

DI 176063



Tauw



Rel. 82867/2000

**Aanvullende modelberekeningen
ten behoeve van de MER
Wilhelminakanaal te Tilburg**

Verantwoording

Titel	Aanvullende modelberekeningen ten behoeve van de MER Wilhelminakanaal te Tilburg
Opdrachtgever	Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat Generaal Rijkswaterstaat, Directie Noord-Brabant
Projectleider	ir. G. van Ee
Auteur(s)	ir. H.J.A.A. van Dijk
Projectnummer	3869962
Aantal pagina's	8
Handtekening	

Datum 25 juli 2000

Colofon

Tauw bv
afdeling Water & Ruimtelijke Ordening
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Tauw bv.

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw bv een hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

. NEN-EN-ISO 9001.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Resultaten aanvullende berekeningen	5
2.1	Effecten op de grondwaterstand en stijghoogte	5
2.2	Effecten op kwel- en infiltratie Wilhelminakanaal	6
3	Conclusies	8

Bijlagen

1. Nulplus-alternatief - $c_{\text{kanaalbodem}}$: 10 dagen
2. Nulplus-alternatief - $c_{\text{kanaalbodem}}$: 0,1 dag
3. Alternatief A - $c_{\text{kanaalbodem}}$: 10 dagen
4. Alternatief A - $c_{\text{kanaalbodem}}$: 0,1 dagen
5. Alternatief B - $c_{\text{kanaalbodem}}$: 10 dagen
6. Alternatief B - $c_{\text{kanaalbodem}}$: 0,1 dagen

1 Inleiding

In verband met de ontwikkeling van de scheepvaart op het Wilhelminakanaal en de daarvoor opgestarte MER-procedure zijn enkele alternatieven onderzocht ten aanzien van verruiming van het kanaal en verbetering van de bereikbaarheid van de bestemmingen.

In de rapportage (MER Wilhelminakanaal te Tilburg: "Geohydrologische effecten", Tauw 36944.96-R2/B, d.d. 17 december 1998) zijn de geohydrologische gevolgen (kwantitatieve effecten) van deze alternatieven onderzocht. Hierbij is gebruik gemaakt van het NAGROM (Nationaal GRONwater Model), dat ontwikkeld is door het RIZA. Ten behoeve van deze studie is een gedeelte van het nationale model zodanig verfijnd, dat de maatregelen in het kanaal en de daaruit voortkomende effecten kunnen worden doorgerekend.

In aanvulling hierop is Tauw in juli 2000 gevraagd om met het bestaande verfijnde model nog enkele aanvullende modelberekeningen uit te voeren teneinde inzicht te verschaffen in een "worse case"- en "worst-case"-situatie ten aanzien van verdroging langs het Wilhelminakanaal. Het doel van de aanvullende modelberekeningen is het inschatten van de effecten op de stijghoogten en stromingspatronen van het grondwater bij een verlaging van de kanaalbodemweerstand tot 10 dagen ("worse case") en 0 dagen ("worst-case") in plaats van de in het rapport aangehouden 200 dagen.

Voor een uitvoerige beschrijving van de situatie en het model wordt verwezen naar de voorgaande rapportage. Voor deze aanvullende modelberekeningen zijn zes nieuwe model-"runs" doorgerekend. Bij elk alternatief (nulplus-alternatief, alternatief A en alternatief B) is de bodemweerstand voor het gehele kanaal verlaagd tot 10 en respectievelijk 0,1 dag(en). Het doorrekenen van de alternatieven met een weerstand van 0 dagen is rekentechnisch niet mogelijk (analytische methode: delen door 0 is ∞). In het model is gerekend met een weerstand van 0,1 dag.

2 Resultaten aanvullende berekeningen

Bij de aanvullende berekeningen is voor het gehele kanaal de bodemweerstand verlaagd tot 10 respectievelijk 0,1 dag(en). Een verlaging van de weerstand kan optreden door bijvoorbeeld het baggeren van het kanaal.

