

Geomorfologische ontwikkeling van het intergetijdegebied in de Westerschelde 1935-1989

Deze historische referentie houdt in een inventarisatie van abiotische habitats voor het gebied boven GLW van de Westerschelde aan de hand van een beschrijving van de geomorfologische ontwikkeling van dit gebied over de periode 1935-1989 op basis van een geomorfologische luchtfoto-interpretatie en hoogtegegevens.

Saskia Huijs
januari 1995

Universiteit Utrecht
Fakulteit Ruimtelijke Wetenschappen
Vakgroep Fysische Geografie

In opdracht van:
Rijkswaterstaat
RIKZ / Middelburg
projekt OOSTWEST

Inhoudsopgave

1	GEOMORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN VAN HET INTERGETIJDEGEBIED IN DE WESTERSCHELDE	1
1.1	Kader en doelstelling	1
1.2	Globale gebiedsbeschrijving	6
1.3	Inventarisatie beschikbare gegevens	7
2	METHODIEK GEOMORFOLOGISCHE LUCHTFOTO-INTERPRETATIE	11
2.1	Fotogrammetrische verwerking van de luchtfoto's	11
2.2	Legenda geomorfologische luchtfoto-interpretatie	13
3	METHODIEK GEOMORFOLOGISCHE ANALYSE	18
3.1	Hoogtegegevens	18
3.1.1	Hoogte	18
3.1.2	Helling	20
3.1.3	Overspoelingsduur en -frequentie	20
3.1.4	Erosie/sedimentatie kaarten	20
3.2	Getijgegevens	20
3.3	Geomorfologische kaarten	21
3.4	Kombinatie geomorfologie en hoogte	24
3.5	Onnauwkeurigheden	25
4	BESCHRIJVING MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN DEELGEBIED 1	27
4.1	Inleiding	27
4.2	Ruimtelijke structuur	27
4.3	De Lage Springer	28
4.4	De Hooge Platen	28
5	BESCHRIJVING MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN DEELGEBIED 2	29
5.1	Inleiding	29
5.2	Areaalontwikkeling	29
5.3	Ruimtelijke structuur en plaathoogte	30
5.4	Dynamiek	31
5.5	Verdeling areaal over hoogte, profielvorm	32
6	BESCHRIJVING MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN DEELGEBIED 3	33
6.1	Inleiding	33
6.2	Areaalontwikkeling	33
6.3	Ruimtelijke structuur en plaathoogte	34
6.4	Dynamiek	35
6.5	Verdeling areaal over hoogte, profielvorm	36

7	BESCHRIJVING MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN DEELGEBIED 4	38
7.1	Inleiding	38
7.2	Areaalontwikkeling	38
7.3	Ruimtelijke structuur en plaathoogte	39
7.4	Dynamiek	40
7.5	Verdeling areaal over hoogte, profielvorm	42
8	KONKLUSIES	45
8.1	Slikken en schorren	45
8.2	Plaatareaal	45
8.3	Gemiddelde plaathoogte	47
8.4	Steilheid	49
8.5	Dynamiek: verhouding hoog-/ laagdynamische plaatdelen	49
8.6	Potentieel foerageergebied vogels	53
8.7	Hypothesen	54
8.8	Aanbevelingen	56

DANKWOORD

REFERENTIES

Figuren

Figuur 1.1a	Ligging deelgebied 3 en 4
Figuur 1.1b	Ligging deelgebied 1 en 2
Figuur 1.2	Lokatie en hoeveelheden bagger- en stortactiviteiten
Figuur 1.3	Temporele en ruimtelijke variatie getij van de Westerschelde over periode 1931-1990
Figuur 2.1	Enkele karakteristieken voor 2D- en 3D-megaribbels
Figuur 3.1	Grafieken relatief kumulatief plaatareaal deelgebied 4
Figuur 3.2	Resultaat van combinatie hoogtegegevens en geomorfologie
Figuur 8.1	Areaal intergetijdegebied Westerschelde
Figuur 8.2	Plaatareaal diverse delen Westerschelde
Figuur 8.3	Plaatareaal en gemiddelde plaathoogte voor diverse deelgebieden
Figuur 8.4	Verdeling plaatareaal over hoogte voor diverse deelgebieden
Figuur 8.5	Percentage en areaal hoog- en laagdynamische plaatdelen
Figuur 8.6	Procentuele verdeling geomorfologische eenheden boven LW-lijn

Tabellen

Tabel 1.1	Voorkomen van habitatstructuren Schelde-estuarium (bron: Pilotnota WS, 1991)
Tabel 1.2	Overzicht inpolderingen en dijkverzwaringen sinds 1800 in de Westerschelde
Tabel 1.3	Data luchtfoto's
Tabel 1.4	Overzicht gebruikte vaklodingen
Tabel 1.5	Gegevens waterstand luchtfoto's

Opgenomen in bijlagen:

Tabel 1.6	Overzicht klassegrenzen van afgeleide data uit hoogte en geomorfologie
Tabel 1.7	Verhouding hoog- en laagdynamische plaatdelen op luchtfoto en het gekombineerde beeld van hoogte en geomorfologie
Tabel 1.8	NAP-waarden bij overspoelingsduur

Bijlagen

Bijlage 1	Deelgebied 1
Bijlage 2	Deelgebied 2
Bijlage 3	Deelgebied 3
Bijlage 4	Deelgebied 4
Bijlage 5	Resultaten alle deelgebieden
Bijlage 6	Dwarsprofielen
Bijlage 7	Geomorfologische kaarten + legenda Kombinatie geomorfologie en dieptelijnen
Bijlage 8	Nauwkeurighedsanalyse luchtfoto-interpretatie

1 GEOMORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN VAN HET INTERGETIJDEGEBIED IN DE WESTERSCHELDE

.....

1.1 KADER EN DOELSTELLING

In het beleidsplan Westerschelde krijgen de vaarwegfunctie én de natuurfunctie beide de hoogste prioriteit. Dit impliceert dat binnen het project OOSTWEST gezocht moet worden naar een evenwicht tussen vaarwegbeheer en behoud of versterking van de ekologische kwaliteit van de Westerschelde. Eén van de centrale vragen hierbij is hoe een realistisch streefbeeld eruit ziet voor het Schelde estuarium, ten aanzien van het vóórkomen van diverse habitats. Hiertoe is inzicht nodig in de ekologische ontwikkelingen in het Schelde estuarium gedurende de afgelopen 50 jaar, gerelateerd aan een referentiesituatie, zijnde een relatief weinig door de mens beïnvloede situatie [Coosen en Postma, 1993].

Het huidige morfologische systeem van de Westerschelde is het resultaat van zowel de natuurlijke dynamiek als het menselijk handelen. De afgelopen decennia zijn er grootschalige ingrepen gepleegd, zoals inpolderingen (o.a. Zuid-Sloe, Braakman en Schorren van Ossendrecht), vaarwegregulatie (o.a. verdieping van de drempels vanaf 1970 en stortactiviteiten), zandwinning en specieberging (o.a. uit Kanaal Zuid Beveland) en dijkverzwaringen. Deze ingrepen hebben invloed gehad op de morfologische en ekologische ontwikkelingen in het Schelde estuarium, via directe ruimte-inname, toename van het getijverschil, verandering van de stroomsnelheden en stromingspatronen en erosie en sedimentatie van intergetijdegebieden en schorren.

Het deelproject OW*Referentie is gestart met het doel inzicht te krijgen in welke mate bovengenoemde ontwikkelingen de natuurfunctie van het intergetijdegebied en de schorren in de Westerschelde hebben beïnvloed. Binnen de werkgroep OW*Natuur kan onder andere op basis van deze resultaten een realistisch streefbeeld voor de Westerschelde worden opgesteld. Hierbij wordt gedacht aan de potentie van de Westerschelde als een volledig en samenhangend estuarien systeem met een grote ruimtelijke variatie en de aanwezigheid van alle habitats van nat naar droog en van zoet naar zout.

Naast deze historische referentie van de Westerschelde wordt ook naar geografische referentiebeelden gezocht in het deelproject OW*Typologie. Daarin worden een aantal met het Schelde-estuarium vergelijkbare estuaria beschreven en geparametriseerd [Cadée, 1994].

Een goede mogelijkheid om een beeld van de ekologische referentiesituatie van de Westerschelde en de veranderingen hierin te verkrijgen, lijkt het sequentieel karteren van de voornaamste habitattypen over de afgelopen 50 à 60 jaar. Een habitat wordt in het algemeen gedefinieerd als de soortspecifieke levensruimte van een plant of dier.

Het gebrek aan biologische gegevens vóór 1970 leidt er toe dat in het huidige onderzoek habitats op basis van abiotische gegevens (geomorfologie, dynamiek (mobiliteit sediment), hoogteligging, sediment, overspoeling, zoutgehalte, troebelheid, nutriënten) worden gekarakteriseerd. Op dit

TABEL 1.2 OVERZICHT INPOLDERINGEN EN DIJKVERZWARING WESTERSCHELDE SINDS 1800

PERIODE	LOKATIE	AREAAL (HA)
1800 - 1931	Sloegebied i	535
	Braakman e.o. i	6838
	Saeftinge i	3016
	Bath e.o./ Ossendrecht i	1208
1931 - 1952	Sloe gebied i	476
1952	Braakman i	1510
	Ossendrecht e.o. i	300
	Bath i	23
1956/57	Zuidgors i	38
	Baarland, Kromme schor d	0.2
1957/65	Ossendrecht i	148
1960/63	Knuitershoek i	22
1964/65	Biezelingse Ham d	3
1966/67	Kaloot i	368
1968	Hellegatpolder d	5
1968	Haven terneuzen d	
1970	Selenapolder i	124
1969/70	Waarde d	9
1970/76	Kaloot i	66
1971	Terneuzen Oost d	2
1973	Slikken noord Perkpolder d	2
1976	Staartse Nol d	0.5
1976	Mosselbanken, Paulinaschor i	148, 18
1976	Ossendrecht i	782
1980	Bath d	3
1985	Baalhoek en Saeftinge d	14, 15

i = inpoldering d = dijkverzwaring

TABEL 14 VOORKOMEN VAN HABITATSTRUCTUREN SCHELDE-ESTUARIUM

	schorren	slikken	platen		ondiepwater	
			hoogdyn.	laagdyn.	hoogdyn.	laagdyn.
mariene zone Vlissingen-Hansweert	-	o	o	o	o	-
brakke zone Hansweert-Antwerpen	+	o	+	-	+	-
zoete zone Antwerpen-Gent	-	-	-	-		-

Bron: Pilotnota Westerschelde, 1991. de habitatstructuren nu in grotere (+), gelijke (o) of kleinere (-) omvang voorkomen dan verwacht mag worden.

moment is er weliswaar nog onvoldoende inzicht in de relaties tussen soorten en abiotische aspecten, maar via recent en toekomstig onderzoek kunnen abiotisch gekarakteriseerde habitats nader worden ingevuld en kan er een uitspraak worden gedaan over de ekologische kwaliteit van het gebied boven GLW in de Westerschelde.

De doelstellingen van het huidige onderzoek zijn als volgt geformuleerd:

- *het inventariseren van abiotisch gekarakteriseerde habitats en het achterhalen of deze ten opzichte van een gekozen referentie, in de huidige situatie ontbreken, konstant of over- of ondervertegenwoordigd zijn*
- *het aangeven van de mogelijke oorzaken van de temporele of ruimtelijke veranderingen in de habitatverdeling*

Konkreet omvat dit een beschrijving van de geomorfologische ontwikkeling van het intergetijdegebied en de schorren in de Westerschelde, gerelateerd aan menselijke ingrepen (inpoldering, dijkverzwaring, baggeren/storten) en/of natuurlijke processen in de periode 1930-1990. Met de term dynamiek worden in dit onderzoek de morfologische en hydraulische processen aangeduid.

Volgens de visie van de projectgroep OOSTWEST moet een reëel streefbeeld zijn gebaseerd op een situatie waarin de huidige dijkconfiguratie al in belangrijke mate aanwezig is. In dit onderzoek zal jaargang 1957/59 als referentie worden beschouwd.

Met betrekking tot grootschalige morfologische veranderingen in de Westerschelde is in de literatuur al menige hypothese geformuleerd. Onderstaand volgen enkele van de meest algemene waarnemingen. Deze zullen indien mogelijk aan de huidige dataset worden getoetst.

- 1) De brakke zone bevat een relatief groot aandeel schor (Saeftinge) en hoogdynamische platen [Tabel 1.1; Pilotnota WS, 1991].
- 2) Versteiling van het reliëf in het oostelijk deel van de Westerschelde door verdiepende geulen en sedimentatie in het intergetijdegebied, waardoor het areaal intergetijde- en ondiepwatergebieden afneemt. [Pilotnota WS, 1991; De Jong, 1994]
- 3) Laterale erosie van veel slikken en schorren en verlaging van de slikken [Pilotnota WS, 1991; De Jong, 1993 en 1994].
- 4) Jeuken [1993] heeft aan de hand van resultaten van de zandbalans (De Loof, 1991) de morfologische veranderingen voor oostelijk en westelijk deel van de Westerschelde beschreven.

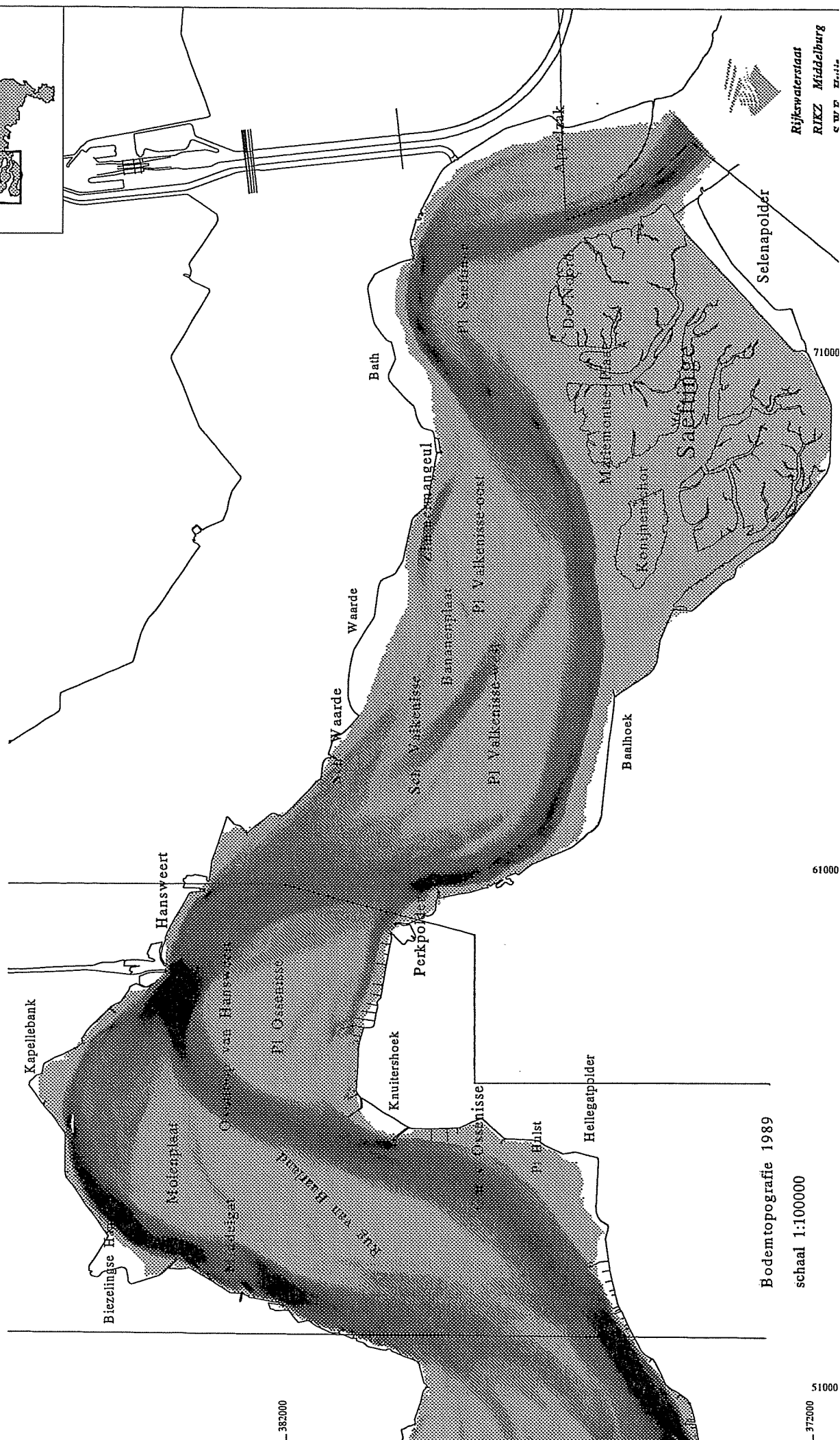
In het westelijk deel neemt het plaatvolume van 1965 tot 1985 toe. Daarna een afname. Afhankelijk van de verandering van de plaathoogte of plaatareaal treedt versteiling of vervlakking van de platen op. De geulen verruimen voortdurend. De snelheid waarmee neemt in het tijdvak 1970-1975 af.

Het oostelijk deel wordt tot 1970 gekenmerkt door algemene sedimentatie. Na 1970 vindt een kunstmatige verdieping van de geulen plaats en opvulling van de nevengeulen. Vanaf 1975 neemt het plaatvolume aanzienlijk toe. Vanaf 1985 weer verruiming van de geulen.

