

Vorbereidende studie voor de afgraving van 'De Driehoek' in het VNR De IJzermending

2012

Sam Provoost, Wouter Van Gompel en Ward Vercruysse

INBO.R.2012.2

D/2012/3241/015

Inhoud

1. Situering.....	3
2. Methodiek.....	4
2.1. Boringen	4
2.2. Referentiegebieden	4
3. Resultaten.....	6
3.1. Boringen	6
3.2. Hydrologie.....	6
3.3. Referentiegegevens.....	11
4. Inrichtingsvoorstel.....	15
4.1. Uitgangspunt.....	15
4.2. Herprofilering.....	16

1. Situering

In het beheerplan voor de IJzermonding (Hoffmann 2006a) wordt voorgesteld om beheereenheid 'De Driehoek' (in het beheerplan zelf aangeduid als beheereenheid 'Zuid', figuur 1.) aanvullende af te graven te doen met het oog op optimale ontwikkeling van het zoet-zout contactmilieu. Deze zone heeft een oppervlakte van ca. 3.8 ha en werd zoals de andere afgegraven terreindelen in de IJzermonding in de jaren '50 opgehoogd met baggerspecie. Dit rapport geeft de resultaten weer van de voorbereidende studie voor deze afgravingen. De studie omvat drie onderdelen: 1) terreinwerk (boringen), 2) onderzoek naar referentiesituaties en 3) een inrichtingsvoorstel.



Figuur 1. Situering van 'de Driehoek' binnen de IJzermonding.

2. Methodiek

2.1. Boringen

In oktober 2012 werden 30 boringen uitgevoerd op het terrein (figuur 2). Daarvoor werden 8 transecten uitgezet loodrecht op de dijk (a-i). In 2003 werden reeds 6 boringen uitgevoerd in het kader van MONAIJ (Hoffmann et al. 2006b). Deze zijn genummerd 17-22 en worden eveneens gelokaliseerd op figuur 2. De boringen werden met de hand uitgevoerd, gebruik makend van een edelman boor met 3 verlengstukken. De maximale diepte van de boringen bedroeg daarmee 4,1m. In twee raaien werden peilbuizen geplaatst. In transect b betreft het de punten b1, b3 en b4. In transect e werden alle punten (e1-e4) van peilbuizen voorzien. Locatie e3 werd van twee buizen voorzien: een diepe (e3a: 3,8m diep) en een ondiepe (e3b: 1,41m diep). Zes peilbuizen werden voorzien van een druklogger waarvan er twee ook de conductiviteit meten (e3-diep en e4).



Figuur 2. Situering van de boringen in het terrein. De blauwe driehoekjes zijn peilbuizen.

De beschrijvingen van de boorgaten wordt weergegeven in bijlage 1. Voor de verdere verwerking werden de bodemtypes vereenvoudigd tot zand en klei, afhankelijk van de dominante textuurklasse. De dieptes van de klei- en zandlagen werden omgerekend naar absolute hoogtes (TAW) gebruik makend van een nauwkeurige opmeting van iedere boorlocatie met Trimble 500 d-GPS (FLEPOS gecorrigeerd). In Arc-GIS werden deze punten omgezet naar kaarten via Kriging-interpolatie.

2.2. Referentiegebieden

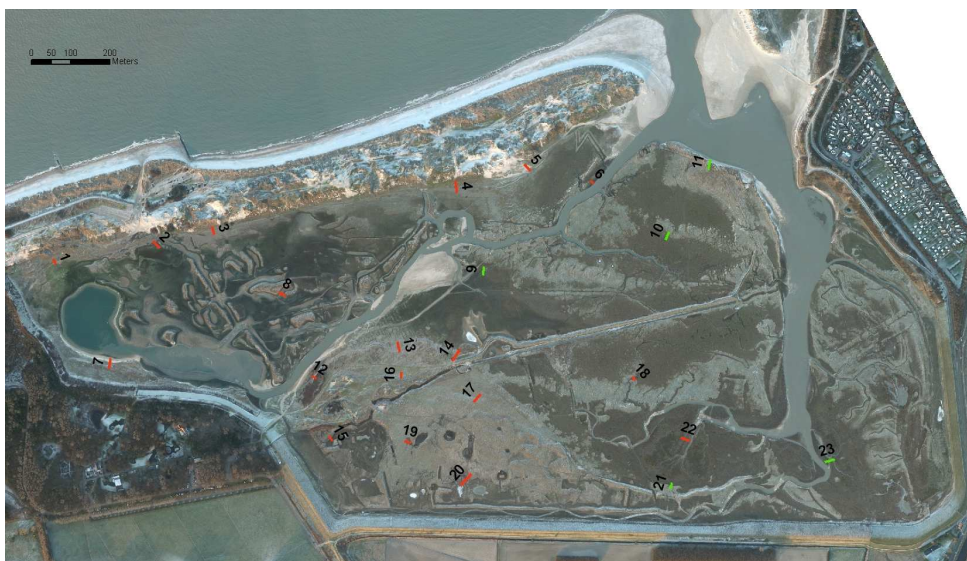
In onze drie kustgebieden met slikken- en schorrenvegetaties werden referentiegegevens verzameld. Daarbij werden aan de standplaatsen van bepaalde kenmerkende soorten nauwkeurige hoogtemetingen gekoppeld. Voor de IJzermonding werd gebruik gemaakt van de opnames van de MONAIJ permanente kwadraten (2x2m²) uit 2010 en LiDAR-hoogtemetingen uit 2007 (figuur 3). Voor de Baai van Heist werden gegevens uit de transectopnames (2x2m² permanente kwadraten) gecombineerd met aanvullende puntlocaties (figuur 4). De hoogtemetingen gebeurden met d-GPS. In het Zwin tenslotte werden in 2011 opnames gemaakt in eveneens 2x2m² permanente kwadraten gelegen binnen verschillende korte transecten (figuur 5). Ook hier werd binnen de transecten om de meter een hoogtemeting verricht met d-GPS die vervolgens aan de opnames werd gekoppeld.



Figuur 3. Transecten met permanente kwadraten gebruikt als referentie in de IJzermonding.



Figuur 4. Ligging van de referentiepunten (rood) en transecten met vegetatieopnames (blauw) in de Baai van Heist.



Figuur 5. Transecten met permanente kwadraten gebruikt als referentie in het Zwin.

