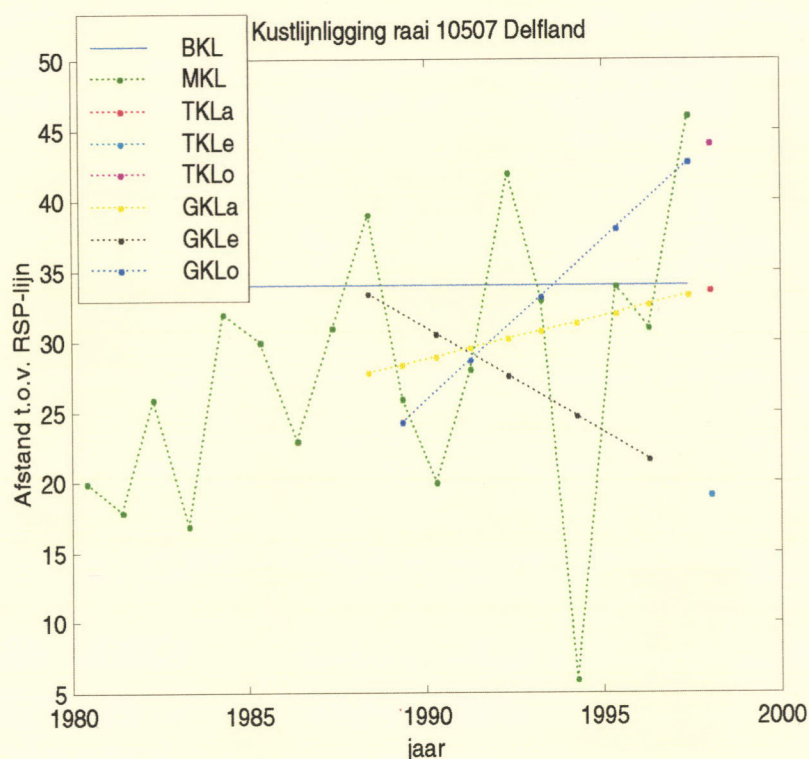




## Effect halvering meetfrequentie op berekende trend kustlijnligging



Uitgevoerd in opdracht van :  
Rijksinstituut voor Kust en Zee / RIKZ

Ir. E.C.J. van der Meulen (AMO)  
Ir. D. Dillingh (RIKZ)  
Ir. P.F. Heinen (RIKZ)

Juni 1998

## Samenvatting

Een beleidskeuze is het om een structurele kustachteruitgang te bestrijden. De kustlijn van 1990, de basiskustlijn, is de norm voor handhaven-beleid en die norm wordt jaarlijks getoetst. Als bij de toetsing blijkt dat de norm overschreden, of dreigt overschreden te worden, moet er worden ingegrepen. In het algemeen betekent dit dat een zandsuppletie wordt uitgevoerd.

Door RIKZ wordt elk jaar aan de hand van kustlijnliggingen gekeken of aan de norm van de basiskustlijn wordt voldaan. Over de laatste tien jaren wordt met lineaire regressie de ligging van de te toetsen kustlijn en een lineaire trend in de kustlijnligging berekend. Een vergelijking tussen de te toetsen kustlijn met de lineaire trend en de basiskustlijn leert of aan de norm wordt voldaan.

In dit rapport wordt een analyse gegeven van de invloed van de halvering van de frequentie van de kustmetingen op de bepaling van de te toetsen kustlijn en de lineaire trend. Ook wordt onderzocht of een calibratieperiode van tien jaar dan nog wel de beste keus is. Voor de analyse worden de kustlijnliggingen van de volgende kustvakken geanalyseerd : Delfland (ZH), Schiermonnikoog, Texel, Noord-Holland, Rijnland (ZH), Noord Walcheren en Zuid Walcheren. Een begin is gemaakt met het meemodelleren van zandsuppleties.

Er blijken grote verschillen in berekende lineaire trends en de te toetsen kustlijnligging te kunnen zijn bij een halvering van de meetfrequentie. In het algemeen geldt dat door de grote variatie van de kustlijnliggingen in de tijd een algehele halvering van de meetfrequentie niet aan te bevelen is. De keuze van de lengte calibratieperiode lijkt niet afhankelijk te zijn van de halvering van de meetfrequentie. Door het meemodelleren van de zandsuppleties kunnen er behoorlijke verbeteringen gerealiseerd worden in het beschrijven van de kustlijnliggingen.

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Kustlijnligging en lineaire regressie</b> .....	<b>3</b>
	2.1 De momentane kustlijnligging .....	3
	2.2 Lineaire regressie toegepast op kustlijnliggingen .....	4
	2.3 Lineaire regressie toegepast op een kustvak .....	5
<b>3</b>	<b>Invloed van de halvering van de meetfrequentie</b> .....	<b>7</b>
	3.1 Delfland .....	7
	3.1.1 Een enkele raai .....	7
	3.1.2 Alle raaien .....	9
	3.2 Schiermonnikoog .....	11
	3.2.1 Een enkele raai .....	11
	3.2.2 Alle raaien .....	13
	3.3 Texel .....	14
	3.3.1 Een enkele raai .....	14
	3.3.2 Alle raaien .....	16
	3.4 Noord-Holland .....	17
	3.4.1 Een enkele raai .....	17
	3.4.2 Alle raaien .....	19
	3.5 Rijnland (ZH) .....	20
	3.5.1 Een enkele raai .....	20
	3.5.2 Alle raaien .....	22
	3.6 Noord Walcheren .....	23
	3.6.1 Een enkele raai .....	23
	3.6.2 Alle raaien .....	25
	3.7 Zuid Walcheren .....	26
	3.7.1 Een enkele raai .....	26
	3.7.2 Alle raaien .....	28
<b>4</b>	<b>De invloed van de calibratieperiode</b> .....	<b>29</b>
	4.1 Delfland .....	29
	4.2 Schiermonnikoog .....	31
	4.3 Texel .....	32
	4.4 Noord-Holland .....	33
	4.5 Rijnland (ZH) .....	34

4.6	Noord Walcheren .....	35
4.7	Zuid Walcheren .....	36
5	Modellering van zandsuppleties .....	37
5.1	Raai 9875 bij Scheveningen .....	37
5.2	Raai 11244 bij Ter Heide .....	39
6	Conclusies .....	40
7	Literatuur .....	41
8	Tabellen met parameterwaarden .....	42
8.1	Delfland .....	42
8.2	Schiermonnikoog .....	45
8.3	Texel .....	47
8.4	Noord-Holland .....	50
8.5	Rijnland (ZH) .....	53
8.6	Noord Walcheren .....	56
8.7	Zuid Walcheren .....	58



## 1 Inleiding

Op basis van de nota 'Kustverdediging na 1990, Beleidskeuze voor de kustlijn' is in 1990 gekozen voor het 'dynamisch handhaven' van de kustlijn. Het belangrijkste aspect van deze beleidskeuze is dat de structurele kustachteruitgang langs de gehele Nederlandse kust wordt bestreden, met uitzondering van de uiteinden van de Waddeneilanden. De ligging van de kustlijn op 1 januari 1990 is daarvoor maatgevend en wordt de basiskustlijn (BKL) genoemd. De basiskustlijn is de norm voor handhaven-beleid en die norm wordt jaarlijks getoetst. Als bij de toetsing blijkt dat de norm overschreden, of dreigt overschreden te worden, moet er worden ingegrepen. In het algemeen betekent dit dat een zandsuppletie wordt uitgevoerd.

Elk jaar wordt aan de hand van kustlijnliggingen van de afgelopen tien jaren gekeken of aan de norm van de basiskustlijn wordt voldaan. De bedoeling van de jaarlijkse toetsing is het tijdig signaleren van structurele kustachteruitgang langs de Nederlandse kust. Ieder jaar wordt voor elke raai de positie van de momentane kustlijn (MKL) berekend uit de ligging van het strand en het bovenste gedeelte van de onderwateroever. Over de laatste tien jaren wordt uit de MKL's met lineaire regressie de ligging van de te toetsen kustlijn (TKL), en de lineaire trend in de kustlijnligging berekend. Een vergelijking tussen de TKL met de lineaire trend en de BKL leert of aan de norm wordt voldaan.

In dit rapport wordt een analyse gegeven van de invloed van de halvering van de meetfrequentie op het schatten van de TKL en de lineaire trend met lineaire regressie. Voor de analyse worden de kustlijnliggingen verdeeld in 'alle', 'even' en 'oneven' jaren. Waarbij 'alle' de jaarlijkse kustlijnliggingen betreffen en 'even' en 'oneven' de tweejaarlijkse. Een calibratieperiode van tien jaar hangt samen met het jaarlijks meten. Bij het toepassen van lineaire regressie op tweejaarlijkse kustlijnliggingen bevat een calibratieperiode van tien jaar slechts vijf waarden van kustlijnliggingen. De vraag is of een calibratieperiode van tien jaar dan nog een goede keuze is. Door het variëren van de calibratieperiode en het bepalen van de voorspellingsfout met lineaire regressie wordt de gevoeligheid van de calibratie gevalideerd.

De analyse van de effecten van de halvering van de meetfrequentie en variatie van de calibratieperiode worden uitgevoerd op de kustlijnliggingen van de volgende kustvakken : Delfland(ZH), Schiermonnikoog, Texel, Noord-Holland, Rijnland (ZH), Noord Walcheren en Zuid Walcheren.

In hoofdstuk 2 worden de MKL's besproken, welke de basis zijn van dit onderzoek. Tevens wordt de methodiek van lineaire regressie met een calibratieperiode van tien jaar voor de toetsing van de kust besproken. In hoofdstuk 3 worden grafisch de verschillen gepresenteerd van

de berekening van de lineaire trend en de TKL bij een halvering van de meetfrequentie. In hoofdstuk 4 wordt de invloed van de calibratieperiode besproken. In hoofdstuk 5 is een begin gemaakt met de modellering van zandsuppleties in de lineaire regressie. Tenslotte worden de conclusies gegeven in hoofdstuk 6. In ‘Tabellen met parameterwaarden’ worden uitgebreide resultaten van de lineaire regressie gegeven.

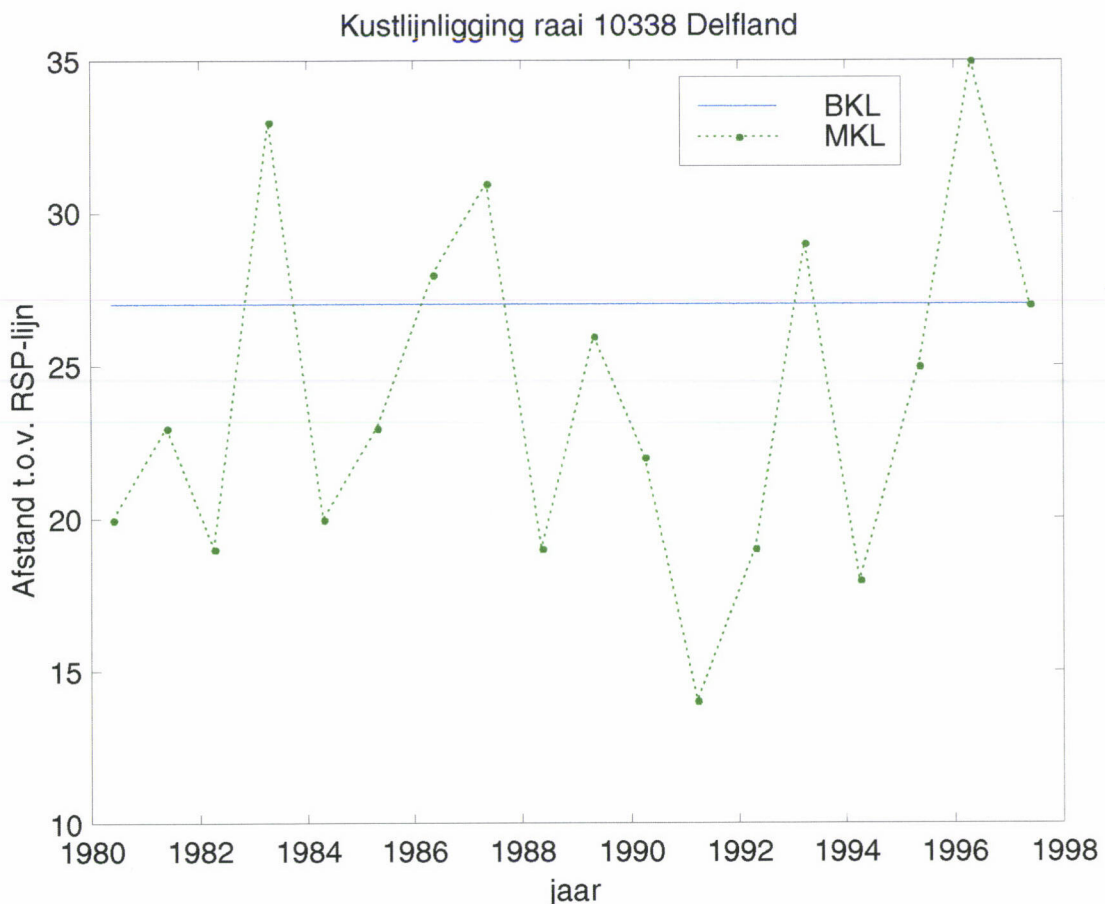
Speciaal voor dit onderzoek is de Windows-applicatie KUSTLAB ontwikkeld. Deze applicatie is ontwikkeld in de programmeeromgeving van Matlab 5.2. KUSTLAB is een gebruiksvriendelijk programma met vooral grafische presentaties. Met KUSTLAB kunnen de TKL's en lineaire trends bepaald worden bij verschillende meetfrequenties en calibratieperiodes.

## 2 Kustlijnligging en lineaire regressie

Ieder jaar worden langs raaien loodrecht op de kustlijn metingen uitgevoerd. De positie van de MKL wordt per raai berekend uit de ligging van het strand en het bovenste gedeelte van de onderwateroever [1, 2]. Lineaire regressie wordt toegepast voor het schatten van de ligging de TKL en de lineaire trend. De TKL is de geschatte kustlijnligging van 1 januari van het eerste jaar na de geanalyseerde tijdreeks. Een vergelijking tussen de TKL met de lineaire trend en de BKL leert of aan de norm van de BKL wordt voldaan. In 2.1 is een voorbeeld gegeven van een tijdreeks van een raai met kustlijnliggingen. In 2.2 is op de kustlijnliggingen van de laatste tien jaar lineaire regressie toegepast. In 2.3 zijn de resultaten gegeven van de lineaire regressie voor een kustvak.

### 2.1 De momentane kustlijnligging

In onderstaande figuur is een voorbeeld gegeven van een tijdreeks van jaarlijkse



**Figuur : 1** Kustlijnliggingen van raai 10338 bij Den Haag

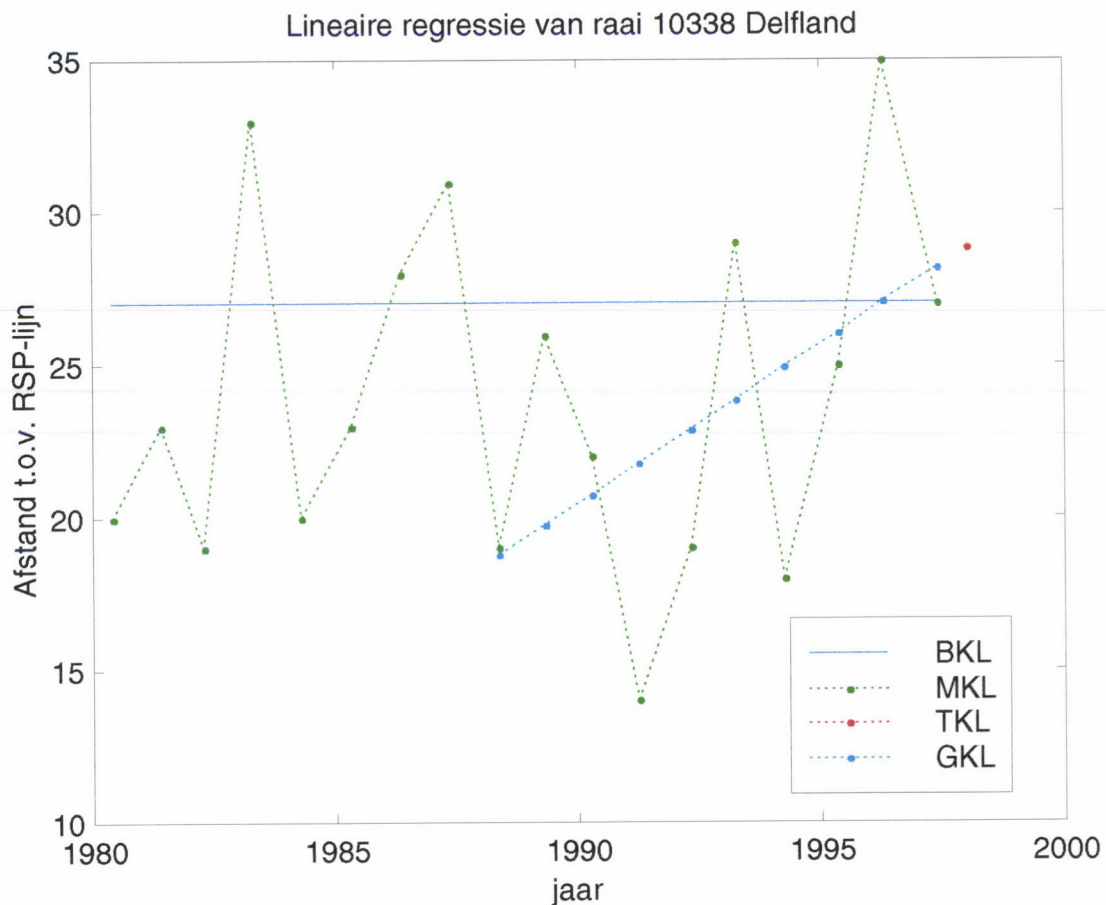
momentane kustlijnliggingen van een raai (raai 10338, Den Haag) in Delfland. In figuur 1 zijn gegeven :

- de BKL, de basiskustlijn
- de MKL's, de jaarlijkse momentane kustlijnliggingen

De kustlijnliggingen liggen tussen 14 en 35 meter afstand van de RSP-lijn, de rijksstrandpalenlijn. De basislijn zit op 27 meter afstand van de RSP-lijn. In de figuur is te zien hoe de momentane kustlijnliggingen van raai 10338 jaarlijks sterk variëren.

## 2.2 Lineaire regressie toegepast op kustlijnliggingen

In de praktijk worden veelal de momentane kustlijnliggingen van de laatste tien jaar gebruikt om met lineaire regressie de ligging van de TKL en de lineaire trend te berekenen. In bijzondere situaties, bijvoorbeeld in het geval van trendbreuken, wordt met 'expert judgement' de



**Figuur : 2** Lineaire regressie toegepast op raai 10338 bij Den Haag

TKL en de lineaire trend volgens een andere methodiek bepaald [1, 2]. Door de TKL en de lineaire trend met de BKL te vergelijken, wordt duidelijk of aan de norm wordt voldaan. In figuur 2 zijn naast de BKL, de MKL en de TKL, de GKL gegeven. De GKL is de geschatte kustlijnligging op het tijdstip van de MKL.

Op basis van de MKL's van de laatste tien jaar, 1988 t/m 1997, is de trend (1.0 m/jaar) positief en de TKL van 1998 (28.8 m) groter dan de BKL (27 m). Op 29 maart 1996 snijdt de lineaire grafiek van de GKL's de BKL. De datum van snijden is vooral van belang bij een negatieve trend waarbij in de toekomst de BKL wordt doorsneden. De datum van snijden geeft een indicatie voor een eventuele mogelijke toekomstige zandsuppletie. De datums worden gegeven in het aanhangsel 'Tabellen met parameterwaarden'.

### 2.3 Lineaire regressie toegepast op een kustvak

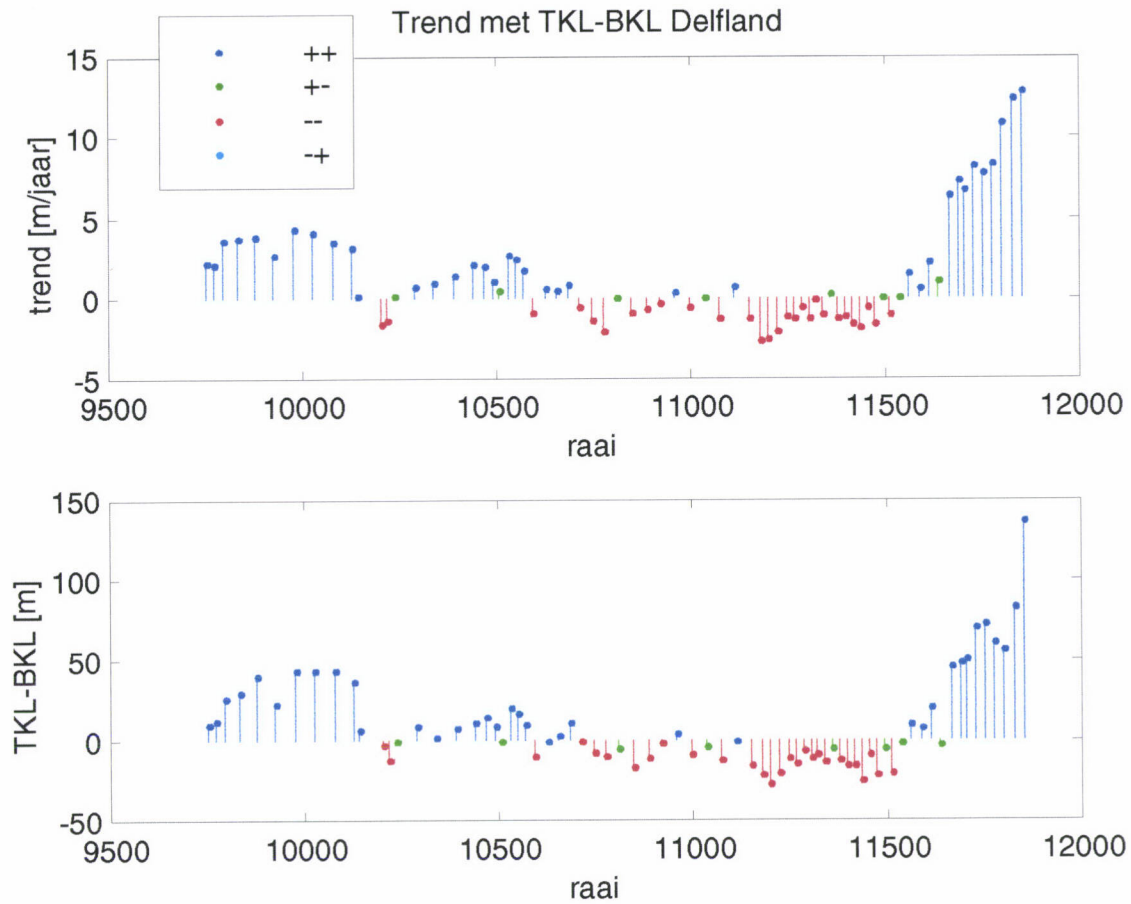
In figuur 3 zijn de verschillen van de TKL en de BKL van 1998 en de lineaire trends gegeven van alle raaien van het kustvak Delfland. De TKL's zijn bepaald met het toepassen van lineaire regressie op de momentane kustlijnliggingen van de laatste tien jaar (de calibratieperiode is 1988 t/m 1997), zoals ook is toegepast in figuur 2. Hierbij is geen rekening gehouden met de effecten van zandsuppleties, hetgeen in de praktijk wel gebeurt ('expert judgement'). Een dergelijke benadering wordt hier geoorloofd geacht, omdat het in dit onderzoek gaat om het relatieve effect van de vermindering van de meetfrequentie en niet om de waarden van de parameters zelf. De hier berekende lineaire trends zijn het gecombineerde effect van natuurlijke fluctuaties en menselijke ingrepen. Raai 10338 van figuur 2 is de zestiende raai.