Een detaillering van het onderzoek betreft de beschrijving van de ontwikkeling van de schorren

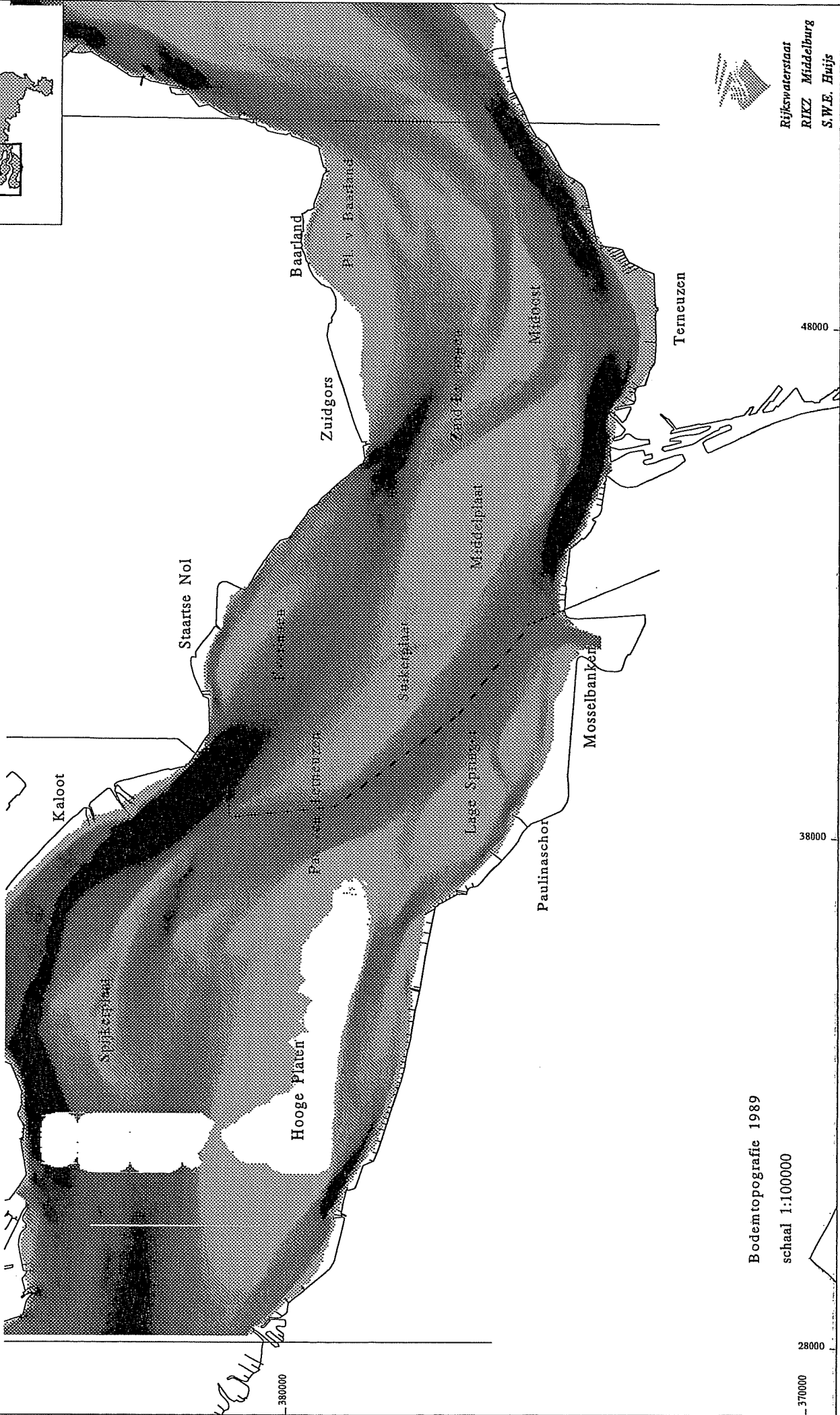
Figuur 1.1A

Deelgebied 3 en 4 project OW*Referentie; Midden en oostelijk deel Westerschelde



Figuur 1.1B

Deelgebied 1 en 2 projekt OW*Referentie; Westelijk deel Westerschelde



in de Westerschelde in relatie tot het voorliggende slik. Deze analyse is in de vorm van een stageopdracht uitgewerkt door Tank [1994].

.....

1.2 GLOBALE GEBIEDSBESCHRIJVING

Het onderzoeksgebied bestrijkt de intergetijdegebieden en schorren van de Westerschelde tussen de Belgisch-Nederlandse grens tot aan Vlissingen-Breskens (figuur 1.1). De Westerschelde (55 km) maakt deel uit van het Schelde-estuarium (160 km) dat zich uitstrekt van Gent tot aan de kust bij Vlissingen.

Het estuariene karakter komt tot uiting in een diversiteit aan abiotische randvoorwaarden in horizontale richting, bepaald door de combinatie van rivier- en getij-invloed waardoor een ruimtelijke variatie in chloriniteit en dynamiek aanwezig is, en in verticale richting door verdeling over de hoogtezones.

Het getij heeft een dominante invloed op de ruimtelijke structuur en waterbeweging in de Westerschelde. Het vloedvolume bij Vlissingen bedraagt $1 \cdot 10^9$ m³/getij. De maximale snelheid bij vloed wordt 1 uur voor HW bereikt en varieert tussen 1 m/s en 2.5 m/s (HST). De rivierafvoer is onregelmatig aangezien de Schelde wordt gevoed door regenwater. In de winter en het voorjaar bedraagt de gemiddelde rivierafvoer 180 m³/s en in de zomer en het najaar 50 m³/s.

Op basis van chloriniteit kunnen binnen de Westerschelde globaal drie zones worden onderscheiden [Meire e.a., 1992]. Een marien zone (> 10 g Cl⁻/l) tussen Vlissingen en Terneuzen, een mariene overgangszone (5.5-10 g Cl⁻/l) tussen Terneuzen en Baalhoek en een brakke zone (0.3-5.5 g Cl⁻/l) van Baalhoek tot de Belgisch-Nederlandse grens. Het verloop van het chloridegehalte is seizoensgebonden met de zoetwateraanvoer en varieert eveneens binnen een getijcyclus.

De ruimtelijke structuur bestaat uit een verticale opeenvolging van geulen, ondiepwatergebieden, intergetijdegebieden en schorren. Het intergetijdegebied wordt periodiek overspoeld en omvat de plaatgebieden, slikken en delen van de schorren.

Het sediment in de Westerschelde is hoofdzakelijk zandig ten gevolge van de relatief hoge stroomsnelheden. Slechts op meer beschutte plaatsen zijn slibrijke afzettingen aanwezig.

Menselijke ingrepen hebben een aanzienlijke invloed gehad op het systeem van de Westerschelde. Direkte invloed, zoals bij inpolderingen en dijkverzwaringen (tabel 1.2), heeft geleid tot een belangrijke beperking van het zelfregulerend vermogen van het estuarium door afname van het kombergend vermogen voor water en sediment. Activiteiten als baggeren/storten (figuur 1.2) en zandwinning hebben een herverdeling van het sediment tot gevolg. Enerzijds wordt de grootschalige natuurlijke dynamiek van het estuarium vastgelegd, anderzijds worden lokaal de morfologische processen geïntensiveerd en/of omgedraaid.

Uit praktische en geomorfologische overwegingen is het onderzoeksgebied opgedeeld in vier deelgebieden (figuur 1.1). Per deelgebied wordt een beschrijving van de morfologische ontwikkelingen gedurende de onderzoeksperiode gegeven inclusief de verandering van diverse abiotische habitats. Vervolgens worden de ontwikkelingen van alle deelgebieden in samenhang

met elkaar bekeken.

- Deelgebied 1** Vlissingen-Borssele/Breskens-Terneuzen
Hooge Platen, Lage Springer, Paulinaschor, Sloe, Braakman
- Deelgebied 2** Borssele-Hoek van Baarland/Terneuzen-Eendragt
Middelplaat, Plaat van Baarland, Zuidgors (schor bij Ellewoutsdijk), Staartse
Nol en slikken van Terneuzen
- Deelgebied 3** Hoek van Baarland-Kruiningen/Eendragt-Perkpolder
Pl Ossenisse, Pl Hulst, Hellegatspolder, Biezelingse Ham, Kapellebank,
Knuitershoek
- Deelgebied 4** Kruiningen-Belgische grens/Perkpolder-Belgische grens
Pl Valkenisse, Schor bij Waarde, Bath, Baalhoek, Saeftinge, Appellzak

.....
1.3 INVENTARISATIE BESCHIKBARE GEGEVENS

Een geomorfologische luchtfoto-interpretatie vormt de basis van de abiotische habitatkartering. Binnen het project is gekozen voor een aantal jaargangen waarvan de luchtfoto-opnamen gebiedsdekkend zijn. Dit betreft vijf jaargangen: 1935, 1957/59, 1969/70, 1977 (schaal 1:20000) en 1987/89 (schaal 1:10000/1:5000).

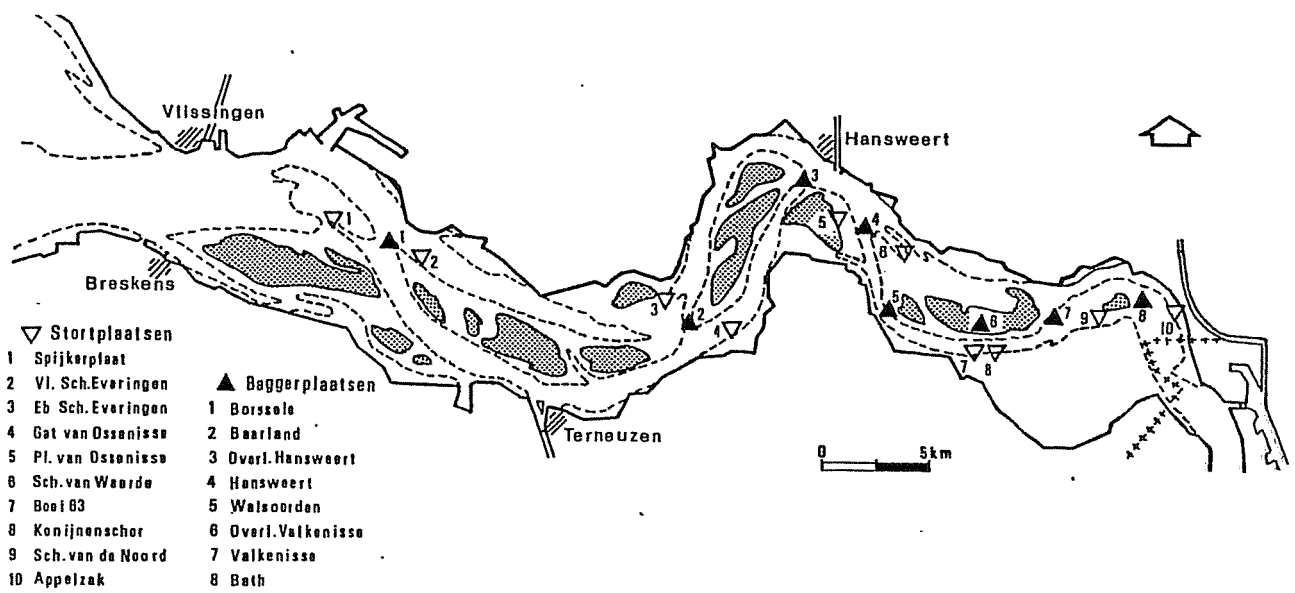
Hoogtegegevens afkomstig van vaklodingen (peilingen) vormen naast de geomorfologische gegevens de basis voor het huidige onderzoek. Beide zijn digitaal beschikbaar binnen GIS (ARC/INFO).

Een serieus hiaat in de hoogtegegevens vormen opnamen van de hogere delen van de slik- en schorgebieden. Slechts in 1931 en 1955 zijn complete opnamen gemaakt. Voor later uitgevoerde vaklodingen varieert de maximale hoogtewaarde voor slikken tussen -0.5mNAP en +0.5mNAP. Dit betekent dat de analyse van de slikgebieden minder volledig is dan die van de plaatgebieden. De ontwikkeling van plaat- en slikgebieden dient überhaupt op basis van geomorfologische kenmerken apart te worden beschreven.

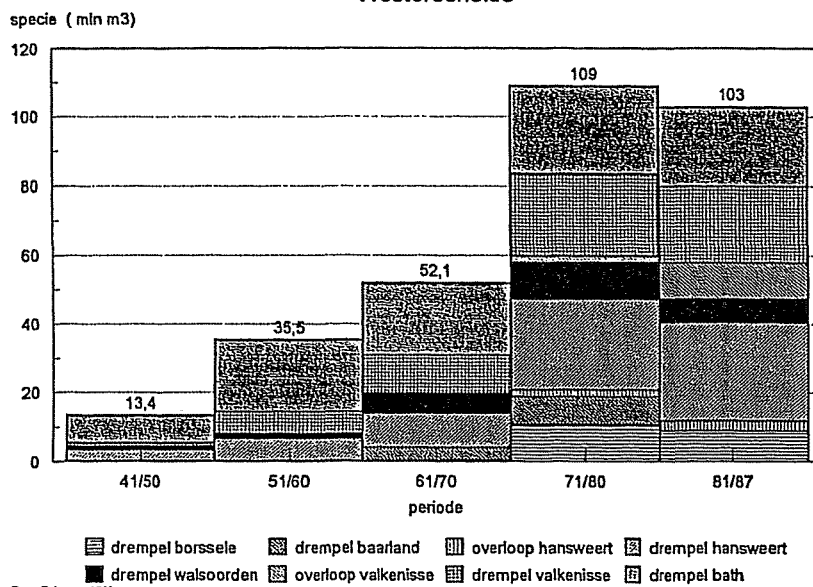
Uit de hoogtegegevens is informatie betreffende hellingen te berekenen. In combinatie met getijgegevens zijn de hoogtegegevens om te zetten in overspoelingsduur- en frequentie.

Andere abiotische factoren die van belang zijn voor het onderscheiden van habitats voor biologische groepen zijn onder andere sediment, zoutgehalte, troebelheid en nutriënten. De monitoring van deze gegevens bestrijkt helaas niet de hele onderzoeksperiode. Bovendien is de bemonstering te globaal en zijn de gegevens niet digitaal beschikbaar. Wellicht kunnen ze incidenteel ter ondersteuning dienen van bevindingen uit de abiotische habitatkartering gebaseerd op geomorfologie, hoogte, helling en overspoeling.

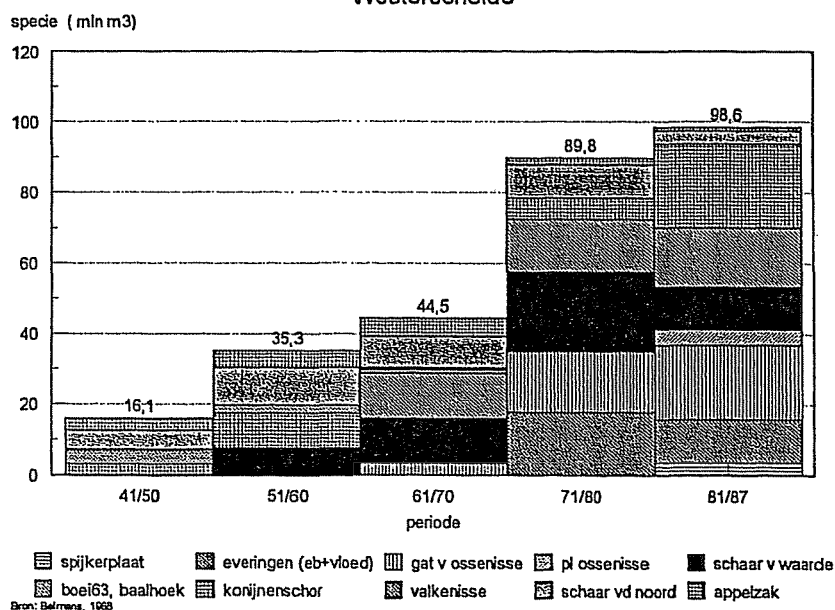
GIS (ARC/INFO) wordt als een essentieel middel beschouwd voor het vervaardigen van een habitatkaart. Via overlay technieken kunnen diverse gegevens met elkaar worden gekombineerd en gereproduceerd.



Hoeveelheden gebaggerde specie Westerschelde



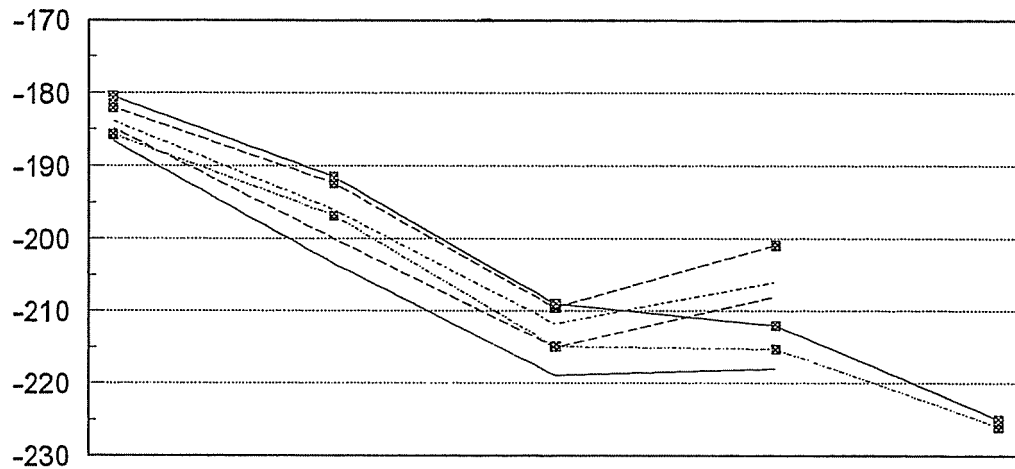
Hoeveelheden gestorte baggerspecie Westerschelde



Figuur 1.2 Lokatie en hoeveelheden bagger- en stortactiviteiten in de Westerschelde

Figuur 1.3
Temporele en ruimtelijke variatie GLW
Westerschelde

hoogte (cmNAP)



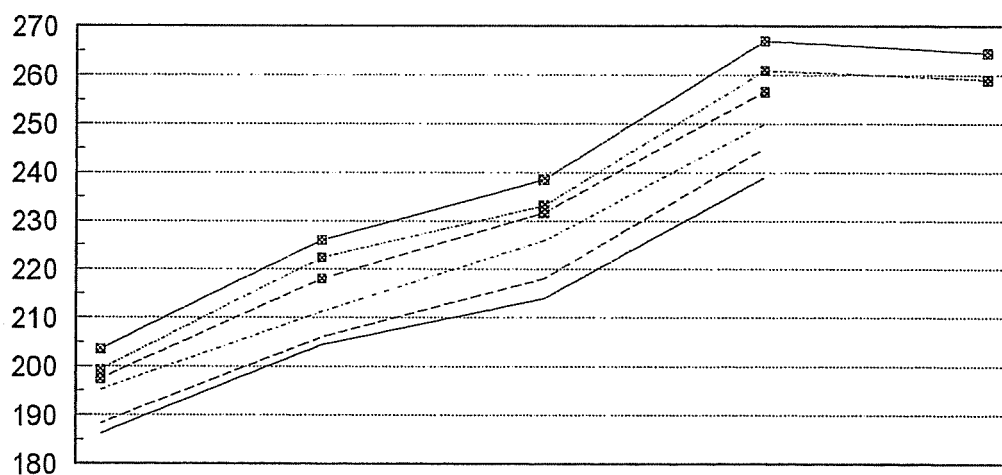
jaar	Vlissingen	Terneuzen	Hansweert	Bath	Prosperpolder
31/40	-186.5	-203.4	-218.9	-218.0	
41/50	-184.8	-200.0	-215.0	-208.0	
51/60	-183.8	-196.0	-211.7	-206.0	
61/70	-182.0	-192.4	-209.5	-200.9	
71/80	-185.7	-196.8	-214.9	-215.3	-225.0
81/90	-180.5	-191.5	-209.0	-212.0	-225.0

GLW is tienjarig gemiddelde

31/40 41/50 51/60 61/70 71/80 81/90

Temporele en ruimtelijke variatie GHW
Westerschelde

hoogte (cmNAP)



jaar	Vlissingen	Terneuzen	Hansweert	Bath	Prosperpolder
31/40	186.1	201.5	213.9	239.0	
41/50	188.2	206.0	218.0	245.0	
51/60	195.2	211.2	226.8	250.0	
61/70	197.4	218.0	231.7	256.6	
71/80	199.3	222.4	233.2	260.9	259.0
81/90	203.5	226.0	238.5	267.0	264.5

GHW is tienjarig gemiddelde

**Morfologische ontwikkelingen intergetijdegebied Westerschelde
1935-1989**

2 METHODIEK GEOMORFOLOGISCHE LUCHTFOTO-INTERPRETATIE

.....