3. Resultaten

3.1. Boringen

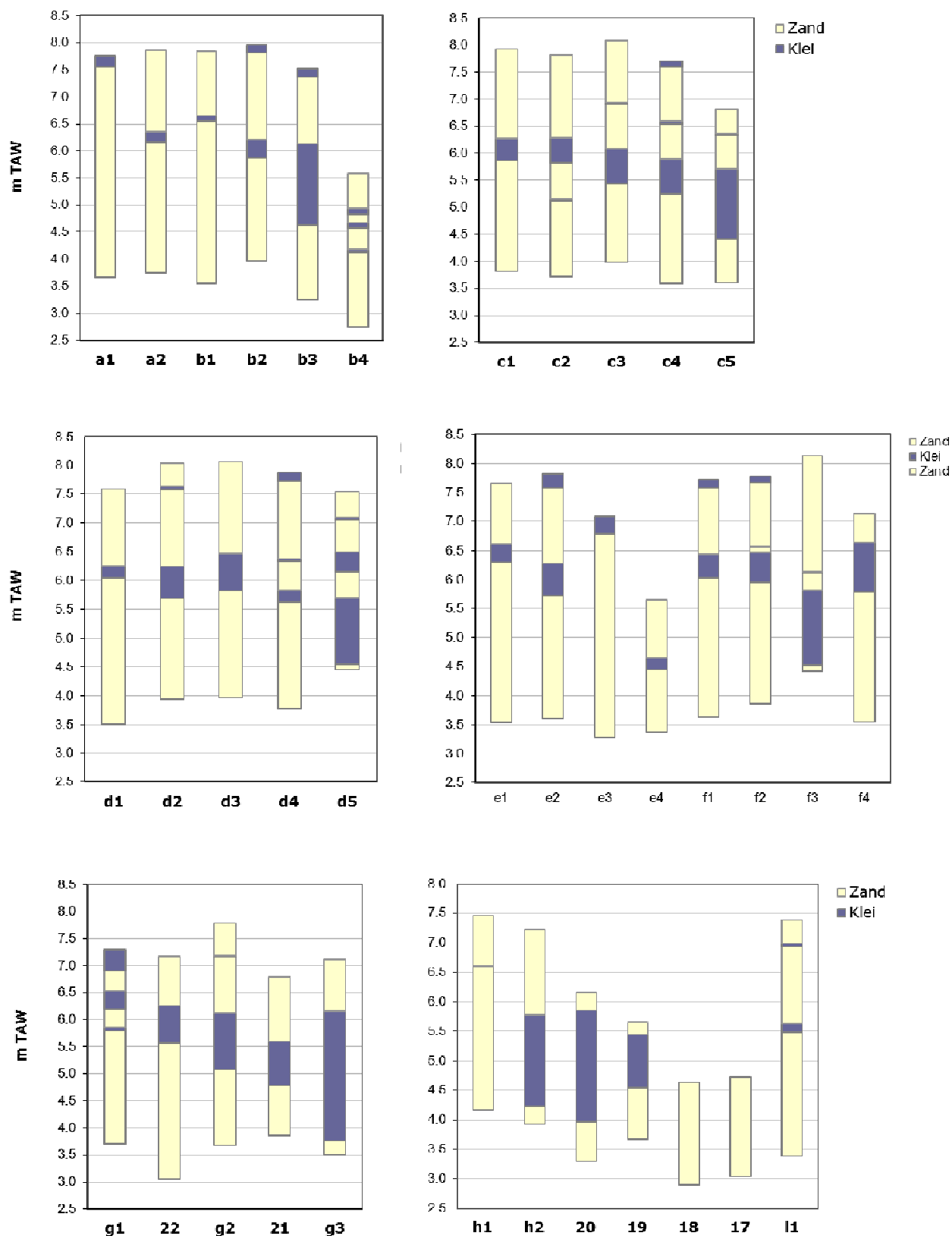
Figuur 6 geeft de boorgatbeschrijvingen weer, omgerekend naar absolute TAW hoogtes. Daarbij werden de verschillende bodemtypes vereenvoudigd naar 'klei' en 'zand', afhankelijk van de dominante textuurklasse. Op de meeste locaties wordt globaal vooral zandig materiaal aangetroffen dat wordt onderbroken door een kleilaag met sterk variabele dikte. In de bovenste 10 tot 40 cm wordt doorgaans een mengsel van klei en zand aangetroffen. Deze laag omvat ook de humeuze wortelzone. Dieper wordt een zandlaag aangeboord waarin lokaal kleibrokken of dunne kleilaagjes kunnen voorkomen. Net boven de kleilaag is het zand doorgaans grijs wat wijst op gereduceerde omstandigheden. De centrale kleilaag is sterk variabel in dikte. In boringen a1 en h1 is de laag niet of nauwelijks aanwezig en bijvoorbeeld in g3 is de laag ca. 2,5m dik. Globaal neemt de dikte toe in zuidwestelijke richting (figuur 8). De onderkant van de kleilaag neemt geleidelijk af in zuidwestelijke tot zuid-zuidwestelijke richting; globaal in de richting van de IJzergeul (figuur 7). Tegen de dijk bedraagt de hoogte ca. 6m terwijl die in boringen g3 en 20 tot net onder de 4m zakt. Ook de bovenkant vertoont globaal een regelmatig, naar de geul toe afhellend patroon. Enkel ter hoogte van d5 en f4 is het patroon sterk afwijkend. De kleilagen die daar worden aangetroffen zijn vermoedelijk van een andere origine (opgehoogd). Het niveau van de kleilaag komt overeen met de hoogtes waarop actieve schorrenvorming kan plaatsvinden. Vermoedelijk werd de klei dus afgezet tijdens schorrenvorming aan de landwaartse zijde van een zandbank of strandvlakte in het IJzerestuarium en zijn de bovenliggende lagen afkomstig van kunstmatige ophoging met baggerspecie. De aanwezigheid van een dun veenlaagje in e3a op 5,78 m, wijst er in ieder geval op dat zich hier ooit een schorrenniveau bevond.

3.2. Hydrologie

In het kader van MONAIJ werd in de IJzermonding in 2003-2004 een beperkt hydrologisch onderzoek uitgevoerd aan de hand van twee raaien met peilbuizen (Hoffmann 2006b). Daarvan was er één gelegen in 'De Driehoek'. Het betreft de buizen 17 – 22 in figuur 2. Gedurende twee maanden werden de peilen opgevolgd aan de hand van drukloggers. De resultaten daarvan worden weergegeven in figuur 9. Uit de dalende stijghoogtes leidden we af dat de grondwaterstroming landinwaarts gebeurde. Een belangrijk verschil met de recente metingen is de lengte van de transecten. Het eerste transect (17-22) bevindt zich op de overgang slik-strand-duin terwijl de nieuwe buizen dieper het land in gaan. De stijghoogtes in peilbuizen 21 en 22 zijn inderdaad te vergelijken met die in buizen 3e of b3. Op basis van de meer landwaarts gelegen buizen e1, e2 en b1 geven de peilen echter aan dat de grondwaterstroming zich voordoet in de richting van de IJzergeul (figuur 10). Dit geeft een totaal ander beeld van de grondwaterstromingen in het hele gebied.

Het blijft onduidelijk hoe de hoge stijghoogtes in de buizen het dichtst bij de geul te verklaren zijn. Metingen van de conductiviteit in e4 geven aan dat we ter hoogte van de hoogwaterlijn rekening moeten houden met zout water (figuur 11). Maar een correctie voor het zoutgehalte zou vermoedelijk maar enkele cm verschil uitmaken gezien zich boven de divers slechts een beperkte waterkolom bevond. De verklaring is wellicht te zoeken in een temporeel patroon dat zich over een langere periode voordoet. De peilen in e4 wijzen op grote schommelingen die gerelateerd zijn aan het zeepil. In de tweede helft van november is het peil in e4 het laagst in de hele raai terwijl het bij de hoge waterstanden van eind november plots meer dan een halve meter stijgt.

Globaal bevindt de grondwatertafel zich in de driehoek op een hoogte tussen 4 en 4,5m TAW. Dit is onder de hierboven beschreven kleilaag. Water gemeten boven deze kleilaag, zoals in de ondiepe peilbuis 3eb, wijst op tijdelijk stuwwater. Op 9 november 2011 werd in deze 1,4m diepe buis geen water aangetroffen, terwijl er op 27 januari 2012 40 cm water in stond.