In het bovenste deel van figuur 3 zijn de berekende lineaire trends gegeven (in meter per jaar), in het onderste deel het verschil van de TKL en de BKL (in meters). De kleuren in de figuur hebben de volgende betekenis :

- blauw, zowel de lineaire trend als het verschil TKL-BKL is positief (++)
- groen, de lineaire trend is positief en het verschil TKL-BKL is negatief (+-)
- rood, zowel de lineaire trend als het verschil TKL-BKL is negatief (--)
- licht blauw, de lineaire trend is negatief als het verschil TKL-BKL is positief (-+)

De rood gekleurde staafjes, waarbij zowel de lineaire trend als het verschil van TKL en BKL negatief zijn, verdienen bijzondere aandacht en duiden het meest op een eventuele zandsuppletie.





**Figuur : 3** Lineaire trends en de verschillen van TKL-BKL voor Delfland

In het volgende hoofdstuk wordt een analyse gegeven van de invloed van de halvering van de meetfrequentie voor het schatten van de TKL en de lineaire trend. Een calibratieperiode wordt daarbij verdeeld in ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’ jaren, waarop lineaire regressie wordt toegepast. De analyse wordt uitgevoerd op de kustvakken : Delfland(ZH), Schiermonnikoog, Texel, Noord-Holland, Rijnland (ZH), Noord Walcheren en Zuid Walcheren.

### **3 Invloed van de halvering van de meetfrequentie**

In de praktijk wordt veelal de lineaire trend en de TKL berekend met lineaire regressie op basis van de jaarlijkse kustlijnliggingen van de laatste tien jaar. In dit hoofdstuk worden de verschillen gegeven in het berekenen van de lineaire trend en de TKL bij een halvering van de meetfrequentie, door de calibratieperiode te verdelen in 'alle', 'even' en 'oneven' jaren.

Bij 'alle' worden alle kustlijnliggingen van 1988 t/m 1997 gebruikt voor het bepalen van de TKL en de lineaire trend. Bij 'even' worden de (vijf) kustlijnliggingen van 1988, 1990, .. 1996 gebruikt. Bij 'oneven' worden de andere (vijf) kustlijnliggingen van 1989, 1991, .. 1997 gebruikt.

In grafische presentaties worden de resultaten van de lineaire regressie op 'alle', 'even' en 'oneven' gegeven van een enkele raai (zonder zandsuppleties) en van alle raaien van een kustvak. De analyses worden uitgevoerd voor de kustvakken : Delfland(ZH), Schiermonnikoog, Texel, Noord-Holland, Rijnland (ZH), Noord Walcheren en Zuid Walcheren. In het aanhangsel 'Tabellen met parameterwaarden' worden uitgebreide resultaten gegeven.

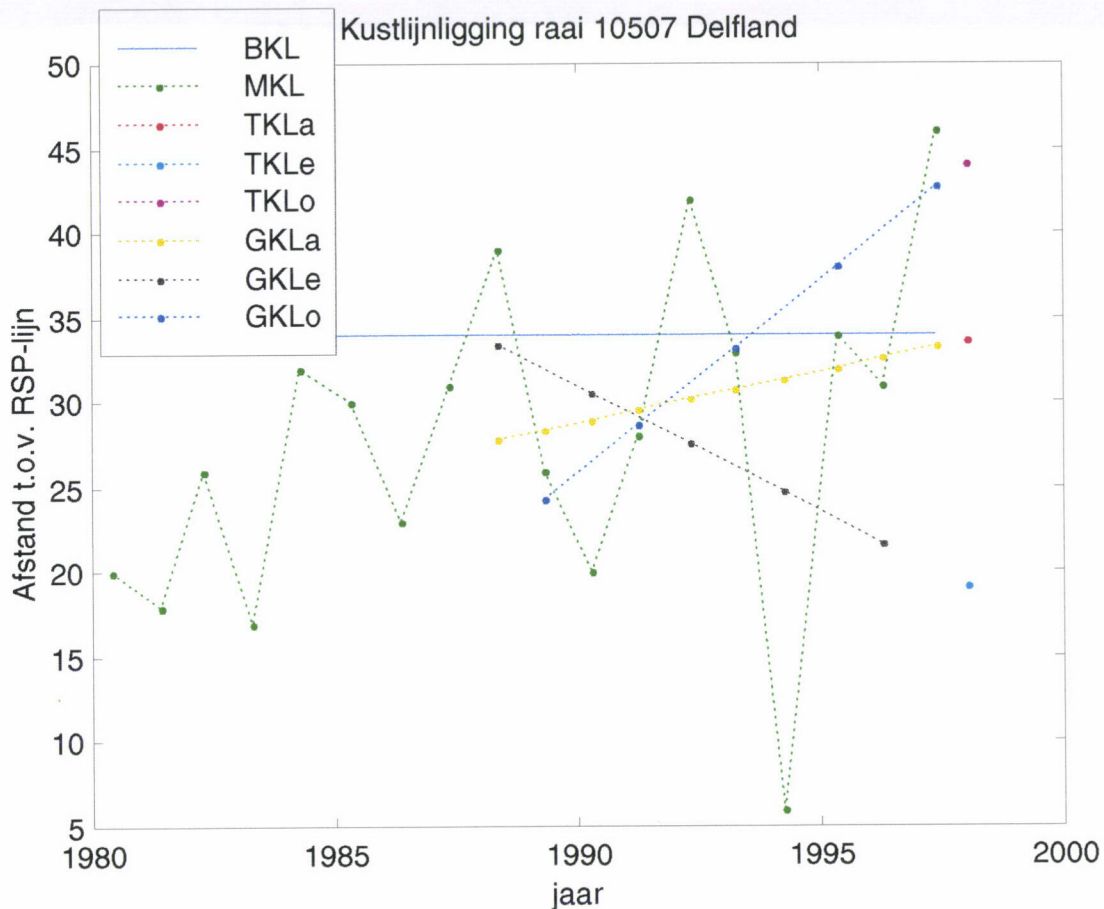
#### **3.1 Delfland**

Het kustvak Delfland loopt van Wassenaar tot aan Hoek van Holland. In dit kustvak zijn 73 raaien bemeten. De raainummers lopen van 9750 t/m 11850 (Hoek van Holland).

In 3.1.1 worden de resultaten gegeven van een enkele raai zonder zandsuppleties. In 3.1.2 worden de resultaten gegeven van alle raaien in het kustvak. In 3.1.3 is een voorbeeld gegeven van een raai met zandsuppleties. De calibratieperiode van de lineaire regressie is van 1988 t/m 1997.

##### **3.1.1 Een enkele raai**

In figuur 4 zijn de resultaten gegeven van het toepassen van lineaire regressie op 'alle', 'even' en 'oneven' jaren bij raai 10507, een raai bij Den Haag. In deze raai zijn geen zandsuppleties uitgevoerd.



**Figuur : 4** Lin. regressie toegepast op raai 10507 bij 'alle', 'even' en 'oneven'

In de figuur zijn naast de BKL en de MKL's de volgende parameters gegeven :

- de TKLa, TKLe en TKLo, de geschatte toekomstige kustlijnligging van 1 januari 1998 bij resp. 'alle', 'even' en 'oneven' jaren
- de GKLa, GKLe en GKLo, de geschatte kustlijnliggingen bij de MKL bij resp. 'alle', 'even' en 'oneven' jaren

Op basis van de MKL's van 1988 t/m 1997 is voor 'alle' en 'oneven' de berekende lineaire trend positief. Voor 'even' is de lineaire trend negatief. De TKL van 'alle' is iets kleiner dan de BKL, 33.7 om 34.0 meter. De TKL van 'alle' is groter dan de TKL van 'even' en kleiner dan de TKL van 'oneven'. In tabel 1 zijn de waarden voor de verschillende parameters gegeven

**Tabel 1 :** De TKL's en lineaire trends van raai 10507 bij 'alle', 'even' en 'oneven'

Parameter	'alle'	'even'	'oneven'
Trend (m/jaar)	0.6	-1.5	2.3
TKL (m)	33.7	19.4	44.1
TKL-BKL (m)	-0.3	-14.6	10.1

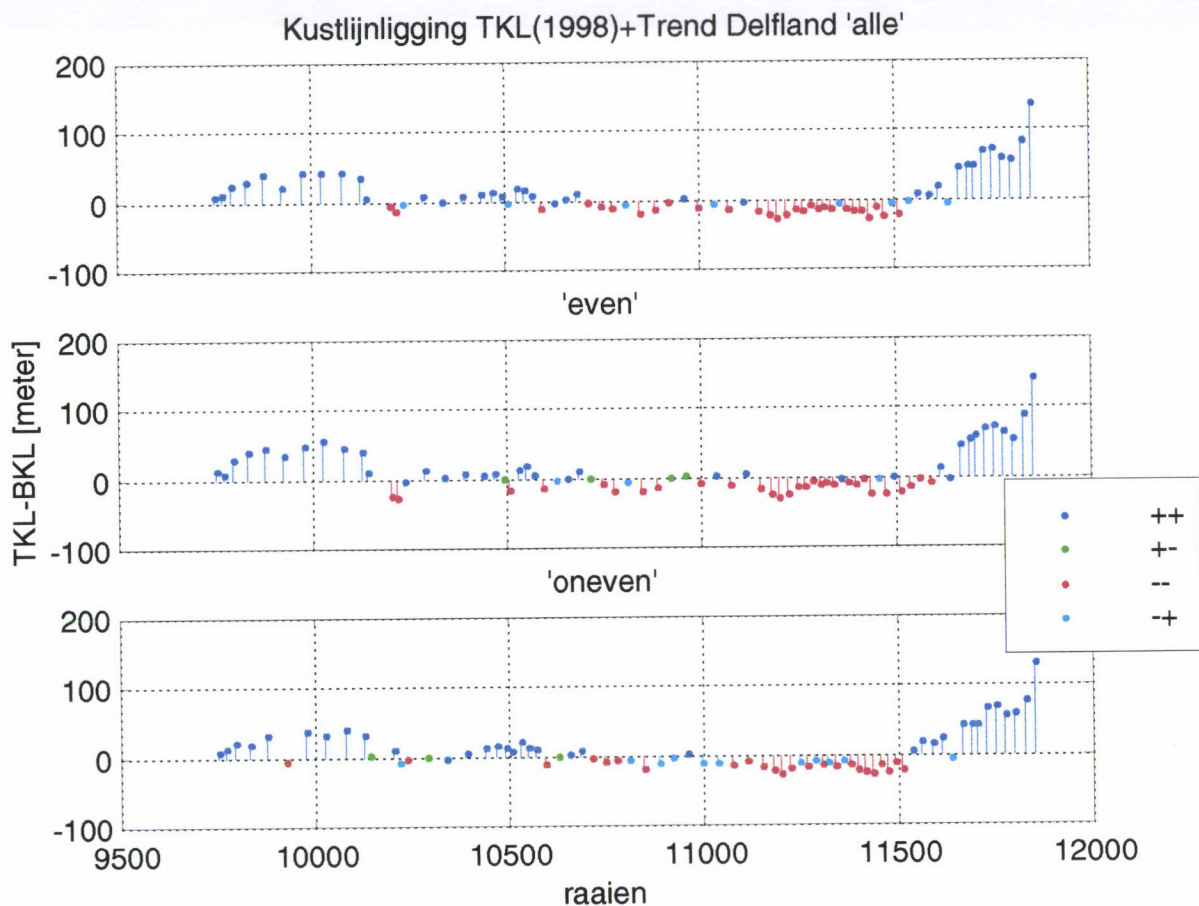
De verschillen tussen de trends, de TKL's en de TKL's-BKL tussen 'alle' en 'even' en 'alle' en 'oneven' zijn voor deze raai groot. Een halvering van de meetfrequentie heeft bij deze raai grote invloed op het verschil TKL-BKL en de lineaire trend. Tevens zijn de verschillen tussen de lineaire trends, de TKL's en de TKL's-BKL tussen 'even' en 'oneven' groot.

### 3.1.2 Alle raaien

De lineaire regressie toegepast voor een enkele raai in 3.1.1 wordt nu toegepast op alle raaien van het kustvak Delfland. In figuur 5 zijn de resultaten van de TKL-BKL en de lineaire trends gegeven bij een calibratieperiode van tien jaar (1988 t/m 1997) en bij een verdeling van de calibratieperiode in 'alle', 'even' en 'oneven' jaren.

Figuur 5 geeft een ruimtelijk beeld van de invloed van halvering van de meetfrequentie. Kleurverschillen per raai tussen de grafieken 'alle', 'even' en 'oneven' geven aan of TKL-BKL of de lineaire trend van een raai van teken zijn verwisseld. De kleurverschillen en ook de verschillen tussen waarden van de TKL-BKL's zijn een maat voor de invloed van de halvering van de meetfrequentie en het verschil tussen 'even' en 'oneven'.

In de bovenste grafiek van figuur 5 zijn de resultaten gegeven van de lineaire regressie toegepast op 'alle' kustlijnliggingen van de calibratieperiode 1988 t/m 1997. In de middelste grafiek de resultaten van de 'even' kustlijnliggingen van 1988, 1990, .. 1996. In de onderste grafiek de resultaten van de 'oneven' kustlijnliggingen van 1989, 1991, .. 1997. Op de Y-as staan de waarden van TKL-BKL. Op de X-as staan de raainummers, welke lopen van 9750 (Wassenaar) t/m 11850 (Hoek van Holland). De rode raaien waarbij zowel de lineaire trend als het verschil TKL-BKL negatief zijn, verdienen bijzondere aandacht en duiden het meest op een eventuele zandsuppletie.



**Figuur : 5** TKL-BKL bij 'alle', 'even' en 'oneven' voor Delfland

De kleuren in de figuur hebben de volgende betekenis :

- blauw, zowel het verschil TKL-BKL als de lineaire trend is positief (++)
- groen, het verschil TKL-BKL is positief en de lineaire trend is negatief (+-)
- rood, zowel het verschil TKL-BKL als de lineaire trend is negatief (--)
- licht blauw, het verschil TKL-BKL is negatief en de lineaire trend is positief (-+)

Bij de raaien 10140 t/m 10592 en 11687 t/m 11750 zijn er geen zandsuppleties uitgevoerd gedurende de periode 1988 t/m 1997. Raai 10507 van figuur 4 in 3.1.1 is de 21<sup>ste</sup> raai.

Bestudering van de onderlinge verschillen geeft aan dat de halvering van de meetfrequentie kan leiden tot een andere dimensionering van zandsuppleties. Opvallende verschillen zijn te zien rond de raaien 10200, 10500 en 11500.



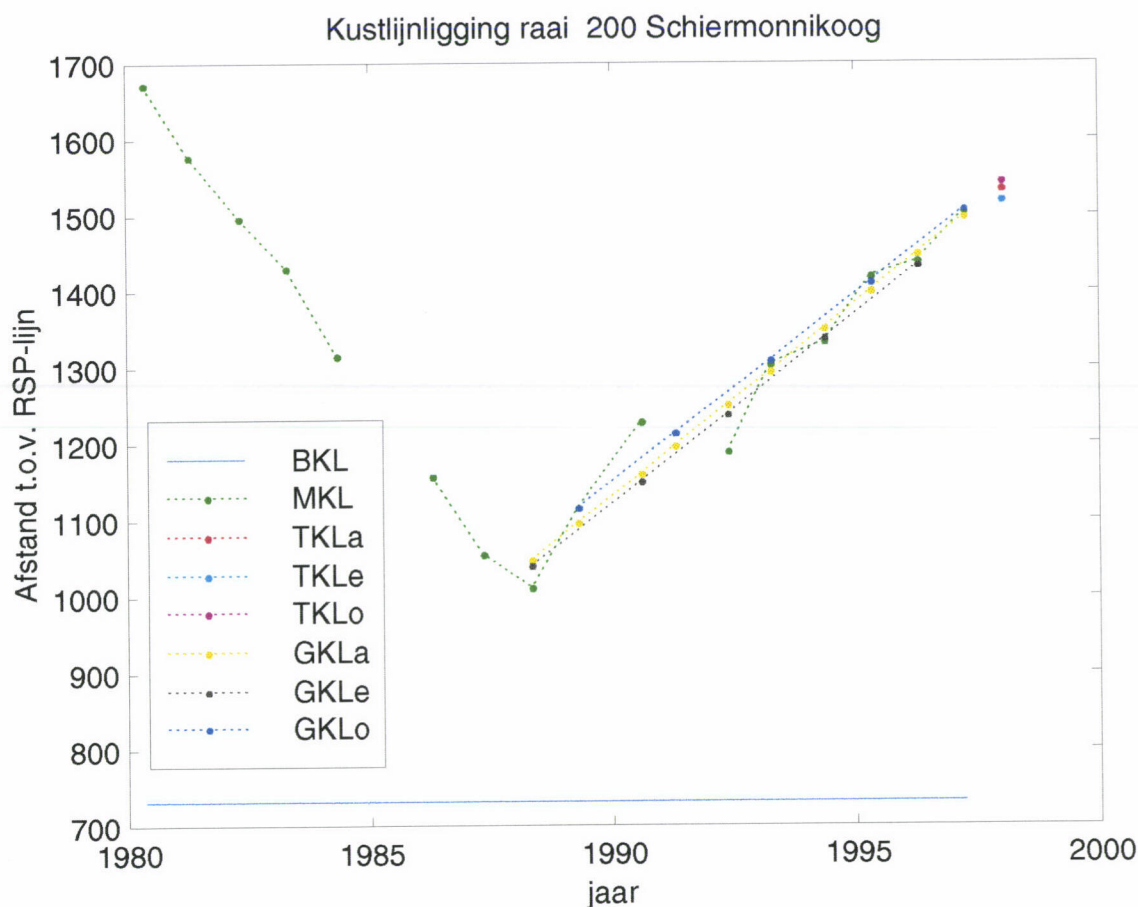
## 3.2 Schiermonnikoog

In het kustvak Schiermonnikoog zijn langs de Noordzeekust 113 raaien bemeten. De raainummers lopen van 101 t/m 1040 van het dorp Schiermonnikoog tot aan noord-oost Schiermonnikoog. Op Schiermonnikoog zijn geen zandsuppleties uitgevoerd in de periode 1988 t/m 1997.

In 3.1.1 worden de resultaten gegeven van een enkele raai. In 3.1.2 worden de resultaten gegeven van alle raaien in het kustvak. De calibratieperiode van de lineaire regressie is van 1988 t/m 1997.

### 3.2.1 Een enkele raai

In figuur 6 zijn de resultaten gegeven van het toepassen van lineaire regressie op 'alle', 'even' en 'oneven' jaren bij raai 200, een raai bij het dorp Schiermonnikoog.



**Figuur : 6** Lin. regressie toegepast op raai 200 bij 'alle', 'even' en 'oneven'

De MKL's van alle bemeten jaren liggen ruim boven de BKL. Opvallend is de trendbreuk in 1988. Na 1988 gaat de kustlijn bij raai 200 weer aangroeien. Deze trendbreuk blijkt alleen voor te komen in de tijdreeksen van de kustlijn op zuid-west Schiermonnikoog bij het dorp Schiermonnikoog.

Op basis van de MKL's van 1988 t/m 1997 zijn de verschillen tussen 'alle', 'even' en 'oneven' in zowel de lineaire trend en de TKL klein. In tabel 2 zijn de resultaten gegeven :

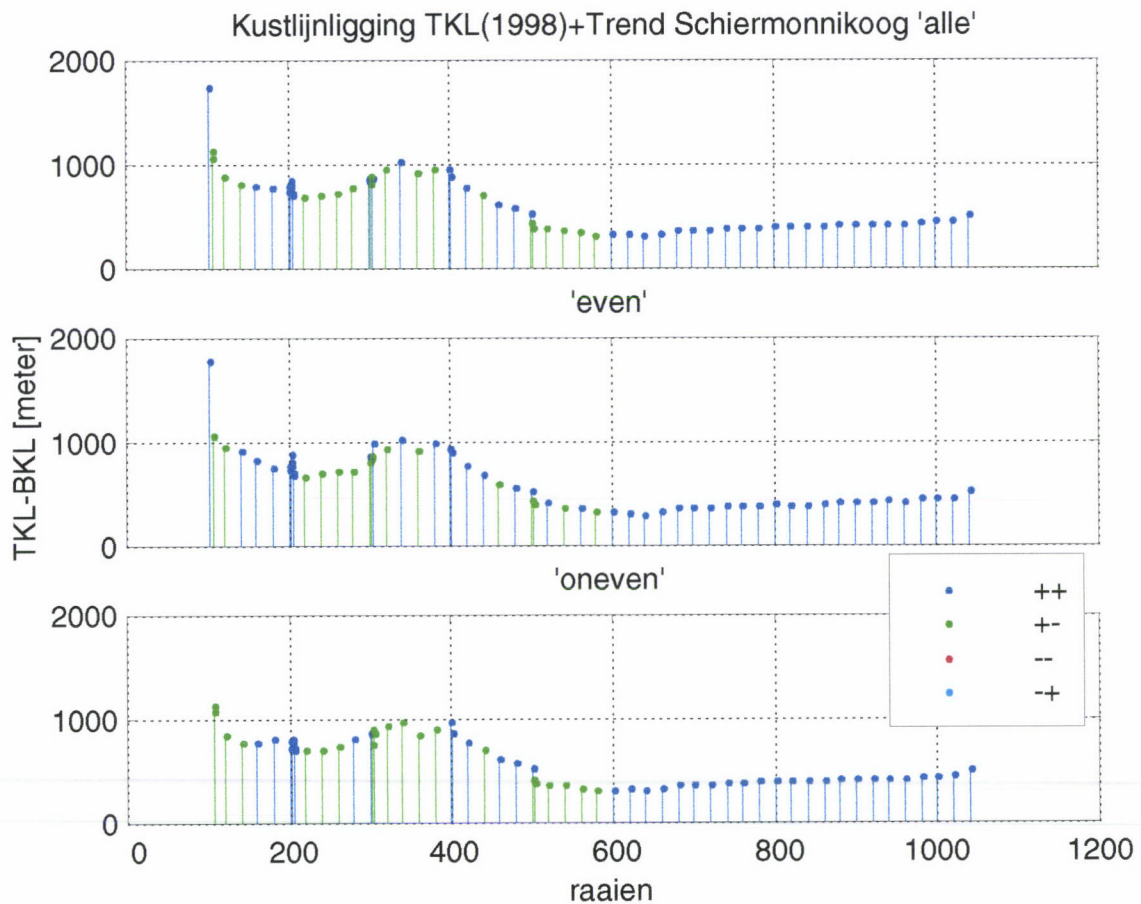
**Tabel 2 :** De TKL's en lineaire trends van raai 200 bij 'alle', 'even' en 'oneven'

Parameter	'alle'	'even'	'oneven'
Trend (m/jaar)	50.2	49.3	48.9
TKL (m)	1534.7	1518.6	1543.4
TKL-BKL (m)	802.7	786.6	811.4

Een halvering van de meetfrequentie heeft bij raai 200 weinig invloed op de berekende TKL's en lineaire trends.

### 3.2.2 Alle raaien

De lineaire regressie toegepast voor een enkele raai in 3.2.1 wordt nu toegepast op alle raaien van het kustvak Schiermonnikoog. In figuur 7 zijn de resultaten van de TKL-BKL en de lineaire trends gegeven bij een calibratieperiode van tien jaar (1988 t/m 1997) en bij een verdeling van de calibratieperiode in 'alle', 'even' en 'oneven' jaren. Raai 200 van figuur 6 in 3.2.1 is de elfde raai.