In het NAGROM-model ligt een grensvlak ten oosten van het kanaaltracé. In alle stijghoogteveranderingen is deze grens duidelijk zichtbaar. De overgang van het invloedsgebied van de grondwaterstandveranderingen over deze grens zal in werkelijkheid niet met een sprong plaatsvinden.

2.1 Effecten op de grondwaterstand en stijghoogte

Voor de zes berekende scenario's zijn de veranderingen van de stijghoogte van het eerste watervoerende pakket ten opzichte van het referentiescenario, de huidige situatie, berekend. In de bijlagen 1 t/m 6 worden deze veranderingen gepresenteerd. In de voorafgaande rapportage wordt verondersteld dat de stijghoogteverandering in het eerste watervoerende pakket een verandering van de zelfde orde grootte tot gevolg zal hebben voor de grondwaterstand.

Nulplus-alternatief

Bij een verlaging van de bodemweerstand van 200 tot 10 dagen voor het gehele kanaal wordt het invloedsgebied veel groter. In de directe omgeving van de nieuwe insteekhaven bij het bedrijventerrein Vossenbergh van het kanaal zijn de veranderingen bijna –1 meter. Door het verlagen van de weerstand ten oosten van sluis 2 zijn ook daar veranderingen groter dan 1 meter (positief) te verwachten. Het hoge peil in de bovenstroomse kanaalpanden heeft een duidelijke invloed op de referentiesituatie. Bij een verlaging van de bodemweerstand tot 0,1 dag wordt het invloedsgebied nog groter.

Alternatief A

Het invloedsgebied, waar een verandering optreedt groter dan 5 cm, is bij deze variant eveneens veel groter bij een weerstand van 10 (respectievelijk 0,1) dagen. De overgang van een verlaging (ten westen van de nieuwe sluis 3) en een verhoging (ten oosten van de nieuwe sluis 3) is duidelijk zichtbaar door het peilverschil van 7 meter. Ten westen van de sluis zal de kwel, de drainerende werking van het kanaal, enorm toenemen en ten oosten van de nieuwe sluis neemt de infiltratie enorm toe.

Alternatief B

Het invloedsgebied bij een bodemweerstand van 10 dagen komt bijna overeen met het invloedsgebied van alternatief A. Rondom de insteekhaven op het bedrijventerrein Loven is de invloed groter door de aanpassing van deze haven.

Over het algemeen kan gezegd worden dat bij het verlagen van de kanaalbodemweerstand het gebied waar een stijghoogteverandering in het eerste watervoerende pakket optreedt enorm toeneemt. Veranderingen van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket groter dan 1 meter zijn bij enkele scenario's nog tot op een kilometer van het kanaal waarneembaar. De in de voorafgaande rapportage beschreven aandachtsgebieden vallen grotendeels voor alle alternatieven (behalve Plan Lobelia) binnen een grondwaterstandverandering van 5 cm.

2.2 Effecten op kwel- en infiltratie Wilhelminakanaal

In tabel 1 zijn de veranderingen van de kwel- en wegzijging van de diverse kanaalpanden weergegeven.

Tabel 1 Berekende kwel-/infiltratiefluxen Wilhelminakanaal voor de diverse alternatieven.

Berekende flux + = drainerend - = infiltrerend	Kanaalbodem weerstand	Westelijk van sluis 2 (over circa 1 km)		Tussen sluizen 2 en 3		Oostelijk van sluis 3	
	dagen	mm/dag	m ³ /dag	mm/dag	m ³ /dag	mm/dag	m ³ /dag
huidige situatie	200	+ 5,5	+ 260	+ 0,0	0	- 7,4	- 800
nulplusalternatief	200	+ 5,2	+ 250	- 0,0	0	- 7,4	- 800
	10	+ 21,1	+ 5.080	- 1,2	- 180	- 51,5	- 19.720
	0,1	+ 32,1	+ 7.880	+ 6,6	+ 950	- 99,9	- 38.250
alternatief A	200	+ 5,3	+ 250	+ 9,8	+ 1.200	- 9,0	-1.200
	10	+ 17,3	+ 3.070	+ 74,5	+ 10.690	- 55,6	- 21.310
	0,1	+ 21,6	+ 3.820	+ 127,2	+ 18.240	- 104,6	- 40.060
alternatief B	200	+ 5,3	+ 250	+ 9,8	+ 1.200	- 10,4	-1.600
	10	+ 17,3	+ 3.070	+ 74,5	+ 10.690	- 60,0	- 22.960
	0,1	+ 21,6	+ 3.820	+127,2	+ 18.240	- 104,9	- 40.140