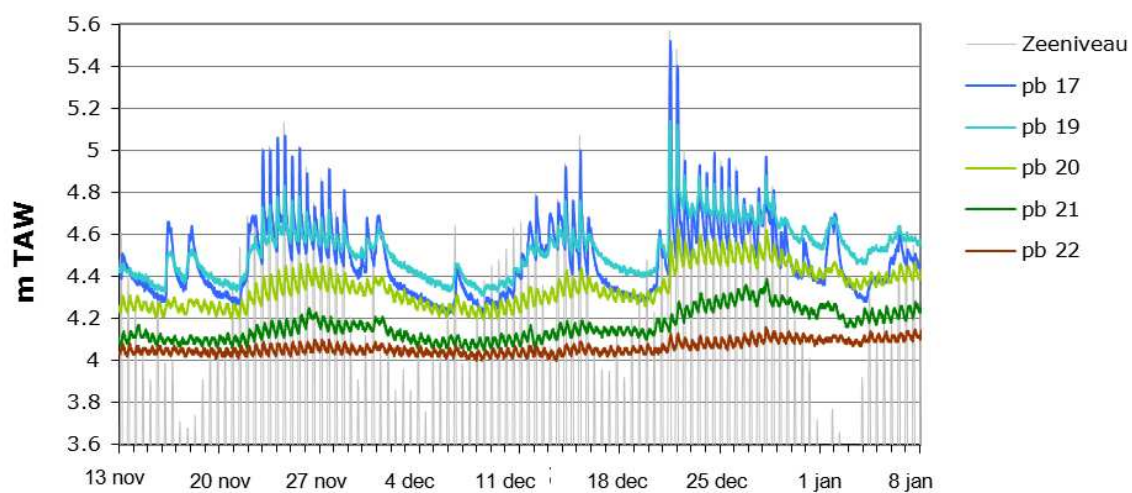
Figuur 6. Weergave van de vereenvoudigde boorprofielen.



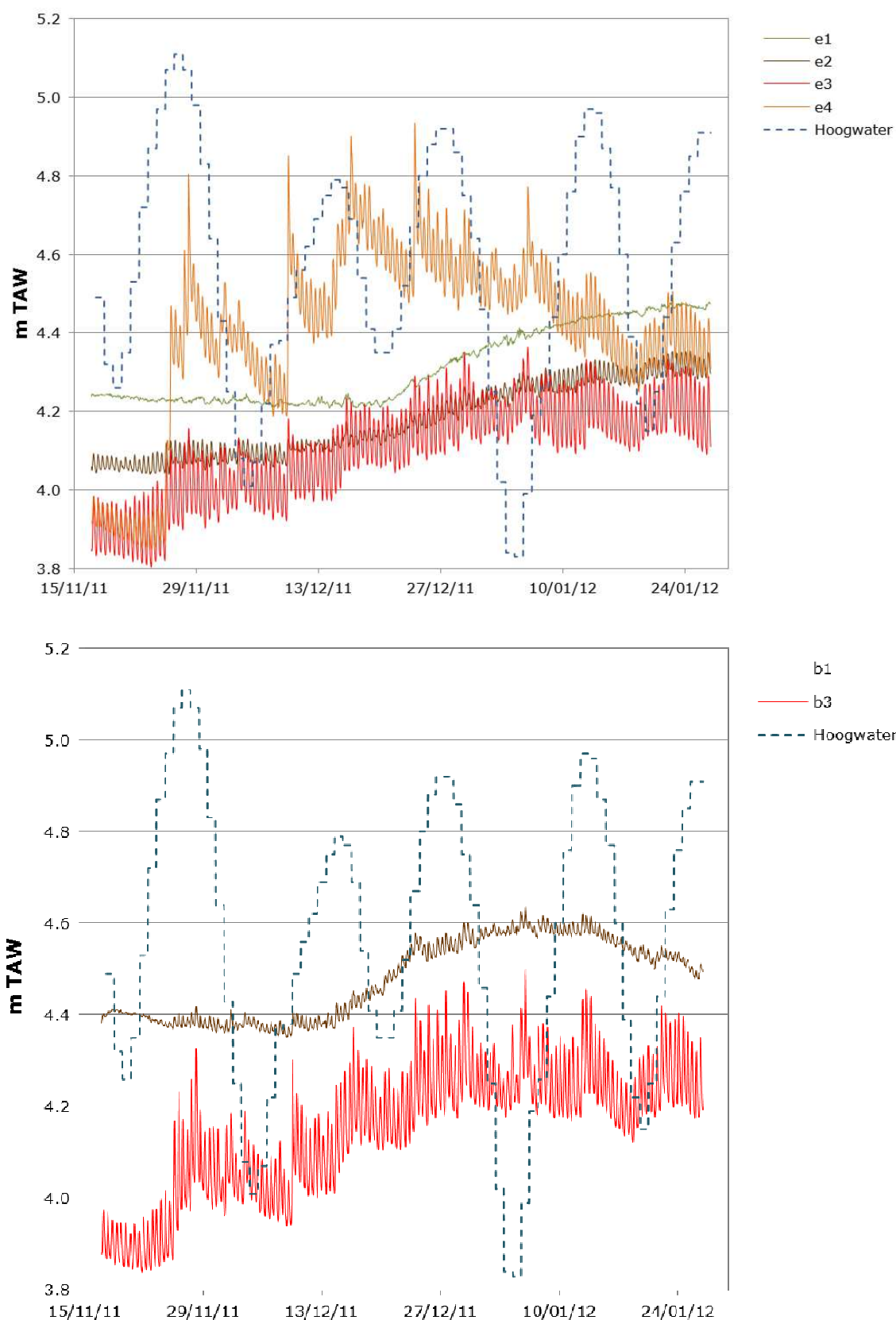
Figuur 7. Hoogte van de onder- en bovenzijde van de aangeboorde 'centrale kleilaag'.



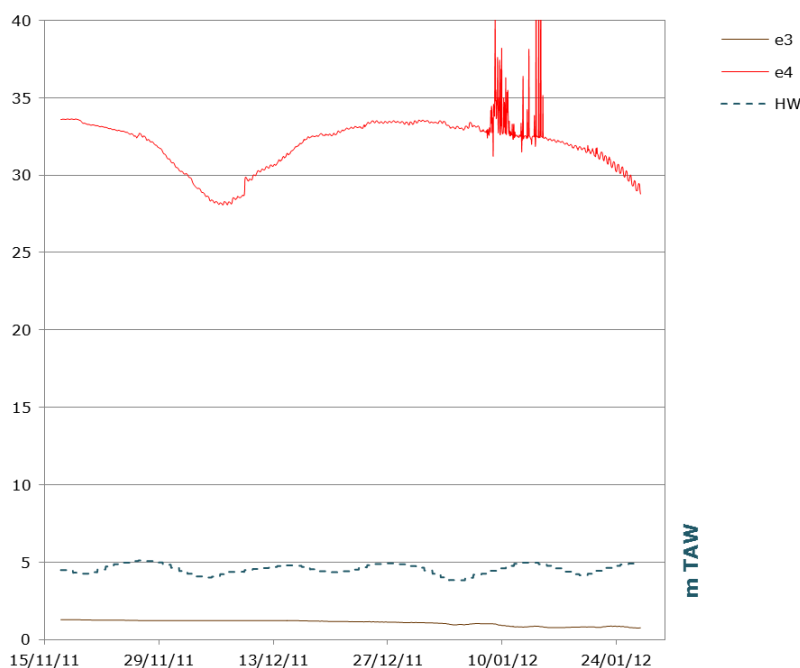
Figuur 8. Dikte van de 'centrale kleilaag'.



Figuur 9 Grondwaterpeilen in peilbuisenreeks 17-22 (periode november 2003-januari 2004).