2.1 FOTOGRAMMETRISCHE VERWERKING VAN DE LUCHTFOTO'S

De luchtfoto-interpretatie van de eerste vier jaargangen (tabel 1.3) is uitgevoerd door Fons Koomen, gedetacheerd bij de Meetkundige Dienst (MD) in Delft. In samenwerking met de MD heeft Koomen een methode uitgedacht om oude luchtfoto's van de Westerschelde te verwerken tot digitale beelden. Hieronder volgt een korte beschrijving van de fotogrammetrische verwerking [Koomen, 1993].

De fotogrammetrische verwerking van de luchtfoto's vindt plaats met de "bundel-blok-methode". Hierbij wordt gebruik gemaakt van de overlap van de luchtfoto's binnen de vliegstroken en van de vliegstroken onderling. Met behulp van zogenaamde triangulatiepunten (of overdrachtpunten) worden de foto's aan elkaar gekoppeld tot één groot blok.

Voor de verwerking binnen ARC/INFO zijn de werkelijke terreinkoördinaten van deze triangulatiepunten nodig. Hiertoe worden eerst de terreinkoördinaten van de zogenaamde paspunten op het vaste land afgelezen van topografische kaarten (n.b. deze punten fungeren ook als triangulatiepunten). Met behulp hiervan berekent het programma BINGO daarna de terreinkoördinaten van de triangulatiepunten in de Westerschelde. Tevens analyseert BINGO het berekende "model" door middel van allerlei controle-berekeningen. Grote fouten zijn zo op te sporen en te herstellen. Uiteindelijk geeft het programma de gewenste terreinkoördinaten met de afwijking.

De geschatte standaardafwijking van dit fotogrammetrische gedeelte is in de meeste gevallen kleiner dan 2.5m en op sommige lokaties tot 5m.

De geomorfologische luchtfoto-interpretatie resulteert per foto in een overlay met lijnen en labels. De standaardafwijking die het gevolg is van een pendikte van 0.25mm bedraagt omgerekend naar een schaal van 1:20000 op de foto 2.5m. De triangulatiepunten worden op de overlays ingetekend. Deze overlays worden daarna gescand en omgezet naar een vektorbestand. Onnauwkeurigheden die dit proces opwerpt zijn niet volledig duidelijk. De verwachting is dat een gedigitaliseerde lijn een maximale standaardafwijking van 2.5m heeft (bijlage 8).

Het lijnenwerk wordt binnen ARC/INFO op de triangulatiepunten, waarvan de terreinkoördinaten dus bekend zijn, projectief getransformeerd. Het transformeren binnen ARC/INFO levert een extra fout van maximaal 5 m op, meestal echter minder dan 3 m. Na de transformatie kan verdere verwerking binnen arc/info plaatsvinden.

In bijlage 8 is een document van Koomen en Vaessen opgenomen betreffende een nadere beschouwing van de onnauwkeurigheden die optreden tijdens de diverse stappen van het productieproces. Er wordt gekonkludeerd dat de standaardafwijking 5m bedraagt en in enkele gevallen waar de stroken elkaar niet of nauwelijks overlappen kan oplopen tot 8m.

TABEL 1.3
DATA LUCHTFOTO'S

JAARGANG	DEELGEBIED I BLAD 48W	DEELGEBIED II EN III BLAD 48O	DEELGEBIED IV BLAD 49W
1 1935	1936	15/11/1935	15/11/1935
2 1957/59	11/05/1959	11/05/1959	14/06/1957
3A 1965	-	-	02/04/1965
3B 1969/70	06/04/1969 13/06/1970	06/04/1969 13/06/1970	-
4 1977	27/05/1977	27/05/1977	27/05/1977
5 1988	01/10/1987 platen 11/07/1988 schorren	01/10/1987 platen 11/07/1988 schorren	20/08/89 Valkenisse 13/04/87 Waarde 11/07/90 Saeftinge

TABEL 1.4
OVERZICHT GEBRUIKTE VAKLODINGEN

JAARGANG	DEELGEBIED I EN II VAK 4 + 5 + 6	DEELGEBIED III VAK 3	DEELGEBIED IV VAK 1 + 2	OPMERKINGEN
1 1935	1931	1931	1931	Saeftinge 1931
2 1957/59	1960	1961	1955	Schorren zijn uit 1955/56 Saeftinge ontbreekt
3A 1965			1963	Saeftinge en Ossendrecht 1961/62.
3B 1969/70	1968	1971		
4 1977	1978	1977	1977	Saeftinge en schorren ontbreken.
5 1988	1988	1987 ossenisse 1988 slikken	1989 valkenisse 1992 saeftinge	schorren ontbreken Deel boven 1,50mNAP ontbreekt bij Hooge Platen en Ossenisse.

.....
2.2 LEGENDA GEOMORFOLOGISCHE LUCHTFOTO-INTERPRETATIE

Met behulp van luchtfoto's kunnen de voornaamste geomorfologische habitats van het gebied boven een LW-lijn worden gekarteerd. Er is geen gangbare legenda bekend aan de hand waarvan een geomorfologische interpretatie van de luchtfoto's zou kunnen worden uitgevoerd. Vandaar dat voor het huidige onderzoek een nieuwe legenda is opgesteld, gebaseerd op enkele eerdere geomorfologische karteringen van de Westerschelde in 1988, waarbij getracht wordt tot een eenduidige interpretatie te komen (bijlage 7).

Het onderscheidingsvermogen van de legenda-eenheden is afhankelijk van de schaal waarop de foto-beelden (1:20000) zijn gemaakt. Bovendien is de legenda gebaseerd op het belang van de abiotische randvoorwaarden voor de biota in het gebied.

Buiten de bovengenoemde standaardafwijking van 5m is de nauwkeurigheid van de luchtfoto-interpretatie afhankelijk van de mate van objectiviteit van de legenda-eenheden en de karteerder. Deze fout is echter moeilijk te kwantificeren.

Allereerst is van het gebied boven LW een geomorfologische onderscheid gemaakt in platen en slikken (P), schorren (S) en duinen (D).

Op het tweede niveau is de legenda onderverdeeld op basis van energieniveau; hoogdynamische gebieden (P1a en megaribbels P2a en P2b), laagdynamische delen (P1b en P1c) en schorren (P1d, S1 en S2). De grenzen tussen deze eenheden zijn duidelijk zichtbaar (objectief).

Vervolgens wordt onderscheid gemaakt tussen diverse typen megaribbels (2D en 3D) en de golflengte van de megaribbels ($L \leq 10m$, $10m < L < 25m$, $L \geq 25m$). Deze onderverdeling verschaft extra informatie over de beweeglijkheid van het sediment. De heersende dynamiek is mede van belang voor het al dan niet voorkomen van bepaalde soorten bodemdieren.

De laagdynamische vlakke delen worden onderverdeeld in slibarme zones (P1b) en slibrijke delen (P1c). In de Westerschelde bestaan de slibrijke sedimenten vaak uit een mengeling van fijn zand en slib ($< 53 \mu m$) en is het vaak lastig om slibarme en slibrijke gebieden op een luchtfoto te onderscheiden. Vandaar dat de indeling in P1b en P1c indien mogelijk nog met sedimentgegevens wordt gecontroleerd. In geval van slikdelen met een mozaïkpatroon van slibrijk en zandig sediment wordt in de kartering de kode P1c* gebruikt.

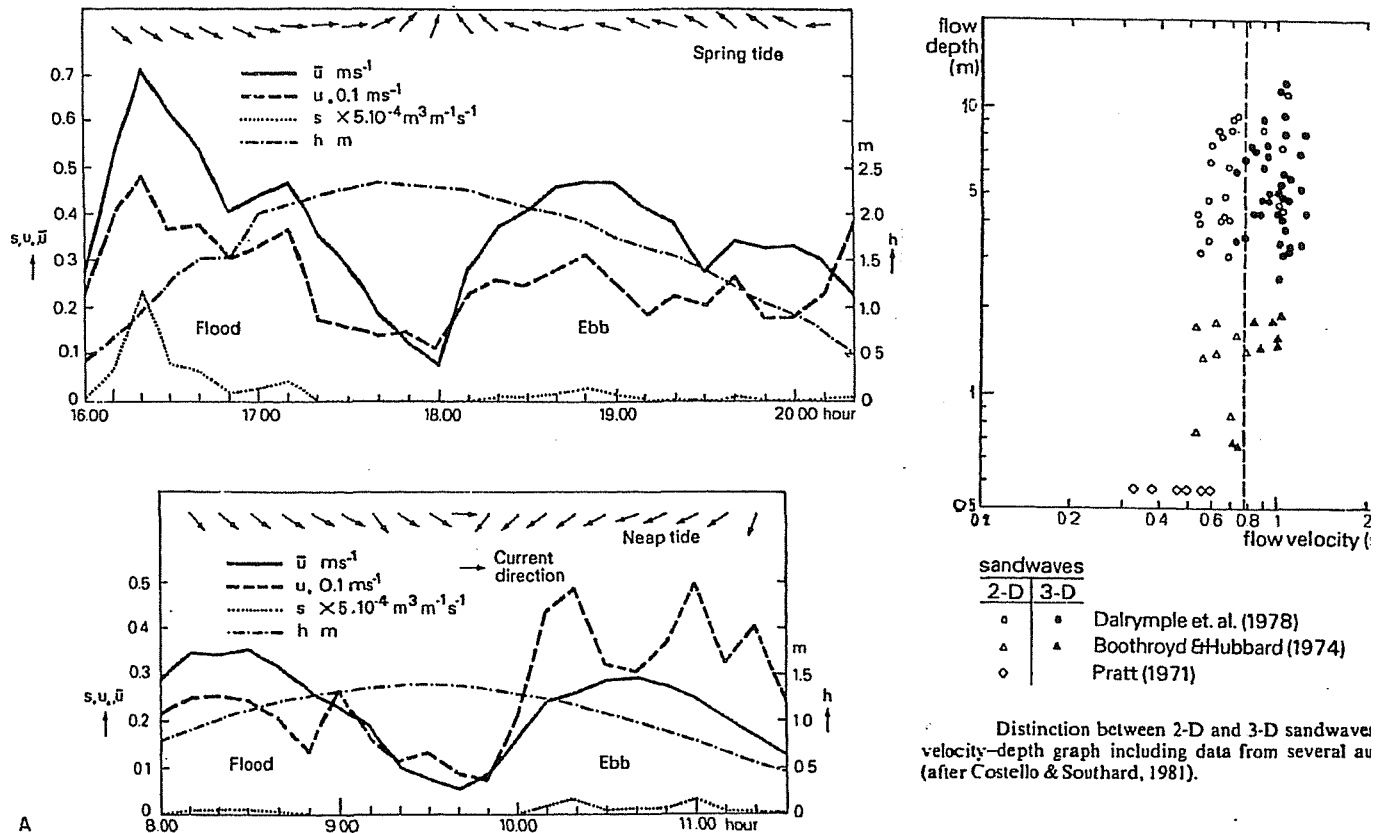
Slibrijke sedimenten zijn op de foto herkenbaar aan het scherpe, meanderende karakter van de aanwezige geultjes, een geaderd drainagepatroon en een relatief donkere tint. De donkere tint kan echter ook het gevolg zijn van een hoog watergehalte. Verder moet men in ogenschouw nemen dat slibbedekking variabel in tijd is en na een storm of springtij geheel of gedeeltelijk kan zijn verdwenen.

Hieronder volgt een beschrijving van de individuele geomorfologische eenheden waaruit de legenda is opgebouwd:

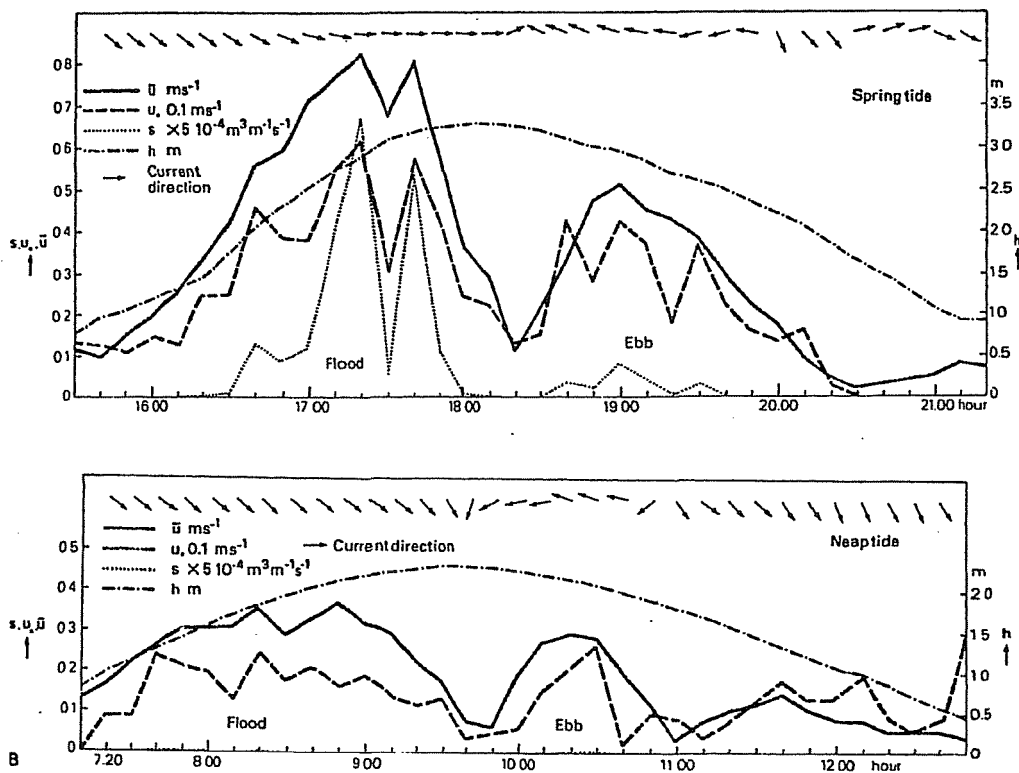
P1a

Hoog-energetische, relatief smalle stroken langs de randen van platen en slikken met een relatief steile helling. Het profiel vertoont geen oneffenheden anders dan doorsnijdingen van afvoergeulen. Het sediment bestaat uit zand. Normaliter wordt er geen hellingknik aangegeven. Alleen in het geval dat de eenheid te klein is om te karteren worden hellingknipijnen ingetekend.

Figuur 2.1 Enkele karakteristieken voor 2D- en 3D-megaribbels



(A) Measured water depth (h), current directions, depth-averaged current velocities ($\bar{U}$), shear velocities (U_*) and calculated sand transport rate (Q_s), characteristic for spring and neap tide on the 2-D sandwave field.



(B) Ibid. for the 3-D sandwave field.

P1b

Vlakke slibarme zandige gebieden op platen en slikken. Het heersende energieniveau is aanzienlijk lager dan bij eenheid P1a.

De term 'vlak' geeft aan dat er geen regelmatige beddingvormen van enige omvang aanwezig zijn. In het veld zijn er vaak kleine stroomribbeltjes aanwezig.

P1c

Vlakke slibrijke gebieden op platen en slikken met zeer lage energiekondities waardoor slib de kans krijgt te bezinken. Het sediment bestaat meestal uit fijn zand met een hoog percentage slib of een sliblaag.

P1c*

Vlakke gebieden op platen of slikken, waarbinnen op korte afstand zowel slibrijke als slibarme afzettingen voorkomen.

P1d

Zone op een slik of plaat met verspreide Spartinapollen (meer dan 10 pollen per ha en de totale bedekking is minder dan 50%).

P2a1, P2a2, P2a3

Deze eenheden bestaan uit twee-dimensionale megaribbels. Beschrijving van 2D-megaribbels is mogelijk in een transekt parallel aan de stroming. Het algemene beeld is regelmatig. De ribbels worden gekenmerkt door ononderbroken, rechte of licht sinusvormige kamlijnen.

De ribbels zijn onderverdeeld in drie klassen ($L \leq 10\text{m}$, $10\text{m} < L < 25\text{m}$, $L \geq 25\text{m}$), gebaseerd op de golflengte van de megaribbels in een ribbelveld. Figuur 2.1 geeft een overzicht van relatie tussen megaribbelvorm en stroomsnelheid. Hieruit blijkt dat de verplaatsingssnelheid van het sediment bij 2D-megaribbels geringer is dan bij 3D-megaribbels. Bij eenzelfde mediane korrelgrootte en waterdiepte heersen er bij 2D-megaribbels lagere stroomsnelheden dan bij 3D-ribbels. De maximale stroomsnelheid bedraagt boven 2D-megaribbels 0.8 m/s [Terwindt en Brouwer, 1986]. In het algemeen geldt hoe groter de golflengte van de megaribbels, hoe hoger de stroomsnelheden. Alleen boven een golflengte van 25m heersen weer relatief lage energiekondities. Het betreft hier namelijk grootschalige morfologische structuren met een golflengte van 100m of meer en zeer lage golfkammen (10 à 20cm). Deze eenheid lijkt op een P1b maar is echter niet als zodanig te klassificeren.