**Figuur : 7** De TKL-BKL's bij 'alle', 'even' en 'oneven'

De TKL van alle raaien blijken groter te zijn dan de BKL. De lineaire trends zijn voornamelijk positief (blauw) en soms negatief (groen). Voor dit kustvak zijn de verschillen tussen 'alle', 'even' en 'oneven' relatief klein.

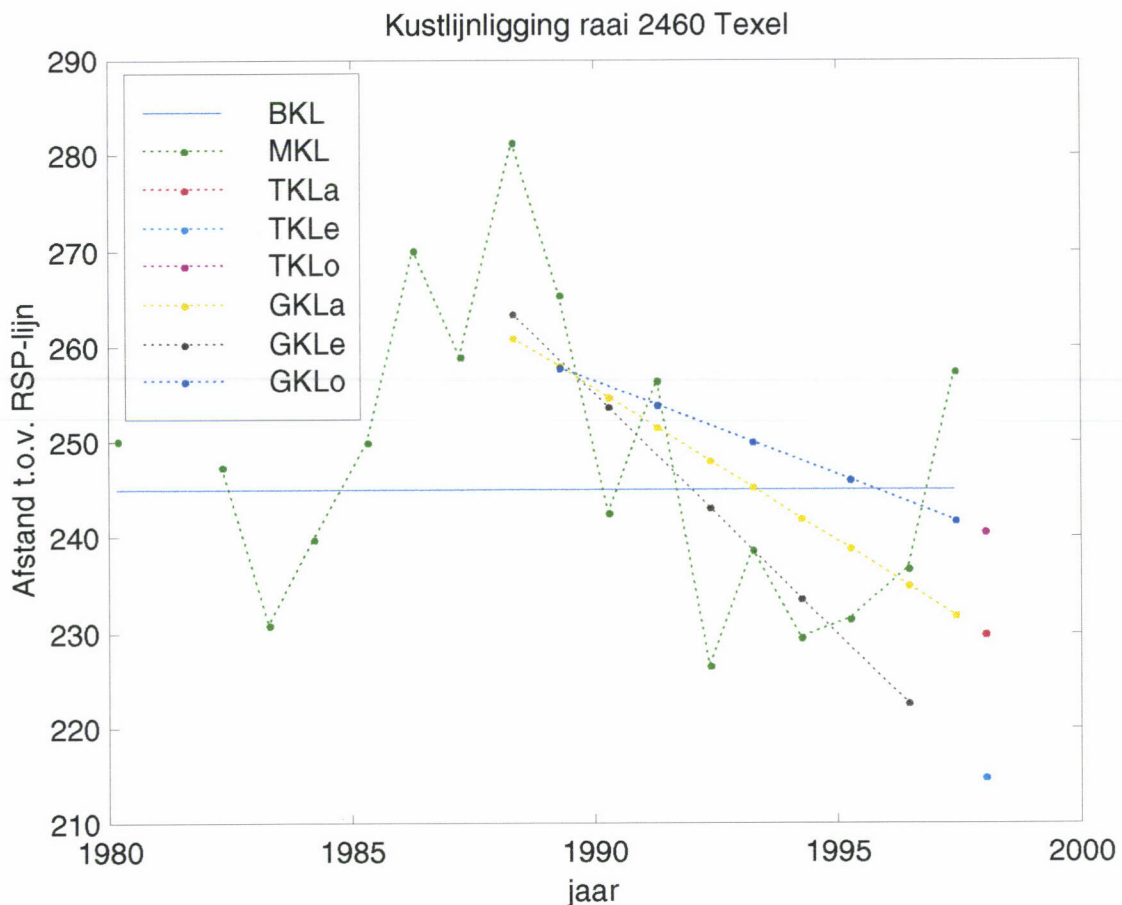
### 3.3 Texel

In het kustvak Texel zijn langs de Noordzeekust 84 raaien bemeten. De raainummers lopen van 900 t/m 2460 van zuid Texel tot aan het natuurreservaat De Sluiter. Alleen in de eerste twee raaien, 900 en 915 en de laatste zes raaien, 2380 t/m 2460, zijn er geen zandsuppleties uitgevoerd in de periode 1988 t/m 1997.

In 3.3.1 worden de resultaten gegeven van een enkele raai zonder zandsuppleties. In 3.3.2 worden de resultaten gegeven van alle raaien. De calibratieperiode is van 1988 t/m 1997.

#### 3.3.1 Een enkele raai

In figuur 8 zijn de resultaten gegeven van het toepassen van lineaire regressie op ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’ jaren bij raai 2460. In deze raai zijn geen zandsuppleties uitgevoerd en deze raai is van alle raaien zonder zandsuppleties het verst verwijderd van raaien met zandsuppleties.



**Figuur : 8** Lin. regressie toegepast op raai 2460 bij ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’

Op basis van de MKL's van 1988 t/m 1997 is voor zowel 'alle', 'even' als 'oneven' de lineaire trend negatief. De berekende TKL's bij zowel 'alle', 'even' als 'oneven' zijn kleiner dan de BKL. In tabel 3 zijn de waarden voor de verschillende parameters gegeven.

**Tabel 3 :** De TKL's en lineaire trends van raai 2460 bij 'alle', 'even' en 'oneven'

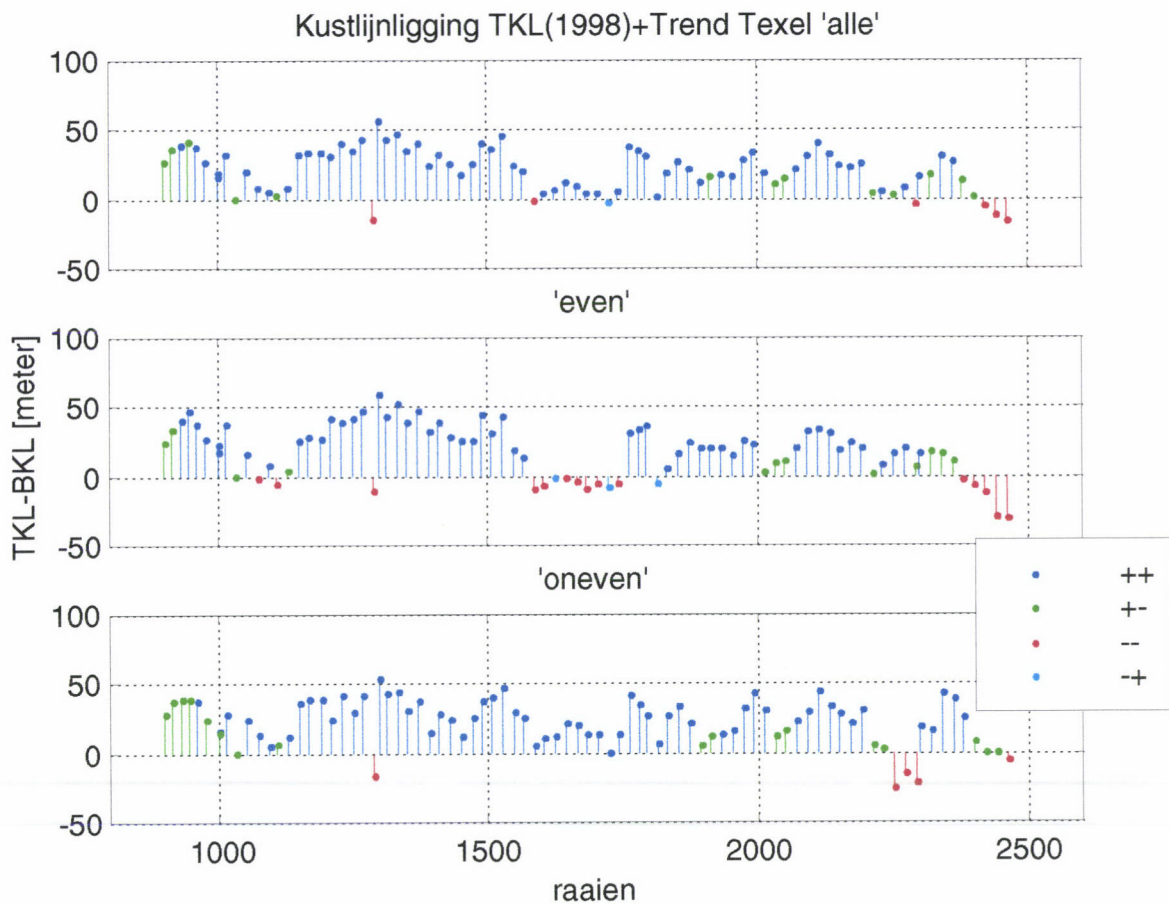
Parameter	'alle'	'even'	'oneven'
Trend (m/jaar)	-3.2	-5.0	-2.0
TKL (m)	230.0	214.8	240.7
TKL-BKL (m)	-15.0	-30.2	-4.3

De verschillen tussen de lineaire trends, de TKL's en de TKL's-BKL tussen 'alle' en 'even' en 'alle' en 'oneven' zijn voor deze raai redelijk groot. De lineaire trend van 'even' is een faktor 1.5 kleiner dan 'alle' en de lineaire trend van 'oneven' is een faktor 0.6 groter dan 'alle'. De TKL-BKL van 'even' is een faktor 2 kleiner dan 'alle' en de TKL-BKL van 'oneven' is ruim een faktor 3 groter dan 'alle'. Een halvering van de meetfrequentie heeft bij deze raai dus invloed op het verschil TKL-BKL en de lineaire trend. Tevens zijn de verschillen tussen de berekende lineaire trends en de TKL's-BKL tussen 'even' en 'oneven' groot.



### 3.3.2 Alle raaien

De lineaire regressie toegepast voor een enkele raai in 3.3.1 wordt nu toegepast op alle raaien van het kustvak Texel. In figuur 9 zijn de resultaten van de TKL-BKL en de lineaire trends gegeven bij een calibratieperiode van tien jaar (1988 t/m 1997) en bij een verdeling van de calibratieperiode in 'alle', 'even' en 'oneven' jaren. Raai 2460 van figuur 8 in 3.3.1 is de laatste raai.



**Figuur : 9** De TKL-BKL's van 'alle', 'even' en 'oneven'

Bestudering van de onderlinge verschillen geeft aan dat de halvering van de meetfrequentie kan leiden tot een andere dimensionering van zandsuppleties. Opvallende verschillen zijn te zien bij de raaien 1600 tot 1700 en 2200 tot 2500.

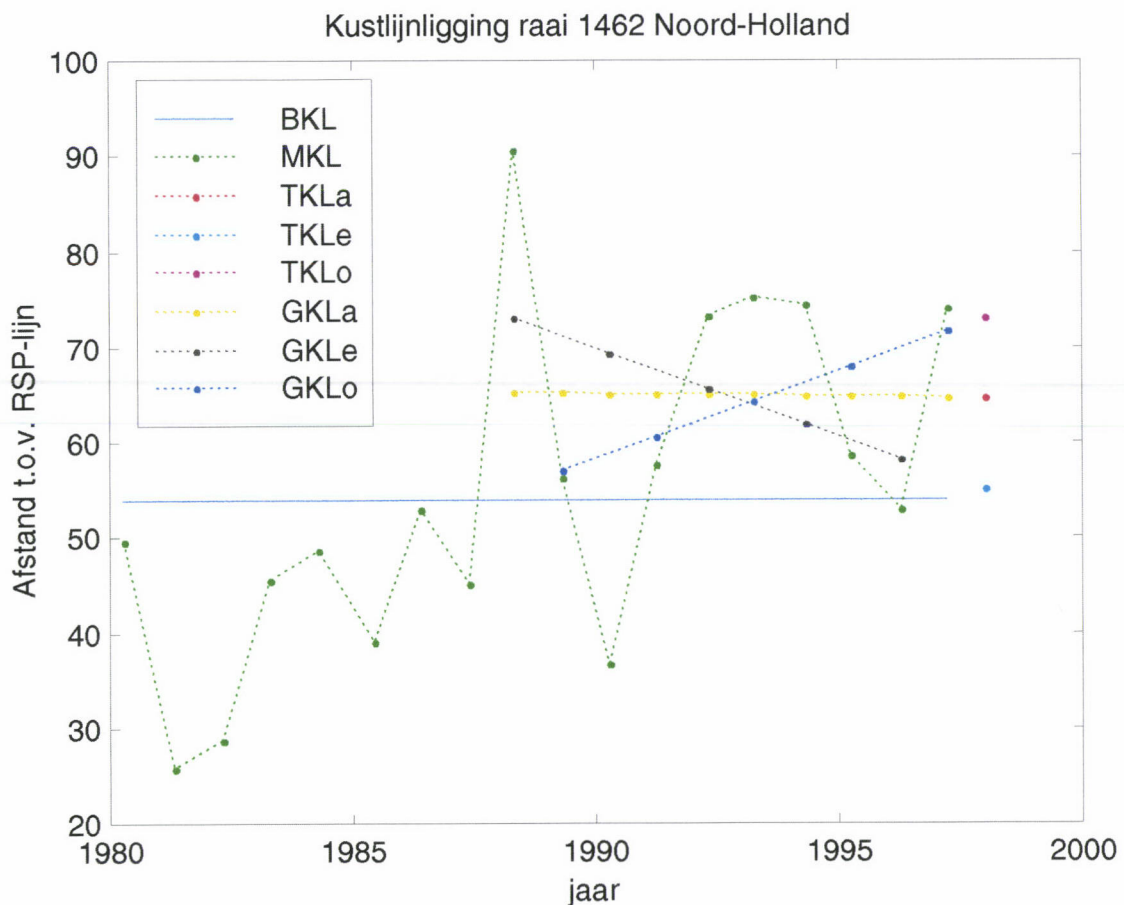
### 3.4 Noord-Holland

Het kustvak Noord-Holland loopt van Den Helder tot aan Petten. In dit kustvak zijn 103 raaien bemeten. De raainummers lopen van 150 t/m 2013 (Petten). Bij de raaien 768 t/m 1093, 1421 t/m 1606, 1763, 1777 en 1791 zijn er geen zandsuppleties uitgevoerd in de periode 1988 t/m 1997.

In 3.4.1 worden de resultaten gegeven van een enkele raai zonder zandsuppleties. In 3.4.2 worden de resultaten gegeven van alle raaien van het kustvak. De calibratieperiode van de lineaire regressie is van 1988 t/m 1997.

#### 3.4.1 Een enkele raai

In figuur 10 zijn de resultaten gegeven van het toepassen van lineaire regressie op ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’ jaren bij raai 1462. In deze raai zijn geen zandsuppleties uitgevoerd.



**Figuur : 10** Lin. regressie toegepast op raai 1462 bij ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’

Op basis van de MKL's van 1988 t/m 1997 is voor zowel 'alle', 'even' als 'oneven' de TKL groter dan de BKL. De lineaire trend van 'alle' en 'even' zijn negatief en die van 'oneven' is positief. In tabel 4 zijn de waarden voor de verschillende parameters gegeven.

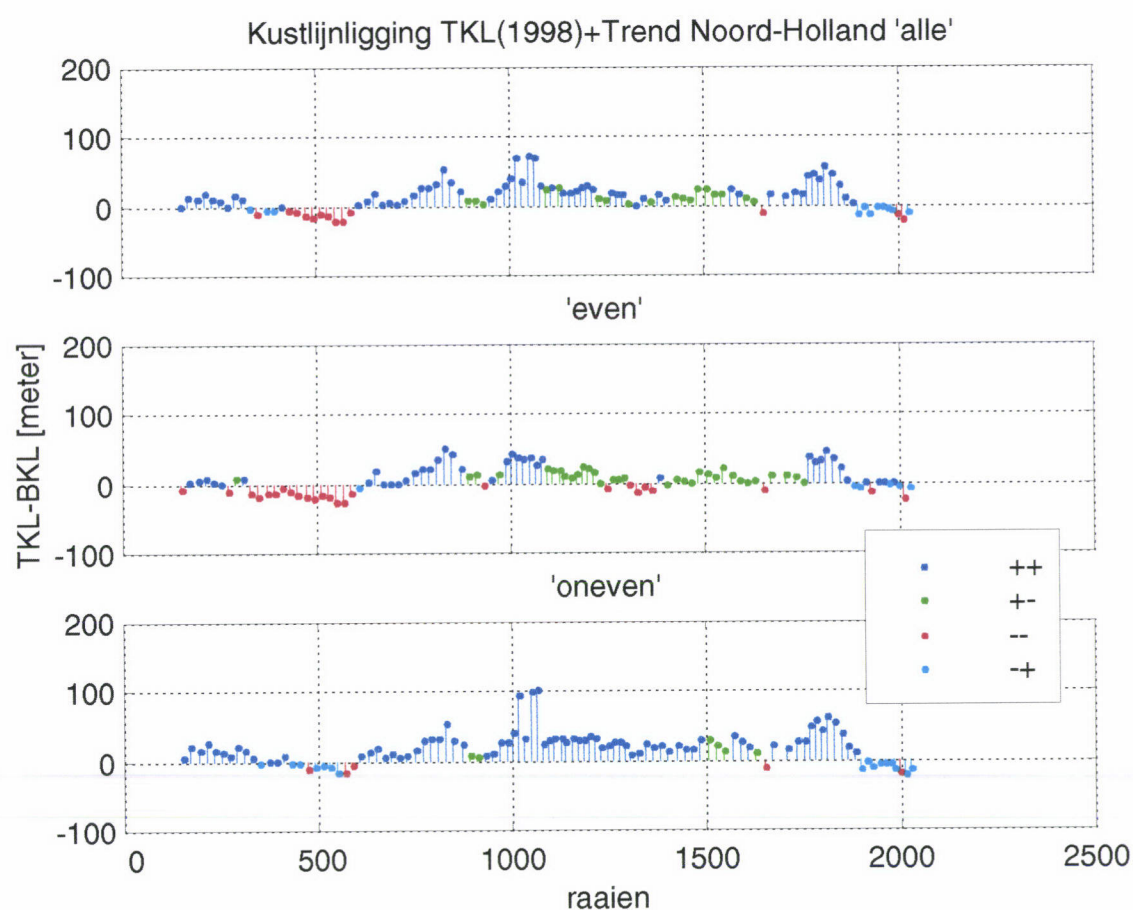
**Tabel 4 :** De TKL's en lineaire trends van raai 1462 bij 'alle', 'even' en 'oneven'

Parameter	'alle'	'even'	'oneven'
Trend (m/jaar)	-0.1	-1.9	1.8
TKL (m)	64.7	55.1	73.1
TKL-BKL (m)	10.7	1.1	19.1

De verschillen tussen de lineaire trends en de TKL's-BKL tussen 'alle' en 'even' en 'alle' en 'oneven' zijn voor deze raai redelijk groot. De lineaire trend van 'alle' verschilt weinig van nul. De lineaire trends van 'even' en 'oneven' verschillen van teken. Bij 'even' is de lineaire trend negatief en zou een schatting van TKL voor het jaar 1999 zijn : 53.2 meter, -0.8 meter kleiner dan de BKL. Een halvering van de meetfrequentie heeft bij deze raai dus invloed op het verschil TKL-BKL en de lineaire trend. De verschillen tussen de berekende lineaire trends en de TKL's-BKL tussen 'even' en 'oneven' zijn groot.

### 3.4.2 Alle raaien

De lineaire regressie toegepast voor een enkele raai in 3.4.1 wordt nu toegepast op alle raaien van het kustvak Noord-Holland. In figuur 11 zijn de resultaten van de TKL-BKL en de lineaire trends gegeven bij een calibratieperiode van tien jaar (1988 t/m 1997) en bij een verdeling van de calibratieperiode in 'alle', 'even' en 'oneven' jaren.



**Figuur : 11** De TKL-BKL's van 'alle', 'even' en 'oneven' voor Noord-Holland

Bestudering van de onderlinge verschillen geeft aan dat de halvering van de meetfrequentie kan leiden tot een andere dimensionering van zandsuppleties. Opvallende verschillen zijn te zien bij de raaien 300 tot 700 en 1100 tot 1800.



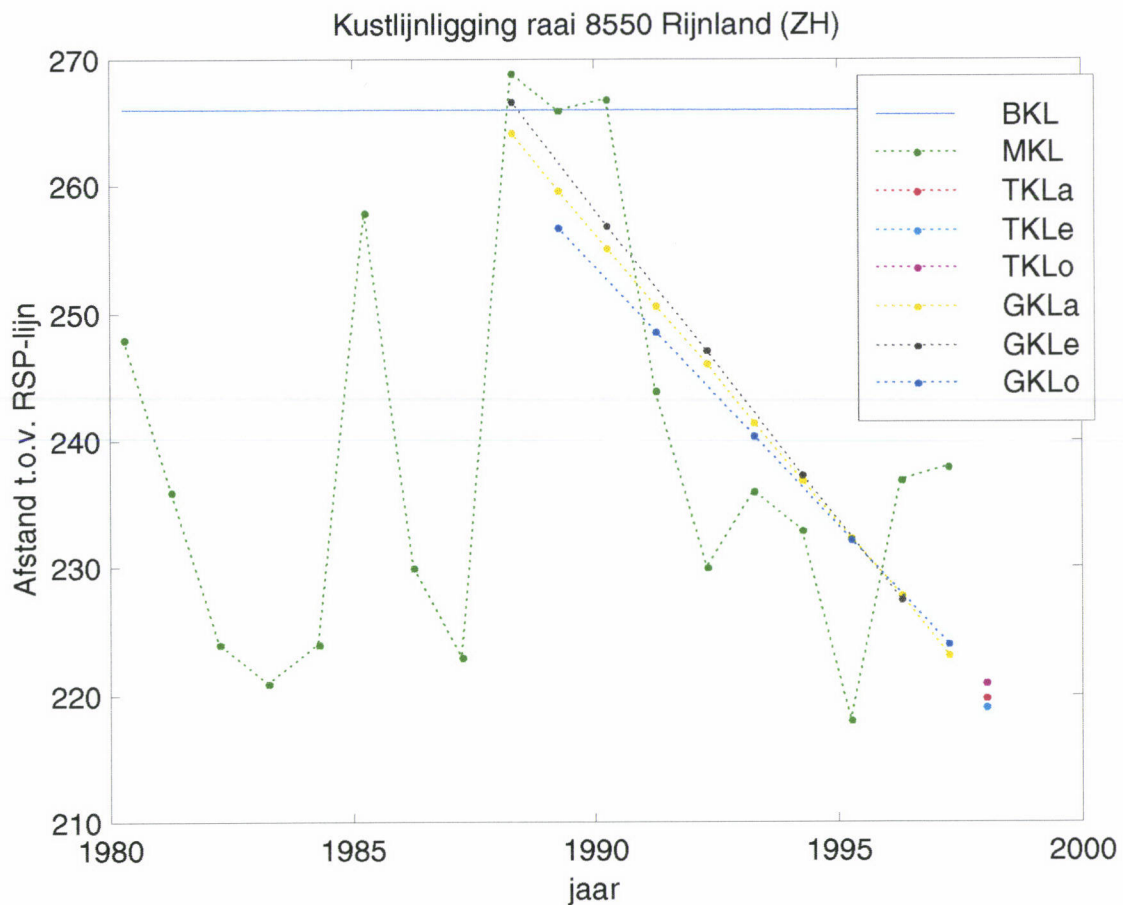
### 3.5 Rijnland (ZH)

Het kustvak Rijnland in Zuid-Holland loopt van Bloemendaal tot voorbij Wassenaar. In dit kustvak zijn 105 raaien bemeten. De raainummers lopen van 7125 (Bloemendaal) t/m 9725 (voorbij Wassenaar). In dit kustvak zijn weinig zandsuppleties uitgevoerd in de periode 1988 t/m 1997. Alleen voor de kust van Wassenaar is gesuppleerd in de raaien 9425 t/m 9625 in 1994.

In 3.5.1 worden de resultaten gegeven van een enkele raai zonder zandsuppleties. In 3.5.2 worden de resultaten gegeven van alle raaien. De calibratieperiode is van 1988 t/m 1997.