Op basis van deze gegevens kan de netto infiltratie, dan wel kwel over deze 3 panden worden berekend. In tabel 2 worden de netto infiltratie- of kweldebieten weergegeven.

Tabel 2 Netto infiltratie- en kweldebieten Wilhelminakanaal.

Berekende flux	Kanaalbodem-weerstand	Infiltratie- of kwel debiet
+ = drainerend - = infiltrerend	dagen	m ³ /dag
huidige situatie	200	- 540
nulplusalternatief	200	- 550
	10	- 14.710
	0,1	- 29.420
alternatief A	200	+ 250
	10	- 7.550
	0,1	-18.000
alternatief B	200	- 150
	10	- 9.200
	0,1	- 18.080



Volgens de modelberekeningen geeft een reductie van de bodemweerstand van 200 naar 10 dagen in alle gevallen een netto infiltratiedebiet voor het gehele tracé van minimaal 7.500 m³/dag. Verlagen van de bodemweerstand tot 0,1 dag geeft nog eens een verdubbeling van het netto infiltratiedebiet. Het infiltrerende aandeel van het bovenstroomse deel is in alle scenario's groter dan het drainerende aandeel van het benedenstroomse deel. Door verlaging van het peil in het tweede pand (tussen de sluizen 2 en 3) neemt het totale netto infiltratiedebiet af.

3 Conclusies

Op basis van de berekende stijghoogteveranderingen kan worden geconcludeerd dat bij een kanaalbodemweerstand van 10 dagen respectievelijk 0,1 dag het invloedsgebied van het Wilhelminakanaal op de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket enorm toeneemt. Direct rond het kanaal zijn de veranderingen bij een weerstand van 0,1 dag zelfs groter dan 2 meter.

