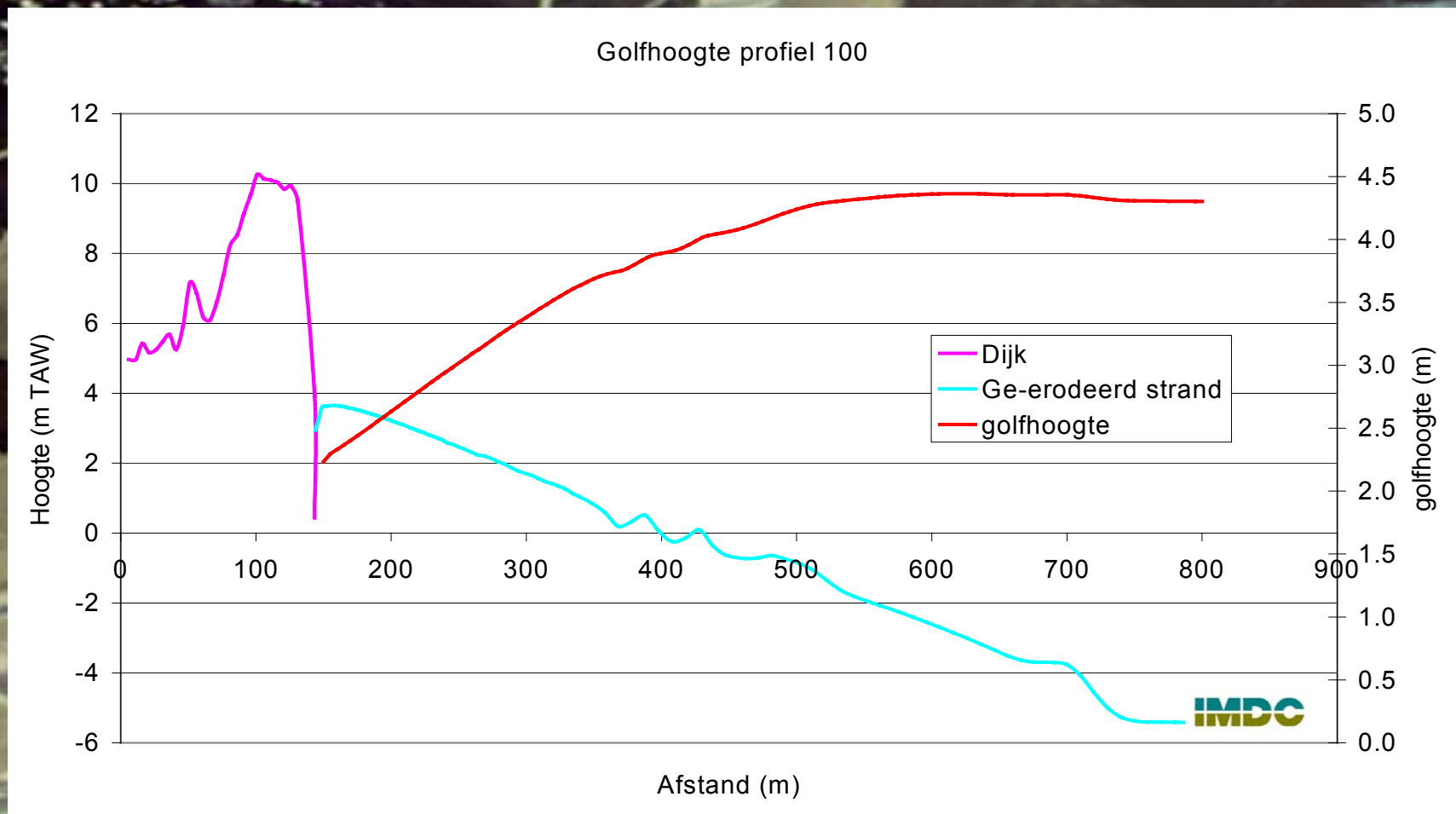


Strandafslag - aanval dijken

Tijdsafhankelijk afslagmodel waarmee een 1000-jarige storm gesimuleerd wordt (Durosta)