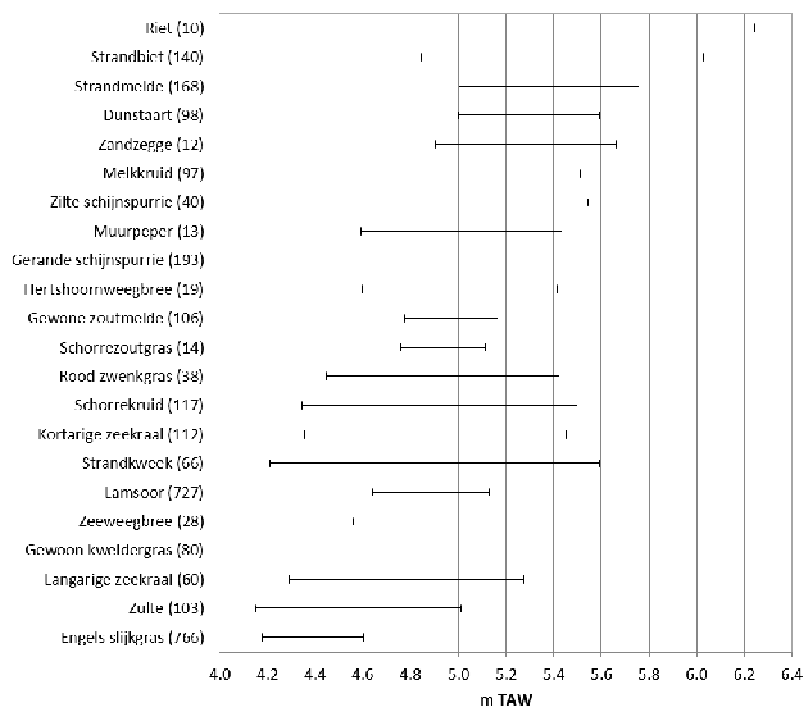
Figuur 10. Grondwaterpeilen in peilbuizereeksen e en b november 2011 - januari 2012).



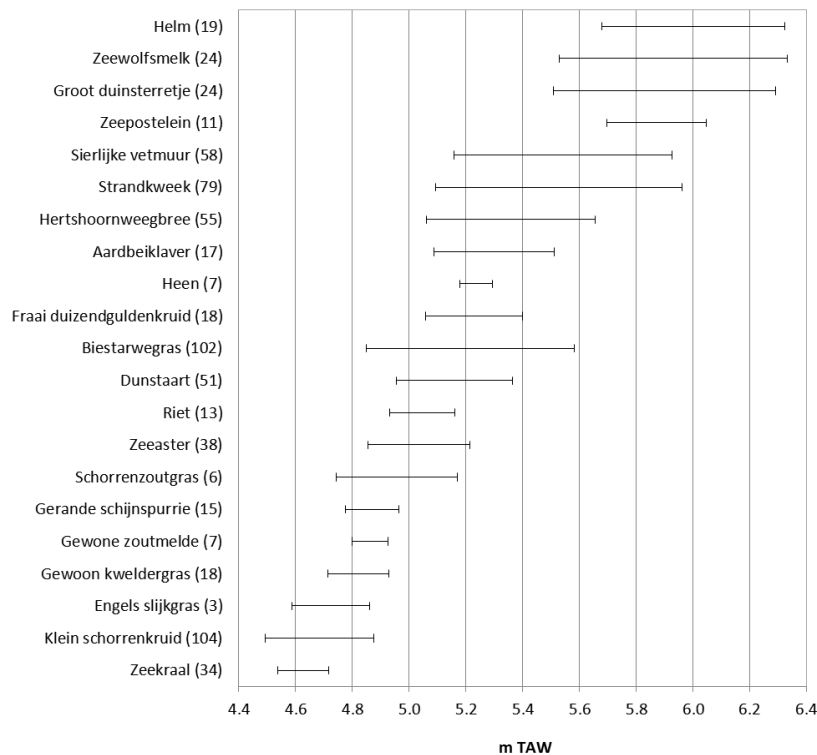
Figuur 11. Conductiviteit van het grondwater in peilbuizen e3 en e4.

3.3. Referentiegebieden

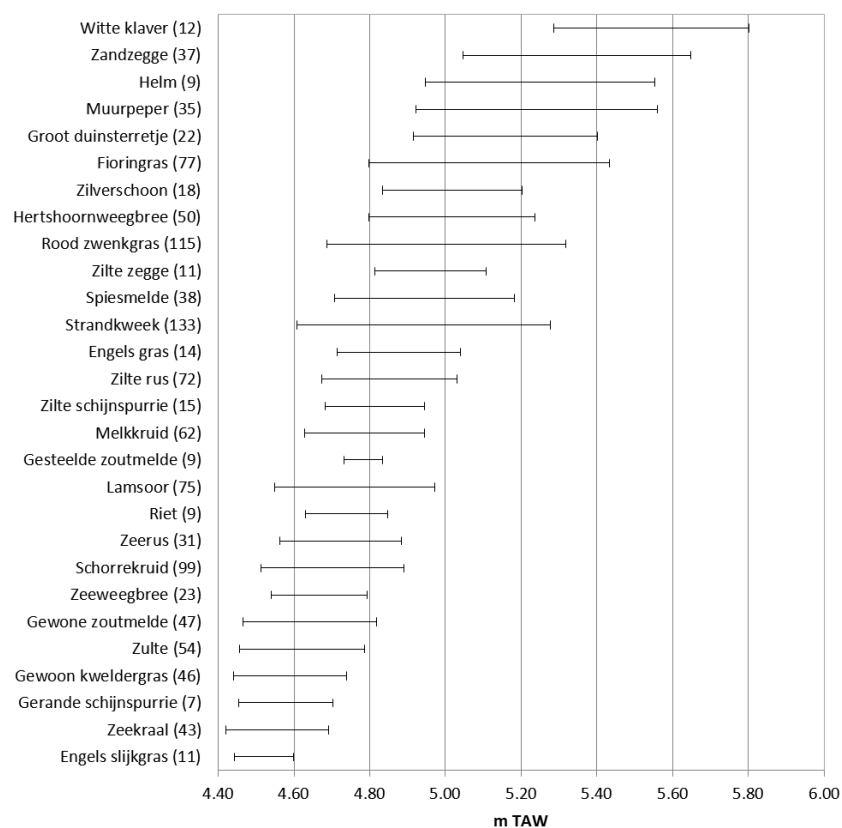
De resultaten van de referentiemetingen in de IJzermonding, Baai van Heist en zwin worden respectievelijk weergegeven in figuren 12, 13 en 14. Deze drie gebieden hebben hun eigen geomorfologie en karakteristieke soortensamenstelling en daarenboven is de gemiddelde tijlhoogte in Nieuwpoort ca. 20 cm hoger dan aan de oostkust (Zeebrugge). Desondanks zijn de patronen in grote lijnen vergelijkbaar. De ondergrens van de vegetatie is het laagst in de IJzermonding (ca. 4.2m), iets hoger in het Zwin (4.4m) en nog hoger in de Baai van Heist (4.5m). In de drie gebieden komen de typische schorrensoorten voor tot een hoogte van ca. 5m. De IJzermonding vertoont wel de grootste variatie (standaarddeviaties), mogelijks gerelateerd aan de grotere getijdenamplitude. Voor de inrichting van zoet-zout contactmilieu kunnen we ons richten op een aantal kenmerkende soorten zoals dunstaart, hertshoornweegbree, melkkruid, Engels gras, aardbeiklaver en heen. In de drie gebieden bevindt het merendeel van de groeiplaatsen van deze soorten zich op een hoogte tussen 4,8 en 5,5m; de zone die enkel bij springtij onder water komt. Daarbinnen vertoont zich nog een sterke gradiënt van ca. 20% tot 0% overstromingsfrequentie (figuren 15 en 16, tabel 1). Net deze gradiënt is zo karakteristiek voor het zoet-zout contactmilieu waarop bij de inrichting van het gebied wordt gemikt.