P2b1, P2b2, P2b3

Deze legenda-eenheden zijn opgebouwd uit drie-dimensionale megaribbels. Deze 3D-megaribbels worden gekenmerkt door maanvormige, onregelmatige kamlijnen (zowel in vorm als hoogte) en diepe troggen waarin vaak nog water staat. Beschrijving van deze megaribbels is alleen mogelijk in drie dimensies.

Deze 3D ribbelvelden zijn onderhevig aan hoog-dynamische kondities. Bij vertikaal gemiddelde stroomsnelheden boven 0.5 m/s wordt de bedding mobiel (afhankelijk van korrelgrootte en waterdiepte).

Een pijl geeft de richting van de asymmetrie van 2D- en 3D-megaribbels aan. Deze richting komt overeen met het vloed- of ebgedomineerd sedimenttransport op die lokatie.

P3

Geïsoleerde ruggen bestaan meestal uit zand. Het flanken zijn vlak of met kleine stroomribbeltjes bedekt. De ruggen ontstaan op de scheiding van twee getijdestromen waardoor lokaal uitval van sediment optreedt. Aan weerszijden zijn dus mogelijk andere stroomsnelheden en stroomrichtingen te verwachten (ander ribbelpatroon). Een rug ontstaat hier door aanvoer van sediment uit twee min of meer tegengestelde richtingen. Aan beide zijden van de rug is een duidelijke helling zichtbaar. De ruggen zijn hoger naarmate de hoek tussen beide stroombanen groter is en de stroomsnelheden hoger zijn.

De ruggen bestaan vaak uit iets grover materiaal dan hun omgeving. In het westelijk deel van de Westerschelde bestaan de ruggen aan de oostzijde van de platen vooral uit schelpresten.

S1

Deze schordelen worden gekenmerkt door de ontwikkelingsfase van een laag, jong schor. De vegetatiebedekking is groter dan 50%. Het jonge schor is een overgangsvorm tussen P1d en S2. In geval van een hernieuwde uitbreiding is in het aangrenzende volwassen schor vaak nog een relict klif zichtbaar.

Dominante soorten van het pionierstadium zijn Engels Slijkgras (*Spartina anglica*) en Zeekraal (*Salicornia Europaea*).

S2

Deze eenheid beschrijft het volwassen schor met duidelijke krekens, oeverwallen en kommen. Het bedekkingspercentage van de vegetatie is groter dan 50%. Een schor maakt deels deel uit van het intergetijdegebied waarbij de ondergrens rondom gemiddeld hoogwater bij doodtij ligt en de bovengrens zich kan uitstrekken tot boven gemiddeld hoogwater bij springtij.

De schorrand vormt de begrenzing van het schor aan de slikzijde. Een uitbreidingsfase van een schor wordt gekenmerkt door een diffuse overgang. In geval van erosie is er een klif zichtbaar. De bovenzijde van de begroeiing wordt bij een klif gekarteerd als schorrand. Het is op de huidige fotoschaal (1:20.000) niet mogelijk een verdere detaillering van het schor te geven. Oeverwallen en kommen zijn geen karteerbare eenheden en de vorm van een klif is niet nader te omschrijven.

D

Duinen zijn zandige, relatief hooggelegen structuren die zijn gevormd onder invloed van de wind. Duinen worden nog maar zelden overspoeld.

Een aantal karakteristieke fenomenen die in de Westerschelde binnen de bovengenoemde legenda-eenheden kunnen voorkomen worden weergegeven door middel van een letterkode. Van enkele volgt hieronder een nadere beschrijving:

- a Antropogene invloeden zoals dammetjes, vergravingen, aanplant van vegetatie e.d. worden hier onder één noemer gevangen.
- k In veel slikgebieden zijn klei- en/of veenplaten in de ondergrond aanwezig. Periodiek worden deze blootgelegd. Ook zijn er delen waar deze permanent zichtbaar zijn. Het betreft hier veelal erosieve lokaties met hoogdynamische omstandigheden.
- st Op enkele schorren en slikken zijn overblijfselen van oude stenen verdedigingen zichtbaar. Vaak ligt er langs dijkten en strekdammen steenstort.
- w Waterplassen van enige diepte en omvang op platen en/of slikken.

Er is tevens gekeken of er mosselpercelen en zeegrasvelden aanwezig waren. Deze zijn bij geen enkele jaargang aangetroffen. Ook de luchtfoto-opname van de Braakman is in 1935 bij een relatief hoge waterstand opgenomen.

Belangrijke lijnelementen krijgen een apart symbool. Het betreft hier dammen (antropogeen), hellingknikken (vlakke, glooiende helling; vaak op lokaties waar platen aaneengegroeid zijn), kamlijnen (aan twee zijden aflopend, hoogste punt), kliffen (steile helling, brokkelig) en geulen (tijdens vloed watervoerend).

Er is tevens een lijn om de scheiding tussen twee opnamedata van diverse luchtfoto's weer te geven. In deelgebied 2 is de geomorfologie ten zuiden van deze lijn afkomstig van luchtfoto's uit 1969 en ten noorden uit 1970.

3 METHODIEK GEOMORFOLOGISCHE ANALYSE

.....

3.1 HOOGTEGEGEVENS

De morfologische analyse wordt grotendeels uitgevoerd op basis van hoogtegegevens en hiervan afgeleide gegevens zoals erosie/sedimentatie kaarten, helling, overspoeling en dwarsprofielen.

3.1.1 Hoogte

De hoogtegegevens zijn afkomstig van vaklodingen (peilingen). De hoogtegegevens zijn binnen gis (arc/info) beschikbaar in de vorm van hoogtegrids (bijlage 7). Deze grids zijn opgebouwd uit geïnterpoleerde (binnen digibeeld) digitale vaklodingsbladen. De meeste vaklodingen zijn sinds begin 1994 digitaal beschikbaar.

Het is niet mogelijk om bij iedere luchtfoto-opname overeenkomstige hoogtegegevens te vinden. In tabel 1.4 zijn de in dit onderzoek gebruikte data van de vaklodingen weergegeven. De afwijking ten opzichte van de luchtfotodata is, met uitzondering van jaargang 1935, maximaal 2 jaar. Jaargang 1935 zou met vaklodingen van 1931 moeten worden gekombineerd. Dit is echter niet verantwoord, aangezien de morfologische veranderingen/verschuivingen in een periode van 4 jaar te groot zijn. Gebieden die net boven GLW liggen kunnen ook over een periode van 2 jaar zeer veranderlijk zijn. Toch betreft het voor de grotere plaatkomplexen meestal relatief kleine verschuivingen. Plaat- en oevervallen zijn niet uit te sluiten.

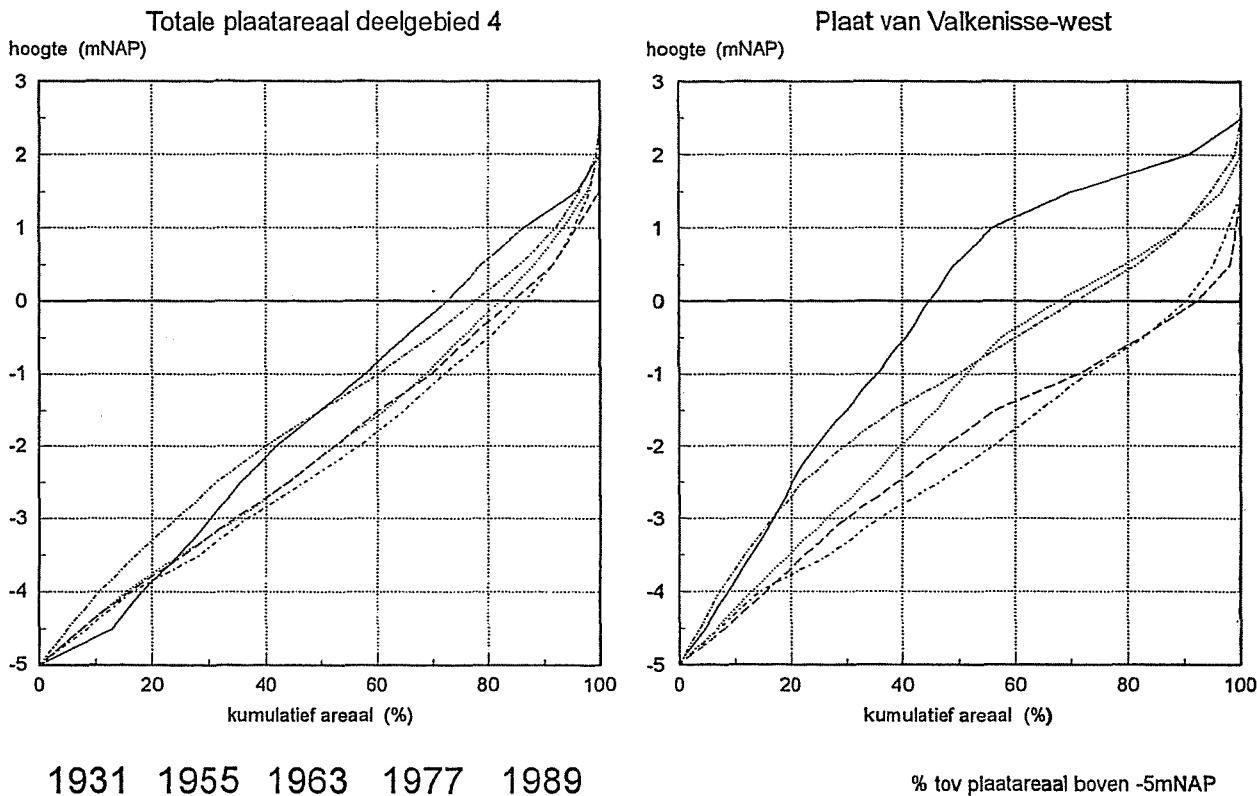
Een hiaat is het ontbreken van voldoende hoogtemetingen van de hogere slikdelen en schorren. De morfologische analyse zal zich dan ook met name op de plaatgebieden richten aangezien hiervan de dataset compleet is. Bij de morfologische beschrijving van de slikken en schorren moet per jaargang en lokatie bekeken worden waar de bovengrens ligt. Vergelijking van slikgebieden is maximaal mogelijk tot -0.5mNAP.

De celgrootte van het gebruikte hoogtegrid bedraagt 20*20m. Voor het huidige onderzoek zijn de hoogtegrids omgezet naar grids waarin het gebied vanaf -5mNAP wordt onderverdeeld in hoogtezones van 50cm. Tabel 1.6 geeft bij iedere hoogteklasse de daarbijhorende NAP-niveaus.

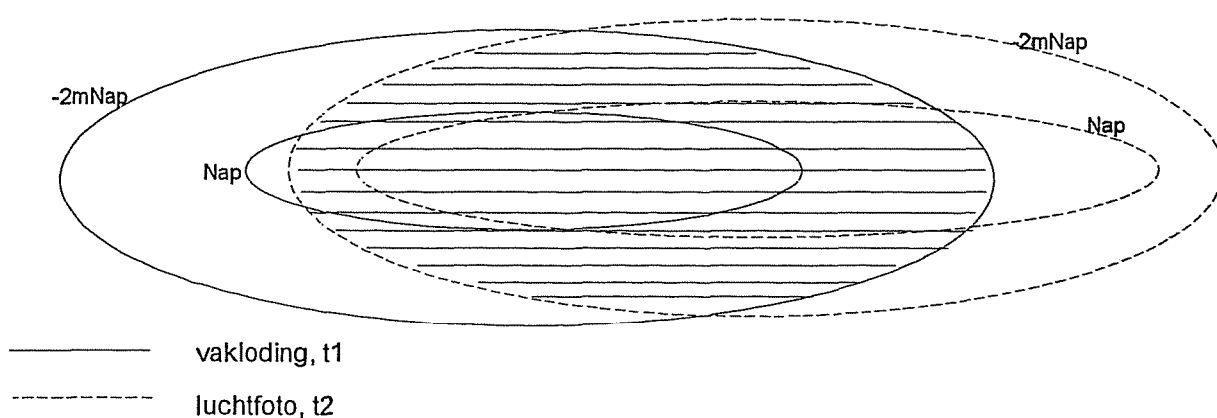
Op basis van de hoogtegegevens is de opbouw van het areaal over de hoogte vanaf -5mNAP (met een interval van 50cm) bepaald. Deze informatie is tevens in de vorm van relatieve kumulatieve grafiek van het plaatareaal weergegeven (figuur 3.1). Hieruit is het percentage boven of beneden een bepaald NAP-niveau te bepalen. Dit is ook weergegeven in de staafdiagrammen op pagina 5, 29, 57 en 84 van de bijlagen. De grafiek geeft een indruk van de opbouw van een plaat. De bovenste grafiek heeft het meeste areaal bovenin profiel. Wanneer de grafiek een flauwe helling heeft, betekent dit dat er in die zone relatief veel sediment aanwezig is.

Verder is per jaargang voor alle individuele platen de maximale en gemiddelde plaathoogte berekend. Het gemiddelde is berekend ten opzichte van het plaatareaal boven -2mNAP.

Figuur 3.1 Relatief kumulatief plaatareaal



Figuur 3.2 Effect van combineren gegevens op luchtfoto met hoogte (vakloding)



Bij de combinatie van gegevens van vakloding en luchtfoto wordt alleen dat gebied beschouwd waar zowel plaatareaal op luchtfoto als op de vakloding aanwezig is (gearceerde gebied). Er gaat bij een gekombineerde analyse dus een deel van het areaal verloren. Ook blijkt dat delen die op de luchtfoto laag liggen op de vakloding boven Nap kunnen liggen. Het gevolg hiervan is dat er bijvoorbeeld megaribbels op een grotere hoogte voorkomen dan in werkelijkheid. Dit wordt veroorzaakt door het verschil in opnamedatum van luchtfoto en vakloding. In de tijdsperiode tussen de beide opnamen kan de morfologie zijn veranderd. In deze figuur is dit verschijnsel overdreven weergegeven in werkelijkheid zijn de verschuivingen van de grote plaatcomplexen niet zo groot.

3.1.2 Helling

De hoogtegrids zijn binnen arc/info omgerekend naar hellingpercentages.

In combinatie met de hoogtegegevens is het mogelijk de gemiddelde helling per hoogtezone te berekenen. Dit is gedaan voor individuele platen (bijlagen; p. 13, 42, 69 en 94).

Het verloop van de lokale slik- of plaathellingen is zichtbaar in dwarsprofielen.

3.1.3 Overspoelingsduur en -frequentie

Het voorkomen van specifieke groepen bodemdieren en vegetatietypen op een bepaalde slik- of plaatlokatie is onder andere afhankelijk van de overspoelingsduur en/of -frequentie op die lokatie.

Voor plaatgebieden is met name de overspoelingsduur (droogvaltijd) bepalend. Zo is er een optimum aan bodemdieren in het gebied dat tussen de 40% en 60% van de tijd wordt overspoeld. De ontwikkeling van dit habitat in de tijd geeft dus eveneens de ontwikkeling van het potentiële foerageergebied voor vogels.

Aan de hand van getijkrommen (zie paragraaf 3.3) zijn over een getijcyclus de NAP-niveaus bepaald die overeenkomen met overspoelingsduren van 0% tot 100%, met een interval van 10%. Deze NAP-niveaus vormen de klassegrenzen op basis waarvan de hoogtegrids omgerekend zijn naar overspoelingswaarden (tabel 1.8).

De overspoelingsfrequentie is met name van belang voor de vegetatie. Het betreft hier dus voornamelijk hogere plaat/slikdelen en schorren. Voor deze lokaties ontbreken echter meestal de hoogtegegevens zodat een beschrijving slechts incidenteel mogelijk zou zijn.

3.1.4 Erosie/sedimentatie kaarten

Een erosie/sedimentatie kaart is een verschilkaart van twee hoogtekaarten van diverse jaargangen. Deze kaarten zijn vervaardigd met behulp van de arc/info applicatie PLOTGIS [Uit den Bogaard, 1994].

Uit deze kaarten zijn de grootschalige morfologische ontwikkelingen van het geulen- en-platen-systeem van de Westerschelde af te leiden voor de desbetreffende periode. Deze kaarten zijn gebundeld in een atlas vervaardigd in opdracht van het RIKZ (Uit den Bogaard en De Jong, 1994).

3.1.5 Dwarsprofielen

Met behulp van de ARC/INFO applicatie PROFIELGIS [Uit den Bogaard, 1994], kunnen op willekeurige lokaties profielen worden berekend uit hoogtegrids.

Uit de dwarsprofielen komt duidelijk de vorm van de helling naar voren en een verlaging of verhoging van het gebied. Per deelgebied zijn enkele dwarsprofielen weergegeven in de betreffende bijlagen.

.....

3.2 GETIJGEGEVENS

In verband met areaalvergelijkingen tussen deelgebieden is het van belang dat het GLW bekend is. Het GLW-niveau in de Westerschelde heeft een temporele en ruimtelijke variatie. Binnen dit onderzoek is gekozen voor een over tien jaar gemiddelde waarde voor GLW (figuur 1.3). De spreiding om deze waarde bedraagt ongeveer 30cm en wordt veroorzaakt door factoren zoals

dagelijkse ongelijkheid, spring/doodtij en meteorologische invloeden.

De GLW-lijn die karakteristiek is voor een bepaalde lokatie wordt per jaargang uit een hoogtegrid berekend. Voor de Hooge Platen is het meetstation Vlissingen gebruikt, voor de Middelplaat station Terneuzen, voor de Platen van Ossensisse het gemiddelde van de meetstations Terneuzen en Hansweert en voor de Platen van Valkenisse station Hansweert. Natuurlijk is dit een grove schematisatie, maar nauwkeuriger bepaling is in verband met de nauwkeurigheid van de hoogtegegevens zelf niet zinvol.

Uit getijkrommen die representatief zijn voor tien jaar zijn overspoelingswaarden afgelezen. De variatie van springtij en doortij ten opzichte van gemiddeld tij bedraagt 10 tot 30cm. In dit onderzoek zijn de getijkrommen voor gemiddelde getij gebruikt.

Voor de overspoelingsfrequenties zijn overschrijdingswaarden van slotgemiddelde HW-niveaus gebruikt.

.....
3.3 GEOMORFOLOGISCHE KAARTEN

De luchtfoto-interpretatie resulteert in een set digitale geomorfologische kaarten van het gebied van de Westerschelde boven LW over vijf jaargangen tussen 1935 en 1989 (bijlage 7). Deze kaarten weerspiegelen het ruimtelijk beeld van de verschillende geomorfologische habitats per jaargang. Areaalberekeringen kwantificeren dit beeld enigszins (bijlage 1, 2, 3 en 4).