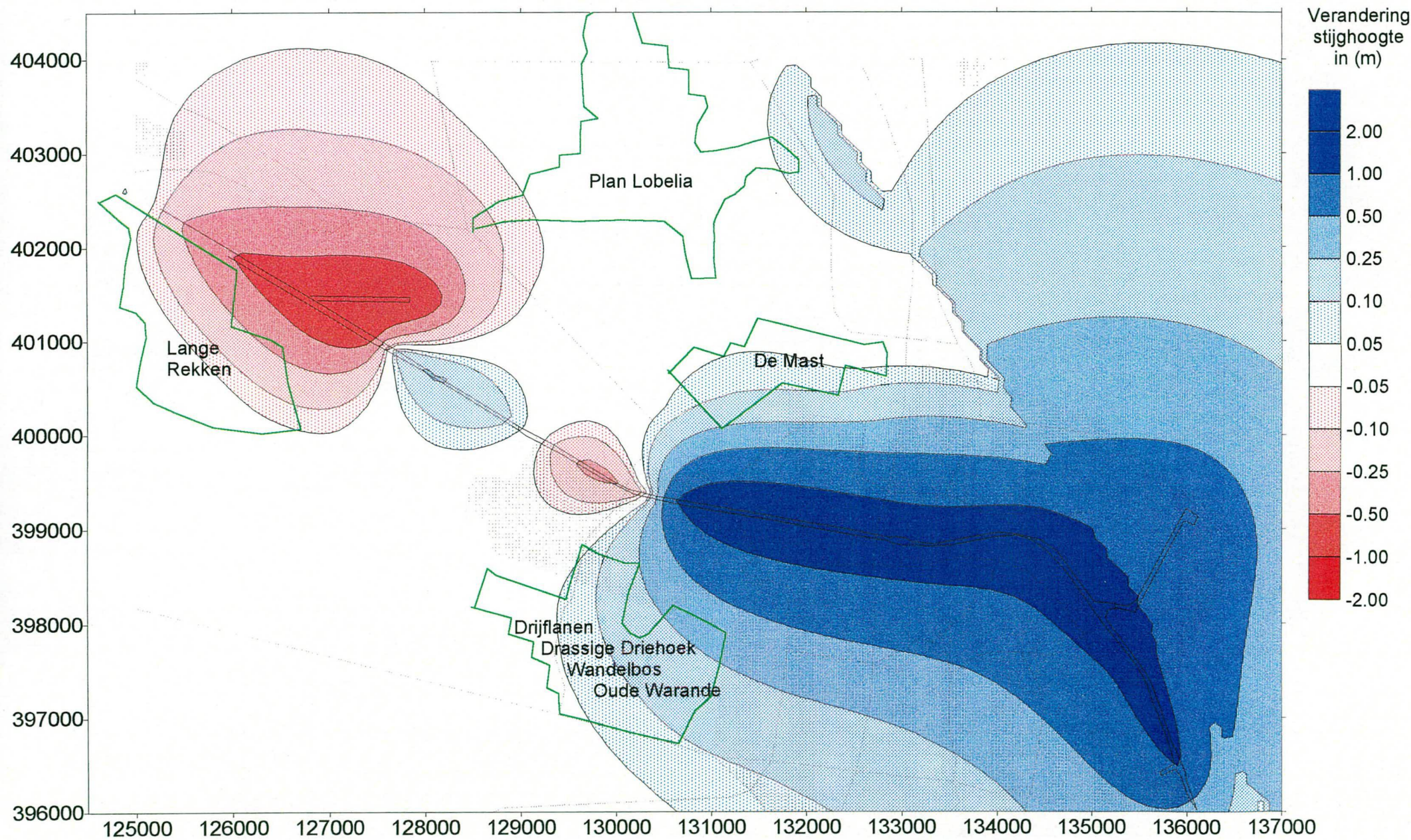
Een bodemweerstand van 0,1 (0) dag(en) is zeer onwaarschijnlijk. Door uitbaggeren zal de weerstand afnemen en dus de infiltratie dan wel kwel doen toenemen. Echter indien niet de gehele deklaag wordt vergraven zal wel degelijk een bodemweerstand achterblijven en zullen de effecten en veranderingen minder extreem zijn dan zoals berekend bij een weerstand van 0,1 dag.

In het eerste rapport is verondersteld dat de verandering van de grondwaterstand gelijk zou zijn aan de stijghoogteverandering van het eerste watervoerende pakket. Doordat de deklaag buiten het kanaal niet wordt weggegraven blijft er een weerstand tussen het watervoerende pakket en de bovenliggende deklaag. De grondwaterstandsveranderingen zullen dus minder extreem zijn dan de veranderingen in het eerste watervoerende pakket.