#### 3.5.1 Een enkele raai

In figuur 12 zijn de resultaten gegeven van het toepassen van lineaire regressie op 'alle', 'even' en 'oneven' jaren bij raai 8550. Deze raai ligt bij Katwijk aan Zee.



**Figuur : 12** Lin. regressie toegepast op raai 8550 bij Katwijk aan Zee



Op basis van de MKL's van 1988 t/m 1997 zijn voor zowel 'alle', 'even' als 'oneven' de TKL's kleiner dan de BKL en de lineaire trends negatief. In tabel 5 zijn de waarden voor de verschillende parameters gegeven.

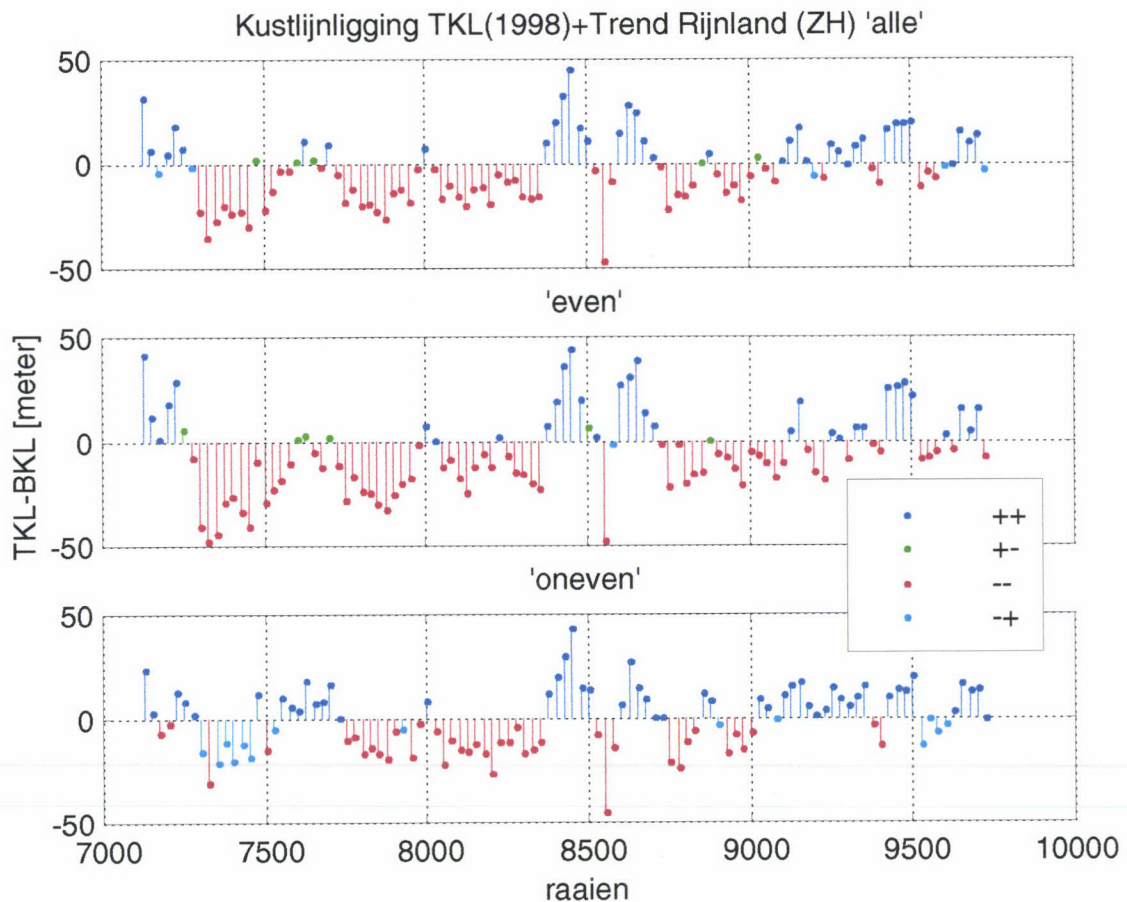
**Tabel 5 :** De TKL's en lineaire trends van raai 8550 bij 'alle', 'even' en 'oneven'

Parameter	'alle'	'even'	'oneven'
Trend (m/jaar)	-4.6	-4.9	-4.1
TKL (m)	219.8	219.0	220.9
TKL-BKL (m)	-46.2	-47.0	-45.1

De verschillen tussen de lineaire trends en de TKL's-BKL tussen 'alle' en 'even' en 'alle' en 'oneven' zijn voor deze raai klein. Een halvering van de meetfrequentie heeft bij deze raai weinig invloed op het verschil TKL-BKL en de lineaire trend.

### 3.5.2 Alle raaien

De lineaire regressie toegepast voor een enkele raai in 3.5.1 wordt nu toegepast op alle raaien van het kustvak Rijnland. In figuur 13 zijn de resultaten van de TKL-BKL en de lineaire trends gegeven bij een calibratieperiode van tien jaar (1988 t/m 1997) en bij een verdeling van de calibratieperiode in 'alle', 'even' en 'oneven' jaren. Raai 8550 van figuur 12 in 3.5.1 is de raai met de meest negatieve waarden voor TKL-BKL voor zowel 'alle', 'even' als 'oneven'.



**Figuur : 13** De TKL-BKL's van 'alle', 'even' en 'oneven' van Rijnland

Bestudering van de onderlinge verschillen geeft aan dat de halvering van de meetfrequentie kan leiden tot een andere dimensionering van zandsuppleties. Opvallende verschillen zijn te zien bij de raaien 7200 tot 7700 en rond raai 9000 en 9500.

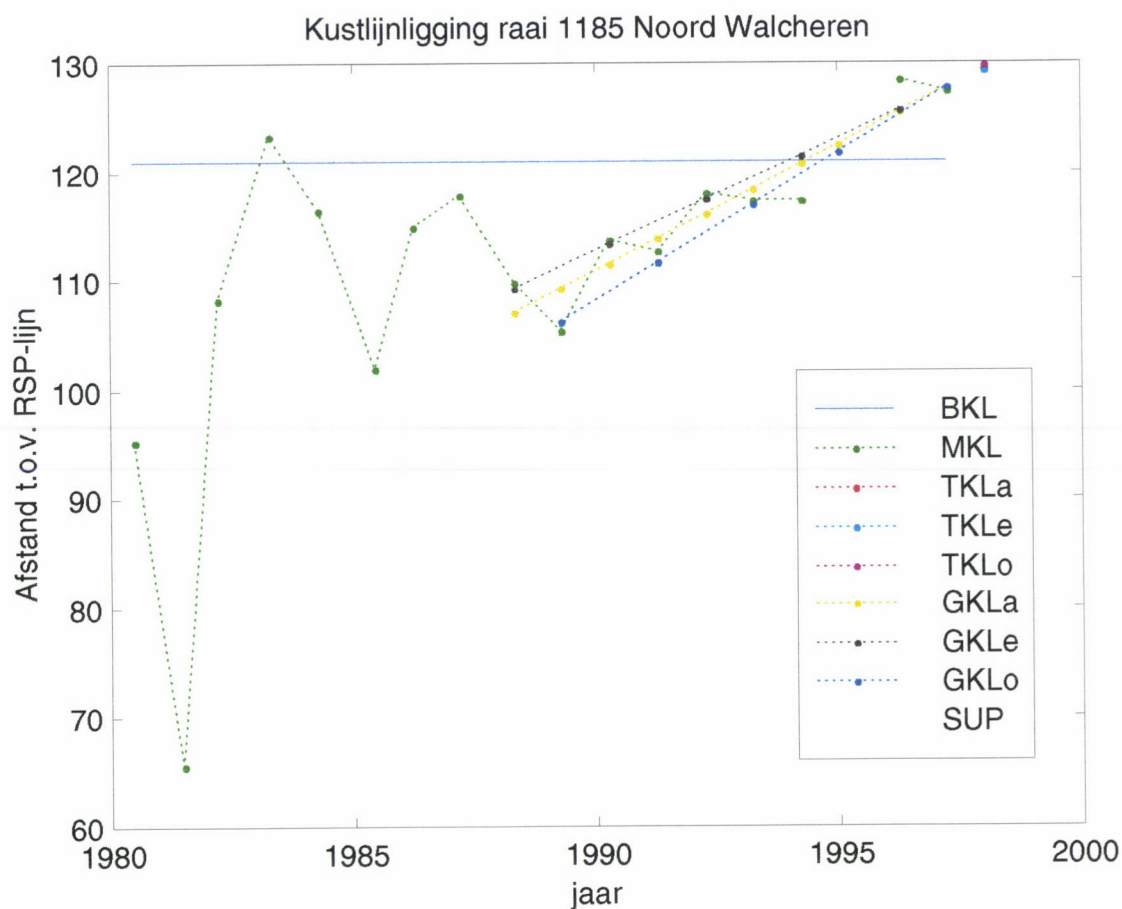
### 3.6 Noord Walcheren

Het kustvak Noord Walcheren loopt van Breezand tot Duinzicht. In dit kustvak zijn 70 raaien bemeten. De raainummers lopen van 540 t/m 1883 (Duinzicht). Bij de raaien 560 t/m 880 en 1065 t/m 1265 zijn er geen zandsuppleties uitgevoerd in de periode 1988 t/m 1997.

In 3.6.1 worden de resultaten gegeven van een enkele raai zonder zandsuppleties. In 3.6.2 worden de resultaten gegeven van alle raaien. De calibratieperiode is van 1988 t/m 1997.

#### 3.6.1 Een enkele raai

In figuur 14 zijn de resultaten gegeven van het toepassen van lineaire regressie op ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’ jaren bij raai 1185. Deze raai ligt bij Oostkapelle.



**Figuur : 14** Lin. regressie toegepast op raai 1185 bij Oostkapelle

Op basis van de MKL's van 1988 t/m 1997 zijn voor zowel 'alle', 'even' als 'oneven' de TKL's groter dan de BKL en de lineaire trends positief. In tabel 6 zijn de waarden voor de verschillende parameters gegeven.

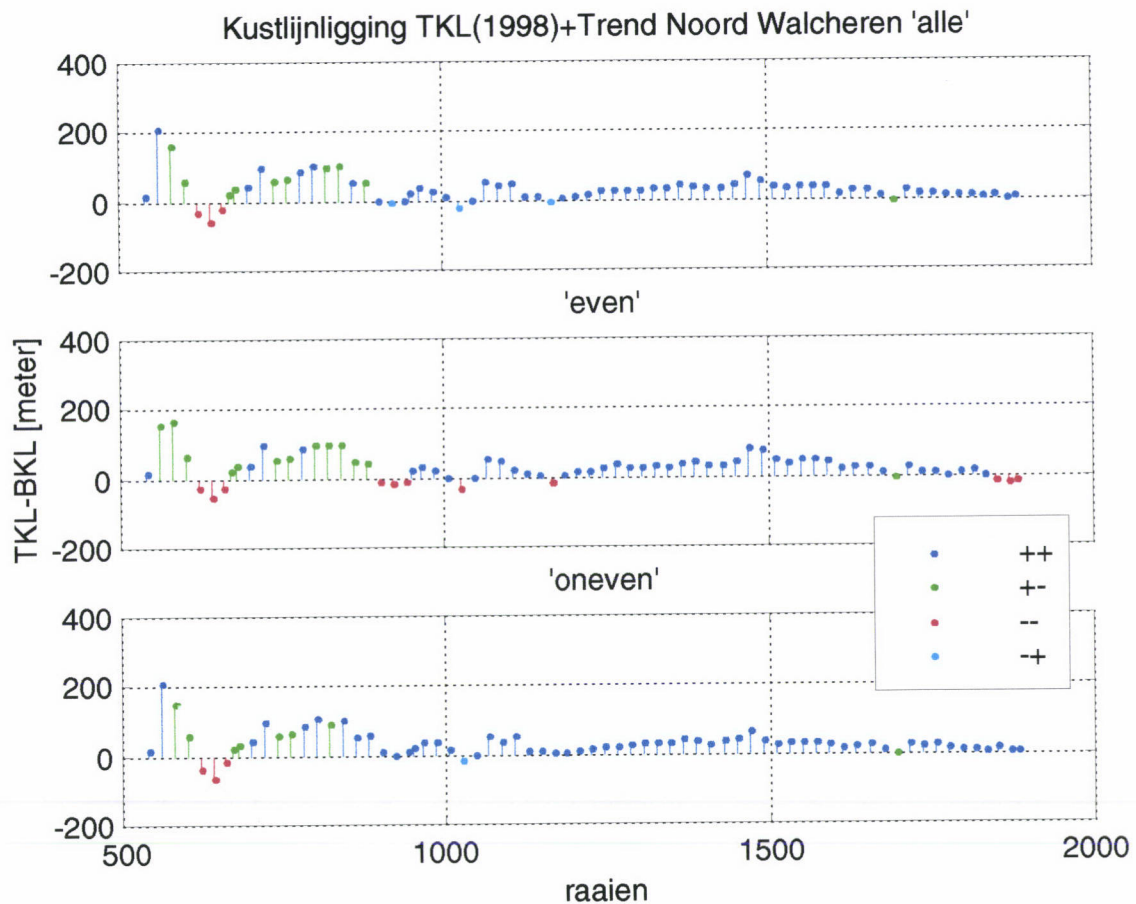
**Tabel 6 :** De TKL's en lineaire trends van raai 1185 bij 'alle', 'even' en 'oneven'

Parameter	'alle'	'even'	'oneven'
Trend (m/jaar)	2.3	2.1	2.7
TKL (m)	129.5	129.3	129.9
TKL-BKL (m)	8.5	8.3	8.9

De verschillen tussen de lineaire trends en de TKL's-BKL tussen 'alle' en 'even' en 'alle' en 'oneven' zijn voor deze raai klein. Een halvering van de meetfrequentie heeft bij deze raai weinig invloed op het verschil TKL-BKL en de lineaire trend.

### 3.6.2 Alle raaien

De lineaire regressie toegepast voor een enkele raai in 3.6.1 wordt nu toegepast op alle raaien van het kustvak Noord Walcheren. In figuur 15 zijn de resultaten van de TKL-BKL en de lineaire trends gegeven bij een calibratieperiode van tien jaar (1988 t/m 1997) en bij een verdeling van de calibratieperiode in 'alle', 'even' en 'oneven' jaren.



**Figuur : 15** De TKL-BKL's van 'alle', 'even' en 'oneven' van Noord Walcheren

Enkele opvallende verschillen zijn te zien bij de raaien 900, 920, 940, 1025, 1165, 1850, 1870 en 1883. Voor het kustvak Noord Walcheren zijn de verschillen tussen 'alle', 'even' en 'oneven' relatief klein.



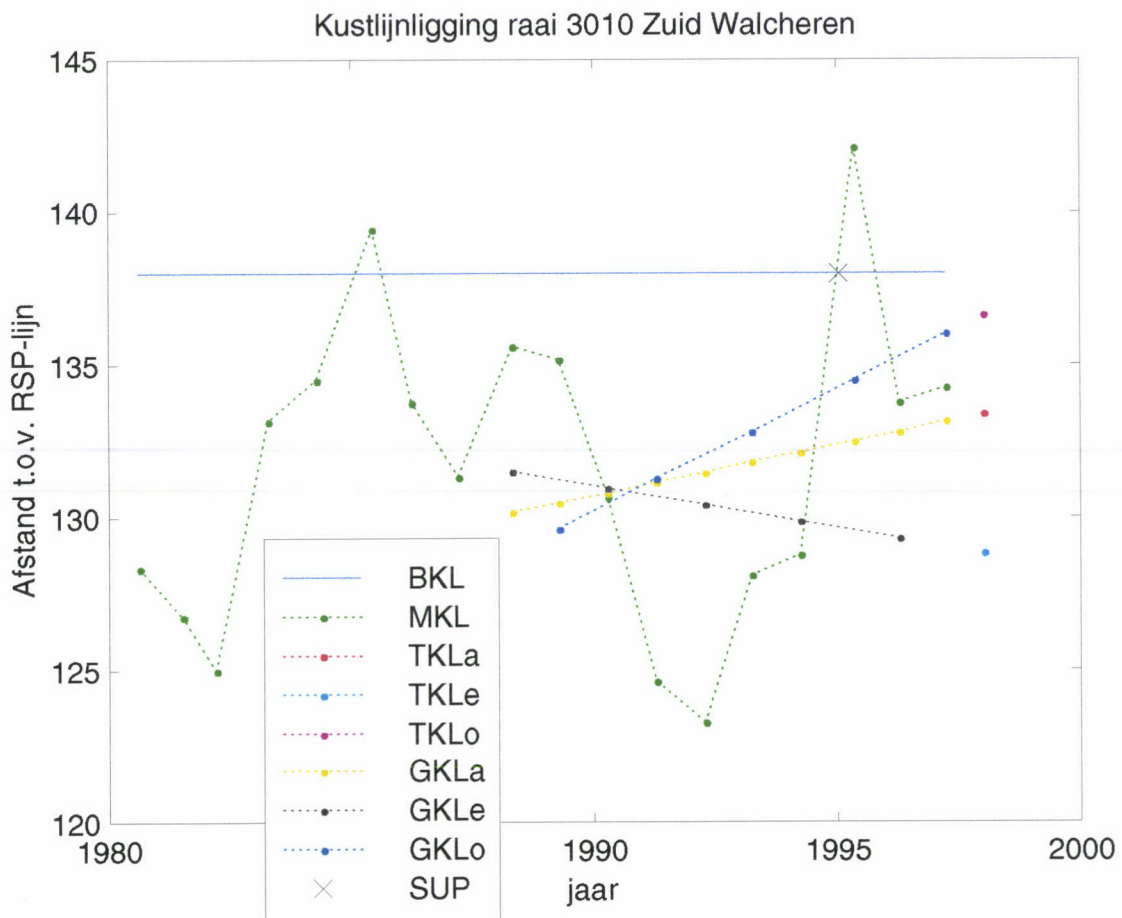
### 3.7 Zuid Walcheren

Het kustvak Zuid Walcheren loopt van Westkapelle t/m Vlissingen. In dit kustvak zijn 78 raaien bemeten. De raainummers lopen van 2195 t/m 3458 (Vlissingen). Bij alle raaien is in dit kustvak al eens een zandsuppletie uitgevoerd.

In 3.7.1 worden de resultaten gegeven van een enkele raai zonder zandsuppleties. In 3.7.2 worden de resultaten gegeven van alle raaien. De calibratieperiode is van 1988 t/m 1997.

#### 3.7.1 Een enkele raai

In figuur 16 zijn de resultaten gegeven van het toepassen van lineaire regressie op ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’ jaren bij raai 3010. Deze raai ligt bij Dishoek.



**Figuur : 16** Lin. regressie toegepast op raai 3010 op ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’



De zandsuppletie zou in 1995 uitgevoerd zijn, maar gezien de MKL's van figuur 16 lijkt men in 1994 al met de zandsuppletie te zijn begonnen.

Op basis van de MKL's van 1988 t/m 1997 zijn voor zowel 'alle', 'even' als 'oneven' de TKL's kleiner dan de BKL. De lineaire trend van 'oneven', negatief, verschilt van teken met die van 'alle' en 'even'. In tabel 7 zijn de waarden voor de verschillende parameters gegeven.

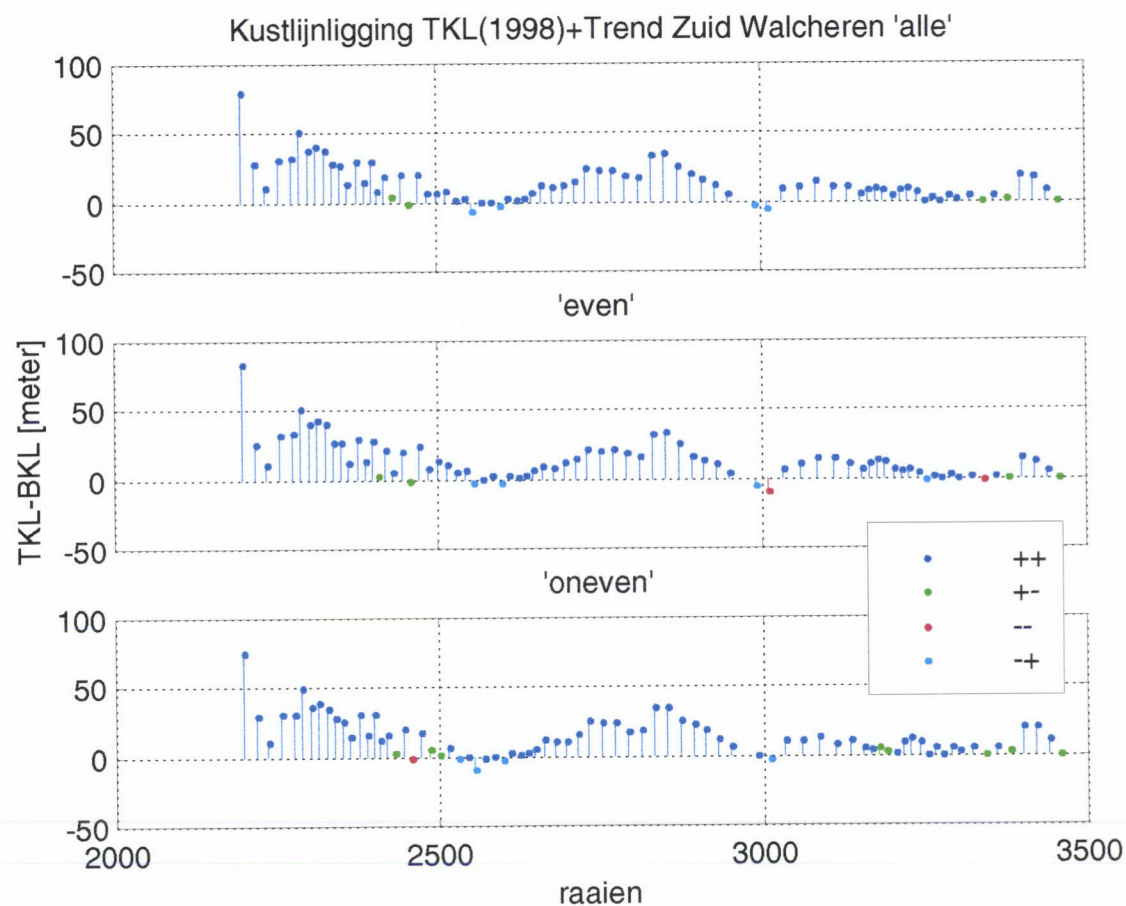
**Tabel 7:** De TKL's en lineaire trends van raai 3010 bij 'alle', 'even' en 'oneven'

Parameter	'alle'	'even'	'oneven'
Trend (m/jaar)	0.3	-0.3	0.8
TKL (m)	133.4	128.9	136.7
TKL-BKL (m)	-4.6	-9.1	-1.3

De verschillen tussen de lineaire trends en de TKL's-BKL tussen 'alle' en 'even' en 'alle' en 'oneven' zijn voor deze raai groot. De lineaire trends van 'alle' en 'even' verschillen weinig van nul. De lineaire trends van 'even' en 'oneven' verschillen van teken. Bij 'oneven' is de lineaire trend positief en zou een schatting zijn TKL voor het jaar 1999 zijn : 138.3 meter, 0.3 meter groter dan de BKL. De schattingen van de TKL-BKL voor de toekomst zijn van 'alle' en 'even' voorlopig negatief. Een halvering van de meetfrequentie heeft bij deze raai dus invloed op het verschil TKL-BKL en de lineaire trend.