Voorlopig zijn de morfologische eenheden gegeneraliseerd tot enkele hoofdtypen; 3D-megaribbels (P2b1, P2b2, P2b3), 2D-megaribbels (P2a1, P2a2, P2a3), vlak/hogedynamisch (P1a), vlak/laagdynamisch (P1b, P1c, P3), schor (P1d, S1, S2). Deze geomorfologische habitats zijn met een grote betrouwbaarheid (objectief) te begrenzen. Het onderscheid 2D- en 3D-megaribbels is in een bepaalde mate nog aan subjectiviteit van de karteerder onderhevig. Ook de overgangen tussen slibrijke en slibarme gebieden zijn niet altijd even duidelijk.

Bij de interpretatie en vergelijking van de geomorfologische kaarten moet rekening worden gehouden met het verschil in waterstand gedurende de foto-opnamen. In tabel 1.5 zijn indien bekend de opnametijden van de luchtfoto's opgenomen met de daarbijhorende waterstanden.

Voor 1935 zijn geen opnametijden te achterhalen. Uit de luchtfoto's zelf blijkt dat deze bij een relatief hoge waterstand zijn opgenomen.

De luchtfoto's van 1957 voor deelgebied 4 zijn twee dagen na een hoog springtij opgenomen, zo'n 2 à 3 uur na LW. De overige deelgebieden zijn gevlogen in 1959 gedurende halftijcondities. De opnametijd wijkt maximaal 1 uur af van het LW-tijdstip.

De luchtfoto's van 1965 voor deelgebied 4 zijn gemaakt gedurende springtijcondities bij een relatief zeer lage waterstand (maximaal 1 uur na LW).

De luchtfoto-opnamen van 1970 zijn gevlogen tijdens doortij. De tijdstippen variëren nogal. Over het algemeen is er een relatief hoge waterstand te verwachten. De vlucht van deelgebied 3 komt nog het meest overeen met het LW-tijdstip.

De luchtfotoserie van 1977 is opgenomen rond LW gedurende doortij.

Voor jaargang 1987/89 zijn de schorren opgenomen in 1988 vanaf 1 uur voor LW. De platen

TABEL 1.5
GEGEVENS WATERSTAND LUCHTFOTO'S

datum foto	LW-stand	(cmNAP)		GLW ³	getijfase ²
	opnametijd per deelgebied	gemeten ¹	astronomisch ²		
15/11/1935			-208 V 10:39 -219 T 11:17 -235 H 11:50	-187 -203	halftij
14/06/1957	(4) 12:35-13:50	-110/-40 -238 LW	-220 H 10:34 B 11:15	-212 -206	2 dgn na HST
11/05/1959	(1) 9:55-10:35 (2) 10:05-11:15 (3) 12:00-12:40	-194 -192/-203 -193	-196 V 10:19 -212 T 10:48 -226 H 11:25	-184 -196 -212	halftij
02/04/1965	(4) 10:10-11:10	-245/-180 -256 LW	-251 H 9:58 B 10:35	-210 -201	springtij
06/04/1969	(1) 9:50-10:15 (2) 10:20-10:40 (3) 10:20-10:25	-239 -240 -235	-222 V 10:31 -232 T 11:02 -249 H 11:35	-182 -192 -210	halftij
13/06/1970	(1) 11:10-12:00 (2) 11:35-15:15 (3) 16:05-17:00	+60/-19 +4/-146 -154/-111	-131 V 14:56 -143 T 15:24 -160 H 15:47	-182 -192 -210	doodtij
27/05/1977	(1) 15:20-15:55 (2) 15:15-15:45 (3) 15:40-16:35 (4) 16:05-16:35	-160 -180 -190 -214	-136 V 14:54 -147 T 15:19 -166 H 15:44 B 16:15	-186 -197 -215 -215	doodtij
13/04/1987	(4) 10:10-10:20	-207/-180 -260/-210	-239 H 8:48 B 10:00	-209	1 dg voor ST
01/10/1987	(1) 13:30-14:30 (2) 14:50 (3) 15:00-15:30	-169 -155 -176	-138 V 13:48 -149 T 14:08 -162 H 14:30	-181 -192 -209	doodtij
11/07/1988	(1) 18:05-18:10 (2) 18:20-18:25 (3) 18:30-18:50 (4) 18:50-19:35	-150 -157 -170	-169 V 18:40 -180 T 19:03 -194 H 19:27 -208 B 20:07	-181 -192 -209 -212	2 dgn voor ST
20/08/1989	(4) 12:35-13:55	-140/-40 -185/-60	-217 H 11:13 -224 B 11:56	-209 -212	halftij
11/07/1990	10:25-10:40	-193 -202 -200	-171 V 10:15 -183 T 10:42 -195 H 11:11 -203 B 11:51 -210 P 11:44	-181 -192 -209 -212 -225	halftij

V = Vlissingen
T = Terneuzen
H = Hansweert
B = Bath
P = Prosperpolder

1 bron: ITS Helpdesk , Den Haag; vnl uurwaarden, '65 en '57 3-uurwaarden,
Bath alleen LW

2 bron: Getijtafels voor Nederland

3 Tienjarig gemiddeld laagwater uit Tienjarige overzichten

van deelgebied 1, 2 en 3 zijn opgenomen in 1987 rond LW tijdens doortij. De gemeten waterstanden liggen beduidend onder die van GLW. De plaatgebieden van deelgebied 4 zijn opgenomen in 1989 1 à 2 uur na LW gedurende halftij. De luchtfoto-opname van het Land van Saeftinge is in 1990 gemaakt.

Meteorologische invloeden kunnen de opgetreden LW-standen in beide richtingen aanzienlijk beïnvloeden.

Er is geprobeerd de afwijking in areaal ten gevolge van het verschil in waterstand te kwantificeren. Het totale areaal van het gebied zichtbaar op de luchtfoto's is vergeleken met het areaal tussen het GLW-niveau en de dijk (tabellen 2.1, 3.1 en 4.1; bijlagen pg. 1, 20, 50 en 78).

Voor deelgebied 2 blijft de afwijking van het plaatareaal dat op de luchtfoto's zichtbaar is ten opzichte van het areaal boven GLW voor de laatste vier jaargangen beneden de 5%. Voor individuele platen liggen de percentages voor Midoost en de Suikerplaat in 1959 en 1987 iets hoger. Voor jaargang 1935 is de afwijking echter -25%. De opname uit 1935 is dus maar beperkt bruikbaar.

Het relatief grote verschil in oppervlak voor de slikken is vaak het gevolg van het ontbreken van enkele slikgebieden op de luchtfoto's. Zo ontbreken in 1935 en 1988 voor deelgebied 2 de slikken van Terneuzen.

In deelgebied 3 valt op dat bij vergelijking van het plaatareaal op de luchtfoto en dat boven GLW, het afwijgingspercentage voor 1971 vrij hoog is (bijlage 3; pg. 50 en tabel 3.1). In 1971 is 12% van het totale plaatgebied boven GLW niet zichtbaar. Dit komt overeen met een areaal van 140 ha. Ook voor de overige jaargangen is de afwijking van het plaatareaal bij deelgebied 3 groter dan bij deelgebied 2.

De afwijking van het slikareaal is over het algemeen groter dan dat van het plaatareaal.

Voor deelgebied 4 is de afwijking van het plaatareaal dat zichtbaar is op de luchtfoto en dat wat werkelijk boven GLW aanwezig is, weergegeven in tabel 4.1. Opvallend is dat het totale plaatareaal dat zichtbaar is op luchtfoto's van 1965, 37% groter is dan het areaal boven GLW. Dit is grotendeels te verklaren met het feit dat deze serie foto's gedurende springtijcondities zijn gevlogen waarbij de waterstand ver beneden die van GLW ligt. Ook in 1957 en 1977 is de waterstand lager dan GLW tijdens de luchtfoto-opname. In 1935 en 1989 is de waterstand hoger met het gevolg dat er minder areaal zichtbaar is.

Voor de grote slikgebieden is de afwijking relatief klein. Kleinere slikken zoals bij perkpolder en Kruiningen zijn op de foto's minder aanwezig.

Het areaal aan megaribbels en vlakke, laagdynamische gebieden wordt berekend aan de hand van de geomorfologische luchtfoto-interpretatie. Hierdoor wordt een onnauwkeurigheid geïntroduceerd doordat de waterstand op de luchtfoto's afwijkt van het GLW-niveau. Bovendien is deze afwijking voor de diverse jaargangen niet konstant. Een deel van de totale areaalverandering gebaseerd op de luchtfoto-interpretatie is dus oneigenlijk.

Uit de luchtfoto-interpretatie volgt bijvoorbeeld voor de Plaat van Ossensisse tussen 1970 en 1977 een afname van het areaal megaribbels van 70 ha en een toename van de laagdynamische delen van 65 ha (tabel 3.3). Netto is dit een verandering van het plaatareaal van -5 ha. Uit tabel 3.2 blijkt echter dat het plaatareaal boven -2mNAP van de Plaat van Ossensisse in die periode 33 ha

is afgenomen.

De areaalafwijkingen ten opzichte van GLW ten gevolge van waterstandverschillen is voor 1971 en 1977 respectievelijk -25 ha en 5 ha (tabel 3.1). De oneigenlijke areaalverandering bedraagt in deze periode dus +30 ha.

De areaalverandering uit de luchtfoto-interpretatie (-5 ha) moet in dit geval dus nog met 30 ha worden verminderd. De werkelijke areaalverandering blijkt dan -35 ha. Dit komt vrijwel overeen met de waarde (-33 ha) die berekend is uit de vaklodingen.

Er is helaas niet nader aan te geven welk deel van de oneigenlijke areaalverandering uit megaribbels of laagdynamische delen bestaat. Op basis van overige gegevens mag men konkluderen dat met name het ribbelareaal wordt beïnvloed.

.....
3.4 KOMBINATIE GEOMORFOLOGIE EN HOOGTE

Uit het bovenstaande paragraaf blijkt dat de geomorfologische kaarten niet zonder meer met elkaar zijn te vergelijken. Een mogelijkheid om de gegevens te standaardiseren is het benoemen van een referentieniveau. Dit kan bijvoorbeeld door het toevoegen van een absolute dieptelijns uit de vaklodingen. Op basis van het coördinatenstelsel worden de geomorfologische kaarten en hoogtegegevens met elkaar gekombineerd. De keuze van deze basislijn wordt vastgelegd door de relatief hoge waterstanden tijdens de luchtfoto-opnamen van 1935 en 1987/89. Gevolg hiervan is een verlies aan geomorfologische informatie beneden dit niveau voor de overige jaargangen. Dit betreft de laagste delen waar voornamelijk megaribbels voorkomen, zodat de verhouding hoog- en laagdynamische delen meer ten gunste van de vlakke, laagdynamische delen zou komen te liggen. Extrapolatie voor de ontbrekende delen van jaargang 1935 en 1987/89 is echter niet verantwoord.

Bij het combineren van de geomorfologische habitats met hoogtegegevens wordt bovendien naar een relatief klein deel van het totale areaal in beschouwing genomen (figuur 3.2). gekeken. Aangezien de luchtfoto's en vaklodingen op verschillende data zijn opgenomen, kan er sprake zijn van verschuivingen van de morfologie. Dit effect is groter naarmate de opnamedata meer afwijken en bij gebieden die net boven GLW liggen.

In bijlage 7 zijn voor alle deelgebieden kaarten opgenomen waarin zowel de geomorfologie als de dieptelijnen vanaf -2mNap zijn weergegeven. In het algemeen blijken de verschuivingen in de morfologie wel mee te vallen. Uitzondering hierop is de luchtfoto-opname van 1965 en de dieptelijnen van 1963 voor deelgebied 4. In 1965 ligt er veel meer areaal boven GLW, zowel voor Valkenisse-west en -oost als voor de Plaat van Saeftinge. Het betreft voornamelijk vlakke, laagdynamische delen. De lodingen van 1967 vertonen wel de uitbouw aan Valkenisse-west, maar laten verder ook grote verschuivingen van de morfologie ten opzichte van 1965 zien.

Voor deelgebied 2 wijken de dieptelijnen van 1960 nogal wat af van de ligging van de Plaat van Baarland in 1959. Het betreft hier voornamelijk megaribbels. In deelgebied 3 heeft het platencomplex van de Rug van Baarland voor 1977 een relatief lage ligging en vertoont dus ook enige diskrepantie tussen vakloding en fotobeeld van de geomorfologie.

Bij grote verschuivingen en heroriëntatie van platen kan het gevolg van het combineren van geomorfologie en hoogte zijn dat er op de foto megaribbels liggen in een gebied dat op de

vaklodgingen vrij hoog ligt en visa versa voor laagdynamische delen (figuur 3.2). Aangezien binnen het huidige onderzoek de verschuivingen niet extreem zijn lijkt dit fenomeen verwaarloosbaar.

Toch moet uit het bovenstaande worden gekonkludeerd dat het niet mogelijk is de geomorfologische kaarten op een korrekte wijze te standaardiseren.

Binnen het huidige onderzoek wordt gekozen voor een beschouwing van het fotobeeld aangezien dan de beschikbare informatie zo volledig mogelijk wordt benut. Uitspraken over de verdeling van het aandeel hoog- en laagdynamische gebieden boven LW lijken geoorloofd aangezien door beschouwing over de hoogte het belang van het areaal hoog- en laagdynamische gebieden rond LW, wordt uitgemiddeld.

De verdeling van deze geomorfologische habitats die uit de combinatie van geomorfologie en hoogte naar voren komt, wijkt, enkele uitzonderingen daargelaten, nauwelijks af (tabel 1.7). Het resultaat van de gekombineerde gegevens wordt weergegeven in een serie staafdiagrammen (bijlagen; pg. 8, 35, 63 en 89). Dit geeft voor individuele platen een beeld van de areaalverdeling van de geomorfologische habitats per hoogtezone. Ten gevolge van verschuivingen is beneden -1mNAP het areaal per hoogtezone kleiner dan dat op de vaklodging. Het ontbrekende deel is met een blanco balk aangegeven.

Voor het gebied boven NAP wordt de verhouding tussen hoog- en laagdynamische plaatdelen uit het gekombineerde beeld bepaald.

Aangezien de morfologie, dynamiek en biologische groepen niet gekoppeld zijn aan een absolute hoogte, maar aan getijkarakteristieken zoals GLW en GHW, moeten bij vergelijking tussen jaargangen strikt genomen deze grootheden als referentieniveaus worden gekozen. Aangezien de ruimtelijke en temporele variatie van het GLW (figuur 3) echter binnen de onnauwkeurigheid van de hoogtegegevens valt, zal de morfologische beschouwing toch ten opzichte van een vast NAP-niveau plaatsvinden.

Aangezien het in de bedoeling ligt natuurlijke ontwikkelingen te achterhalen, moet er bij vergelijking van arealen tussen de diverse jaargangen worden gecorrigeerd voor de direkte invloed van inpolderingen en dijkverzwaringen op het areaal (tabel 1.2). In tabellen 2.2, 3.2 en 4.2 zijn de gecorrigeerde waarden voor slikken en schorren tussen haakjes weergegeven. Deze waarde geeft het buitendijkse areaal ten opzichte van de dijk van 1959.

De invloed van baggeren of storten op de morfologische ontwikkeling wordt pas in een later stadium van het onderzoek in beschouwing genomen.

.....
3.5 ONNAUWKEURIGHEDEN

Foutenbronnen die samenhangen met de geomorfologische luchtfoto-interpretatie en fotogrammetrische verwerking zijn beschreven in bijlage 8.

Bij de interpretatie van de geomorfologische data moet men rekening houden met enige subjectiviteit in het onderscheiden van eenheden. Vandaar dat enkele eenheden vooraf aan de

analyse zijn samengevoegd zodat het meest betrouwbare resultaat overblijft. Verder kan de getijfase waarin de luchtfoto's zijn opgenomen het beeld van de geomorfologische habitats beïnvloeden. Gedurende springtij zal er mogelijk een groter areaal megaribbels aanwezig zijn dan gedurende doottij. Met de huidige data is het echter niet mogelijk dit effect op de verhouding hoog- en laagdynamische delen te kwantificeren. Overigens zijn de meeste opnamen gemaakt tijdens doottij of halftij.

Belangrijk is het verschil in waterstand voor de luchtfoto's van de diverse jaargangen. Het is gebleken dat een standaardisatie alleen mogelijk is wanneer de opnamedata van luchtfoto en vakloding exakt korresponderen. Bij een relatief lage waterstand tijdens de luchtfoto-opname, is de verwachting dat er voornamelijk meer areaal megaribbels te zien zal zijn.

In tabel 2.1, 3.1 en 4.1 (bijlagen pg. 16, 45 en 72) is de afwijking van het areaal op de luchtfoto ten opzichte van het buitendijkse areaal boven GLW opgesomd. De areaalverschillen zijn echter niet zuiver het gevolg van verschil in waterstand aangezien de GLW-lijn uit de vaklodingen is berekend. Voor welk deel dit verschil wordt vertroebeld door veranderingen in de morfologie in de periode tussen de opnamedatum van de luchtfoto's en vaklodingen is niet te achterhalen. Toch zou je kunnen zeggen dat uit deze tabellen over het algemeen de oneigenlijke areaalveranderingen volgen die enkel het gevolg zijn van waterstandsverschillen. In ieder geval wordt zo een best mogelijke benadering gegeven. Variatie binnen een jaargang is goed mogelijk door het tijdverschil tussen de diverse vliegstroken. In de meeste gevallen bedraagt dit echter maximaal één uur. Ook ontbreken er soms delen op de luchtfoto's (met name slikdelen).

Onnauwkeurigheden van vaklodingen hebben effect op areaalbepalingen. Dit is echter een konstante faktor.

4 BESCHRIJVING MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN DEELGEBIED 1

.....

4.1 INLEIDING

Het plaatgebied van deelgebied 1 bestaat uit het plaatcomplex van de Hooge Platen-Hoge Springer, Lage Springer en de Spijkerplaat (figuur 1b). Een volledige beschrijving van de morfologische ontwikkelingen voor dit deelgebied is niet mogelijk aangezien er alleen voor de jaargangen 1959, 1977 en 1988 een geomorfologische luchtfoto-interpretatie van de Hooge Platen beschikbaar is. Bovendien is er alleen voor 1960 en 1978 een complete set hoogtegegevens.

Het Paulinaschor en de Lage Springer zijn op alle luchtfoto's aanwezig.

In 1935 zijn er nog belangrijke schorgebieden zoals de Braakman en het Sloe aanwezig. Deze schorgebieden hadden een omvang van respectievelijk 715 ha en 589 ha (exklusief slik). Vanaf 1952 zijn beide grotendeels ingepolderd.