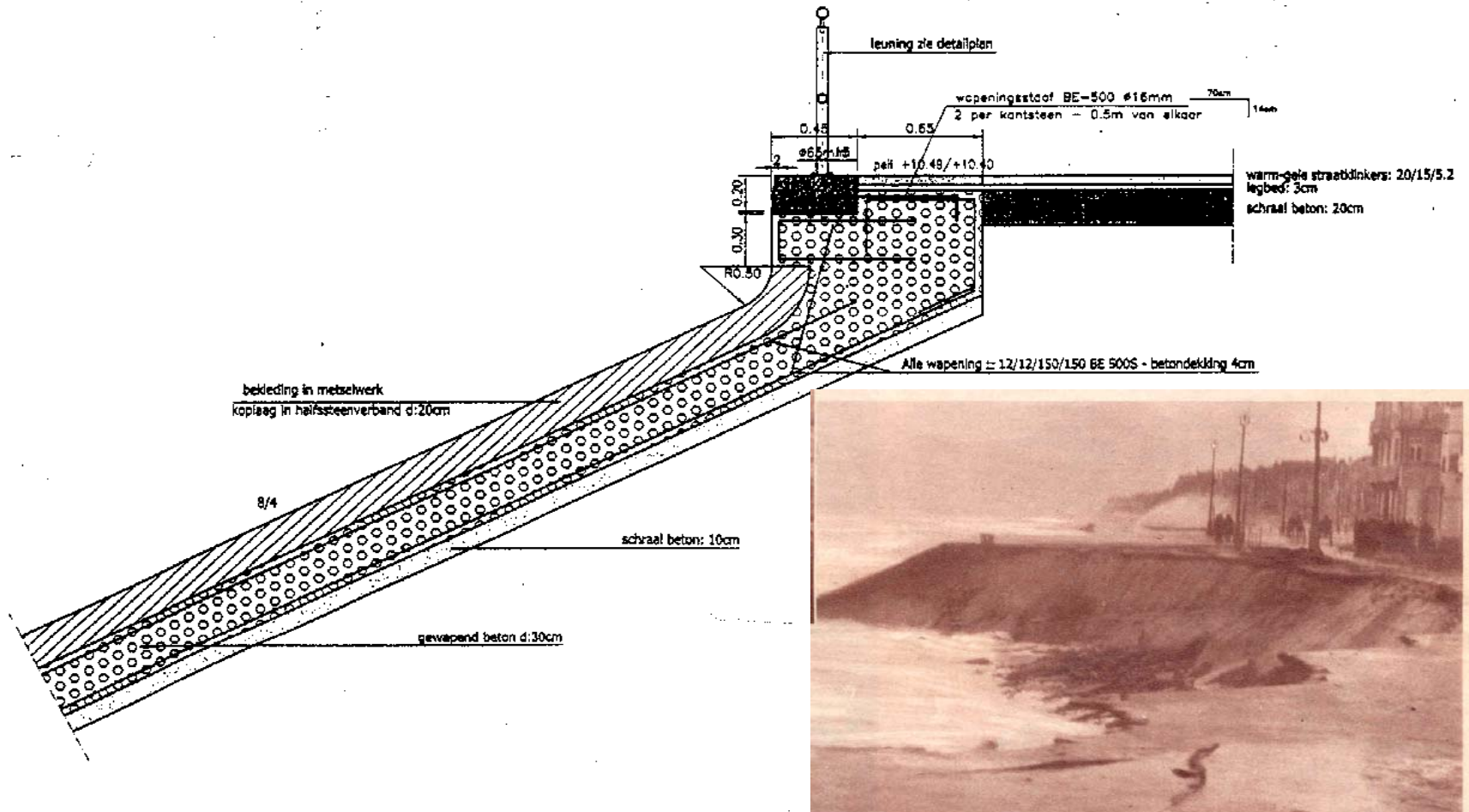
Golfaanval op de dijk : SWAN met strandprofiel tijdens de storm