### 3.7.2 Alle raaien

De lineaire regressie toegepast voor een enkele raai in 3.7.1 wordt nu toegepast op alle raaien van het kustvak Zuid Walcheren. In figuur 17 zijn de resultaten van de TKL-BKL en de lineaire trends gegeven bij een calibratieperiode van tien jaar (1988 t/m 1997) en bij een verdeling van de calibratieperiode in 'alle', 'even' en 'oneven' jaren.



**Figuur : 17** De TKL-BKL's van 'alle', 'even' en 'oneven' voor Zuid Walcheren

Opvallende verschillen zijn te zien bij de raaien 2430, 2456, 2484, 2527, 3010, 3177, 3189 en 3340. Voor het kustvak Zuid Walcheren zijn de verschillen tussen 'alle', 'even' en 'oneven' relatief klein.

## 4 De invloed van de calibratieperiode

Bij de jaarlijkse toetsing van de kustlijnligging is het gebruikelijk de lineaire trend en de TKL te berekenen op basis van de MKL's van de laatste tien jaar. In dit hoofdstuk wordt de invloed van de calibratieperiode onderzocht bij een halvering van de meetfrequentie. Bij het toepassen van lineaire regressie op tweejaarlijkse kustlijnliggingen bevat een calibratieperiode van tien jaar slechts vijf MKL-punten. De vraag is of een calibratieperiode van tien jaar dan nog een goede keuze is.

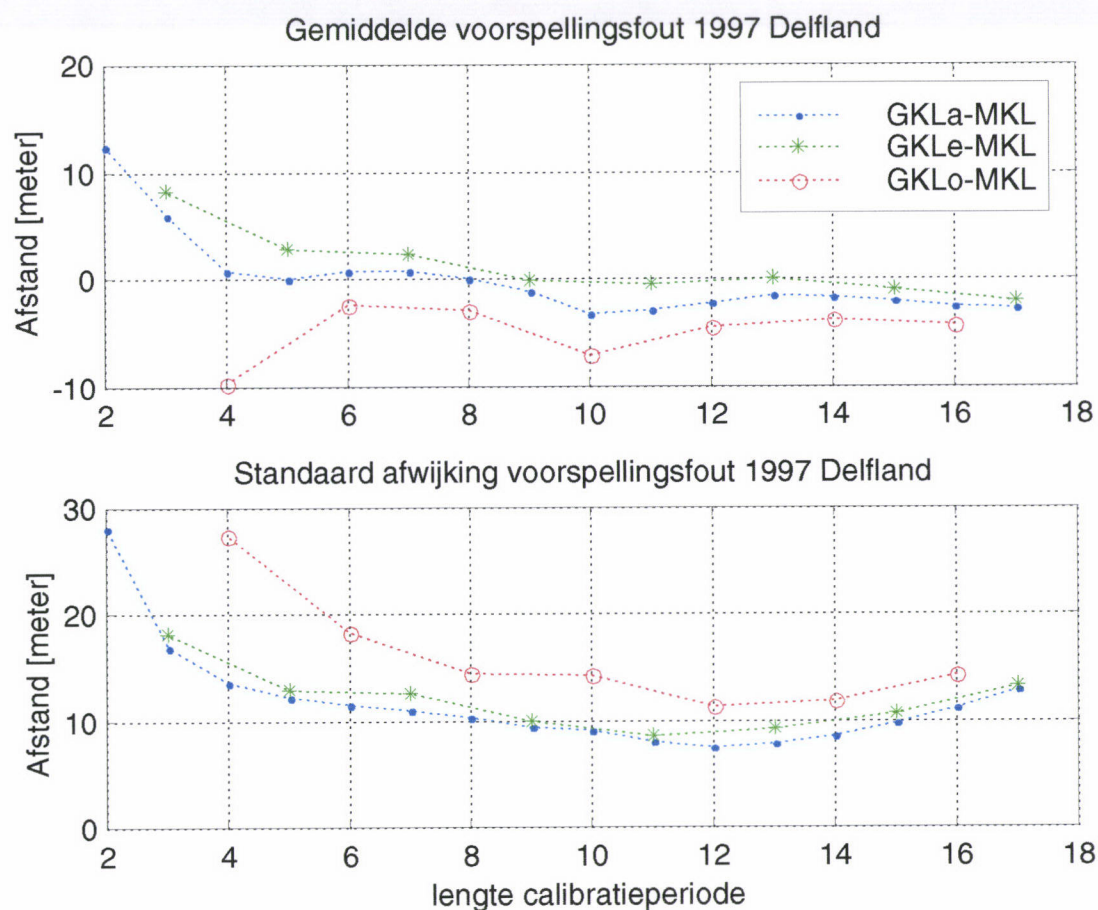
Om de invloed van de calibratieperiode te valideren wordt bij verschillende calibratieperiodes de voorspellingsfout van 1997 berekend. De calibratieperiodes worden hierbij gevarieerd van 3 tot 17 jaar en lopen steeds t/m 1996. De voorspellingsfout is het verschil tussen de MKL en de GKL. De voorspellingsfout is een maat voor de kwaliteit van de schatting van de TKL van 1 januari 1998.

Door de calibratieperiode te verdelen in 'alle', 'even' en 'oneven' jaren, kan een vergelijking gemaakt worden tussen de voorspellingsfouten bij een jaarlijkse en tweejaarlijkse meetfrequentie. Bij 'alle' worden alle jaarlijkse kustlijnliggingen van de periode gebruikt voor het bepalen van de voorspellingsfout. Bij 'even' en 'oneven' worden de kustlijnliggingen van resp. de even en de oneven jaren gebruikt van de betreffende calibratieperiode. Let wel de voorspelling van 'alle' en 'even' is één jaar vooruit, terwijl de voorspelling van 'oneven' twee jaar vooruit is. De kwaliteit van de voorspelling van 1997 tussen 'alle' en 'even' zijn dus direct vergelijkbaar. De voorspelling van 'oneven' geeft een maat voor informatieverlies t.o.v. 'even' en 'alle'. Duidelijk zal worden welke calibratieperiode goed is voor 'alle', 'even' en 'oneven'.

In een grafische presentatie worden de resultaten gegeven van de voorspellingsfout van de kustlijnligging van 1997 bij verschillende calibratieperioden en bij een jaarlijkse en tweejaarlijkse meetfrequentie. Van de voorspellingsfouten van alle raaien van een kustvak wordt het gemiddelde en de standaard afwijking bepaald. In het hoofdstuk 'Tabellen met parameterwaarden' worden uitgebreide resultaten gegeven. De analyses worden uitgevoerd voor de kustvakken : Delfland(ZH), Schiermonnikoog, Texel, Noord-Holland, Rijnland (ZH), Noord Walcheren en Zuid Walcheren.

### 4.1 Delfland

Het kustvak Delfland loopt van Wassenaar tot aan Hoek van Holland. In dit kustvak zijn 73 raaien bemeten.



**Figuur : 18** De invloed van de calibratieperiode op de voorspellingsfout

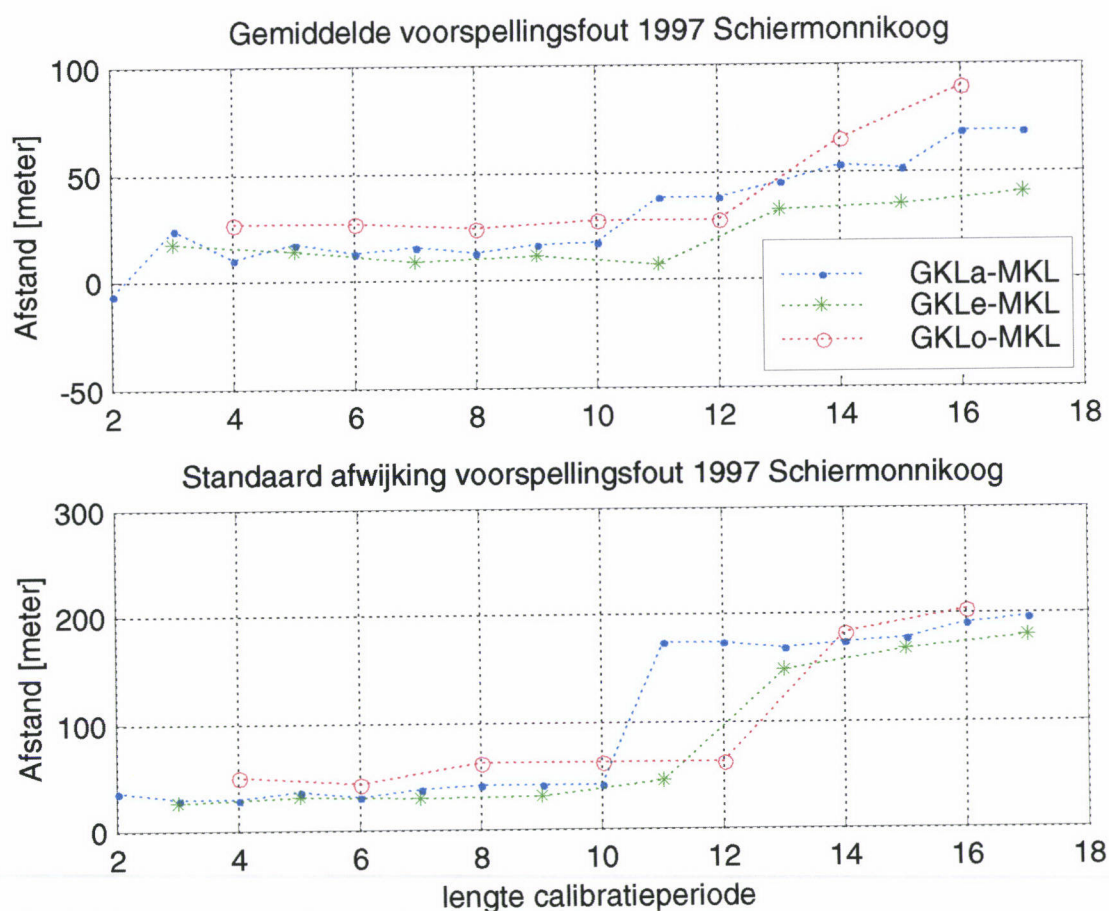
In de figuur zijn de volgende parameters gegeven :

- de GKLa-MKL, de gemiddelde verschillen tussen de voorspelde kustlijnligging bij 'alle' jaren en de momentane kustlijnligging MKL
- de GKLe-MKL, de gemiddelde verschillen tussen de voorspelde kustlijnligging bij 'even' jaren en de momentane kustlijnligging MKL
- de GKLo-MKL, de gemiddelde verschillen tussen de voorspelde kustlijnligging bij 'oneven' jaren en de momentane kustlijnligging MKL

In de bovenste grafiek is per calibratieperiode de voorspellingsfout gegeven gemiddeld over alle raaien. In de onderste grafiek is per calibratieperiode de standaard afwijking van de voorspellingsfouten van alle raaien gegeven. De standaard afwijkingen van 'even' zijn altijd groter dan die van 'oneven'. Dit is ook volgens de verwachting omdat 'even' één jaar en 'oneven' twee jaar vooruit voorspelt. Een calibratieperiode van 12 jaar lijkt een goede keuze te zijn voor zowel 'alle', 'even' en 'oneven'. De keuze van de calibratieperiode lijkt niet afhankelijk te zijn van de halvering van de meetfrequentie.

## 4.2 Schiermonnikoog

In het kustvak Schiermonnikoog zijn langs de Noordzeekust 113 raaien bemeten. Op Schiermonnikoog zijn geen zandsuppleties uitgevoerd.



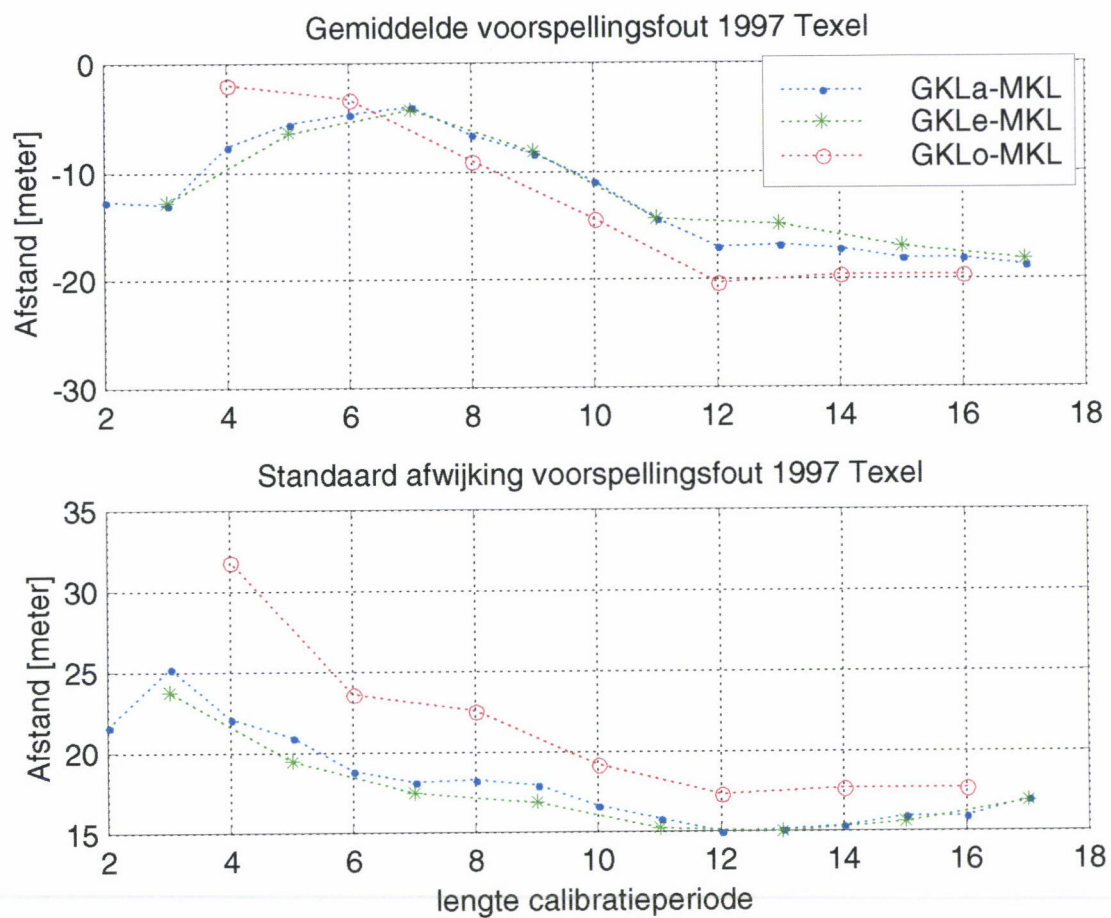
**Figuur : 19** De invloed van de calibratieperiode op de voorspellingsfout

Bij 11 of 12 jaar is een trendbreuk zichtbaar. Deze trendbreuk in 1988 blijkt alleen voor te komen in de tijdreeksen van de kustlijn op zuid-west Schiermonnikoog bij het dorp Schiermonnikoog. De lengte van de calibratieperiode heeft tot tien jaar nauwelijks invloed op de voorspellingsfout. De keuze van de calibratieperiode lijkt niet afhankelijk te zijn van de halvering van de meetfrequentie.



### 4.3 Texel

In het kustvak Texel zijn langs de Noordzeekust 84 raaien bemeten.



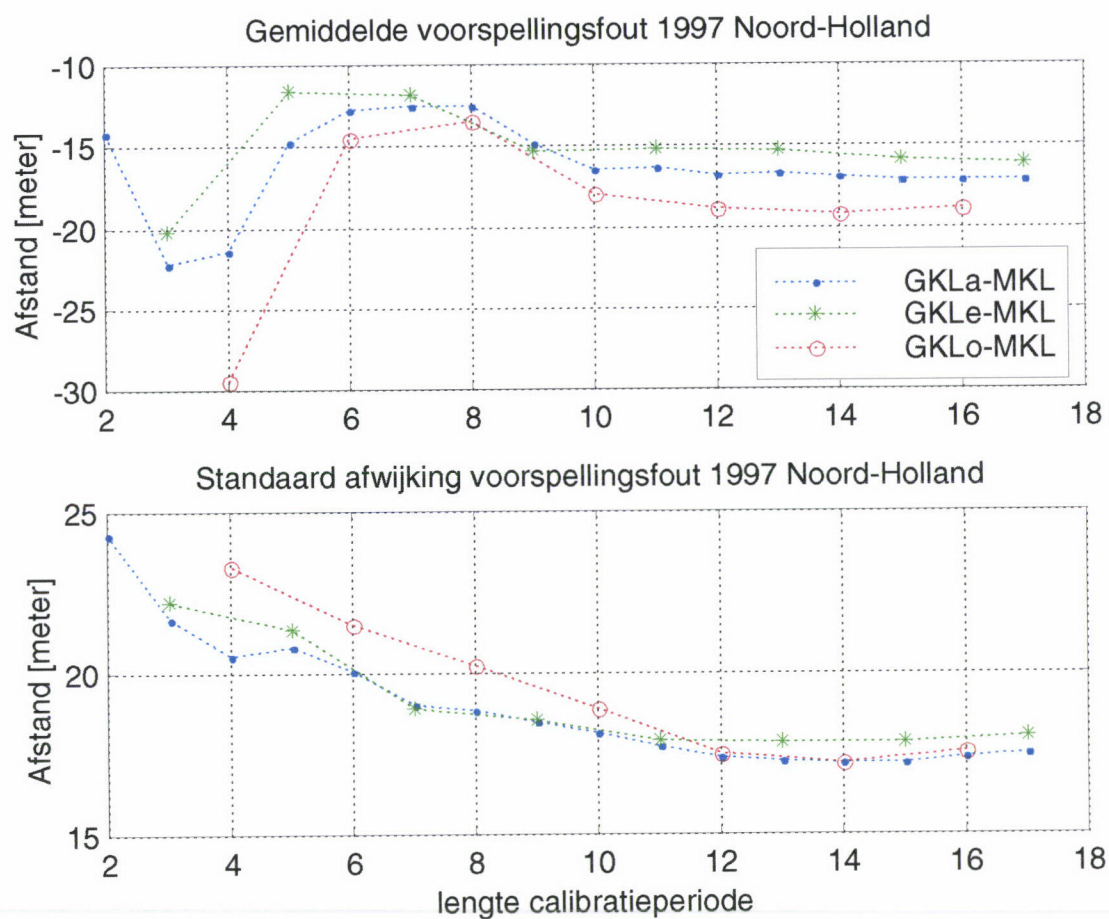
**Figuur : 20** De invloed van de calibratieperiode op de voorspellingsfout

Een calibratieperiode van 12 jaar lijkt een goede keuze te zijn voor zowel ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’. De keuze van de calibratieperiode lijkt niet afhankelijk te zijn van de halvering van de meetfrequentie.



#### 4.4 Noord-Holland

Het kustvak Noord-Holland loopt van Den Helder tot aan Petten. In dit kustvak zijn 103 raaien bemeten.

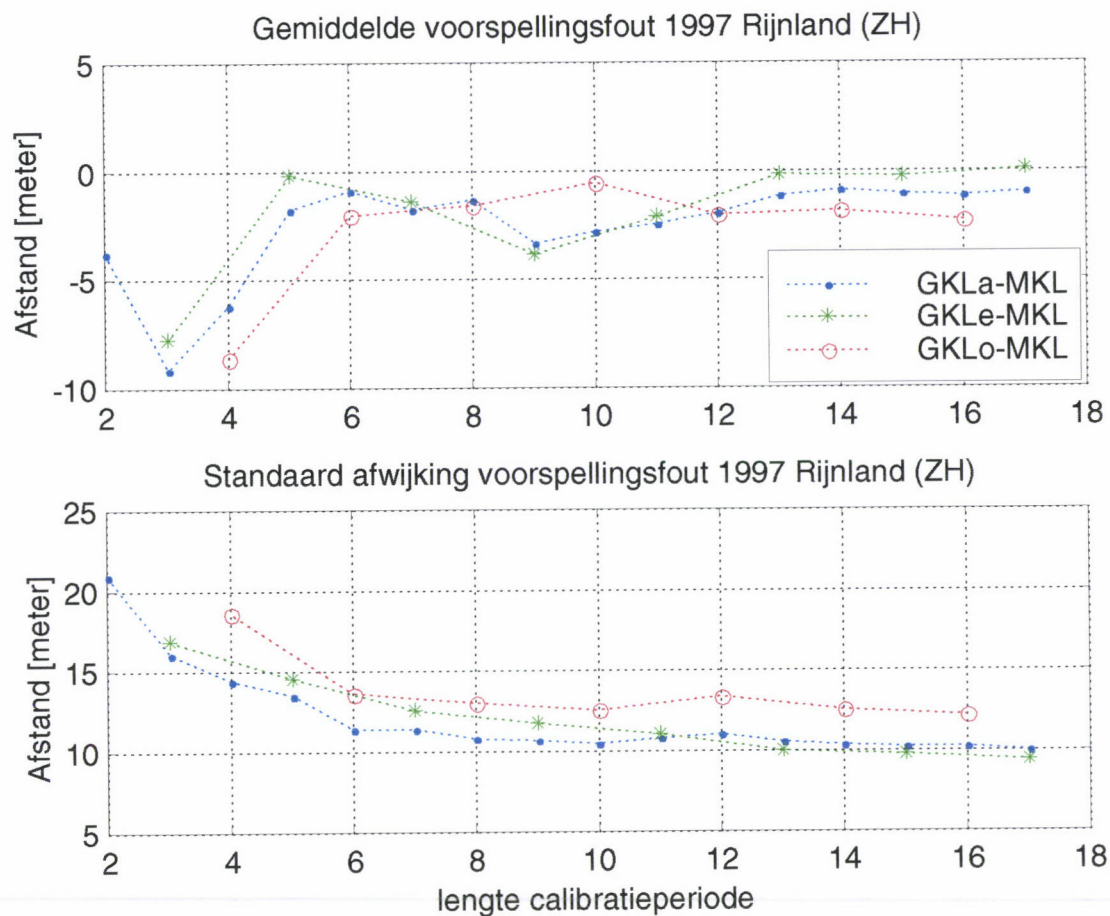


**Figuur : 21** De invloed van de calibratieperiode op de voorspellingsfout

Een calibratieperiode van 14 jaar lijkt een goede keuze te zijn voor zowel ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’. De keuze van de calibratieperiode lijkt niet afhankelijk te zijn van de halvering van de meetfrequentie.

#### 4.5 Rijnland (ZH)

Het kustvak Rijnland in Zuid-Holland loopt van Bloemendaal tot voorbij Wassenaar. In dit kustvak zijn 105 raaien bemeet. In dit kustvak is alleen voor de kust van Wassenaar gesuppleerd.