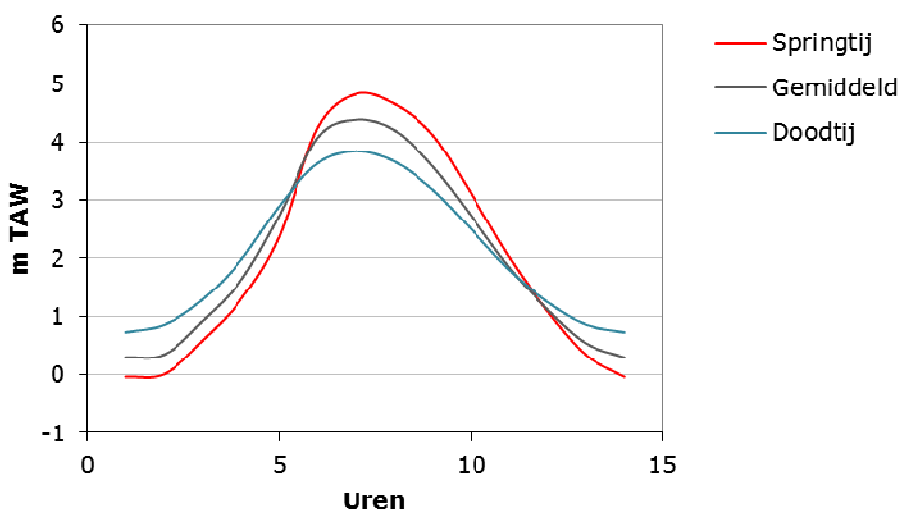
Figuur 12. Gemiddelde hoogteligging met standaarddeviaties van enkele soorten in de IJzermonding (op basis van de PQ-opnames van 2011, puntgegevens van de detailkartering en het DTM van 2007). De cijfers tussen haakjes zijn het aantal waarnemingen.



Figuur 13. Gemiddelde hoogteligging met standaarddeviaties van enkele soorten in de Baai van Heist (op basis van de pq-opnames en punten in figuur xx). De cijfers tussen haakjes zijn het aantal waarnemingen.



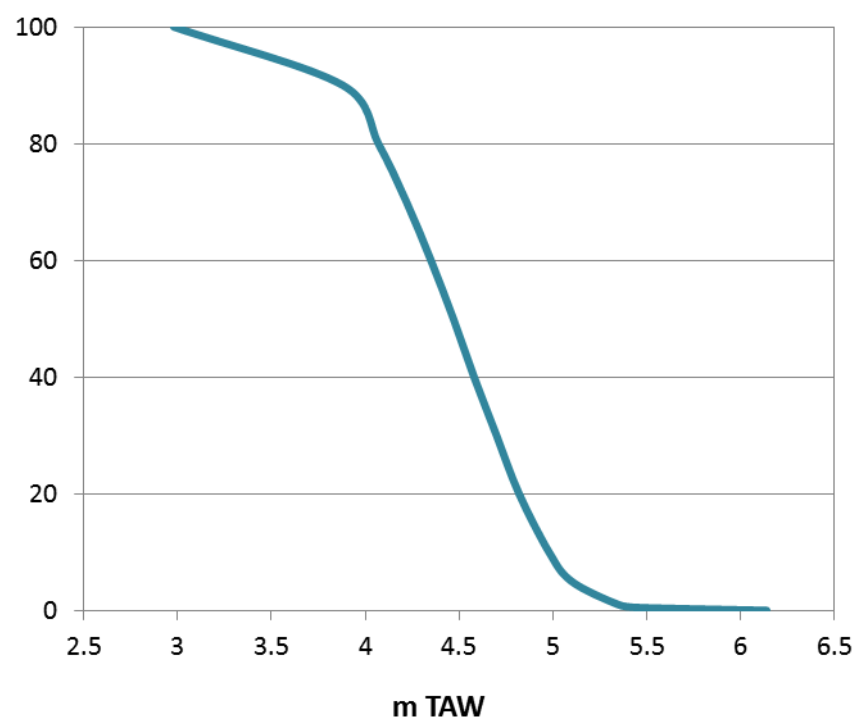
Figuur 14. Gemiddelde hoogteligging met standaarddeviaties van enkele soorten in het Zwin (op basis van de pq-opnames van 2010). De cijfers tussen haakjes zijn het aantal waarnemingen.



Figuur 15. Gemiddelde tijcurven voor Nieuwpoort

Tabel 1. Tijgegevens voor Nieuwpoort, periode 1991-2000 (m TAW).

hoogste hoogwater	+6.14
gemiddeld springtij hoogwater	+4.86
gemiddeld hoog water	+4.45
gemiddeld doodtij hoogwater	+3.92
laagste hoogwater	+2.71
helftijvlak	+2.38
hoogste laagwater	+2.23
gemiddeld doodtij laagwater	+0.75
gemiddeld laagwater	+0.31
gemiddeld springtij laagwater	-0.04
laagste laagwater	-0.95

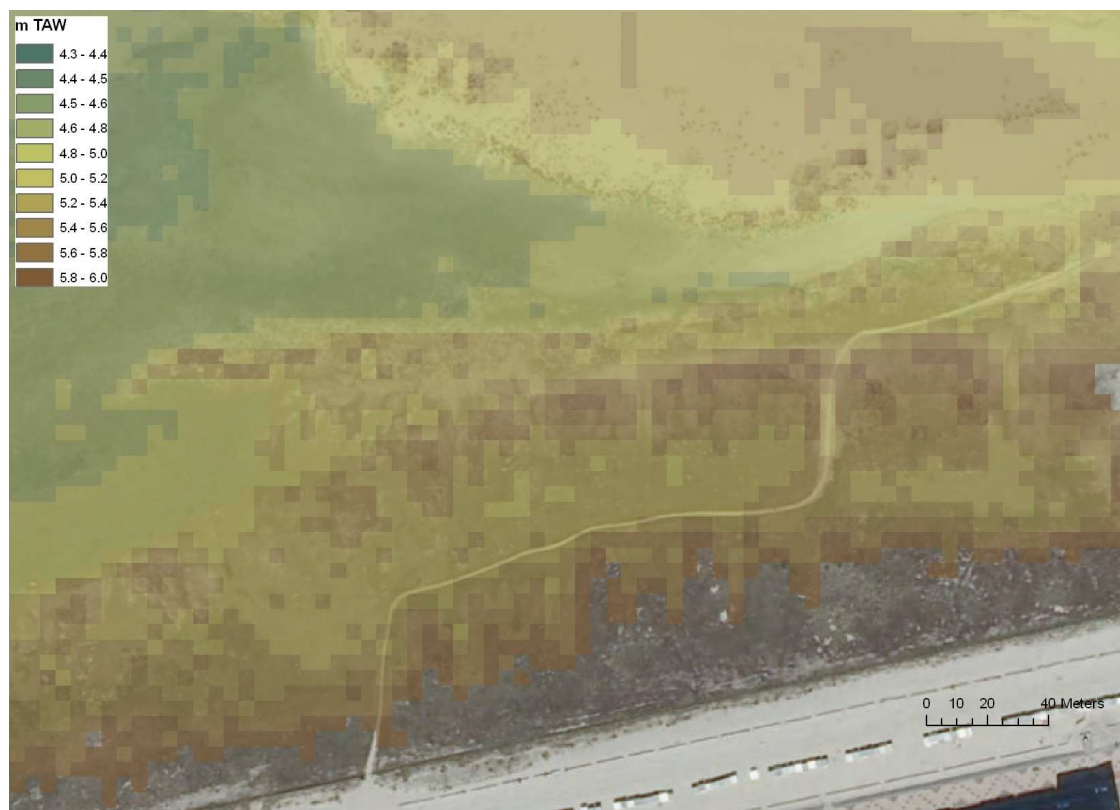


Figuur 16 Overstromingsfrequentie in functie van de hoogteligging voor Nieuwpoort (periode 1991-2000).