Bijlage 1

Nulplus-alternatief - $c_{\text{kanaalbodem}}$: 10 dagen

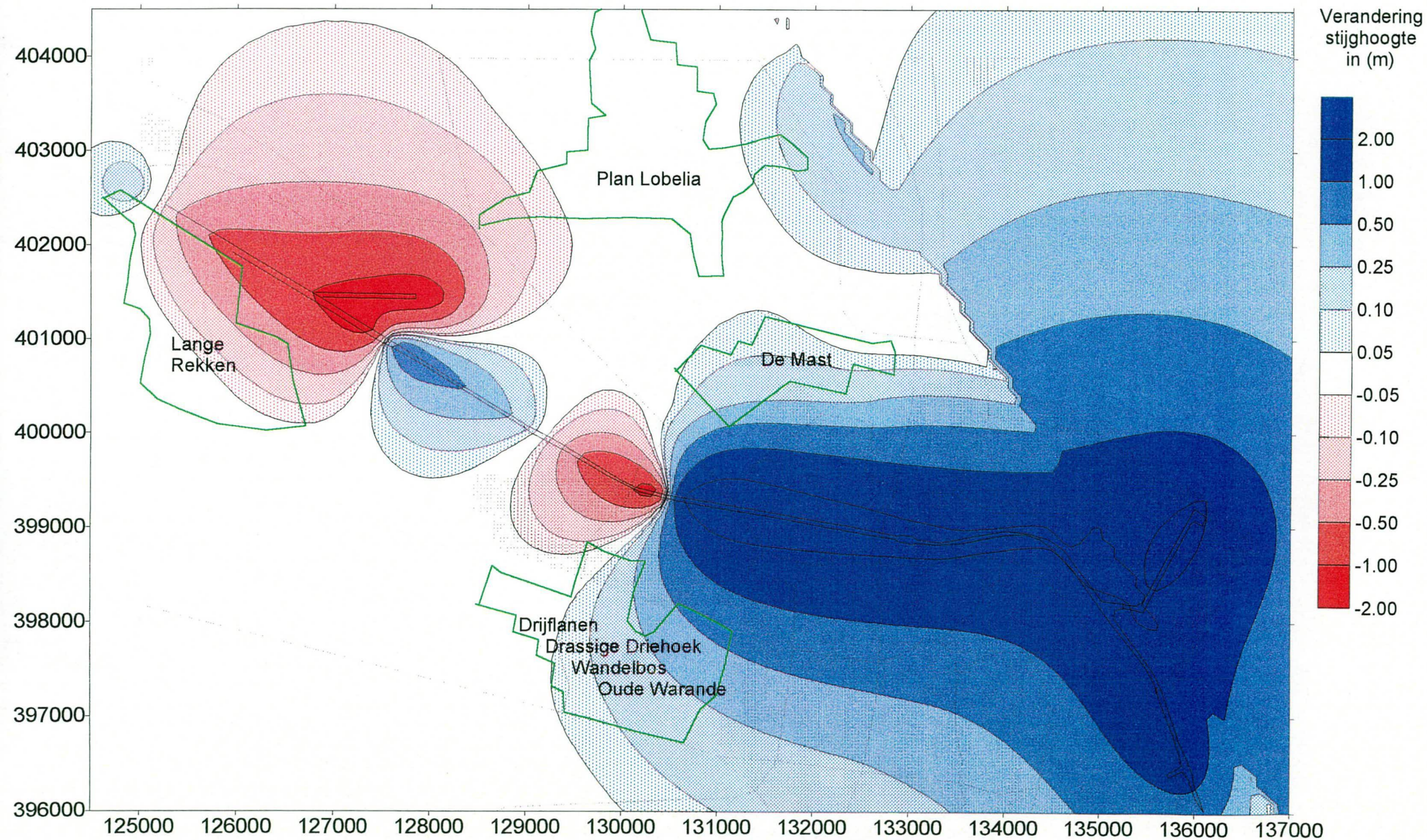
Nulplus variant
Stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerende pakket (m)
Kanaalbodemweerstand: 10 dagen