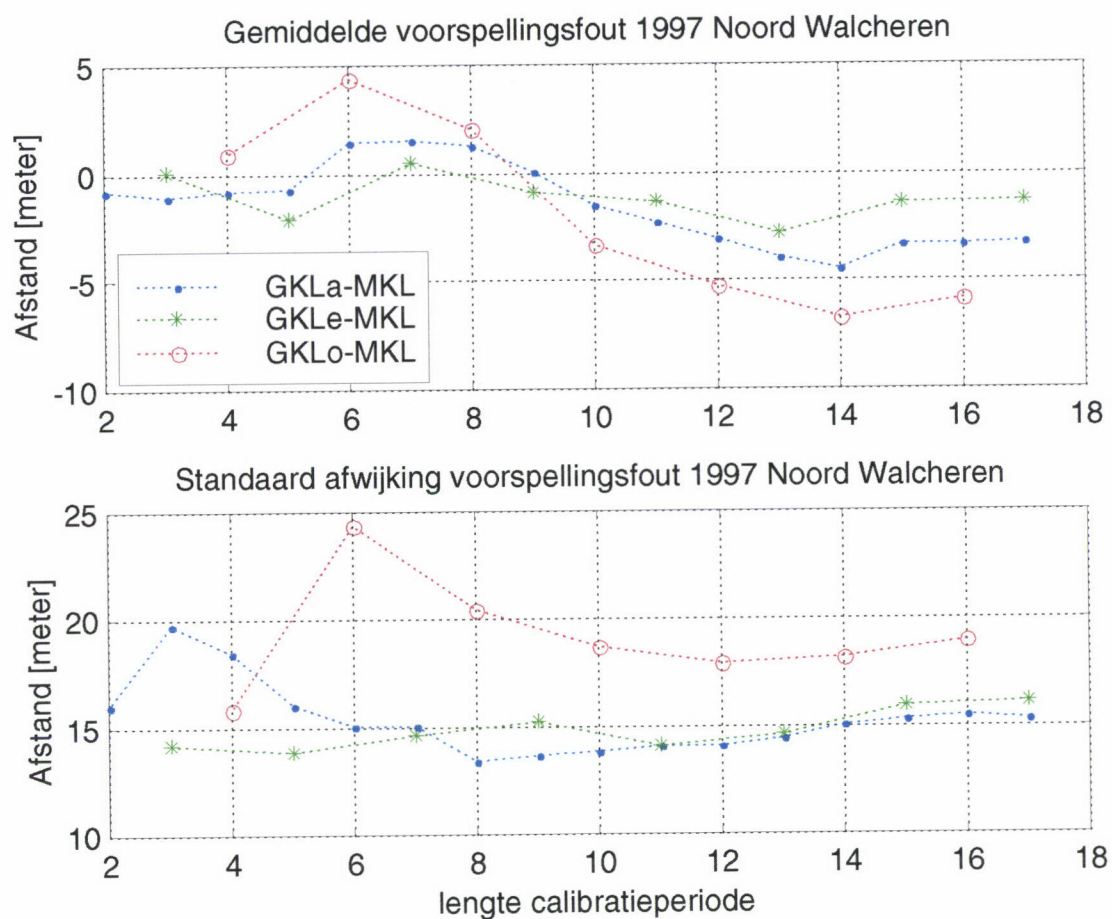


**Figuur : 22** De invloed van de calibratieperiode op de voorspellingsfout

Een calibratieperiode van 10 jaar lijkt een goede keuze te zijn voor zowel ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’. De keuze van de calibratieperiode lijkt niet afhankelijk te zijn van de halvering van de meetfrequentie.

#### 4.6 Noord Walcheren

Het kustvak Noord Walcheren loopt van Breezand tot Duinzicht. In dit kustvak zijn 70 raaien bemeten.

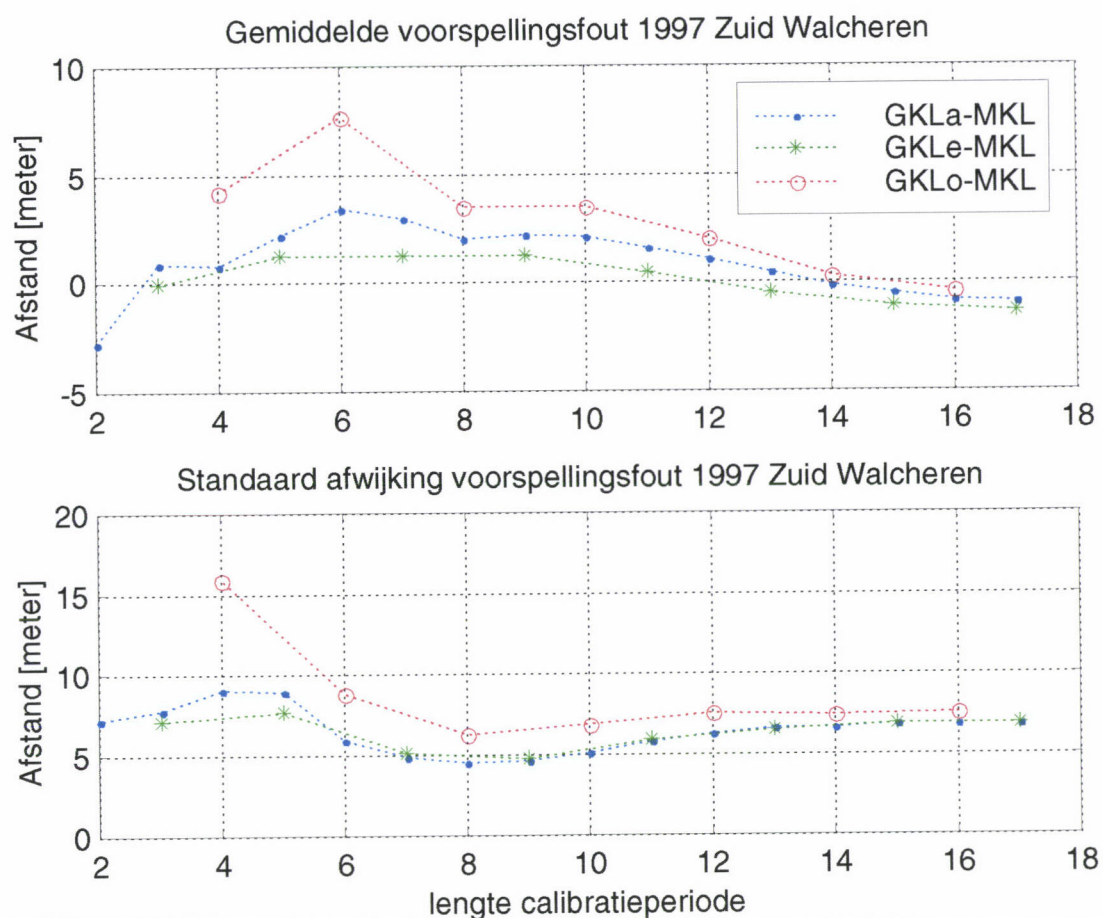


**Figuur : 23** De invloed van de calibratieperiode op de voorspellingsfout

Een calibratieperiode van ongeveer 8 jaar lijkt een goede keuze te zijn voor 'alle' en 'even'. Een calibratieperiode van 12 jaar lijkt een goede keuze te zijn voor 'oneven'.

## 4.7 Zuid Walcheren

Het kustvak Zuid Walcheren loopt van Westkapelle t/m Vlissingen. In dit kustvak zijn 78 raaien bemeten.



**Figuur : 24** De invloed van de calibratieperiode op de voorspellingsfout

Een calibratieperiode van 8 jaar lijkt een goede keuze te zijn voor zowel ‘alle’, ‘even’ en ‘oneven’. De keuze van de calibratieperiode lijkt niet afhankelijk te zijn van de halvering van de meetfrequentie.

## 5 Modelling van zandsuppleties

In dit hoofdstuk wordt een begin gemaakt met het meemodelleren van zandsuppleties. Vergelijkbaar met hoofdstuk drie wordt lineaire regressie toegepast voor het berekenen van de trend en de TKL, met dit verschil dat nu eventuele zandsuppleties in de modellering worden meegenomen.

Het meemodelleren van zandsuppleties kan leiden tot een betere beschrijving van de trend van de jaarlijkse kustlijnliggingen. Bij een betere beschrijving kunnen er mogelijk betere schattingen gegeven worden van TKL's en mogelijk kunnen effecten van zandsuppleties op de kustlijnligging beter ingeschat worden.

Het meemodelleren van zandsuppleties in de lineaire regressie wordt gedaan door een sprong in de trendlijn op het moment van de MKL. Bij meerdere zandsuppleties in de tijdreeks is als eerste benadering voor alle 'sprongen' éénzelfde waarde gekozen voor alle zandsuppleties.

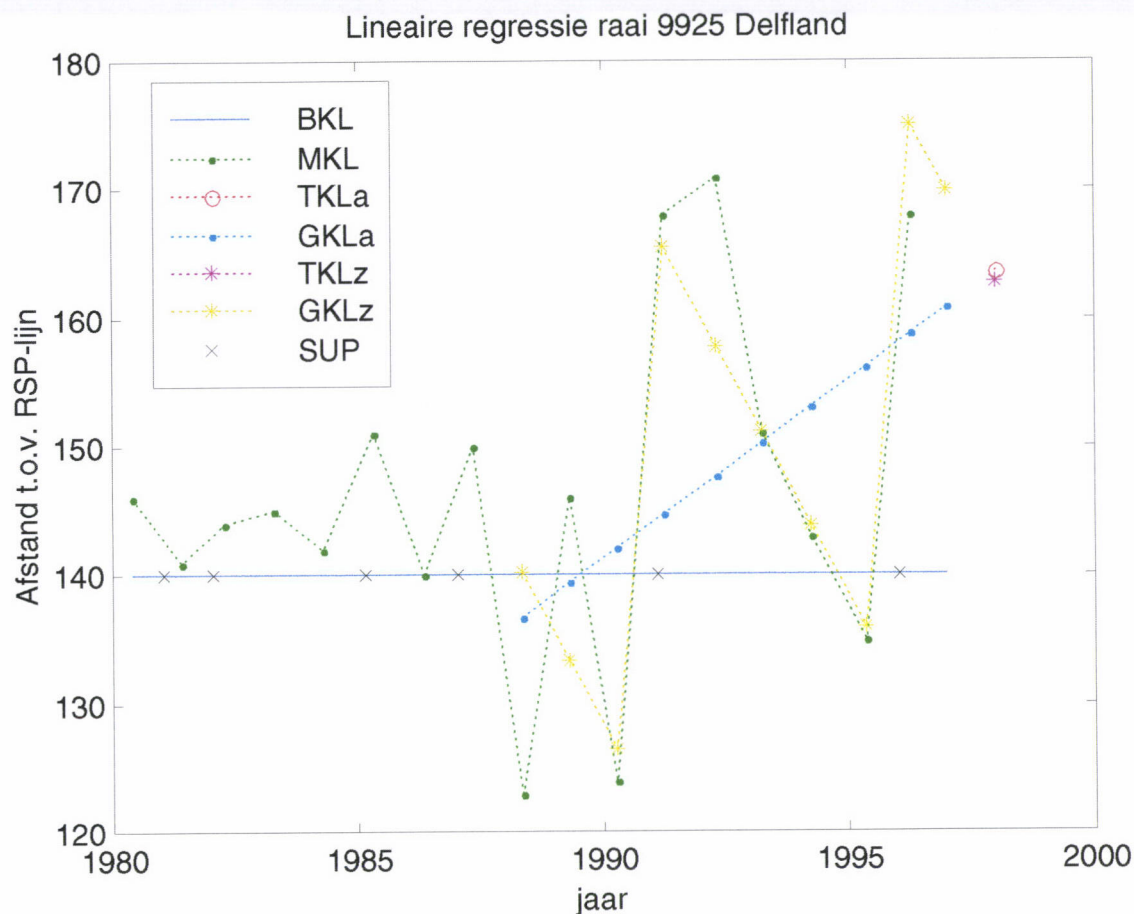
In 5.1 en 5.2 worden de resultaten gegeven van een raai in Delfland bij een calibratieperiode van tien jaar, 1988 t/m 1997. In 5.1 wordt een voorbeeld gegeven van een raai waarbij de modellering van de zandsuppleties goede resultaten geeft. In 5.2 wordt een voorbeeld gegeven van een raai waarbij de modellering van de zandsuppleties iets minder goede resultaten geeft. De oorzaak daarvan is vaak gelegen in de omstandigheid dat uit de ter beschikking staande gegevens niet duidelijk is, of een zandsuppletie voor of na het vaststellen van de MKL heeft plaats gevonden.

### 5.1 Raai 9875 bij Scheveningen

In figuur 25 zijn de resultaten gegeven van het toepassen van lineaire regressie met zandsuppleties met een tienjarige calibratieperiode op een willekeurige raai (raai 9875) van Delfland. In de figuur zijn naast de BKL en MKL's de volgende parameters gegeven :

- de TKLa, en TKLz, de geschatte toekomstige kustlijnligging van 1 januari van 1998 bij resp. zonder en met het meemodelleren van zandsuppleties





**Figuur : 25** Lin. regressie met het meemodelleren van zandsuppleties bij raai 9925

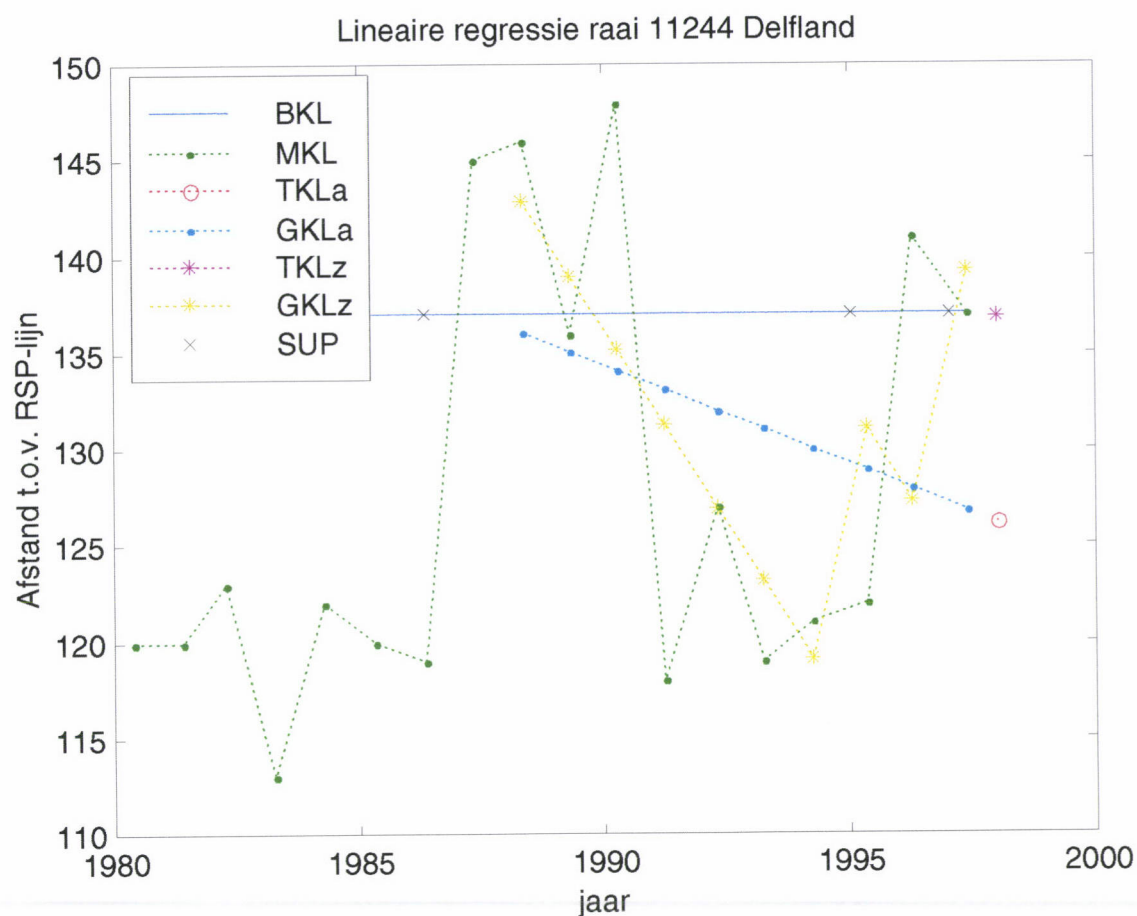
- de GKLa en GKLz, de geschatte kustlijnliggingen bij de MKL bij resp. zonder en met het meemodelleren van zandsuppleties
- de SUP, de geregistreerde zandsuppleties

In bovenstaande figuur is in de gele grafiek te zien hoe door het effect van de zandsuppletie de kustlijnligging met een sprong toeneemt. Tussen de zandsuppleties in is de trend dalend. Het model met zandsuppleties geeft een duidelijk betere beschrijving van de MKL dan zonder. De schattingen van de TKL van beide modelleringen van 1998 zijn vergelijkbaar. De zandsuppletie van 1991 is gegeven voor de MKL van 1991, maar lijkt ook nog effect te hebben bij de MKL van 1992.



## 5.2 Raai 11244 bij Ter Heide

In de volgende figuur is een voorbeeld van een raai gegeven, waarbij het meemodelleren van de zandsuppleties minder goede resultaten geeft.



**Figuur : 26** Lin. regressie met het meemodelleren van zandsuppleties bij raai 11244

In de figuur blijkt het effect van de zandsuppletie van 1994 pas een jaar later en ook het tijdstip van de zandsuppletie van 1996 volgens de modellering lijkt te vroeg. Mogelijk dat de begintijden en de periodes van de zandsuppleties niet goed gegeven zijn. In de aangeleverde gegevens was voornamelijk aangegeven of er een jaar wel of niet een zandsuppletie heeft plaats gevonden en dit blijkt met de gebruikte modellering niet informatief genoeg te zijn.

Het model met zandsuppleties geeft een duidelijk betere beschrijving van MKL dan zonder. De schattingen van de TKL van 1998 van beide modelleringen zijn duidelijk verschillend.

## 6 Conclusies

Lineaire regressie is toegepast op kustlijnliggingen voor het bepalen van de lineaire trend en de TKL, de toekomstige kustlijnligging. Geanalyseerd zijn de halvering van de meetfrequentie, tweejaarlijks in plaats van jaarlijks en andere calibratieperioden dan tien jaar. Het programma KUSTLAB blijkt een goed instrument te zijn voor de analyse van de kustlijnliggingen.

Uit de grafische presentaties blijkt dat er grote verschillen in berekende lineaire trends en de TKL's kunnen zijn tussen 'alle', 'even' en 'oneven' bij de kustvakken. Bij het kustvak Schiermonnikoog en Walcheren lijkt een halvering van de meetfrequentie weinig of geen invloed te hebben. Door de grote variatie van de kustlijnliggingen lijkt een algehele halvering van de meetfrequentie niet aan te bevelen.

Voor de verschillende kustvakken geldt dat de keuze van de calibratieperiode niet afhankelijk lijkt te zijn van de halvering van de meetfrequentie. Een tienjarige calibratieperiode is geen slechte keuze, een twaalfjarige lijkt beter.

Door het meemodelleren van de suppleties kunnen er behoorlijke verbeteringen gerealiseerd worden in het modelleren van de kustlijnliggingen. Voor een echt goede modellering zijn meer gegevens nodig omtrent het tijdstip van de zandsuppletie in relatie tot het tijdstip van de kustlijnmeting.

## 7 Literatuur

[1]

Uitgave van Rijkswaterstaat voor Kust en Zee / RIKZ,  
Lakerveld, Den Haag, ISBN 90-369-0445-5  
Kustlijnkaarten 1997

[2]

Uitgave van Rijkswaterstaat voor Kust en Zee / RIKZ,  
Dienst getijdewateren  
GWWS-91.006 (RKB 91 - 19)  
Basiskustlijn, een technisch / morfologische uitwerking

## 8 Tabellen met parameterwaarden

In dit aanhangsel worden uitgebreide resultaten gegeven in tabellen. In de tabellen zijn de volgende parameters gegeven :

- Het raainummer
- Calibratieperiode, de jaarlijkse kustlijnliggingen van deze periode worden gebruikt voor het toepassen van lineaire regressie
- De lineaire trend, de gemiddelde kustlijnaanwas per jaar (meter/jaar)
- TKL1998, de geschatte toekomstige kustlijnligging van 1 januari van 1998 (meter)
- BKL, de basiskustlijn (de geschatte kustlijnligging van 1990 in meters)
- TKL1998-BKL (meter)
- STD, de standaard afwijking van de modelfout (het verschil tussen de werkelijke en de geschatte kustlijnligging in meters)
- Jaar van snijden, op dit tijdstip is de geschatte kustlijnligging gelijk aan de BKL

In 8.1 t/m 8.8 worden de resultaten gegeven van de lineaire regressie van resp. de kustvakken: Delfland(ZH), Schiermonnikoog, Texel, Noord-Holland, Rijnland (ZH), Noord Walcheren en Zuid Walcheren.

### 8.1 Delfland

In de onderstaande tabel zijn de resultaten gegeven van Delfland bij het toepassen van lineaire regressie met een tienjarige calibratieperiode van 1988 t/m 1997. De raainummers lopen van 9750 t/m 11850, van Wassenaar naar Hoek van Holland.

**Tabel A1 :** De lineaire trend en de TKL1998 van Delfland

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998-BKL	STD	Jaar van snijden
9750	1988	1997	2.25	58.95	48.00	10.95	8.80	19930217
9770	1988	1997	2.22	62.67	50.00	12.67	12.95	19920417
9795	1988	1997	3.70	80.65	54.00	26.65	19.36	19901015
9830	1988	1997	3.76	84.59	54.00	30.59	17.82	19891112
9875	1988	1997	3.86	105.89	65.00	40.89	27.29	19870526
9925	1988	1997	2.78	163.55	140.00	23.55	16.61	19890709
9975	1988	1997	4.37	164.24	120.00	44.24	19.93	19871112
10025	1988	1997	4.18	151.58	107.00	44.58	15.93	19870504

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998- BKL	STD	Jaar van snijden
10075	1988	1997	3.55	144.49	100.00	44.49	18.48	19850619
10125	1988	1997	3.26	163.70	127.00	36.70	14.37	19861002
10140	1988	1997	0.25	177.74	171.00	6.74	7.09	19710330
10200	1988	1997	-1.52	159.40	162.00	-2.60	26.11	19960414
10217	1988	1997	-1.35	125.49	137.00	-11.51	12.38	19890614
10235	1988	1997	0.16	109.82	110.00	-0.18	10.56	19990224
10288	1988	1997	0.76	65.88	57.00	8.88	8.67	19860515
10338	1988	1997	1.04	28.84	27.00	1.84	7.26	19960329
10391	1988	1997	1.52	9.63	1.00	8.63	7.51	19920430
10437	1988	1997	2.17	14.58	3.00	11.58	10.39	19920826
10468	1988	1997	2.08	35.81	21.00	14.81	10.46	19901112
10488	1988	1997	1.14	29.52	20.00	9.52	7.54	19890815
10507	1988	1997	0.61	33.65	34.00	-0.35	8.95	19980728
10527	1988	1997	2.75	53.04	32.00	21.04	11.78	19900510
10547	1988	1997	2.49	63.75	46.00	17.75	8.93	19901110
10567	1988	1997	1.79	67.04	56.00	11.04	7.45	19911104
10592	1988	1997	-0.83	46.27	56.00	-9.73	8.39	19860418
10623	1988	1997	0.70	59.26	59.00	0.26	7.37	19970819
10653	1988	1997	0.49	63.76	60.00	3.76	8.29	19900508
10683	1988	1997	0.86	70.40	59.00	11.40	8.43	19841022
10713	1988	1997	-0.48	68.51	69.00	-0.49	7.32	19961223
10743	1988	1997	-1.28	71.22	78.00	-6.78	14.15	19920917
10773	1988	1997	-1.96	66.51	76.00	-9.49	15.33	19930224
10807	1988	1997	0.06	63.51	68.00	-4.49	11.02	20720427
10845	1988	1997	-0.79	74.17	91.00	-16.83	15.23	19761007
10883	1988	1997	-0.55	71.32	82.00	-10.68	11.37	19780911
10920	1988	1997	-0.24	75.06	76.00	-0.94	7.94	19940119
10958	1988	1997	0.41	74.23	70.00	4.23	14.36	19870826
10996	1988	1997	-0.52	63.19	71.00	-7.81	12.85	19821220
11034	1988	1997	0.12	69.84	73.00	-3.16	14.71	20231201
11072	1988	1997	-1.24	64.56	76.00	-11.44	11.81	19880929
11109	1988	1997	0.75	71.32	71.00	0.32	17.02	19970730
11147	1988	1997	-1.21	93.29	108.00	-14.71	6.32	19851110
11176	1988	1997	-2.59	110.19	131.00	-20.81	11.23	19891223
11196	1988	1997	-2.43	115.73	142.00	-26.27	13.40	19870314
11221	1988	1997	-1.97	104.82	125.00	-20.18	10.52	19871010
11244	1988	1997	-1.02	126.19	137.00	-10.81	14.07	19870526
11263	1988	1997	-1.23	121.07	135.00	-13.93	13.19	19860918
11282	1988	1997	-0.45	128.77	134.00	-5.23	13.00	19860426
11301	1988	1997	-1.23	123.72	134.00	-10.28	12.27	19890810
11319	1988	1997	-0.03	132.03	140.00	-7.97	12.30	17481119
11338	1988	1997	-0.92	127.71	140.00	-12.29	12.70	19840819
11356	1988	1997	0.37	131.81	136.00	-4.19	10.63	20090524
11375	1988	1997	-1.21	124.50	136.00	-11.50	16.54	19880627

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998- BKL	STD	Jaar van snijden
11394	1988	1997	-1.02	124.87	140.00	-15.13	17.70	19830318
11412	1988	1997	-1.53	127.01	142.00	-14.99	20.45	19880324
11431	1988	1997	-1.74	138.02	162.00	-23.98	23.61	19840330
11450	1988	1997	-0.46	151.38	159.00	-7.62	18.09	19810806
11469	1988	1997	-1.55	162.64	184.00	-21.36	24.27	19840313
11488	1988	1997	0.10	175.50	180.00	-4.50	15.07	20440707
11510	1988	1997	-0.96	201.52	221.00	-19.48	18.73	19770815
11535	1988	1997	0.13	233.38	234.00	-0.62	17.01	20020926
11560	1988	1997	1.56	284.00	273.00	11.00	9.43	19901219
11586	1988	1997	0.69	343.99	336.00	7.99	8.60	19860530
11611	1988	1997	2.31	408.74	388.00	20.74	10.07	19890110
11636	1988	1997	1.16	461.64	464.00	-2.36	10.57	20000113
11662	1988	1997	6.39	555.49	509.00	46.49	21.94	19900922
11687	1988	1997	7.33	624.88	576.00	48.88	25.76	19910501
11700	1988	1997	6.85	659.18	608.00	51.18	23.24	19900712
11725	1988	1997	8.30	741.86	671.00	70.86	28.53	19890620
11750	1988	1997	7.84	816.84	743.00	73.84	31.17	19880731
11775	1988	1997	8.37	917.20	856.00	61.20	39.97	19900908
11800	1988	1997	10.91	1019.15	962.00	57.15	52.94	19921006
11825	1988	1997	12.44	1093.71	1010.00	83.71	51.96	19910409
11850	1988	1997	12.92	1148.18	1011.00	137.18	62.23	19870519



## 8.2 Schiermonnikoog

In de onderstaande tabel zijn de resultaten gegeven van Schiermonnikoog bij het toepassen van lineaire regressie met een tienjarige calibratieperiode van 1988 t/m 1997. De raainummers lopen van 101 t/m 1040, van zuid naar noord.