4. Inrichtingsvoorstel

4.1. Uitgangspunt

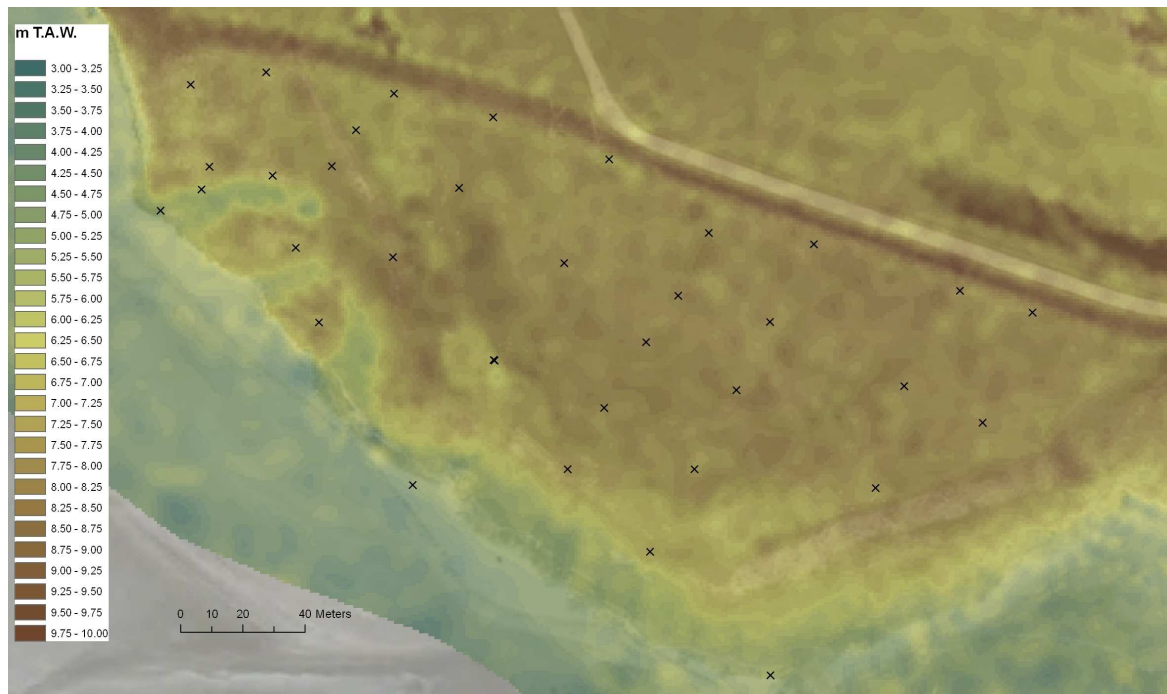
De terreinhoogte en daarmee samenhangende overstromingsfrequentie vormt de belangrijkste leidraad voor het uitwerken van een inrichtingsplan voor de Driehoek. Daarbij trachten we vooral te mikken op de gradiënt tussen 5 en 5,5m TAW. De topografie van de Baai van Heist vormt daarbij een bron van inspiratie (figuur 17). Daarnaast moeten we ook de mogelijkheden of beperkingen bekijken van de opbouw van de ondiepe ondergrond, met name vooral van de hoger beschreven kleilaag. Vooreerst kan door afgraven tot op de kleilaag een differentiatie in substraattype worden bewerkstelligd. De hoger aangehaalde doelsoorten zijn eerder aan zandig substraat gebonden (zeevetmuurverbond) maar ook de kleiige hoge schorre vormt de potentiële standplaats van diverse bijzondere soorten (selderij, echte heemst, zilt torkruid, zeegerst, ...). Een ander element verbonden aan de kleilaag is de ondoorlaatbaarheid voor percolerende neerslag waardoor er tijdelijke stuwwaterlagen worden gevormd. In ondiepe peilbuis e3b werd op 27 januari 2012 een gestuwde grondwaterlaag waargenomen met een dikte van ca. 40cm. Dit gegeven kunnen we aanwenden om een aantal (extra) tijdelijke waterhoudende poelen/depressies aan te leggen in het zoet-zout contactmilieu. Actueel zijn er reeds drie dergelijke depressies aanwezig in het westelijk deel van de zone. Ook de extra depressie worden best in de zuidwestelijke rand van de Driehoek aangelegd omdat de kleilaag hier het dikst is en tot op de gewenste hoogte voorkomt (bovenzijde op ca. 5,5m).



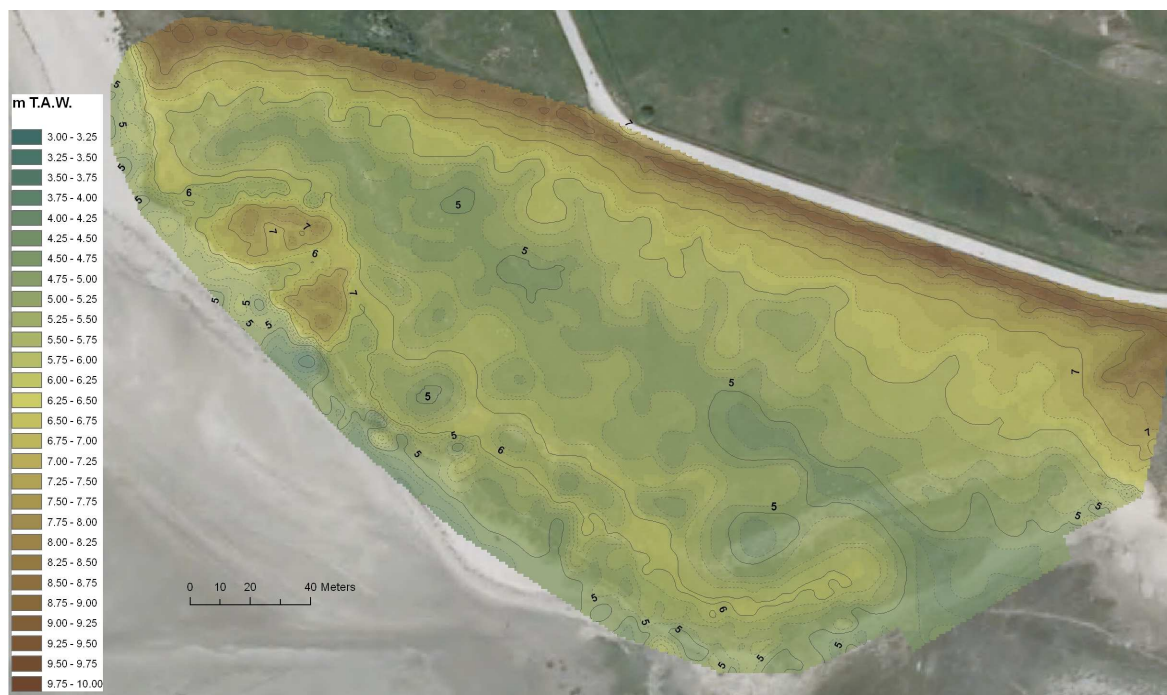
Figuur 17. Detail van de topografie van de Baai van Heist.