Bijlage 2

Nulplus-alternatief - $c_{\text{kanaalbodem}}$: 0,1 dag

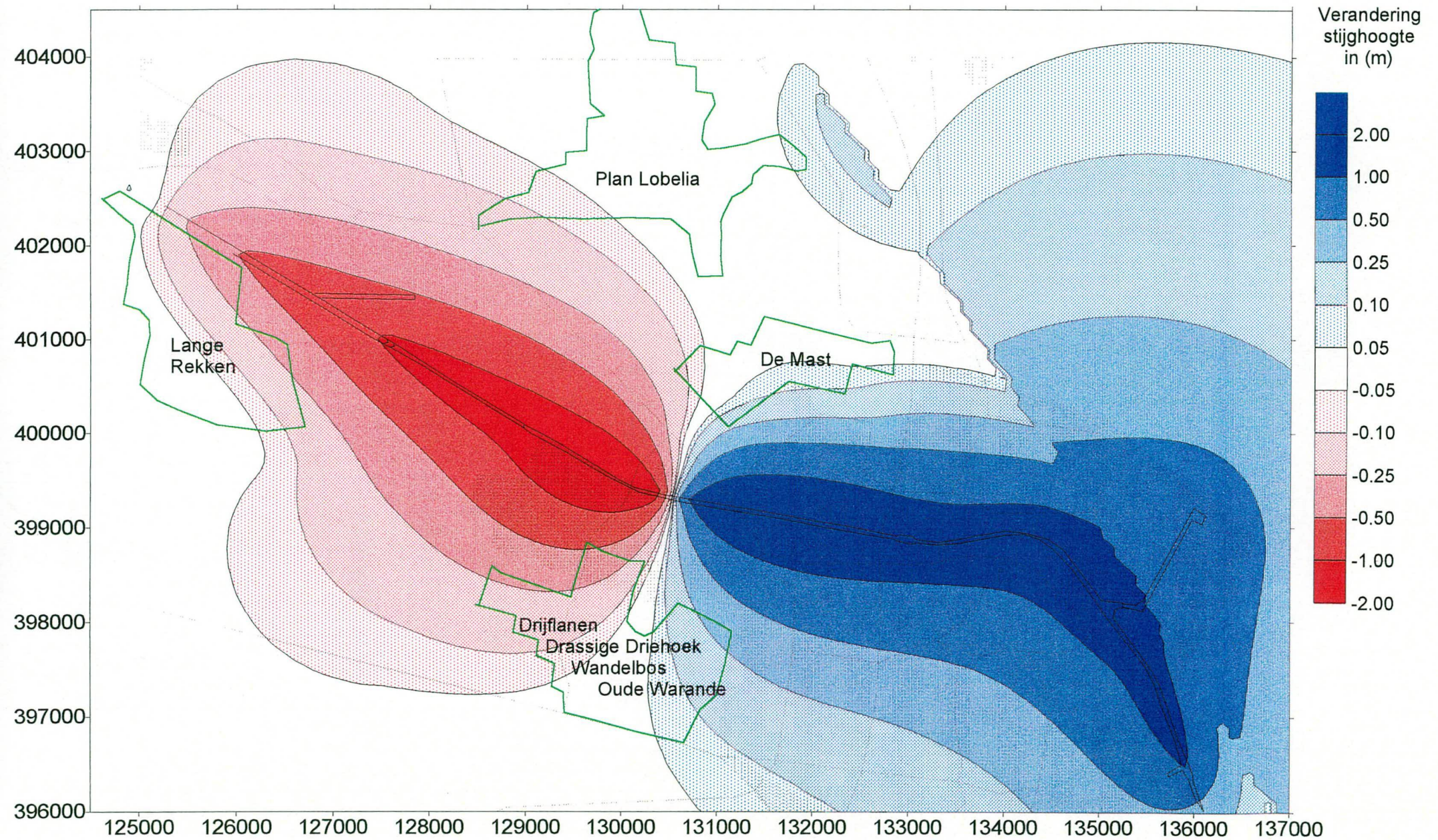
Nulplus variant
Stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerende pakket (m)
Kanaalbodemweerstand: 0,1 dagen