**Tabel A2 :** De lineaire trend en de TKL1998 van Schiermonnikoog

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998-BKL	STD	Jaar van snijden
101	1988	1997	19.41	2460.05	705.00	1755.05	76.87	19070729
102	1988	1997	NaN	NaN	700.00	NaN	NaN	NaN
103	1988	1997	NaN	NaN	689.00	NaN	NaN	NaN
104	1988	1997	NaN	NaN	694.00	NaN	NaN	NaN
105	1988	1997	-96.27	1846.08	699.00	1147.08	516.52	20091201
106	1988	1997	-82.98	1786.08	709.00	1077.08	411.90	20101224
120	1988	1997	-65.56	1660.03	770.00	890.03	231.21	20110730
140	1988	1997	-23.69	1634.07	810.00	824.07	150.59	20321012
160	1988	1997	18.51	1602.62	806.00	796.62	379.64	19541217
180	1988	1997	37.72	1583.77	791.00	792.77	405.24	19761225
200	1988	1997	50.16	1534.73	732.00	802.73	370.50	19811231
201	1988	1997	53.38	1473.40	723.00	750.40	293.81	19831211
202	1988	1997	58.16	1445.62	580.00	865.62	262.49	19830212
203	1988	1997	35.97	1337.15	510.00	827.15	124.94	19750103
204	1988	1997	29.20	1273.37	480.00	793.37	91.93	19701031
205	1988	1997	16.78	1195.37	460.00	735.37	111.68	19540307
206	1988	1997	11.58	1157.91	450.00	707.91	133.40	19361118
220	1988	1997	-1.06	1141.01	440.00	701.01	227.00	26580301
240	1988	1997	-5.64	1132.64	420.00	712.64	287.58	21240615
260	1988	1997	-9.13	1119.82	380.00	739.82	330.89	20790105
280	1988	1997	-7.89	1120.59	340.00	780.59	343.30	20961116
300	1988	1997	2.03	1132.11	280.00	852.11	291.07	15770827
301	1988	1997	3.17	1158.57	280.00	878.57	308.61	17201026
302	1988	1997	-10.59	1181.62	280.00	901.62	405.07	20830303
303	1988	1997	-50.27	1092.77	280.00	812.77	551.76	20140303
304	1988	1997	5.55	1151.32	280.00	871.32	289.20	18401227
320	1988	1997	-2.86	1250.67	290.00	960.67	294.04	23330926
340	1988	1997	4.40	1345.26	303.00	1042.26	261.06	17610113
360	1988	1997	-10.28	1272.24	345.00	927.24	408.39	20880301
380	1988	1997	-2.71	1317.69	355.00	962.69	361.52	23530506
400	1988	1997	11.26	1342.20	375.00	967.20	210.35	19120209
401	1988	1997	22.69	1258.58	370.00	888.58	105.69	19581101
420	1988	1997	18.89	1220.80	427.00	793.80	44.50	19551224
440	1988	1997	-0.29	1147.75	441.00	706.75	25.96	44591118

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998- BKL	STD	Jaar van snijden
460	1988	1997	0.90	1098.07	475.00	623.07	17.00	13060309
480	1988	1997	1.80	1026.18	444.00	582.18	16.94	16741201
500	1988	1997	0.82	935.51	395.00	540.51	33.29	13400916
501	1988	1997	-3.89	831.81	392.00	439.81	33.15	21101227
502	1988	1997	-4.64	801.64	402.00	399.64	30.80	20840302
520	1988	1997	-1.76	802.32	407.00	395.32	29.79	22221230
540	1988	1997	-1.39	798.09	419.00	379.09	28.57	22701020
560	1988	1997	-0.75	790.70	433.00	357.70	30.10	24730106
580	1988	1997	-1.52	770.31	446.00	324.31	25.62	22110215
600	1988	1997	1.45	774.64	443.00	331.64	28.46	17690322
620	1988	1997	1.45	762.11	431.00	331.11	33.79	17681129
640	1988	1997	0.80	750.60	438.00	312.60	35.99	16060702
660	1988	1997	4.18	759.70	423.00	336.70	27.93	19170622
680	1988	1997	3.28	751.97	376.00	375.97	15.99	18830602
700	1988	1997	3.58	741.27	366.00	375.27	35.83	18930406
720	1988	1997	4.99	732.52	356.00	376.52	48.96	19220809
740	1988	1997	7.31	741.16	346.00	395.16	13.69	19431205
760	1988	1997	6.22	733.19	336.00	397.19	51.13	19340309
780	1988	1997	5.78	726.03	326.00	400.03	55.60	19280930
800	1988	1997	6.97	731.80	316.00	415.80	58.16	19380423
820	1988	1997	8.33	730.66	321.00	409.66	54.18	19481019
840	1988	1997	8.51	729.23	322.00	407.23	49.23	19500228
860	1988	1997	8.41	722.83	309.00	413.83	42.98	19481014
880	1988	1997	9.07	729.94	296.00	433.94	37.93	19500305
900	1988	1997	10.76	730.80	302.00	428.80	25.25	19580302
920	1988	1997	9.95	727.78	303.00	424.78	24.23	19550429
940	1988	1997	11.49	729.07	298.00	431.07	19.08	19600620
960	1988	1997	10.58	717.99	283.00	434.99	18.35	19561125
980	1988	1997	11.58	720.91	267.00	453.91	26.02	19581016
1000	1988	1997	10.19	716.10	257.00	459.10	23.44	19521208
1020	1988	1997	11.64	717.86	252.00	465.86	40.71	19571228
1040	1988	1997	12.42	717.27	200.00	517.27	55.74	19560503

### 8.3 Texel

In de onderstaande tabel zijn de resultaten gegeven van Texel bij het toepassen van lineaire regressie met een tienjarige calibratieperiode van 1988 t/m 1997. De raainummers lopen van 900 t/m 1040, van zuid naar noord.

**Tabel A3 :** De lineaire trend en de TKL1998 van Texel

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998- BKL	STD	Jaar van snijden
900	1988	1997	-1.10	270.17	243.00	27.17	51.41	20220915
915	1988	1997	-0.58	272.87	236.00	36.87	4.88	20610214
930	1988	1997	0.13	271.38	232.00	39.38	6.87	16831215
945	1988	1997	-0.09	268.07	226.00	42.07	6.15	24900713
960	1988	1997	1.03	247.75	209.00	38.75	35.86	19600708
976	1988	1997	0.71	224.23	197.00	27.23	24.88	19591124
1000	1988	1997	0.28	196.51	179.00	17.51	21.84	19360705
1001	1988	1997	0.93	194.80	175.00	19.80	31.98	19760811
1013	1988	1997	1.76	203.47	170.00	33.47	31.73	19790109
1033	1988	1997	-2.54	195.85	195.00	0.85	15.31	19980503
1053	1988	1997	3.74	229.08	208.00	21.08	28.94	19920512
1073	1988	1997	0.84	204.39	196.00	8.39	16.75	19880119
1093	1988	1997	0.40	186.85	180.00	6.85	16.18	19800912
1108	1988	1997	-0.55	168.60	165.00	3.60	12.45	20040703
1128	1988	1997	0.14	155.33	146.00	9.33	18.77	19290615
1148	1988	1997	2.00	158.72	126.00	32.72	24.11	19810812
1168	1988	1997	2.83	147.83	113.00	34.83	30.78	19850917
1190	1988	1997	3.47	138.40	104.00	34.40	33.97	19880130
1210	1988	1997	3.66	134.99	103.00	31.99	35.56	19890402
1230	1988	1997	4.96	136.97	96.00	40.97	38.66	19890925
1249	1988	1997	4.47	134.28	99.00	35.29	37.66	19900211
1269	1988	1997	5.79	145.18	101.00	44.18	41.53	19900517
1289	1988	1997	-1.72	83.41	97.00	-13.59	14.68	19900208
1298	1988	1997	6.40	143.59	87.00	56.59	40.09	19890228
1312	1988	1997	4.47	133.74	90.00	43.74	31.51	19880323
1332	1988	1997	5.87	144.68	97.00	47.68	38.43	19891119
1352	1988	1997	4.26	138.32	103.00	35.32	29.56	19890913
1372	1988	1997	4.86	138.58	97.00	41.58	34.57	19890614
1392	1988	1997	3.21	124.62	100.00	24.62	30.88	19900504
1410	1988	1997	4.15	141.57	108.00	33.57	33.48	19891129
1430	1988	1997	3.08	143.83	117.00	26.83	34.27	19890421
1450	1988	1997	1.83	147.44	129.00	18.44	27.86	19871207
1470	1988	1997	2.56	156.35	130.00	26.35	30.89	19870918
1490	1988	1997	3.88	179.60	139.00	40.60	29.15	19870718
1506	1988	1997	3.27	177.62	141.00	36.62	33.03	19861021

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998- BKL	STD	Jaar van snijden
1526	1988	1997	4.31	208.40	162.00	46.40	27.78	19870325
1546	1988	1997	2.24	199.16	174.00	25.16	25.48	19861008
1566	1988	1997	1.95	216.27	195.00	21.27	18.59	19870206
1586	1988	1997	-0.23	197.60	198.00	-0.40	18.18	19960326
1604	1988	1997	0.86	214.65	210.00	4.65	13.99	19920726
1624	1988	1997	1.62	226.63	219.00	7.63	17.89	19930414
1644	1988	1997	1.55	237.52	225.00	12.52	22.78	19891207
1664	1988	1997	1.09	241.54	231.00	10.54	22.95	19880420
1684	1988	1997	0.61	248.45	244.00	4.45	12.45	19900913
1703	1988	1997	0.78	250.43	245.00	5.43	15.42	19910120
1723	1988	1997	1.02	267.62	270.00	-2.38	14.14	20000502
1743	1988	1997	1.70	274.63	269.00	5.63	22.28	19940906
1763	1988	1997	4.27	310.09	272.00	38.09	27.66	19890131
1778	1988	1997	4.20	322.27	287.00	35.27	27.06	19890806
1793	1988	1997	4.75	335.59	304.00	31.59	33.45	19910507
1813	1988	1997	2.92	353.59	351.00	2.59	19.09	19970211
1833	1988	1997	2.49	361.15	342.00	19.15	13.92	19900424
1853	1988	1997	3.01	370.75	343.00	27.75	13.92	19881014
1873	1988	1997	1.77	360.80	338.00	22.80	15.51	19850220
1893	1988	1997	0.51	349.66	337.00	12.66	15.99	19721206
1912	1988	1997	-0.22	346.50	330.00	16.50	12.19	20731031
1932	1988	1997	2.21	361.89	344.00	17.89	19.65	19891202
1952	1988	1997	1.75	363.44	347.00	16.44	20.24	19880803
1972	1988	1997	3.22	372.45	343.00	29.45	23.99	19881102
1992	1988	1997	4.01	385.46	351.00	34.46	26.05	19890601
2011	1988	1997	1.69	378.38	359.00	19.38	19.23	19860720
2031	1988	1997	-0.79	367.34	356.00	11.34	18.57	20120423
2051	1988	1997	-0.43	373.11	358.00	15.11	17.32	20330420
2071	1988	1997	0.72	381.58	359.00	22.58	15.50	19660622
2091	1988	1997	1.30	386.42	355.00	31.42	14.58	19731014
2111	1988	1997	2.28	390.61	350.00	40.61	16.38	19800318
2131	1988	1997	1.69	387.88	355.00	32.88	13.01	19780801
2151	1988	1997	0.72	379.92	355.00	24.92	12.27	19630430
2171	1988	1997	1.24	380.71	357.00	23.71	11.24	19781127
2191	1988	1997	2.37	379.94	353.00	26.94	12.84	19860828
2211	1988	1997	-0.88	356.92	352.00	4.92	17.54	20030730
2231	1988	1997	0.43	356.98	351.00	5.98	16.26	19840122
2251	1988	1997	-0.10	345.65	342.00	3.65	21.54	20350825
2271	1988	1997	0.03	342.48	334.00	8.48	23.34	17310723
2291	1988	1997	-1.82	325.89	329.00	-3.11	24.61	19960418
2300	1988	1997	0.87	339.86	323.00	16.86	22.82	19780717
2320	1988	1997	-0.02	329.95	312.00	17.95	25.33	31580205
2340	1988	1997	1.26	327.04	295.00	32.04	20.62	19720827
2360	1988	1997	0.09	307.96	280.00	27.96	22.30	16740423

<b>Raainr.</b>	<b>Calibratieperiode</b>		<b>Trend</b>	<b>TKL1998</b>	<b>BKL</b>	<b>TKL1998- BKL</b>	<b>STD</b>	<b>Jaar van snijden</b>
2380	1988	1997	-0.46	291.01	277.00	14.01	19.86	20280330
2400	1988	1997	-2.01	273.43	271.00	2.43	21.53	19990318
2420	1988	1997	-1.29	262.75	267.00	-4.25	14.23	19940918
2440	1988	1997	-2.90	244.24	256.00	-11.76	20.77	19931211
2460	1988	1997	-3.20	229.95	245.00	-15.05	20.09	19930422

## 8.4 Noord-Holland

In de onderstaande tabel zijn de resultaten gegeven van Noord-Holland bij het toepassen van lineaire regressie met een tienjarige calibratieperiode van 1988 t/m 1997. De raainummers lopen van 150 t/m 2023, van Petten tot aan Den Helder.

**Tabel A4 :** De lineaire trend en de TKL1998 van Noord-Holland

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998-BKL	STD	Jaar van snijden
150	1988	1997	0.61	12.82	12.00	0.82	9.82	19960823
170	1988	1997	2.03	-6.43	-21.00	14.57	15.06	19901027
190	1988	1997	1.37	-37.67	-51.00	13.33	11.14	19880419
210	1988	1997	2.02	-35.78	-56.00	20.22	13.58	19880102
230	1988	1997	1.54	-22.50	-35.00	12.50	14.26	19891122
249	1988	1997	1.21	-19.65	-29.00	9.35	13.61	19900408
269	1988	1997	0.61	-18.55	-20.00	1.45	9.34	19950814
289	1988	1997	0.78	-20.17	-37.00	16.83	9.70	19760416
308	1988	1997	0.92	-33.40	-47.00	13.60	8.53	19830307
328	1988	1997	0.03	-41.22	-40.00	-1.22	8.01	20440530
348	1988	1997	-0.38	-47.57	-38.00	-9.57	7.37	19720813
369	1988	1997	0.02	-43.07	-39.00	-4.07	8.79	22211001
390	1988	1997	0.29	-38.04	-35.00	-3.04	9.83	20080813
409	1988	1997	0.48	-34.95	-38.00	3.05	13.50	19910822
429	1988	1997	-0.47	-34.63	-30.00	-4.63	8.37	19880215
449	1988	1997	-0.28	-30.83	-25.00	-5.83	11.79	19770313
469	1988	1997	-1.42	-33.74	-21.00	-12.74	6.52	19890119
489	1988	1997	-0.87	-38.05	-25.00	-13.05	8.20	19830116
508	1988	1997	-0.23	-46.51	-38.00	-8.51	14.17	19600618
528	1988	1997	-0.05	-58.60	-48.00	-10.60	16.22	17961114
548	1988	1997	-0.70	-68.42	-50.00	-18.42	14.22	19711007
568	1988	1997	-0.89	-72.15	-53.00	-19.15	10.82	19760615
588	1988	1997	-0.40	-74.38	-67.00	-7.38	9.82	19790820
608	1988	1997	1.65	-68.42	-72.00	3.58	16.07	19951101
628	1988	1997	2.25	-73.04	-83.00	9.96	18.64	19930725
648	1988	1997	2.76	-72.13	-93.00	20.87	15.84	19900611
668	1988	1997	1.00	-83.23	-88.00	4.77	8.23	19930329
689	1988	1997	1.42	-73.15	-81.00	7.85	8.48	19920624
708	1988	1997	1.74	-72.48	-78.00	5.52	12.05	19941030
728	1988	1997	1.86	-82.18	-91.00	8.82	14.45	19930403
748	1988	1997	1.52	-87.41	-105.00	17.59	10.29	19860523
768	1988	1997	2.36	-86.57	-114.00	27.43	12.27	19860514
789	1988	1997	3.25	-79.57	-109.00	29.43	16.94	19881215
808	1988	1997	4.95	-63.75	-98.00	34.25	21.93	19910131



Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998- BKL	STD	Jaar van snijden
827	1988	1997	6.33	-47.76	-102.00	54.24	24.77	19890609
848	1988	1997	4.11	-56.92	-93.00	36.08	17.15	19890319
869	1988	1997	1.36	-68.64	-93.00	24.36	7.82	19800214
889	1988	1997	-0.74	-80.00	-90.00	10.00	7.40	20110726
908	1988	1997	-0.55	-74.52	-84.00	9.48	6.60	20150317
928	1988	1997	-0.44	-69.89	-75.00	5.11	6.73	20090830
948	1988	1997	0.77	-56.61	-68.00	11.39	11.45	19830224
968	1988	1997	0.98	-44.59	-67.00	22.41	9.65	19750118
984	1988	1997	2.49	-34.77	-66.00	31.23	9.01	19850619
1000	1988	1997	3.11	-20.78	-63.00	42.22	6.76	19840529
1016	1988	1997	7.72	13.64	-57.00	70.64	22.84	19881105
1031	1988	1997	1.93	-14.82	-51.00	36.18	3.85	19790418
1047	1988	1997	6.82	25.92	-48.00	73.92	26.26	19870227
1062	1988	1997	6.49	27.50	-44.00	71.50	28.76	19861225
1078	1988	1997	1.13	-9.20	-40.00	30.80	8.25	19701105
1093	1988	1997	-0.22	-11.02	-38.00	26.98	8.19	21200205
1108	1988	1997	0.54	-9.61	-37.00	27.39	13.06	19470326
1123	1988	1997	-0.31	-1.75	-29.00	27.25	13.14	20860614
1137	1988	1997	0.71	7.08	-14.00	21.08	15.17	19680419
1152	1988	1997	0.64	16.70	-5.00	21.70	15.49	19631111
1167	1988	1997	1.12	20.91	-2.00	22.91	15.95	19770808
1182	1988	1997	0.87	25.16	-3.00	28.16	13.33	19650813
1197	1988	1997	0.58	24.01	-6.00	30.01	12.56	19460530
1213	1988	1997	0.24	25.76	-1.00	26.76	10.29	18840726
1228	1988	1997	-0.18	22.73	11.00	11.73	11.26	20640201
1243	1988	1997	-0.47	28.03	17.00	11.03	12.61	20210525
1258	1988	1997	1.00	37.84	18.00	19.84	15.19	19780312
1273	1988	1997	0.21	41.01	22.00	19.01	10.97	19060208
1288	1988	1997	1.12	47.98	29.00	18.98	11.23	19810121
1303	1988	1997	-0.17	48.60	43.00	5.60	8.99	20300420
1320	1988	1997	1.08	67.60	65.00	2.60	12.02	19950806
1340	1988	1997	1.04	76.18	64.00	12.18	15.57	19860410
1360	1988	1997	-0.43	77.00	69.00	8.00	18.12	20160806
1381	1988	1997	1.05	88.68	71.00	17.68	15.12	19810219
1401	1988	1997	0.21	85.88	76.00	9.88	12.35	19501217
1421	1988	1997	-0.26	77.47	62.00	15.47	12.83	20570710
1442	1988	1997	-0.95	65.63	54.00	11.63	18.18	20100416
1462	1988	1997	-0.05	64.72	54.00	10.72	17.61	21961219
1483	1988	1997	-1.53	61.77	37.00	24.77	27.31	20140315
1503	1988	1997	-1.59	57.57	33.00	24.57	23.64	20130615
1524	1988	1997	-2.30	39.55	22.00	17.55	20.07	20050818
1544	1988	1997	-1.17	21.34	3.00	18.34	16.85	20130914
1565	1988	1997	0.48	-7.65	-34.00	26.35	14.43	19430505
1585	1988	1997	1.91	-24.08	-42.00	17.92	12.59	19880811

<b>Raainr.</b>	<b>Calibratieperiode</b>		<b>Trend</b>	<b>TKL1998</b>	<b>BKL</b>	<b>TKL1998- BKL</b>	<b>STD</b>	<b>Jaar van snijden</b>
1606	1988	1997	-0.13	-45.93	-58.00	12.07	7.52	20890716
1626	1988	1997	-1.39	-58.01	-66.00	7.99	12.27	20030925
1647	1988	1997	-0.75	-68.93	-61.00	-7.93	11.93	19870605
1668	1988	1997	0.76	-61.31	-79.00	17.69	14.94	19740905
1708	1988	1997	0.34	-84.48	-100.00	15.52	15.43	19520110
1729	1988	1997	1.27	-78.95	-100.00	21.05	16.75	19810612
1748	1988	1997	1.59	-74.82	-92.00	17.18	19.90	19870323
1763	1988	1997	5.53	-40.33	-86.00	45.67	9.77	19890929
1777	1988	1997	4.96	-34.20	-81.00	46.80	13.01	19880726
1791	1988	1997	3.67	-33.65	-74.00	40.35	9.16	19861228
1808	1988	1997	5.13	-3.87	-61.00	57.13	24.11	19861112
1827	1988	1997	3.88	-8.13	-56.00	47.87	20.30	19850831
1844	1988	1997	2.07	-19.34	-51.00	31.66	13.28	19820912
1862	1988	1997	1.51	-28.79	-41.00	12.21	13.29	19891126
1880	1988	1997	2.32	-29.05	-33.00	3.95	18.32	19960418
1896	1988	1997	1.05	-47.91	-36.00	-11.91	17.68	20090511
1910	1988	1997	1.29	-43.49	-43.00	-0.49	5.50	19980519
1925	1988	1997	0.02	-63.39	-53.00	-10.39	9.35	26661114
1940	1988	1997	0.29	-58.71	-57.00	-1.71	5.79	20031103
1955	1988	1997	0.58	-56.92	-56.00	-0.92	9.08	19990728
1969	1988	1997	0.44	-57.23	-54.00	-3.23	7.99	20050409
1983	1988	1997	0.06	-55.07	-49.00	-6.07	7.59	21030625
1996	1988	1997	-0.14	-56.81	-45.00	-11.81	5.77	19160216
2009	1988	1997	-0.66	-61.10	-41.00	-20.10	7.02	19670501
2023	1988	1997	0.58	-46.19	-36.00	-10.19	11.50	20150612

## 8.5 Rijnland (ZH)

In de onderstaande tabel zijn de resultaten gegeven van Rijnland (ZH) bij het toepassen van lineaire regressie met een tienjarige calibratieperiode van 1988 t/m 1997. De raainummers lopen van 7125 t/m 9725, van Bloemendaal tot aan Wassenaar.