4.2. Herprofilering

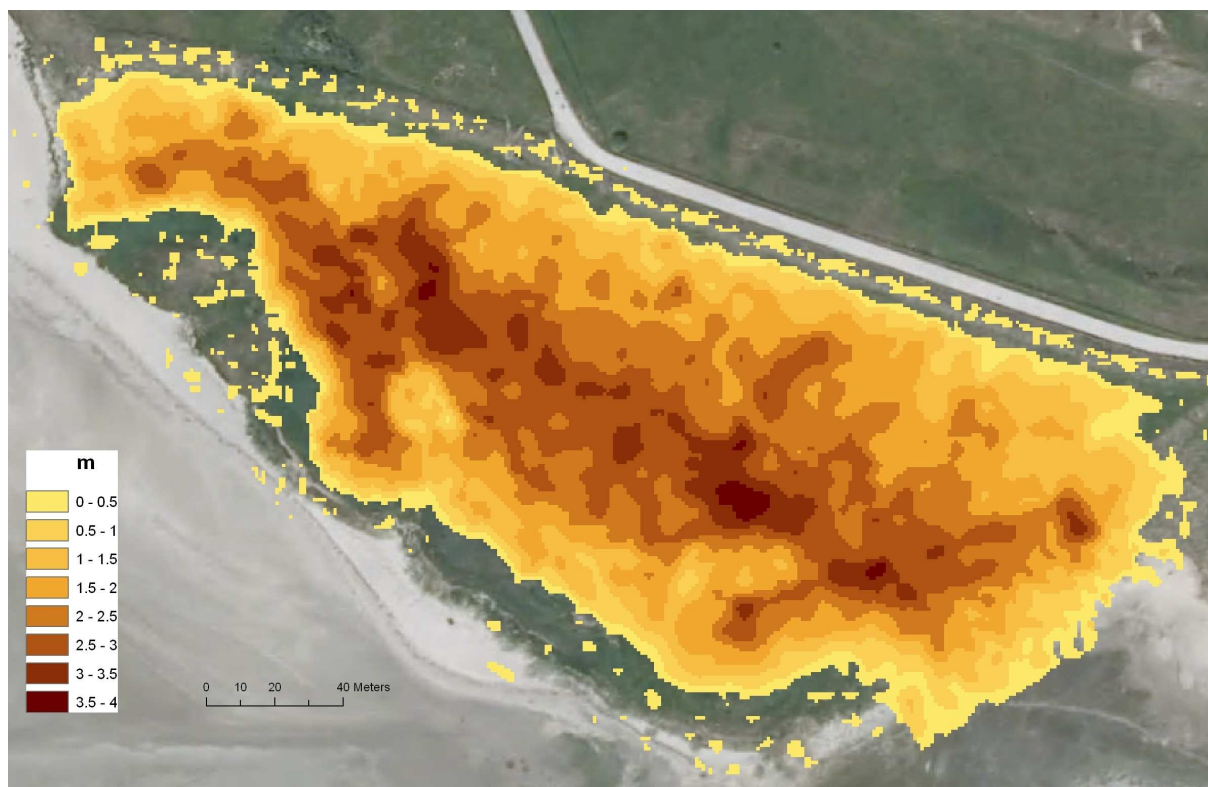
De actuele hoogteligging van De Driehoek wordt weergegeven in figuur 18. We gebruiken het DTM van 2004 als basis en niet de meer recente hoogtegegevens uit 2007 omdat in deze laatste LiDAR reeks een aantal 'gaten' voorkomen, onder meer ter hoogte van de noordelijke dijk van de Driehoek. Een inrichtingsontwerp is te vinden in figuur 19.



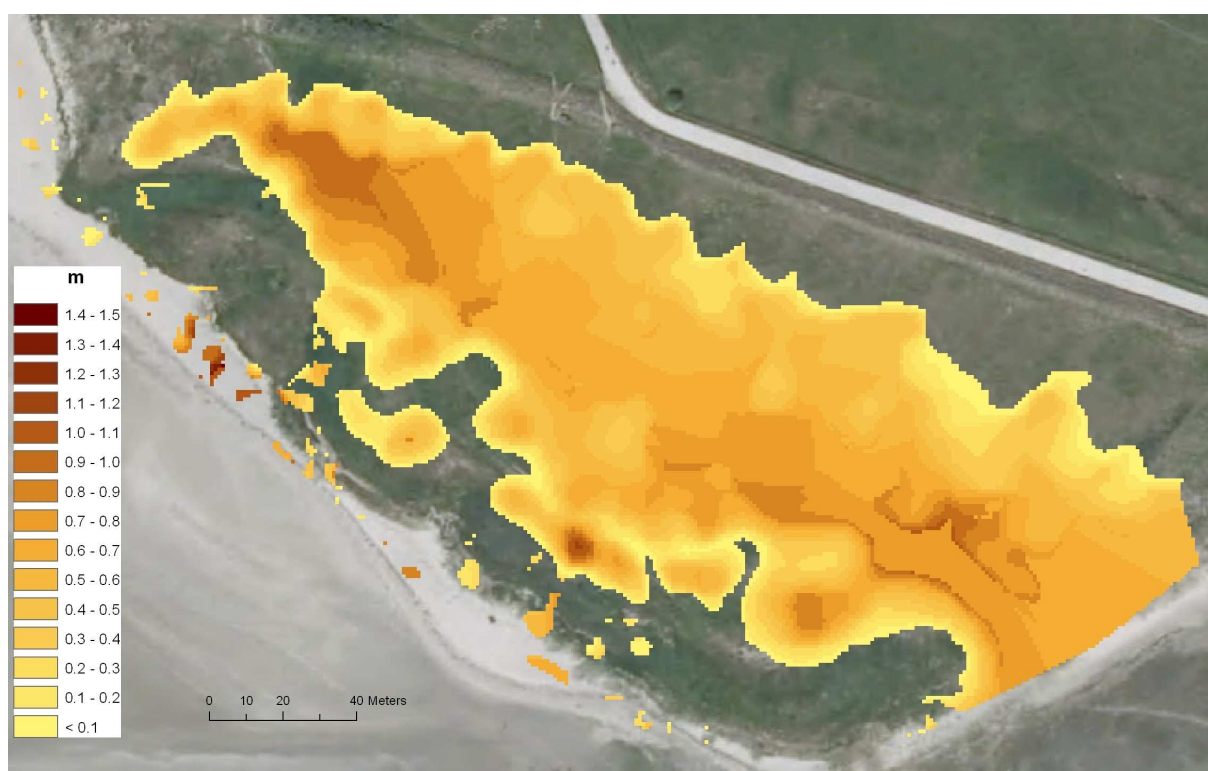
Figuur 18. Actueel hoogtemodel van De Driehoek (op basis van LiDAR gegevens 2004).



Figuur 19. Ontwerp hoogtemodel voor herinrichting van De Driehoek.



Figuur 20. Totaal uit te graven diepte.



Figuur 21. Dikte van de uit te graven kleilaag.



Figuur 22. Zone met dagzomende klei.

De totale uit te graven diepte wordt weergegeven in figuur 20. Lokaal moet tot ca. 3,8m diep worden gegraven. In totaal betreft het een volume van 44350 m³, verdeeld over een oppervlakte van 34300 m². De uit te graven grond omvat vooreerst een toplaag met een gemengde klei/zand samenstelling. Gemiddeld is deze laag 12 cm dik (met een standaarddeviatie van 13cm). Het volume van deze laag afzonderlijk bedraagt ca. 5350 m³. Het grootste volume bestaat uit zand. Het betreft ca. 27880 m³. Het volume klei bedraagt 11120 m³.

In figuur 22 wordt de zone weergegeven waarin de kleilaag zal dagzomen. Zowel in de noordelijke als de zuidelijke zone ontstaat een sterk afwisselend patroon van kleiige en zandige terreindelen, terwijl de centrale depressie volledig zandig is. In het zuiden zal wellicht lokaal een laagje zand over de klei stuiven vanuit het hoogstrand.

Referenties

Hoffmann M. 2006a (red.). Beheerplan VNR De IJzermonding. UGent, KBIN, KUL en INBO. In opdracht van Agentschap voor Natuur en Bos. Universiteit Gent, 154 p.

Hoffmann M. (red.) 2006b. MONAIJ : monitoring natuurherstel IJzermonding 2001-2005: eindrapport onderzoeksoopdracht AN.GKB/2001/nr. 1. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 386 p.