Bijlage 3

Alternatief A - $C_{\text{kanaalbodem}}$: 10 dagen

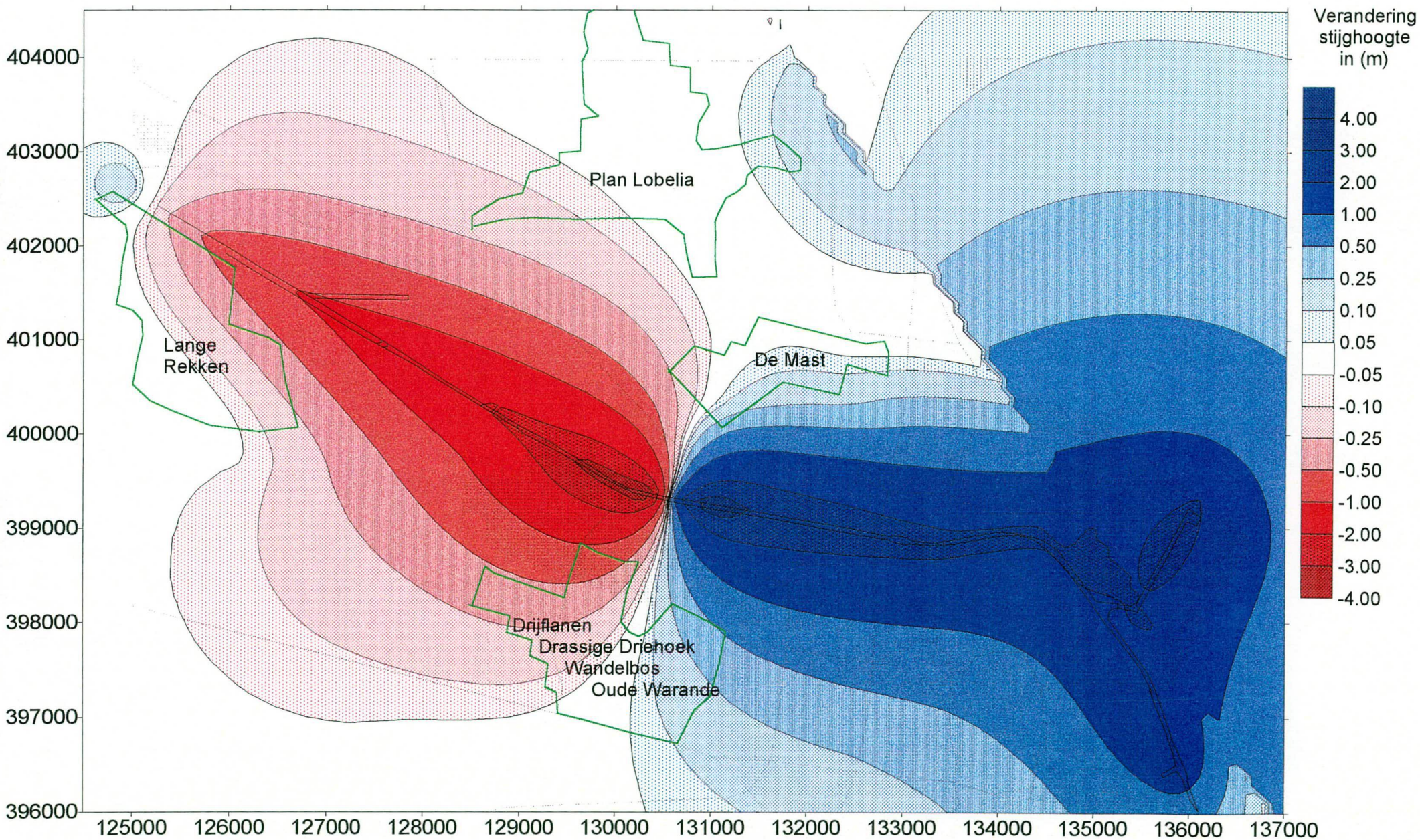
Alternatief A
Stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerende pakket (m)
Kanaalbodemweerstand: 10 dagen