**Tabel A5 :** De lineaire trend en de TKL1998 van Rijnland (ZH)

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998-BKL	STD	Jaar van snijden
7125	1988	1997	5.45	217.93	186.00	31.93	31.84	19920221
7150	1988	1997	1.07	200.07	193.00	7.07	11.64	19910516
7175	1988	1997	0.30	197.76	201.00	-3.24	9.43	20081027
7200	1988	1997	1.20	204.04	199.00	5.04	11.65	19931020
7225	1988	1997	2.43	211.79	193.00	18.79	16.98	19900412
7250	1988	1997	0.68	206.03	198.00	8.03	9.96	19860404
7275	1988	1997	0.72	213.41	214.00	-0.59	8.20	19981030
7300	1988	1997	-1.57	207.33	230.00	-22.67	12.39	19830713
7325	1988	1997	-2.45	203.91	239.00	-35.09	20.38	19830905
7350	1988	1997	-1.38	201.20	228.00	-26.80	13.66	19780818
7375	1988	1997	-1.25	201.31	221.00	-19.69	13.68	19820423
7400	1988	1997	-1.12	202.54	226.00	-23.46	14.24	19761221
7425	1988	1997	-1.62	194.67	217.00	-22.33	15.16	19840402
7450	1988	1997	-2.54	188.96	218.00	-29.04	18.94	19860726
7475	1988	1997	-0.09	201.75	199.00	2.75	10.87	20300427
7500	1988	1997	-2.19	190.88	212.00	-21.12	15.63	19880516
7525	1988	1997	-1.73	190.43	203.00	-12.57	14.36	19900921
7550	1988	1997	-0.95	193.04	196.00	-2.96	12.23	19941112
7575	1988	1997	-0.51	195.53	198.00	-2.47	10.31	19930221
7600	1988	1997	-0.16	200.84	199.00	1.84	9.29	20090421
7625	1988	1997	0.82	200.73	189.00	11.73	10.39	19831009
7650	1988	1997	-0.03	199.34	197.00	2.34	10.22	20750411
7675	1988	1997	-0.28	197.54	198.00	-0.46	9.82	19960502
7700	1988	1997	0.32	200.99	191.00	9.99	9.46	19661211
7725	1988	1997	-0.39	199.96	204.00	-4.04	9.93	19870803
7750	1988	1997	-1.81	196.31	214.00	-17.69	14.38	19880316
7775	1988	1997	-1.46	200.43	212.00	-11.57	12.82	19900129
7800	1988	1997	-2.38	197.99	218.00	-20.01	17.34	19890807
7825	1988	1997	-2.12	190.99	210.00	-19.01	13.23	19890105
7850	1988	1997	-2.35	187.98	210.00	-22.02	15.22	19880812
7875	1988	1997	-2.39	183.26	209.00	-25.74	16.14	19870322
7900	1988	1997	-1.56	180.39	194.00	-13.61	13.12	19890418
7925	1988	1997	-1.34	176.47	188.00	-11.53	11.12	19890522
7950	1988	1997	-2.19	172.08	190.00	-17.92	13.81	19891030

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998- BKL	STD	Jaar van snijden
7975	1988	1997	-0.16	179.64	181.00	-1.36	7.90	19890909
8000	1988	1997	0.90	183.91	176.00	7.91	6.96	19890307
8025	1988	1997	-0.24	182.66	184.00	-1.34	9.09	19920428
8050	1988	1997	-1.37	179.60	196.00	-16.40	12.53	19860112
8075	1988	1997	-1.03	182.59	192.00	-9.41	11.69	19881112
8100	1988	1997	-1.99	175.42	191.00	-15.58	14.26	19900311
8125	1988	1997	-2.38	173.99	194.00	-20.01	17.62	19890807
8150	1988	1997	-1.62	180.67	192.00	-11.33	10.36	19910109
8175	1988	1997	-2.04	182.57	193.00	-10.43	13.34	19921123
8200	1988	1997	-2.29	178.96	198.00	-19.04	11.92	19890910
8225	1988	1997	-1.18	187.69	192.00	-4.31	8.88	19940510
8250	1988	1997	-1.91	186.67	195.00	-8.33	12.81	19930821
8275	1988	1997	-1.61	197.66	205.00	-7.34	16.23	19930607
8300	1988	1997	-1.75	200.43	216.00	-15.57	13.51	19890130
8325	1988	1997	-1.56	200.71	217.00	-16.29	12.61	19870720
8350	1988	1997	-0.85	200.94	216.00	-15.06	9.62	19800407
8375	1988	1997	1.72	212.11	201.00	11.11	12.44	19910710
8400	1988	1997	2.19	216.92	196.00	20.92	14.53	19880618
8425	1988	1997	3.59	231.98	199.00	32.98	11.06	19881028
8450	1988	1997	4.18	243.37	198.00	45.37	12.78	19870225
8475	1988	1997	1.81	240.22	222.00	18.22	13.07	19871211
8500	1988	1997	0.24	243.27	232.00	11.27	18.65	19510618
8525	1988	1997	-1.14	233.41	236.00	-2.59	17.40	19950924
8550	1988	1997	-4.57	219.80	266.00	-46.20	29.44	19871121
8575	1988	1997	-0.95	234.70	243.00	-8.30	10.65	19890412
8600	1988	1997	0.58	184.92	170.00	14.92	25.36	19720130
8625	1988	1997	3.08	221.90	193.00	28.90	16.26	19880818
8650	1988	1997	3.06	214.98	190.00	24.98	13.68	19891103
8675	1988	1997	1.52	198.89	187.00	11.89	8.71	19900308
8700	1988	1997	0.81	183.47	180.00	3.47	11.09	19930925
8725	1988	1997	-0.10	168.29	169.00	-0.71	12.79	19900904
8750	1988	1997	-2.15	153.00	174.00	-21.00	15.27	19880328
8775	1988	1997	-1.72	158.36	173.00	-14.64	14.61	19890629
8800	1988	1997	-2.04	159.17	174.00	-14.83	10.97	19900927
8825	1988	1997	-1.82	151.52	161.00	-9.48	10.01	19921020
8850	1988	1997	-0.45	154.71	154.00	0.71	8.13	19990728
8875	1988	1997	0.39	166.24	161.00	5.24	6.97	19840630
8900	1988	1997	-0.34	169.42	174.00	-4.58	11.81	19840630
8925	1988	1997	-1.85	165.79	179.00	-13.21	15.65	19901108
8950	1988	1997	-1.41	171.48	181.00	-9.52	10.84	19910405
8975	1988	1997	-1.75	173.87	191.00	-17.13	10.28	19880309
9000	1988	1997	-0.71	184.58	190.00	-5.42	7.74	19900508
9025	1988	1997	-0.15	190.30	187.00	3.30	8.61	20191003
9050	1988	1997	-0.18	190.18	192.00	-1.82	9.13	19870817

<b>Raainr.</b>	<b>Calibratieperiode</b>		<b>Trend</b>	<b>TKL1998</b>	<b>BKL</b>	<b>TKL1998- BKL</b>	<b>STD</b>	<b>Jaar van snijden</b>
9075	1988	1997	-0.18	191.78	200.00	-8.22	10.12	19510323
9100	1988	1997	0.87	202.79	201.00	1.79	12.00	19951215
9125	1988	1997	1.19	209.24	198.00	11.24	8.48	19880715
9150	1988	1997	1.90	214.26	196.00	18.26	10.57	19880515
9175	1988	1997	0.85	208.59	207.00	1.59	8.99	19960221
9200	1988	1997	0.39	210.77	216.00	-5.23	9.97	20110419
9225	1988	1997	-0.10	200.16	206.00	-5.84	10.65	19410613
9250	1988	1997	1.67	202.06	192.00	10.06	10.83	19911220
9275	1988	1997	1.19	191.04	185.00	6.04	9.94	19921201
9300	1988	1997	0.70	176.29	176.00	0.29	12.24	19970802
9325	1988	1997	1.41	182.12	173.00	9.12	7.90	19910718
9350	1988	1997	1.59	175.07	163.00	12.07	11.17	19900605
9375	1988	1997	-0.36	159.09	161.00	-1.91	7.67	19920930
9400	1988	1997	-1.27	146.65	156.00	-9.35	4.91	19900813
9425	1988	1997	1.81	161.82	145.00	16.82	13.58	19880920
9450	1988	1997	1.51	154.83	135.00	19.83	11.81	19841112
9475	1988	1997	1.28	149.95	130.00	19.95	13.28	19820623
9500	1988	1997	2.18	152.73	132.00	20.73	16.14	19880622
9525	1988	1997	-0.17	129.91	141.00	-11.09	9.02	19320730
9550	1988	1997	-0.12	118.56	122.00	-3.44	8.62	19690825
9575	1988	1997	-0.26	107.53	114.00	-6.47	8.63	19730222
9600	1988	1997	1.26	107.02	108.00	-0.98	11.90	19981010
9625	1988	1997	0.78	88.27	88.00	0.27	12.07	19970824
9650	1988	1997	1.69	81.38	65.00	16.38	14.36	19880424
9675	1988	1997	1.53	74.35	64.00	10.35	12.66	19910401
9700	1988	1997	2.35	76.55	62.00	14.55	13.42	19911024
9725	1988	1997	0.47	53.15	56.00	-2.85	8.75	20040212

## 8.6 Noord Walcheren

In de onderstaande tabel zijn de resultaten gegeven van Noord Walcheren bij het toepassen van lineaire regressie met een tienjarige calibratieperiode van 1988 t/m 1997. De raainummers lopen van 540 t/m 1883, van Breezand tot boven Westkapelle.

**Tabel A6 :** De lineaire trend en de TKL1998 van Noord Walcheren

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998-BKL	STD	Jaar van snijden
540	1988	1997	2.62	-7.30	-29.00	21.70	13.15	19890924
560	1988	1997	5.61	338.47	125.00	213.47	45.40	19591201
580	1988	1997	-1.60	341.62	180.00	161.62	8.87	20990116
600	1988	1997	-2.36	299.49	235.00	64.49	47.75	20250426
620	1988	1997	-4.49	259.29	290.00	-30.71	30.64	19910302
640	1988	1997	-5.64	188.93	245.00	-56.07	26.47	19880123
660	1988	1997	-4.26	116.54	133.00	-16.46	15.03	19940219
670	1988	1997	-2.06	84.56	60.00	24.56	6.65	20091207
680	1988	1997	-0.88	110.63	71.00	39.63	3.91	20430207
700	1988	1997	3.39	175.96	130.00	45.96	13.85	19840612
720	1988	1997	4.29	236.97	136.00	100.97	10.91	19740620
740	1988	1997	-0.13	252.09	191.00	61.09	26.88	24660527
760	1988	1997	-1.11	270.63	204.00	66.63	26.17	20580307
780	1988	1997	0.82	300.98	210.00	90.98	9.58	18870307
800	1988	1997	0.43	315.43	211.00	104.43	8.79	17520608
820	1988	1997	-0.36	325.72	227.00	98.72	10.52	22720824
840	1988	1997	-0.19	330.50	227.00	103.50	7.77	25290504
860	1988	1997	0.07	310.37	255.00	55.37	4.86	11711001
880	1988	1997	-0.08	256.18	199.00	57.18	5.45	27520815
900	1988	1997	0.54	190.70	185.00	5.70	10.93	19870626
920	1988	1997	0.15	125.05	129.00	-3.95	11.77	20240218
940	1988	1997	1.33	70.42	67.00	3.42	17.85	19950606
950	1988	1997	2.48	54.56	30.00	24.56	18.05	19880206
965	1988	1997	5.61	120.14	81.00	39.14	22.17	19910110
985	1988	1997	5.69	148.90	116.00	32.90	28.53	19920320
1005	1988	1997	3.45	186.07	174.00	12.07	20.46	19940701
1025	1988	1997	0.65	211.64	232.00	-20.36	13.29	20290313
1045	1988	1997	0.39	260.40	256.00	4.40	14.17	19861005
1065	1988	1997	5.91	331.05	275.00	56.05	19.84	19880710
1085	1988	1997	6.15	346.81	302.00	44.81	13.22	19900920
1105	1988	1997	7.00	246.07	194.00	52.07	10.29	19900725
1125	1988	1997	2.95	213.47	197.00	16.47	7.15	19920528
1145	1988	1997	1.83	184.02	172.00	12.02	8.48	19910611
1165	1988	1997	0.71	149.79	151.00	-1.21	11.95	19990915



Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998- BKL	STD	Jaar van snijden
1185	1988	1997	2.31	129.46	121.00	8.46	11.65	19940504
1205	1988	1997	3.01	110.08	94.00	16.08	9.75	19920826
1225	1988	1997	2.85	99.89	81.00	18.89	13.15	19910517
1245	1988	1997	4.30	127.67	99.00	28.67	12.22	19910504
1265	1988	1997	4.50	152.22	121.00	31.22	16.56	19910126
1286	1988	1997	2.90	140.89	111.00	29.89	16.71	19870912
1306	1988	1997	3.00	113.05	81.00	32.05	18.57	19870429
1326	1988	1997	3.52	112.77	79.00	33.77	15.42	19880531
1346	1988	1997	3.71	106.69	73.00	33.69	15.21	19881205
1366	1988	1997	4.34	112.08	67.00	45.08	14.93	19870810
1386	1988	1997	4.48	119.44	76.00	43.44	11.80	19880421
1406	1988	1997	3.75	116.30	82.00	34.30	8.69	19881107
1428	1988	1997	4.44	115.25	77.00	38.25	13.69	19890521
1448	1988	1997	4.97	120.64	74.00	46.64	15.07	19880811
1469	1988	1997	7.67	151.30	77.00	74.30	21.40	19880425
1489	1988	1997	6.58	159.69	102.00	57.69	19.34	19890326
1509	1988	1997	6.68	166.48	127.00	39.48	18.24	19920202
1530	1988	1997	6.19	165.14	128.00	37.14	17.40	19911231
1550	1988	1997	6.29	165.31	122.00	43.31	25.46	19910212
1571	1988	1997	3.96	147.14	105.00	42.14	21.25	19870511
1591	1988	1997	3.59	133.60	95.00	38.60	17.81	19870401
1612	1988	1997	1.92	115.11	93.00	22.11	10.65	19860629
1632	1988	1997	2.57	107.52	79.00	28.52	10.98	19861203
1653	1988	1997	2.71	102.39	73.00	29.39	10.86	19870226
1673	1988	1997	1.36	86.85	74.00	12.85	4.37	19880709
1694	1988	1997	-0.02	71.71	71.00	0.71	4.90	20310413
1714	1988	1997	3.18	89.13	60.00	29.13	9.50	19881101
1735	1988	1997	2.73	84.36	64.00	20.36	11.42	19900718
1755	1988	1997	3.15	69.25	47.00	22.25	17.28	19901211
1775	1988	1997	2.32	50.51	38.00	12.51	15.04	19920806
1795	1988	1997	2.57	43.03	29.00	14.03	14.34	19920720
1814	1988	1997	3.06	39.18	24.00	15.18	19.71	19930113
1832	1988	1997	2.18	42.77	36.00	6.77	13.96	19941123
1850	1988	1997	2.19	41.93	30.00	11.93	11.54	19920720
1870	1988	1997	0.79	60.82	57.00	3.82	4.42	19930310
1883	1988	1997	0.78	71.49	65.00	6.49	5.78	19890918

## 8.7 Zuid Walcheren

In de onderstaande tabel zijn de resultaten gegeven van Zuid Walcheren bij het toepassen van lineaire regressie met een tienjarige calibratieperiode van 1988 t/m 1997. De raainummers lopen van 2195 t/m 3458, van Westkapelle tot aan Vlissingen.

**Tabel A7 :** De lineaire trend en de TKL1998 van Zuid Walcheren

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998- BKL	STD	Jaar van snijden
2195	1988	1997	1.04	111.50	32.00	79.50	10.08	19210514
2215	1988	1997	2.87	100.54	72.00	28.54	14.71	19880121
2235	1988	1997	1.25	109.20	98.00	11.20	4.68	19890111
2255	1988	1997	1.62	58.69	27.00	31.69	7.01	19780626
2275	1988	1997	0.67	42.13	9.00	33.13	19.95	19481017
2287	1988	1997	1.80	47.16	-4.00	51.16	17.07	19690725
2300	1988	1997	1.96	59.83	21.00	38.83	12.08	19780315
2312	1988	1997	1.35	81.12	40.00	41.12	10.48	19670731
2325	1988	1997	1.86	89.90	52.00	37.90	6.26	19770817
2337	1988	1997	1.76	97.95	69.00	28.95	6.04	19810802
2349	1988	1997	1.55	93.19	66.00	27.19	4.90	19800529
2362	1988	1997	1.07	94.40	80.00	14.40	2.98	19840722
2374	1988	1997	2.74	91.97	61.00	30.97	7.71	19860910
2386	1988	1997	1.56	81.07	65.00	16.07	5.25	19870916
2397	1988	1997	2.54	66.59	36.00	30.59	7.50	19851222
2408	1988	1997	0.82	68.97	60.00	8.97	4.97	19870215
2419	1988	1997	1.56	74.63	55.00	19.63	6.04	19850615
2430	1988	1997	-0.04	79.07	74.00	5.07	4.73	21231207
2443	1988	1997	1.53	78.17	57.00	21.17	6.00	19840312
2456	1988	1997	-0.61	87.20	87.00	0.20	5.39	19980428
2470	1988	1997	1.24	95.80	75.00	20.80	6.55	19810403
2484	1988	1997	0.02	96.32	89.00	7.32	5.38	16220416
2499	1988	1997	0.74	89.60	82.00	7.60	6.38	19870903
2513	1988	1997	0.52	90.47	81.00	9.47	4.55	19791213
2527	1988	1997	0.63	89.70	87.00	2.70	4.79	19930920
2541	1988	1997	0.31	100.69	97.00	3.69	3.93	19860404
2555	1988	1997	1.07	98.34	104.00	-5.66	2.89	20030417
2569	1988	1997	0.35	94.33	94.00	0.33	3.46	19970117
2583	1988	1997	0.55	96.47	95.00	1.47	4.48	19950427
2597	1988	1997	0.33	110.16	112.00	-1.84	2.46	20030702
2610	1988	1997	0.21	111.91	108.00	3.91	1.53	19790911
2622	1988	1997	0.14	116.62	114.00	2.62	2.53	19780928
2635	1988	1997	0.29	103.85	100.00	3.85	3.33	19841003
2647	1988	1997	0.80	96.28	89.00	7.28	3.47	19881208

Raainr.	Calibratieperiode		Trend	TKL1998	BKL	TKL1998- BKL	STD	Jaar van snijden
2660	1988	1997	1.51	64.37	52.00	12.37	4.92	19891014
2677	1988	1997	1.23	49.15	38.00	11.15	5.19	19881128
2694	1988	1997	1.52	49.48	37.00	12.48	5.69	19891011
2713	1988	1997	2.38	70.35	55.00	15.35	10.77	19910722
2730	1988	1997	3.57	61.03	36.00	25.03	10.33	19901230
2750	1988	1997	3.41	55.46	32.00	23.46	13.75	19910212
2770	1988	1997	2.76	41.25	17.00	24.25	10.58	19890323
2790	1988	1997	2.42	36.48	17.00	19.48	9.18	19891212
2810	1988	1997	2.64	36.55	18.00	18.55	12.88	19901219
2830	1988	1997	3.98	34.95	1.00	33.95	16.62	19890618
2850	1988	1997	4.09	35.11		35.11	17.39	19890602
2870	1988	1997	3.65	38.42	12.00	26.42	18.43	19901004
2890	1988	1997	2.97	41.79	21.00	20.79	16.61	19901227
2910	1988	1997	2.13	47.95	31.00	16.95	12.46	19900120
2930	1988	1997	1.80	60.62	48.00	12.62	10.53	19901229
2950	1988	1997	0.74	71.86	65.00	6.86	11.02	19880903
2990	1988	1997	0.49	114.66	116.00	-1.34	5.13	20000925
3010	1988	1997	0.33	133.40	138.00	-4.60	5.12	20111013
3033	1988	1997	1.52	136.76	127.00	9.76	7.74	19910803
3059	1988	1997	1.36	132.66	121.00	11.66	6.97	19890604
3084	1988	1997	1.86	126.16	111.00	15.16	9.81	19891114
3110	1988	1997	1.53	111.80	100.00	11.80	7.98	19900422
3134	1988	1997	1.82	107.21	95.00	12.21	10.03	19910420
3153	1988	1997	1.30	122.82	116.00	6.82	8.05	19920929
3165	1988	1997	1.55	126.29	118.00	8.29	8.81	19920901
3177	1988	1997	0.93	122.40	112.00	10.40	6.08	19861115
3189	1988	1997	0.81	119.38	111.00	8.38	6.87	19870812
3202	1988	1997	1.22	119.81	115.00	4.81	9.29	19940118
3215	1988	1997	1.38	118.78	110.00	8.78	10.05	19910816
3226	1988	1997	1.31	116.47	106.00	10.47	9.25	19900105
3239	1988	1997	1.32	111.99	104.00	7.99	13.68	19911214
3251	1988	1997	0.72	107.68	107.00	0.68	6.69	19970121
3264	1988	1997	0.94	94.03	90.00	4.03	6.92	19930922
3276	1988	1997	0.55	86.87	86.00	0.87	4.70	19960530
3289	1988	1997	0.93	86.12	81.00	5.12	4.51	19920628
3301	1988	1997	0.59	57.10	55.00	2.10	3.96	19940529
3320	1988	1997	0.43	46.50	42.00	4.50	2.76	19870625
3340	1988	1997	-0.06	68.57	68.00	0.57	1.85	20061207
3360	1988	1997	0.57	38.39	34.00	4.39	2.51	19900506
3380	1988	1997	-0.04	74.39	72.00	2.39	6.00	20581018
3400	1988	1997	1.74	-89.70	-109.00	19.30	7.61	19861119
3420	1988	1997	2.19	-128.26	-146.00	17.74	11.32	19891123
3440	1988	1997	1.04	-135.32	-144.00	8.68	5.16	19890831
3458	1988	1997	-0.19	-127.22	-128.00	0.78	2.31	20020220