Bijlage 1. Boorgatbeschrijvingen

Boring	Boven/onder grens (cm)	Beschrijving	Opmerking	Interpretatie
a1	0 20 20 400 400 410	klei + weinig zand zand gereduceerd zand		toplaag
a2	0 15 15 140 140 150 150 165 165 170 170 250 250 265 265 270 270 410	zand + klei zand zanderige klei, donkergrijs pikzwarte klei klei, bruigrijs zand zand, licht organisch? zie vorige laag + blond zand blond zand	schelpresten tot ca 60 cm kleverig : <i>klei?</i>	toplaag verspoeld
b1	0 120 120 130 130 140 140 430 430	zand grijze klei met roestvlekken kleig zand zand gereduceerd zand		<i>~zand met weinig klei</i>
b2	0 15 15 160 160 175 175 210 210 330 330 330 350 350 360 360 410	klei + zand zand gereduceerd zand zwarte klei donkergrijs zand zand donkergrijs zand zwart zand grijzer zand	 gereduceerd? gereduceerd?	toplaag zie foto
b3	0 15 15 95 95 140 140 290 290 410	klei + weinig zand zand gereduceerd zand klei, donkergrijs donkergrijs zand		toplaag
b4	0 65 65 75 75 90 90 100 100 140 140 145 145 410	zand zandige klei gereduceerd zand zwarte klei zand grijze klei kleig zand		
c1	0 10 10 155 155 165 165 205 205 280 280 380 380 390 390 410	zand + klei zand gereduceerd zand zwarte klei donkergrijs zand zand gereduceerd zand blond nat zand	 schelpresten	toplaag
c2	0 10 10 140 140 153 153 200 200 265 265 270 270 350 350 410	zand + klei zand gereduceerd zand zwarte klei donkergrijs zand zanderige klei zand gereduceerd zand	 donkerblauwachtig donkergrijs	toplaag
c3	0 15 15 115 115 118 118 160 160 200 200 265 265 300 300 350 350 370 370 385 385 387 387 410	klei + zand zand grijze klei, zeer kleverig zand gereduceerd zand zwarte klei donkergrijs zand donkergrijs zand zand gereduceerd zand kleig zand zand	 +steenbrokken'	toplaag uitspoeling bovenliggende kleilaag?
c4	0 10 10 110 110 115 115 140 140 180 180 245 245 350 350 360 360 370 370 410	klei + zand zand grijze klei, zeer kleverig zand gereduceerd zand zwarte klei donkergrijs zand zand gereduceerd zand gereduceerd zand	 veel schelpresten	toplaag
c5	0 15 15 45 45 47 47 70 70 110 110 120 120 240 240 320	zand + kleibrokken zand grijze klei zand gereduceerd zand grijze klei zwarte klei donkergrijs zand	 te nat om verder te boren	toplaag

Bijlage 1. Vervolg

Boring	Boven/ondergrens (cm)	Beschrijving	Opmerking	Interpretatie
d1	0 135 135 155 155 410	zand zwarte klei zand		baggerslib?
d2	0 20 20 40 40 45 45 155 155 180 180 235 235 410	zand + klei zand zanderig klei zand gereduceerd zand pijzwarte klei donkergrijs zand	brokkelig schelpresten schelpresten schelpresten vochtig	toplaag baggerslib uitspoeling bovenliggende kleilaag?
d3	0 15 15 160 160 163 163 185 185 225 225 230 230 410	zand + klei zand klei, bruinig grijs pijzwarte klei zwarte klei, bruinig grijs zand + kleibrokken zand	 schelpresten vochtig	toplaag
d4	0 15 15 150 150 155 155 165 165 205 205 225 225 315 315 345 345 370 370 410	klei - weinig zand zand klei, lichtgrijs zand gereduceerd zand pijzwarte klei donkergrijs zand zwart zand zwart zand zand	 weinig baksteenresten schelpresten	toplaag uitspoeling bovenliggende kleilaag?
d5	0 45 45 50 50 105 105 140 140 185 185 300 300 ...	zand zanderig klei zand klei + weinig zand gereduceerd zand klei, grijs donkergrijs zand	 te nat om verder te boren	
e1	0 40 40 105 105 135 135 170 170 200 200 205 205 410	zand + klei zand bijna zwarte klei zand zand + weinig organisch zand + steenbrokken zand	schelpresten schelpresten	toplaag baggerslib?
e2	0 25 25 155 155 210 210 ...	klei + zand schoon zand, onderaan gereduceerd & nat pijzwarte klei zand	 onderaan veel schelpresten	toplaag
e3a	0 30 30 80 80 130 130 130 130 240 240 410	klei + zand zand gereduceerd zand dun veenlagje zeer slibrijk zand grijs zand	brokkelig	toplaag
e3b	0 55 55 95 95 140 140 ...	zand + klei zand gereduceerd zand zwarte klei	 baggerslib?	toplaag niet verder geboord
e4	0 100 100 120 120 135 135 410	zand klei zand zand + kleibrokken		
f1	0 15 15 110 110 130 130 170 170 310 310 410	klei + zand zand gereduceerd zand pijzwarte klei donkergrijs zand gereduceerd zand	 vochtig	toplaag uitspoeling bovenliggende kleilaag?
f2	0 10 10 15 15 45 45 120 120 140 140 150 150 200 200 345 345 410	klei + zand zand zand + kleibrokken zand lichtgrijze klei, gereduceerd zand pijzwarte klei donkergrijs zand gereduceerd zand	 zeer kleverig veel schelpresten	toplaag veel schelpresten vanaf ca 70 cm uitspoeling bovenliggende kleilaag?
f3	0 195 195 200 200 201 201 230 230 245 245 360 360 410	zand gereduceerd zand klei, lichtgrijs gereduceerd zand klei met zand gemengd zwarte klei donkergrijs zand		uitspoeling bovenliggende kleilaag?
f4	0 50 50 55 55 120 120 135 135 145 145 280 280 360 360 ...	zand kleibrokken (grijs) + zand zanderige klei pijzwarte klei bijna zwart zand donkergrijs zand zand	 te nat om verder te boren	

Bijlage 1. Vervolg

Boring	Boven/onder grens (cm)		Beschrijving	Opmerking	Interpretatie
g1	0	40	klei + weinig zand		toplaag
	40	77	zand		
	77	110	zwarte klei		
	110	145	donkergrijs zand		uitspoeling bovenliggende kleilaag?
	145	150	klei - organisch? + weinig zand		
	150	250	zand		
	250	350	gereduceerd? Zand	blauwzwart schelpresten	
	350	360	bruin zand	te nat om verder te boren	
g2	0	60	zand		
	60	62	lichtgrijze klei,		
	62	130	zand		
	130	145	zand + kleibrokken		
	145	165	gereduceerd zand		
	165	175	grijze klei		
	175	270	pikzwarte klei		
	270	350	donkergrijs zand		
g3	0	10	zand		
	10	75	zand	grove schelpresten	
	75	95	gereduceerd zand		
	95	105	donkergrijze klei		
	105	310	pikzwarte klei		
	310	335	donkergrijze klei		
	335	360	gereduceerd zand	te nat om verder te boren	
h1	0	85	zand		
	85	87	kleibrokken (grijs)		
	87	125	zand		
	125	155	gereduceerd zand		
	155	250	zand, donkergrijs, bijna zwart		
	250	310	zand		
	310	320	gereduceerd? Zand	donkerblauwachtig donkergrijs	
	320	330	blondbruin zand	te nat om verder te boren	
h2	0	135	zand		
	135	145	gereduceerd zand		
	145	160	zanderige klei, donkergrijs		
	160	300	pikzwarte klei		
	300	310	donkergrijs zand		
	310	330	donkergrijs (zwart) kleilig zand	te nat om verder te boren	
i1	0	40	zand		
	40	45	grijze klei		
	45	175	grijs zand		
	175	190	grijze zanderige klei		
	190	180	weinig baksteenresten		
	210	400	kleilig zand		