De omvang van het Paulinaschor neemt tussen 1935 en 1959 met 7 ha toe. In de volgende periode gaat dit echter weer verloren. Na 1970 breidt het schor zich weliswaar weer op natuurlijke wijze uit, maar door een dijkverzwaring gaat er 18 ha schor verloren, zodat er absoluut minder schorareaal buitendijks overblijft. Het Paulinaschor heeft in 1988 nog een omvang van 28 ha.

Het totale plaatareaal is tussen 1931 en 1960 met 218 ha afgenomen. Dit lijkt hoofdzakelijk afhankelijk van het feit dat de Spijkerplaat vanaf 1960 vrijwel geheel beneden GLW ligt. Vanaf 1960 blijft het totale plaatareaal min of meer konstant (circa 1645 ha).

Onderstaande beschrijving van deelgebied 1 geeft allereerst een beeld van de morfologische ontwikkelingen van de platen gebaseerd op verschuiving van de GLW-lijn zoals deze uit de vaklodingen is bepaald (bijlage 1).

Voor die jaargangen waar geomorfologische en hoogtegegevens beschikbaar zijn wordt voor de Lage Springer en de Hooge Platen een verdere beschrijving gegeven.

Door de onvolledigheid van de gegevens zal deelgebied 1 niet betrokken worden bij een analyse over de hele Westerschelde en in vergelijkingen tussen diverse deelgebieden.

.....

4.2 RUIMTELIJKE STRUKTUUR

In 1931 worden de Hooge Platen door een geul in tweeën gesplitst. In 1960 is dit niet meer het geval en de oostelijke plaat is in omvang afgenomen door erosie van de noordrand en de oostrand. In 1931 ligt de Spijkerplaat geheel boven GLW, in 1960 is er nog slechts een restant hiervan zichtbaar. Het complex van de Lage Springer is uitgebreid.

In de periode 1960/68 neemt de Hooge Platen rondom iets in omvang af. De Spijkerplaat ligt

nu volledig beneden GLW. De Lage Springer is naar het noordwesten verschoven.

Tussen 1968 en 1978 vindt er aan de noordrand enige uitbreiding van de Hooge platen plaats. Aan de westpunt groeien de Hooge Platen en de Hoge Springer aaneen. Er liggen weer enige delen van de Spijkerplaat boven GLW. Opspuiten van de Mosselbanken heeft een verschuiving van de GLW-lijn van de dijk af tot gevolg.

In de periode 1978/88 ligt de Spijkerplaat weer beneden GLW. Van de Hooge platen erodeert de zuidrand evenals de oostpunt. De noordrand groeit nog aan. De positie van de Lage Springer is al sinds 1960 min of meer konstant.

.....

4.3 DE LAGE SPRINGER

Het plaatareaal van de Lage Springer is vanaf 1960 vrijwel konstant. In 1988 bedraagt het areaal 187 ha. Vanaf 1960 komt steeds meer areaal boven NAP te liggen en versteelt de zone tussen -2mNap en NAP (bijlage 1; pg. 2-5).

De gemiddelde plaathoogte neemt in de periode 1968/78 met 35cm toe en blijft vervolgens konstant op -0.7mNap. De maximale plaathoogte neemt in de periode 1968/78 eveneens toe tot +1.5mNap (bijlage 1; pg. 6).

Het profiel van de Lage Springer heeft in 1931 een concave vorm. In 1960 en 1968 is het profiel boven -2mNap recht en in 1978 en 1988 convex. Vanaf 1968 wordt de helling steeds steiler.

Tussen 1970 en 1977 neemt voor de Lage Springer het percentage hoogdynamische gebieden boven LW af tot 24% (bijlage 1; pg. 10). Dit betreft voornamelijk een afname van het areaal en aandeel 2D-megaribbels. In de laatste periode neemt het aandeel hoogdynamische delen weer toe tot 35%.

.....

4.4 DE HOOGE PLATEN

Het areaal van het plaatcomplex bestaande uit de Hooge Platen en de Hoge Springer neemt tussen 1960 en 1978 slechts met 25 ha toe tot 1473 ha. Van het totale plaatareaal boven -5mNap ligt 50% boven NAP (bijlage 1; pg. 2-5).

De gemiddelde plaathoogte is 10cm toegenomen tot +0.4mNap. De maximale plaathoogte bedraagt +2.4mNap (bijlage 1; pg. 6).

Het profiel van de Hooge Platen heeft zowel in 1960 als 1978 een convexe vorm.

Voor jaargangen 1959 en 1977 is de verhouding hoogdynamische en laagdynamische gebieden boven LW nagenoeg gelijk (34%/66%). In de periode 1977/87 neemt het areaal hoogdynamische gebieden af en dat van vlakke laagdynamische delen toe. Het aandeel hoogdynamische delen neemt dan ook af tot 24% (bijlage 1; pg. 10). In de voorafgaande jaargangen domineerde het areaal 2D-megaribbels. Dit is in de laatste periode verandert ten gunste van 3D-megaribbels. De begroeiing op de plaat is in deze periode afgenomen van 12 ha naar 2 ha.

Boven NAP is de verhouding hoog- / laagdynamisch voor beide jaargangen 1959 en 1977, 22%/78%. Tussen -2mNap en NAP is deze verhouding respectievelijk 55%/45% en 71%/39%. In 1977 is het plaatareaal beneden NAP dus duidelijk hoogdynamischer van aard dan in 1959.

5 BESCHRIJVING MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN DEELGEBIED 2

.....

5.1 INLEIDING

Het platengebied van deelgebied 2 bestaat uit de Plaat van Baarland die ten noorden van de Everingen ligt en het platencomplex Suikerplaat-Middelplaat-Midoost, dat ten zuiden van de vloed-schaar ligt (figuur 1b). De zuidelijke platen zijn gescheiden door kortsluitgeulen (het Stoombotengat en de Zuid-Everingen) tussen de Everingen en de Pas van Terneuzen. Het schor bij Ellewoutsdijk (het Zuidgors) is het enige schorgebied in deelgebied 2. De belangrijkste slikgebieden zijn die bij Terneuzen en de Staartse Nol.

De geomorfologische kaarten van deelgebied 2 zijn opgenomen in bijlage 7. Detailkaarten, grafieken en tabellen betreffende deelgebied 2 zijn samengevoegd in bijlage 2. In tabel 2.3 zijn per tijdvak de morfologische veranderingen die uit het huidige onderzoek volgen, kwantitatief weergegeven. Onderstaand volgt een beschrijving van de algemene morfologische ontwikkelingen in deelgebied 2, toegespitst op de plaatgebieden.

.....

5.2 AREAALONTWIKKELING

Het oppervlak van het intergetijdegebied is tussen 1960 en 1988 met 77 ha afgenomen tot 1460 ha (tabel 2.2). De oppervlakken van platen, slikken en schorren beslaan in 1988 respectievelijk 1060 ha (afname 76 ha); 332 ha (afname 9 ha) en 68 ha (toename 8 ha). De verdeling van het areaal over plaat, slik en schor is vrijwel konstant gebleven: 73 % plaat, 23 % slik en 4 % schor.

Gedurende 1931/78 neemt het totale plaatareaal in deelgebied 2 met gemiddeld 5 ha/jr toe (254 ha). De laatste periode 1978/88 wordt daarentegen gekenmerkt door een versnelde afname van gemiddeld 17 ha/jr (174 ha). De afname van het areaal in de periode 1978/88 is consistent voor alle individuele platen. De snelheid en mate waarin de platen reageren is voor de Middelplaat en Midoost het grootst.

In de overige perioden kunnen de ontwikkelingen van platen ook tegengesteld zijn (tabel 2.3). De Plaat van Baarland neemt tussen 1931 en 1960 in omvang af en vervolgens tot 1978 geleidelijk toe met 1 ha/jr. Het areaal van de Middelplaat neemt aanvankelijk met 209 ha toe (7 ha/jr). Daarna afwisselend erosie en aangroei (tabel 2.3). Midoost groeit met name in de periode 1960/68 snel aan (10 ha/jr) en neemt tussen 1978 en 1988 met gemiddeld -9 ha/jr af.

Tussen 1935 en 1959 is er bij het Zuidgors 38 ha schor ingepolderd. Ten opzichte van de lokatie van de schorrand in 1935 is het Zuidgors aangegroeid (32 ha) in de periode 1935/59. Daarna in het oosten nog eens 11 ha schor ontstaan. In 1935 is er op de plaat van Baarland 3.2 ha

primair schor aanwezig.

Het totale slikareaal bedraagt in 1960 340 ha. Vervolgens is er afwisselend enige af- en toename van het slikareaal.

.....
5.3 RUIMTELIJKE STRUKTUUR EN PLAATHOOGTE

Onderstaande beschrijving is gebaseerd op een figuur in bijlage 2 waarin de verschuiving van de GLW-lijn is afgebeeld.

Tussen 1931 en 1960 zijn de Middelpaat en de Suikerplaat naar het westen verschoven en Midoost heeft een konstante ligging. Dit resulteert in een verbreding van de Zuid-Everingen en versmalling van het Stoombotengat. Het volume van de Middelpaat en Midoost is toegenomen. De Plaat van Baarland is in omvang afgenomen en vormt geen kompakt geheel meer. Met name de zuidzijde van de Plaat van Baarland is geërodeerd. Het Boerengat tussen de Plaat van Baarland en de slikken is verdiept.

In de periode 1960/68 komt de oostpunt van de Middelpaat nog verder naar het westen te liggen. De noordelijke en zuidelijke plaatrand hebben een konstante ligging. De Middelpaat wordt vanaf nu niet meer ingesneden door een geul. Midoost breidt zich zowel in oostelijke als westelijke richting uit. Het areaal van de Suikerplaat neemt rondom af. De Plaat van Baarland erodeert nu in het zuidoosten en groeit aan in het noordwesten. Het Boerengat verdiept zich nog steeds.

Gedurende 1968/78 is het hele platencomplex relatief stabiel. Ten opzichte van vorige perioden slechts een kleine verschuiving naar het westen van zowel de Middelpaat als Midoost. De noordrand van Midoost is onderhevig aan erosie. De Suikerplaat heeft een konstante ligging. In deze periode is de zuidwest rand van de Plaat van Baarland geërodeerd. Ten zuiden van de Plaat van Baarland ligt een nieuw plaatje. De oostelijke ingang van het Boerengat is aan het verzanden.

Tussen 1978 en 1988 zijn zowel de Middelpaat als Midoost naar het westen verschoven en voor beide platen geldt tevens erosie aan de noordrand. Deze periode wordt gekenmerkt door een algemene afname van het plaatareaal. De Middelpaat en de Suikerplaat groeien aaneen, wat het definitieve einde van het Stoombotengat betekent. De Plaat van Baarland erodeert in het zuidoosten. Zowel de oostelijk als westelijke ingang van het Boerengat zijn verondiept tot boven GLW. Het plaatje ten zuiden van de Plaat van Baarland is verdwenen.

Mogelijk wordt bovenstaande erosie veroorzaakt door het aantrekken van de stroming in de uitloop van de Everingen en Zuid-Everingen.

Na 1960 is de ontwikkeling van de maximale plaathoogte voor de Middelpaat en Midoost gelijkgericht. Voor beide platen geldt gedurende 1960/68 een afname van de plaathoogte en vervolgens tot 1988 een toename. In januari 1995 is echter bekend geworden dat bij de getijkcorrectie van de lodingen van 1968 een fout is gemaakt waardoor deze jaargang over alle gebieden een te diepliggend beeld geeft (in orde van 20cm). De gemiddelde en maximale plaathoogte zouden dan ook in de periode 1960/68 toenemen (bijlage 2; pg. 30).

De hoogte van de Suikerplaat neemt toe van 1960 tot 1978 en in de laatste periode tot 1988 sterk af. De maximale hoogte van de Plaat van Baarland neemt vanaf 1960 eerst af, dan konstant en weer toe tot het voormalige niveau. Deze ontwikkelingen worden ondersteund door de dwarsprofielen (bijlage 6; pg. 120-122).

De gemiddelde hoogte is voor de Middelpaat het grootst. Ook de gemiddelde hoogte van de Plaat van Baarland en Midoost ligt vanaf 1978 boven NAP. De Suikerplaat heeft duidelijk een lagere ligging en is vrij konstant. De gemiddelde plaathoogte neemt voor alle platen in de periode 1968/78 toe.

Tussen 1978 en 1987 met uitzondering van de Suikerplaat is de gemiddelde hoogte vrijwel konstant.

.....
5.4 DYNAMIEK

Met dynamiek wordt hier de verhouding tussen megaribbelvelden en laagdynamische, vlakke gebieden aangegeven. Het betreft de beweeglijkheid van het sediment.

Uitspraken hierover zijn afgeleid uit figuren betreffende de verdeling van de geomorfologische eenheden in bijlage 2 (pg. 32-41). In tabel 2.3 zijn zowel absolute als procentuele veranderingen in de verhouding hoog- en laagdynamische gebieden weergegeven. Voor de laatste drie jaargangen zijn de luchtfoto-opnamen gemaakt tijdens doodtij-fase van het getij. In 1935 en 1959 heersten halftijcondities.

De verhouding tussen hoog- en laagdynamische plaatdelen voor het totale plaatgebied van deelgebied 2 is in 1987 41%/59%. In 1959 en 1970 was dit 46%/54%. Een kleine procentuele afname van de hoogdynamische plaatdelen tussen 1978 en 1988 beslaat wel een areaal van 118 ha. Ook het areaal laagdynamische delen is in de laatste periode veel kleiner geworden. In periode 1970/77 is er nog wel een toename van het areaal laagdynamische delen, maar al afname van het areaal hoogdynamische delen. Individueel wijken de platen nogal af.

Tussen 1970 en 1977 neemt het aandeel hoogdynamische delen voor alle platen af, uitgezonderd voor de Suikerplaat. Met name voor de Plaat van Baarland en Midoost. In de periode 1977/87 zet deze ontwikkeling zich voort, maar nu neemt wel het aandeel hoogdynamische delen op Midoost naar 1987 toe, met name door een groot areaalverlies van laagdynamische delen.

Voor de Middelpaat geldt van 1959 tot 1987 een toename van het areaal laagdynamische gebieden en een areaalafname van megaribbels. Dit resulteert in een afname van het percentage ribbels met name in de periode 1977/87.

Midoost over periode 1959/77 toename areaal laagdynamische gebieden en tussen 1977 en 1987 weer eenzelfde afname. Het aandeel megaribbels volgt deze ontwikkeling en versterkt deze tussen 1970 en 1977 door een afname van het areaal hoogdynamische delen.

De Suikerplaat vanaf 1959 een toename van het areaal megaribbels en afname van het areaal laagdynamische delen. Deze ontwikkeling resulteert in een sterke toename van het percentage megaribbels tot 80% in 1987.

De Plaat van Baarland vertoont tussen 1959 en 1970 een kleine toename van het areaal hoogdynamische delen en een afname van het areaal laagdynamische delen. Daarna een periode met afname van het ribbelareaal en toename van het areaal laagdynamische delen en dus afname

van het percentage megaribbels tussen 1970 en 1987.

Boven NAP neemt totale areaal megaribbels wel tot 1977 toe, maar het verloop van de verhouding tussen hoog- en laagdynamische delen blijft dezelfde trend vertonen aangezien de areaaltoename van laagdynamische delen boven NAP relatief groot is.

Het aandeel 2D-megaribbels ten opzichte van 3D-megaribbels is in 1970 en 1977 relatief groot voor de Plaat van Baarland, Suikerplaat en Middelpaat. In de periode 1977/87 is het percentage 3D-megaribbels sterk toegenomen voor alle platen.

Ook uit geomorfologische kaarten (bijlage 7 en 2, detail) blijkt in de periode 1959/77 een toename van het areaal laagdynamische delen voor de platen Midoost, de Middelpaat en de Plaat van Baarland. Voor de Plaat van Baarland zet zich deze ontwikkeling tot 1987 door, voor de overige plaatgebieden neemt het areaal laagdynamische delen sterk af.

.....
5.5 VERDELING AREAAL OVER HOOGTE, PROFIELVORM

Figuren die de verdeling van het plaatareaal over de hoogte weergeven zijn opgenomen in bijlage 2 vanaf pagina 21 en deels samengevat in tabel 2.3. Percentages zijn steeds ten opzichte van het totale of individuele plaatareaal voor die jaargang. Het absolute areaal dat bij eenzelfde percentage hoort is dus verschillend.

Het totale plaatareaal boven -5mNAP is in 1960 maximaal (2095 ha). In 1978 ligt het meeste plaatareaal boven -2mNAP (1234 ha). Tot 1968 is de verdeling van het totale plaatareaal over de hoogte gelijkmatig, daarna ontstaat een convex profiel (zwaartepunt bovenin).

Het profiel van de Middelpaat heeft voor heel de periode een convexe vorm. Tussen 1968 en 1978 is het areaal dat boven NAP ligt van 35% naar 55% toegenomen (bijlage 2; pg. 29). Dit resulteert beneden NAP in een steiler profiel voor 1978. De helling van de Middelpaat is boven NAP tot en met 1978 konstant, daarna enige versteiling. In de periode 1978/88 is de verdeling vrijwel konstant.

Ook van Midoost neemt het percentage plaatareaal boven NAP toe tussen 1968 en 1978 (van 20% naar 55%). Voor 1978 een concaaf profiel, vanaf 1978 een convexe vorm. Van de Suikerplaat ligt circa 10% à 15% boven NAP. Het profiel is recht.

De Plaat van Baarland heeft tot en met 1968 een concaaf profiel. Daarna ontstaat een combinatie van convexe en rechte delen. Ook bij de Plaat van Baarland is er tussen 1968 en 1978 een ontwikkeling naar meer areaal boven NAP (van 20% naar 35%).

De ontwikkeling van het profiel tussen 1968 en 1978 is voor alle platen min of meer gelijk. Het profiel krijgt een convexe vorm doordat er meer areaal boven NAP wordt opgeslagen, ten koste van het areaal tussen -2mNAP en NAP. Het profiel versteilt dan ook beneden NAP. De helling van de platen is konstant of verflauwt.

Tussen 1978 en 1988 blijft de helling boven NAP konstant (Middelpaat complex) of versteilt enigszins (Plaat van Baarland). Beneden NAP is de helling vrijwel konstant.

Het plaatareaal dat minimaal 50% van de tijd droogvalt neemt voortdurend toe. Met name in de periode 1968/78 is er een forse toename van 215 ha. Tussen 1978 en 1988 neemt het areaal weer af met 114 ha.