Bijlage 4

Alternatief A - $C_{\text{kanaalbodem}}$: 0,1 dagen

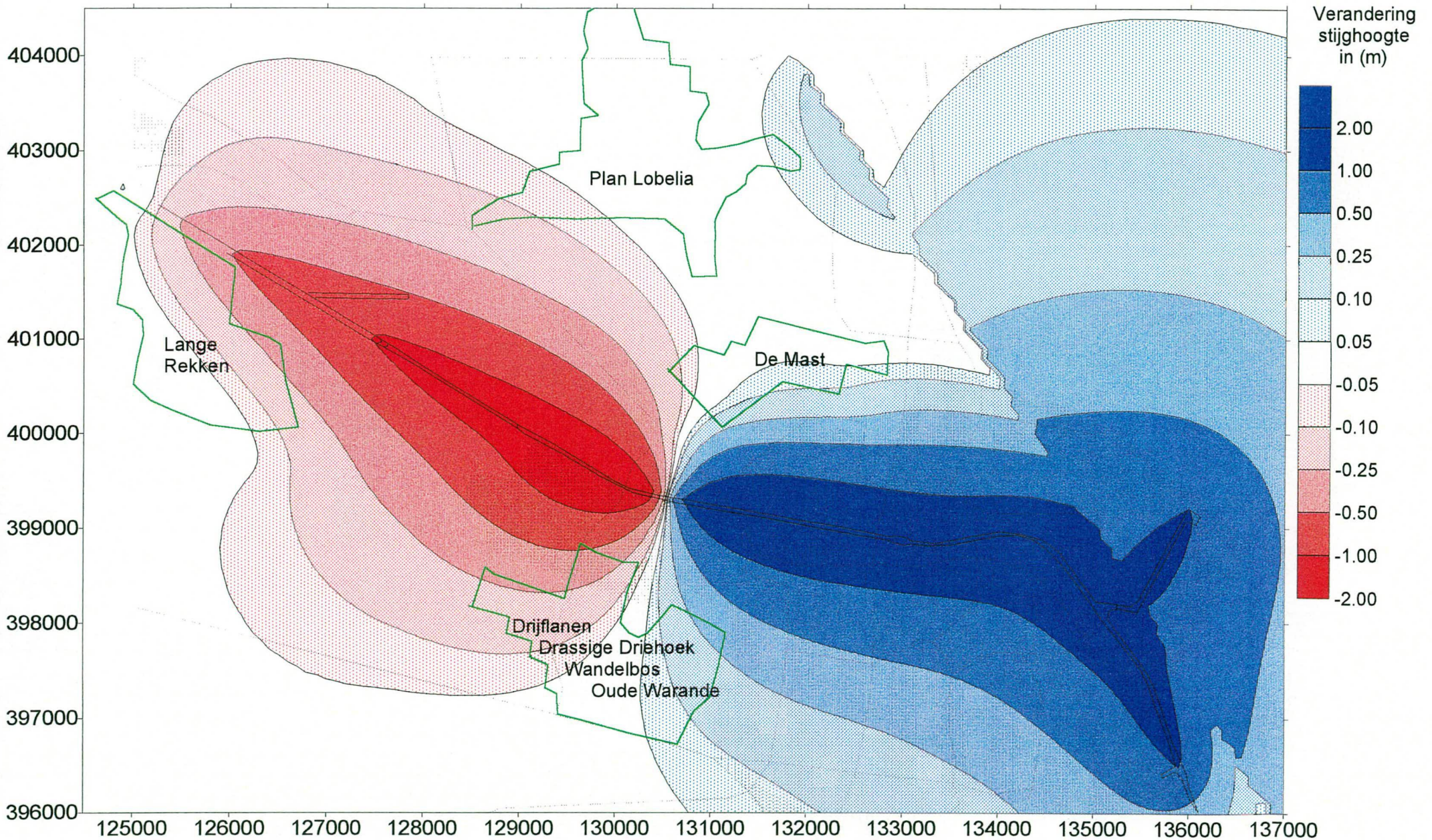
Alternatief A
Stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerende pakket (m)
Kanaalbodemweerstand: 0,1 dagen



Bijlage 5

Alternatief B - c_{kanaalbodem}: 10 dagen

Alternatief B
Stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerende pakket (m)
Kanaalbodemweerstand: 10 dagen



Bijlage 6

Alternatief B - $c_{\text{kanaalbodem}}$: 0,1 dagen

Alternatief B
Stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerende pakket (m)
Kanaalbodemweerstand: 0,1 dagen