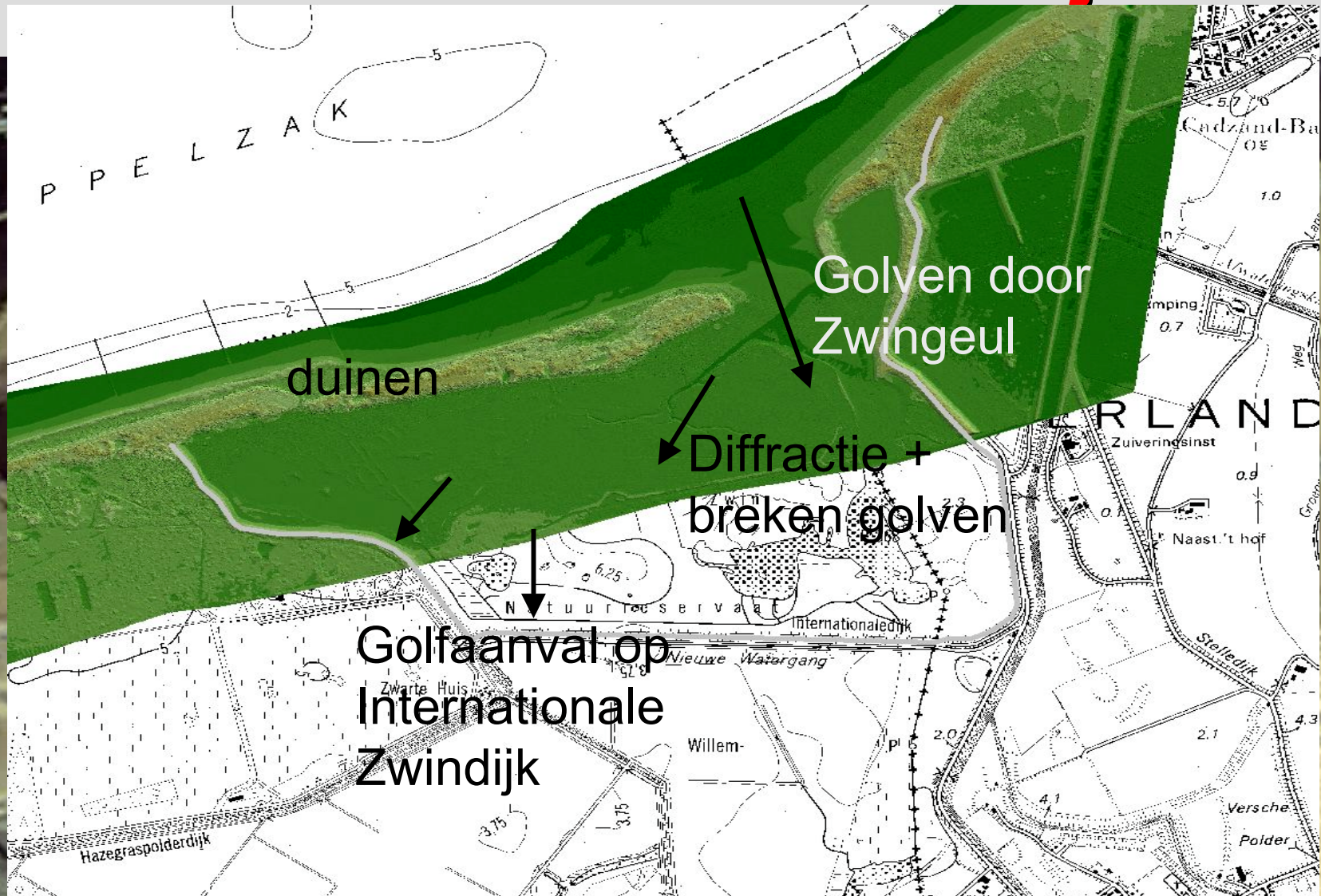
**Golfoverslag: PC-overslag:
overslagdebiet moet kleiner blijven dan een
grenswaarde (erosie binnentalud of overlast
overslaand water in badsteden**



Dijkstabiliteit



Modellering golven Zwin veiligheid Internationale Zwindijk



Overstromingsmodellering + schade/slachtoffers(WLH)

BLANKENBERG