6 BESCHRIJVING MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN DEELGEBIED 3

6.1 INLEIDING

Het plaatgebied binnen deelgebied 3 bestaat uit de Molenplaat en de Rug van Baarland, die ten westen van de hoofdvaargeul (het Gat van Ossensisse en de Overloop van Hansweert) liggen en de Plaat van Ossensisse die ten oosten hiervan ligt (figuur 1a). De belangrijkste slikken zijn de Platen van Hulst, Knuitershoek, Biezelingse Ham en Kapellebank.

Vanaf 1980 wordt de Overloop van Hansweert formeel als hoofdvaarroute in gebruik genomen in plaats van het Middelgat.

De geomorfologische kaarten van deelgebied 3 zijn opgenomen in bijlage 7. Specifieke data zoals detailkaarten en grafieken betreffende de geomorfologie, hoogte, arealen e.d. zijn samengevoegd in bijlage 3. In tabel 3.3 zijn alle morfologische veranderingen per periode gekwantificeerd. Onderstaand volgt een beschrijving van de meest prominente morfologische veranderingen binnen deelgebied 3.

6.2 AREAALONTWIKKELING

Over de periode 1961/87 is het totale areaal van het gebied boven GLW in deelgebied 3 met 198 ha toegenomen tot 1788 ha (tabel 3.2). De morfologische eenheden platen, slikken en schorren beslaan in 1987 respectievelijk 1247 ha (toename 253 ha), 524 ha (afname 20 ha, waarvan 2 ha dijkverzwaring) en 17 ha (afname 35 ha, waarvan 28 ha inpoldering).

Bovengenoemde areaalveranderingen moeten echter nog voor inpolderingen en dijkverzwaring worden gecorrigeerd. Het beeld dat dan overblijft geeft de natuurlijke ontwikkeling weer. De natuurlijke areaaluitbreiding over de periode 1961/87 ten opzichte van de bedijking in 1959 bedraagt 228 ha (+253 ha plaat, -18 ha slik en -7 ha schor).

In 1959/61 was de verdeling van het areaal over plaat, slik en schor 63%, 34% en 3% en in 1987/88 respectievelijk 70%, 29% en 1%.

Van 1931 tot 1971 neemt het totale plaatareaal aanzienlijk toe (458 ha). In de periode 1961/71 gebeurt dit met een gemiddelde groei van 20 ha/jr. Met name het platencomplex van de Rug van Baarland is in areaal toegenomen.

De Plaat van Ossensisse neemt aanvankelijk in omvang af. Ook in de periode 1971/77 neemt het plaatareaal van de Plaat van Ossensisse af. Het totale plaatareaal is in deze periode konstant.

De toename van het plaatareaal tussen 1977 en 1989 komt voornamelijk door aangroei van de Plaat van Ossensisse met 45 ha.

Het oppervlak van de Molenplaat neemt over de hele periode geleidelijk iets toe, maar is relatief stabiel.

Veranderingen in het plaatareaal van deelgebied 3 vinden voornamelijk tussen 1961 en 1971

plaats, gevolgd door een relatief stabiele periode 1971/77.

De Platen van Hulst vormen een aanzienlijk slikgebied. Het areaal is tot 1971 vrijwel konstant (304 ha). Tussen 1971 en 1977 is er enige areaaltoename en in de periode 1977/87 een duidelijke afname van 39 ha (tabel 3.2). Ook de overige slikgebieden (Biezelingse Ham en Kapellebank) laten na 1971 deze trend zien.

In 1935 is er op de Plaat van Ossensisse begroeiing aanwezig (7 ha). Het totale schorareaal is tussen 1935 en 1959 met 18 ha (53%) toegenomen. Deze toename geldt voor alle schorren. In de volgende periode neemt het totale schorareaal met 30 ha af. Deze afname is bijna geheel het gevolg van inpoldering van het schor bij Knuitershoek (22 ha) en Hellegatschor (5 ha) en dijkverzwaring bij de Biezelingse Ham (2 ha).

Vanaf 1971 neemt het schorareaal ook onder invloed van natuurlijke processen geleidelijk af.

.....
6.3 RUIMTELIJKE STRUKTUUR EN PLAATHOOGTE

Onderstaande uitspraken zijn gebaseerd op een figuur in bijlage 3 waarin de verschuiving van de GLW-lijn is afgebeeld.

Ook uit de verschuiving van de GLW-lijn blijkt een aanzienlijke areaalvergroting van de platen tussen 1931 en 1971.

Daar waar in 1931 de voormalige Plaat van Ossensisse lag, ligt nu de Overloop van Hansweert. Een deel van de voormalige Plaat van Ossensisse ligt nu verder naar het oosten en vormt de nieuwe Plaat van Ossensisse. Het plaatgebied ten westen van de Overloop van Hansweert is in omvang toegenomen. De Rug van Baarland breidt zich naar het noorden uit en de Molenplaat wordt niet meer ingesneden door een geul.

In de volgende periode 1961/71 breidde de Plaat van Ossensisse zich aan de zuidzijde 360m uit. De platen van de Rug van Baarland groeiden meer aaneen. De Molenplaat heeft vanaf 1971 een konstante ligging. Alleen de noordoost punt van de Molenplaat erodeert geleidelijk en ligt in 1971 350m naar het westen.

Tussen 1971 en 1977 is de vorm van de Plaat van Ossensisse hetzelfde, maar het areaal neemt rondom iets af. De Rug van Baarland wordt zeer kompakt. Er is nog slechts een geul over die de platen scheidt. De noordoostelijke zijde van de Rug van Baarland erodeert enigszins onder invloed van uitbochting van de Overloop van Hansweert.

In de laatste periode tot 1987 neemt het areaal van de Plaat van Ossensisse in zuid- en westelijke richting toe. Zowel in 1961 als in 1987 is er een ebschaartje (tot -4mNap) aanwezig aan de zuidrand. De geul die de platen binnen het platencomplex van de Rug van Baarland scheidt loopt nu in het noorden dood.

In 1931 ligt voor het slikgebied van de Platen van Hulst een plaat. Deze is in 1961 verdwenen. Het slik is op die lokatie ca. 250m aangegroeid. Een voormalige geul in het slik is in 1959 verdwenen.

In de periode 1961/71 breiden de platen van Hulst zich uit en zijn in de volgende periode vrijwel konstant. Tussen 1977 en 1987 worden de Platen van Hulst gekenmerkt door een achteruitgang

van het slik van 100 à 150m.

De gemiddelde plaathoogte neemt voor alle platen over de periode 1961/87 toe (bijlage 3; pg. 59). De Plaat van Ossenisse het sterkst (93cm) tot 0.6mNap. De ontwikkeling en het niveau van de gemiddelde plaathoogte zijn voor de Rug van Baarland en de Molenplaat vrijwel gelijk. De waarde blijft in 1987 beneden NAP.

De maximale plaathoogte van de Plaat van Ossenisse neemt tussen 1931 en 1971 50cm af tot +1.40mNap. Vanaf 1971 neemt de hoogte sterk toe tot een maximum in 1987 van +2.30mNap. Uit dwarsprofielen is tussen 1977 en 1987 een duidelijke verhoging zichtbaar. De maximale hoogte van de Rug van Baarland en de Molenplaat is tussen 1961 en 1987 netto gezien met 60cm toegenomen tot respectievelijk +1.9mNap en +1.2mNap.

De gemiddelde slikhoogte tussen -2mNap en NAP neemt voor de Platen van Hulst van 1961 tot 1987 met 15cm toe. De gemiddelde hoogte van het slik van de Biezelingse Ham en de Kapellebank neemt eveneens toe.

.....
6.4 DYNAMIEK

Met dynamiek wordt hier de verhouding tussen megaribbelvelden en laagdynamische, vlakke gebieden aangegeven. Het betreft de beweeglijkheid van het sediment. Uitspraken hierover zijn afgeleid uit figuren betreffende de verdeling van de geomorfologische eenheden in bijlage 3 (pg. 60-66). In tabel 3.3 zijn zowel absolute als procentuele veranderingen in de verhouding hoog- en laagdynamische gebieden weergegeven.

Tot 1970 schommelt de verhouding tussen hoog- en laagdynamische plaatdelen voor het totale plaatgebied van deelgebied 3 boven LW rond 65%/35%. Tussen 1970 en 1977 verandert dit naar 46%/54%. Voor individuele platen ligt de verhouding echter anders.

De Plaat van Ossenisse bestaat in 1931 voor 59% uit hoogdynamische delen. In 1959 is dit toegenomen tot 90%. Ook in 1970 bestaat de Plaat van Ossenisse bijna geheel uit megaribbels. In de periode 1970/77 neemt het aandeel megaribbels af tot 70%.

Het aandeel hoogdynamische delen van de Rug van Baarland ligt net iets onder het gemiddelde. Van 1959 tot 1977 neemt het areaal hoogdynamische gebieden sterk af. Laagdynamische, vlakke gebieden domineren het beeld van de Molenplaat (70%).

Voor alle platen geldt een afname van het aandeel megaribbels tussen 1970 en 1977. Ook de absolute ribbelarealen zijn afgenomen, terwijl de laagdynamische delen in omvang zijn toegenomen.

In het laatste tijdvak 1977/87 geldt voor de Rug van Baarland en de Molenplaat een toename van het aandeel en areaal hoogdynamische delen. Op de Plaat van Ossenisse neemt het aandeel laagdynamische gebieden juist toe.

De richting van de ontwikkelingen hoog- en laagdynamische gebieden is boven NAP gelijk gericht als die boven LW. Hoogdynamische gebieden hebben boven NAP over het algemeen een relatief kleiner aandeel dan beneden NAP.

Tussen 1961 en 1971 neemt het plaatareaal van de Plaat van Ossensisse met 82 ha toe en van de Rug van Baarland met 109 ha. Voor de Plaat van Ossensisse is deze toename opgesplitst in een relatief grote toename van het areaal ribbels en een kleine toename van het areaal laagdynamische gebieden. Toch blijft de verhouding tussen hoog- en laagdynamische delen vrijwel konstant. Voor de Rug van Baarland geldt een afname van het ribbelareaal en een toename van het areaal laagdynamische gebieden. Dit resulteert in een afname van het percentage hoogdynamische delen.

De ontwikkeling van het areaal laagdynamische gebieden in de periode 1977/87 is boven NAP voor de Rug van Baarland en de Molenplaat tegengesteld aan die beneden NAP. Voor het areaal hoogdynamische delen geldt dit voor de Plaat van Ossensisse.

Tussen 1970 en 1977 laten alle platen een eenduidige ontwikkeling zien; afname van het areaal hoogdynamische gebieden en toename van het areaal laagdynamische delen.

Tussen 1959 en 1970 boven NAP een toename van het areaal 2D-megaribbels en beneden NAP een toename van het areaal 3D-megaribbels op de Plaat van Ossensisse. Na 1970 afname areaal megaribbels, met name van 2D-megaribbels.

De hoogdynamische delen van de Rug van Baarland worden tussen 1959 en 1970 gekenmerkt door een relatieve toename van 2D-megaribbels ten opzichte van 3D-megaribbels. Ook beneden NAP is het areaal 2D-megaribbels groot. Na 1970 gaat de afname van het ribbelareaal geheel ten koste van 2D-megaribbels.

Het ribbelareaal van de Molenplaat bestaat voornamelijk uit 2D-megaribbels. In 1987 gelijke verdeling.

.....
6.5 VERDELING AREAAL OVER HOOGTE, PROFIELVORM

Figuren die de verdeling van het plaatareaal over de hoogte weergeven zijn opgenomen in bijlage 3, pagina 50-56.

In 1961 is het totale plaatareaal boven -5mNap het grootst (1823 ha). In 1987 ligt boven -2mNap het meeste areaal (1247 ha).

De verdeling over de hoogte van het totale plaatareaal heeft in 1931 een concave vorm, in 1961 een recht profiel en vanaf 1971 een convexe vorm. Voor alle platen geldt een min of meer konstante verdeling tussen 1971 en 1977. Boven NAP is 30% van het areaal opgeslagen, tussen -2mNap en NAP 40% (bijlage 3, p....). In 1987 is het zwaartepunt 50cm naar boven verschoven en het bereik is smaller geworden.

De Plaat van Ossensisse heeft in 1931 en 1961 een recht profiel. Dit profiel verandert in de periode 1961/71 in een convexe vorm en is verder tot 1987 konstant. Vanaf 1961 is er een geleidelijke toename van het areaal boven NAP van 20% tot 50% in 1977. Vanaf 1971 versteiling van de Plaat van Ossensisse boven -2mNap, met name aan de noordzijde.

De Rug van Baarland heeft beneden NAP een convexe vorm en boven NAP een concaaf profiel.

De overgang verschuift geleidelijk naar een hoger niveau. In 1931 ligt slechts 30% (ten opzichte van het totale areaal boven -5mNap) van het areaal boven 2mNap. In 1971 is dit precies andersom.

Beneden -2mNap vindt over de hele onderzoeksperiode versteiling plaats, met name in het laatste tijdvak 1977/87. Boven -2mNap is er in de periode 1971/77 verflauwing, daarna weer enige versteiling tot het niveau van 1961.

De Molenplaat heeft tussen 1961 en 1987 een konstant profiel. Tot 1971 verflauwt het profiel boven -2mNap. In laatste periode is er een kleine versteiling rond NAP. Al vanaf 1961 ligt 70% van het areaal boven -2mNap. Wel is er een geleidelijke toename van het areaal boven NAP van 10% naar 30%. Tussen 1977 en 1987 ophoging van de Molenplaat.

Het plaatareaal met een overspoelingsduur van minder dan 50% neemt toe in de periode 1961/71 van 388 ha naar 519 ha en in de periode 1977/87 van 549 ha tot 683 ha.

7 BESCHRIJVING MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN DEELGEBIED 4

.....

7.1 INLEIDING

Het plaatgebied van deelgebied 4 bestaat grotendeels uit de platen van Valkenisse (figuur 1a). Dit platengebied wordt in onderstaande morfologische beschouwing opgedeeld in een westelijk en oostelijk deel. De begrenzing wordt gevormd door de schaar van Valkenisse die dit gebied doorsnijdt. Het overige plaatgebied omvat de plaat van Saeftinge. Deze ligt afwisselend in meer of mindere mate boven GLW.

De belangrijkste schorgebieden zijn Saeftinge, Waarde, Bath, Baalhoek-oost en de voormalige schorren bij Ossendrecht.

De geomorfologische kaarten van het gebied zijn opgenomen in bijlage 7. Specifieke data van deelgebied 4 zoals detailkaarten en grafieken betreffende de geomorfologie, hoogte, arealen e.d. zijn gerangschikt in bijlage 4.

In tabel 4.3 zijn alle morfologische veranderingen per tijdvak gekwantificeerd. Onderstaand volgt een beschrijving van de morfologische ontwikkelingen. Het tijdsinterval tussen diverse opnamen is dusdanig groot dat trendbreuken niet nader kunnen worden aangeduid.

.....

7.2 AREAALONTWIKKELING

Het totale areaal aan slikken, schorren en platen binnen de huidige bedijking is sinds 1957 afgenomen met 914 ha tot 5273 ha in 1989 (tabel 4.2). Hiervan bestaat 970 ha uit plaatgebieden (toename 304 ha), 2064 ha uit slikken (afname 337 ha, waarvan 164 ha ingepolderd) en 2239 ha uit schor (afname 881 ha, waarvan 932 ha ingepolderd en 51 ha natuurlijke schoruitbreiding). Wanneer men de areaalveranderingen corrigeert voor de uitgevoerde inpolderingen en dijkverzwaringen blijft de natuurlijke ontwikkeling over. Het intergetijdegebied is in 1989 ten opzichte van 1957 netto met 182 ha uitgebreid (+304 ha plaat, -173 ha slik en +51 ha schor). In 1989 maakt het plaatareaal 18% uit van het totale intergetijdegebied, slikken 39% en schorren 43%. In 1957 was dit respectievelijk 11%, 39% en 50%.

Het totale plaatgebied van Valkenisse is tussen 1963 en 1977 sterk in oppervlakte toegenomen (22 ha/jr) van 630 ha naar 935 ha (Tabel 4.2 en 4.3). Tussen 1977/89 is er nog toename van het plaatoppervlak met gemiddeld 5 ha/jr. Het plaatareaal is in 1963 en 1977 ongelijkmatig over het westelijk en oostelijk deel van Valkenisse verdeeld. De bulk van het areaal ligt in deze periode in het westelijk deel (80%/20%). In 1989 is het areaal redelijk gelijk verdeeld (53%/47%). Dit duidt mogelijk op een aanzanding in de periode 1963/77 en een herverdeling van het sediment gedurende 1977/89 van west naar oost.

Het voor inpolderingen en dijkverzwaringen gecorrigeerde totale schorareaal is tussen 1935 en

1957 met 1008 ha toegenomen (tabel 4.2). Aanvankelijk is deze 'natuurlijke' schoruitbreiding geïnitieerd door de aanplant van *Spartina* in de periode 1920/40 en de natuurlijke kolonisatie hiervan. In de volgende periode breidden de schorren zich, weliswaar minder snel, nog steeds uit (85 ha), terwijl in de periode 1957/65 65 ha schor verloren gaat. Het absolute schorareaal is vanaf 1957 ten gevolge van lokale inpolderingen en dijkverzwaringen afgenomen.

De voormalige schorren en slikken bij Ossendrecht (1935, 1494 ha) zijn vanaf 1952/54 en 1976 bijna volledig ingepolderd (1066 ha schor en 164 ha slik).

Saeftinge is in 1990 nog steeds een omvangrijk schorgebied met 2060 ha schor en 1234 ha slik (inklusief schorkreken). In de periode tussen 1935 en 1957 is het schor met 674 ha uitgebreid. Het voorliggende slik is in die periode met hetzelfde areaal afgenomen. De uitbreiding van het schor ging dus ten koste van het voorliggende slik. In volgende perioden blijft het zo dat het schor zich op het bestaande slik heeft uitgebreid zonder dat ook het slik is aangegroeid. In de periode 1963/70 is het schorareaal van Saeftinge met 157 ha verkleind. Natuurlijke processen zijn voor 33 ha schorerosie verantwoordelijk, inpoldering van de Selenapolder onttrekt 124 ha aan het schor. In de laatste periode 1977/89 breidden zowel het schorareaal (met name het Konijnenschor en de Marlemontse plaat) als het slikareaal (met name De Noord) zich uit, respectievelijk 9 ha en 55 ha.

Het schor- en slikareaal van Waarde zijn sinds 1977 netto onveranderd (98 ha en 216 ha). Het westelijk deel is echter in de periode 1977/89 aan enige erosie onderhevig. Het middendeel van het slik bij Waarde is wat aangegroeid. Het schorareaal van Bath is 8 ha afgenomen (3 ha dijkverzwaring) terwijl het slikareaal 6 ha toenam. Het slik en schor van Baalhoek zijn sinds 1963 56 ha in oppervlakte afgenomen.

.....
7.3 RUIMTELIJKE STRUKTUUR EN PLAATHOOGTE

Onderstaande beschrijving is gebaseerd op de figuur in bijlage 4 waarin de verschuiving van de GLW-lijn is afgebeeld.

In 1955 liggen de plaatgebieden van Valkenisse ten opzichte van 1931 ongeveer 1 km naar het oosten. De langgerekte vorm is veranderd in een bollere vorm. De Schaar van Valkenisse (vloedschaar tussen Valkenisse-west en -oost) die de twee platen scheidt, is breder geworden. Slikken aan de zuidzijde (Baalhoek en Saeftinge) van de Westerschelde hebben te maken met een voortschrijdende GLW-lijn richting dijk.

De doorgang tussen Valkenisse-west en -oost wordt in de periode 1955/63 opgevuld door een nieuw plaatdeel dat deel uitmaakt van het plaatcomplex van Valkenisse-west. Valkenisse-oost neemt rondom circa 480m af. De Schaar van Valkenisse is verder naar het oosten gemigreerd. De breedte van deze geul is gehalveerd tot 760m. De slikgebieden van Waarde en Bath hebben te maken met een verplaatsing van de GLW-lijn richting de dijk. Voor Waarde is dit mogelijk het gevolg van een verhoogde stroming door de Zimmermangeul nu het doorstroomprofiel van de Schaar van Valkenisse is afgenomen. Het slik bij Bath wordt beïnvloed door uitbochtiging van de Bocht van Bath.

De periode 1963/77 wordt gekenmerkt door een grote toename van het plaatareaal van het Valkenisse-gebied. Voormalige platen groeien aaneen tot Valkenisse-west. De Schaar van

Valkenisse had voorheen een NW-ZO richting. In 1977 heeft de geul een WO oriëntatie. De breedte varieert van 300m tot 700m. Onder het slik van Waarde is een langgerekte noordelijke plaat ontstaan (Valkenisse-noord) met een WO ligging. Ook gedurende deze periode verschuift de GLW-lijn richting de dijk.

In de periode 1977/89 wordt de Plaat van Valkenisse-west doorbroken door een nieuwe uitloop van de Schaar van Valkenisse. Zo ontstaat er weer een 800m brede zuidelijke uitloop. Tussen Valkenisse-west en Valkenisse-noord heeft deze uitloop een breedte van circa 500m. De lokatie van de westelijke en oostelijke plaat van Valkenisse is in 1989 vrijwel gelijk aan die in 1955. In de huidige situatie blijft Valkenisse-noord bestaan. Deze is meer naar het NW verschoven. De Zimmermangeul tussen Valkenisse-noord en het slik bij Waarde is versmald. De westelijke rand van Valkenisse-west ligt nu 400m naar het zuidoosten.

Ook in de periode 1977/89 schuift de GLW-lijn bij Baalhoek en Saeftinge-west richting de dijk. Ter hoogte van Saeftinge noord-oost is er een duidelijke terugtrekking van de GLW-lijn richting geul door het verzanden van een kleine geul (Schaar van de Noord). De Plaat van Saeftinge ligt in 1989 geheel beneden GLW.

De gemiddelde plaathoogte van Valkenisse-west neemt vanaf 1955 toe tot +0.8mNap, met een versnelde toename in de periode 1977/89 (bijlage 4; pg. 86).

De gemiddelde plaathoogte van Valkenisse-oost neemt over de periode 1963/77 met 80cm af tot -0.7mNap. In het laatste tijdvak neemt de gemiddelde plaathoogte 20cm toe.

In 1931 en 1955 liggen de platen van Valkenisse beneden +1.8mNap. Vanaf 1955 is de maximale plaathoogte van Valkenisse-west toegenomen van +1.4 mNap tot +2.4 mNap in 1989. Tussen 1963 en 1977 is er een maximale toename van 50cm.

De plaathoogte van Valkenisse-oost heeft in 1963 zijn maximum bereikt (+2.2 mNap). Vervolgens is deze in 1989 afgenomen tot +1.4 mNap.

De gemiddelde slikhoogte (gemeten tot NAP) neemt voor Waarde en Baalhoek-west in de periode 1955/63 af. Voor Bath neemt de hoogte over deze periode toe. Tussen 1963 en 1989 wordt het deel van de alle slikken beneden NAP gekenmerkt door een toename van de gemiddelde hoogte. Met name het slik voor Saeftinge komt hoger te liggen.

.....
7.4 DYNAMIEK

Met dynamiek wordt hier de verhouding tussen hoogdynamische (hoofdzakelijk megaribbelsvelden) en laagdynamische, vlakke gebieden aangegeven. Het betreft de beweeglijkheid van het sediment.

Onderstaande beschrijving met betrekking tot het totale gebied boven LW is gebaseerd op gegevens uit de geomorfologische luchtfotokartering (bijlage 4; pg. 87). Uitspraken over het gebied boven NAP zijn afkomstig van het gekombineerde resultaat van hoogte en geomorfologie (bijlage 4; pg. 89).

In tabel 4.3 zijn zowel absolute als procentuele veranderingen in de verhouding hoog- en laagdynamische gebieden weergegeven.

Voor jaargang 1935 kunnen geen betrouwbare uitspraken worden gedaan betreffende de omvang en de verhouding van hoog- en laagdynamische habitats in vergelijking met de overige jaargangen aangezien de waterstand tijdens de opname van de luchtfoto's uit 1935 relatief hoog was.

Over het totale plaatgebied van deelgebied 4 (Valkenisse-west en -oost, Plaat van Saeftinge) is er in de periode 1965/77 een omslag te zien in de verhouding tussen hoog- en laagdynamische gebieden. Deze verhouding is veranderd van 37%/63% naar 53%/47%. In deze periode is ook het totale plaatareaal aanzienlijk toegenomen.

In de laatste periode 1977/89 is de verhouding hoog- en laagdynamische delen min of meer konstant terwijl de gemiddelde plaathoogte fors toeneemt (met name door toename van het areaal boven +1mNAP). Het totale plaatareaal is in deze periode vrijwel konstant.

Het aandeel laagdynamische, vlakke gebieden neemt voor Valkenisse-west tot 1977 geleidelijk af van 73% naar 55%. Dit is voornamelijk het gevolg van een toename van het areaal 3D-megaribbels. Absolute arealen zijn in 1977 het grootst (351 ha megaribbels en 428 ha vlakke laagdynamische delen). In de periode 1977/89 is er een relatieve toename van laagdynamische gebieden tot 73%. Hiervan bestaat een groter aandeel uit slibrijk sediment.

Het aandeel megaribbels neemt boven NAP duidelijk af naar circa 10-20%. Beneden NAP is het percentage ribbels groter dan 50%.

In de periode 1977/89 is een afname van het plaatareaal van Valkenisse-west geconstateerd. Boven +1mNAP neemt het plaatareaal echter toe, zodat er met name beneden NAP plaatareaal is verdwenen. Boven +1mNAP is het areaal laagdynamische gebieden met circa 200 ha toegenomen.

Voor Valkenisse-oost blijft tussen 1957 en 1965 het percentage laagdynamische, vlakke gebieden (66%) konstant. Het plaatareaal is in 1957 het grootst. De periode 1965/77 wordt gekenmerkt door een grote procentuele toename van het areaal megaribbels van 34% naar 78%. Tussen 1977 en 1989 blijft dit aandeel min of meer konstant. In tegenstelling tot Valkenisse-west waar veranderingen in plaatareaal gepaard gaan met veranderingen in de verhouding hoog- en laagdynamische gebieden, blijft voor Valkenisse-oost de verhouding in de perioden 1957/65 en 1977/89 konstant. In de periode 1965/77 waarin het plaatareaal nauwelijks toeneemt, verandert de verhouding naar een dominantie van megaribbels. In deze periode neemt echter het areaal boven +1mNAP af en rond NAP toe. Het lijkt dus dat de areaalverdeling van het sediment over de hoogte de verhouding hoog- en laagdynamische delen beter weerspiegelt dan een netto areaalverandering. Dit blijkt echter niet voor iedere plaat geldig (bijlage 5; pg. 107).

Boven NAP wordt Valkenisse-oost in de periode 1977/89 gekenmerkt door een relatieve toename van het areaal hoogdynamische gebieden van 39% naar 80%. In 1963 lag de verhouding precies andersom.

.....
7.5 VERDELING AREAAL OVER HOOGTE, PROFIELVORM

De verdeling van het totale plaatareaal over de vertikaal wordt in 1935 en 1955 gekenmerkt door een recht profiel met enige versteiling boven NAP. Vervolgens komt in 1963 het zwaartepunt beneden -2mNAP te liggen, zodat een concaver profiel ontstaat (bijlage 4, pg. 79-83 en tabel 4.3). In 1977 is het profiel beneden -2mNAP versteild en het zwaartepunt ligt nu tussen -2mNAP en NAP. Over het tijdvak 1977/89 wordt de verdeling weer meer gelijkmatig door toename van het areaal boven NAP en een relatieve toename beneden -2mNAP.

Bovenstaande ontwikkelingen zijn te vertalen naar de overspoelingsduur van plaatdelen. Het plaatareaal dat minimaal 50% van de getijcyclus droogvalt ($\geq -0.2\text{mNAP}$) is van 1935 tot 1963 afgenomen (-58 ha) en vervolgens gestegen (+363 ha) tot 577 ha in 1989 (bijlage 4, pg. 96). In eerste instantie is er een toename van het areaal over alle niveaus. Gedurende het tijdvak 1977/89 is met name het areaal in de zone die meer dan 70% droogvalt ($\geq 1\text{mNAP}$) uitgebreid. Het areaal dat minder dan 50% droogvalt is ten opzichte van 1977 afgenomen.

In 1955 en 1963 ligt 10% van het plaatareaal van Valkenisse-west boven NAP. In 1977 is dit toegenomen tot 30% en in 1989 ligt 55% van het areaal boven NAP (bijlage 4, pg. 84). Vanaf 1963 is het profiel beneden -2mNAP versteild. In de periode 1977/89 versteilt het profiel nog verder, met name in de zone tussen -2mNAP en 1mNAP. In 1989 is het profiel van Valkenisse-west beneden NAP relatief steil en recht, terwijl boven NAP het profiel een convexe vorm krijgt door de snelle relatieve toename van het plaatareaal.

Het plaatareaal van Valkenisse-oost vertoont een veel minder grote variatie in relatieve verdeling over de hoogte dan Valkenisse-west (bijlage 4; pg. 83). In 1955 en 1963 is zowel boven NAP (30%) als boven -2mNAP (55%) relatief het meeste areaal aanwezig. In de periode 1963/77 is er een absolute toename van het plaatareaal, voornamelijk beneden NAP. Dit verklaart de procentuele afname van het areaal boven NAP (-20%). In 1989 relatief veel areaal (40%) in zone tussen -2mNAP en NAP, 20% ligt boven NAP.

In de periode 1955/63 vond voor Valkenisse-oost boven NAP versteiling plaats. Vervolgens een verflauwing beneden NAP. In de laatste periode 1977/89 blijft de helling beneden NAP konstant, maar rond NAP is enige verflauwing zichtbaar.

Het hellingspercentage van plaatgebieden bedraagt in het algemeen maximaal 2% en boven NAP 1%. Beneden NAP is de helling van slikken steiler dan die van platen.

Aangezien de vaklodingen van de slikgebieden verre van volledig zijn, zijn de slikken slechts tot NAP in beschouwing genomen. Voor de hoogte-opname van 1977 blijkt bovendien ook dit niveau niet haalbaar.

Uit grafieken in bijlage 4 (pg. 85) blijkt dat het absolute slikoppervlak tot 1963 vrijwel konstant is. Het lijkt erop dat in de periode 1963/89 het slikoppervlak boven -2mNAP aanzienlijk is afgenomen.

In 1989 is een groter deel van het areaal bovenin het profiel aanwezig. Dit wijst op een hellingverandering van het profiel van concaaf naar convex.

Uit de dwarsprofielen (bijlage 6, pg. 131-138) blijkt dat de slikken van Waarde, Bath, Saeftingenoordoost en Appenzak tussen 1963 en 1977 zijn verlaagd in de orde van 0.5m tot 1m. Dit ging gepaard met een verflauwing van het lagere deel van het slikprofiel en een verplaatsing van de GLW-lijn richting de dijk.

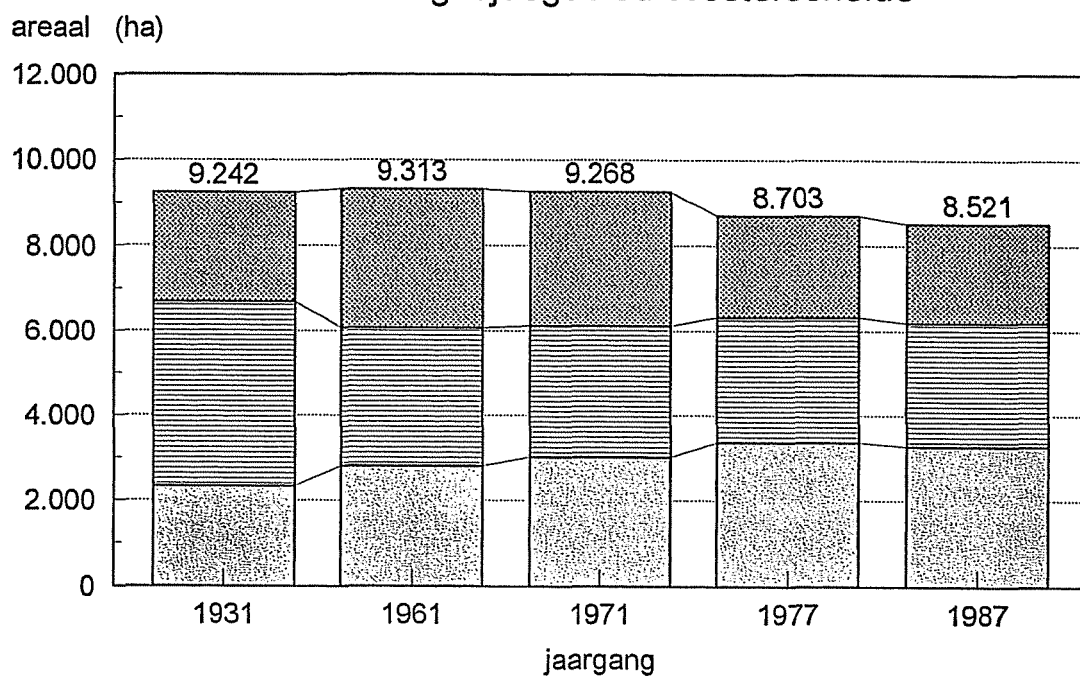
De slikken voor de Marlemontse plaat zijn in de periode 1977/89 uitgebreid en opgehoogd. De perioden hiervoor worden gekenmerkt door aantasting van het slik door het opschuiven van de geulrand. Tussen 1955 en 1963 verflauwt het profiel beneden NAP.

Een gebied dat rond -2mNAP ligt vormt de overgang tussen de hoofdgeul en het hogere slik voor het Konijnenschor. Deze strook wordt de gehele onderzoeksperiode steeds smaller en in 1989 ligt de geul direkt aan het hogere slik. Tussen 1963 en 1977/89 is versteiling van het slik waarneembaar en tevens ophoging. De geulrand komt in de laatste periode circa 150m dichterbij het slik te liggen.

Het slik voor het schor van Baalhoek-oost is in de periode 1977/89 over een breedte van 200m, 2m opgehoogd tot het NAP-niveau.

Bij Bath migreert de hoofdgeul over een totale afstand van 75m tot 150m over het aangrenzende slik.

Areaal intergetijdegebied Westerschelde



platen
 slikken
 schorren

deelgebieden 2, 3 en 4

absolute arealen buiten huidige bedijking

Figuur 8.1

8 KONKLUSIES

.....

8.1 SLIKKEN EN SCHORREN

Het slikareaal is sinds 1931 met circa 30% afgenomen ten gevolge van inpolderingen en uitbreiding van het schor over het voorliggende slik (figuur 8.1).

Tussen 1931 en 1960 is de afname relatief groot ten gevolge van inpolderingen en uitbreiding van het schor over het voorliggende slik. Vanaf 1977 vermindert het slikareaal bij Ellewoutsdijk, Hulst, Baalhoek en Ossendrecht. Bij Saeftinge en Bath vermeerderd het areaal. Overige slikken hebben een min of meer konstante omvang. Het betreft hier wel een gemiddelde over het hele slik, lokaal kunnen er eroderende en aangroeiende slikdelen aanwezig zijn. Deze informatie is te vinden in de rapportage van Tank [1994].

Het slikprofiel bij Baalhoek-oost (bijlage 6; pg. 138) laat over de periode 1977/88 een spektakulaire verhoging zien met name van het slikdeel dat direkt aan de geulrand grenst. Ook het profiel bij het Konijnenschor (bijlage 6; pg. 136) is in deze periode opgehoogd. Deze ophoging lijkt verband te houden met de speciéstortingen ter hoogte van Boei63 en Konijnenschor (figuur 1.2). In laterale richting erodeert het slik.

De afname van het absolute schorareaal sinds 1960 is voornamelijk het gevolg van inpolderingen (figuur 8.1). Wanneer er voor inpolderingen wordt gecorrigeerd, is het totale schorareaal ten opzichte van 1931 sterk toegenomen voornamelijk als gevolg van de aanplant van Spartina.

Ook ten opzichte van de bedijking in 1960 heeft het schorareaal zich nog tijdelijk uitgebreid. De groeisnelheid neemt wel af en is nu tot stilstand gekomen of omgeslagen in achteruitgang van het schor. Lokaal is er nog uitbreiding zoals bij het Konijnenschor. Dit lijkt het gevolg van de ophoging van het voorliggende slik waardoor de mogelijkheden voor schoruitbreiding toenemen. Voor het oostelijk deel van de Westerschelde is het percentage schor ten opzichte van het totale gebied boven GLW (inkl. plaat en slik) in 1957 met 7% afgenomen. In het middendeel is dit 2% en voor deelgebied 2 is het aandeel schor gelijk gebleven. De afname van het schorareaal is vrijwel geheel te wijten aan inpolderingen.

.....

8.2 PLAATAREAAL

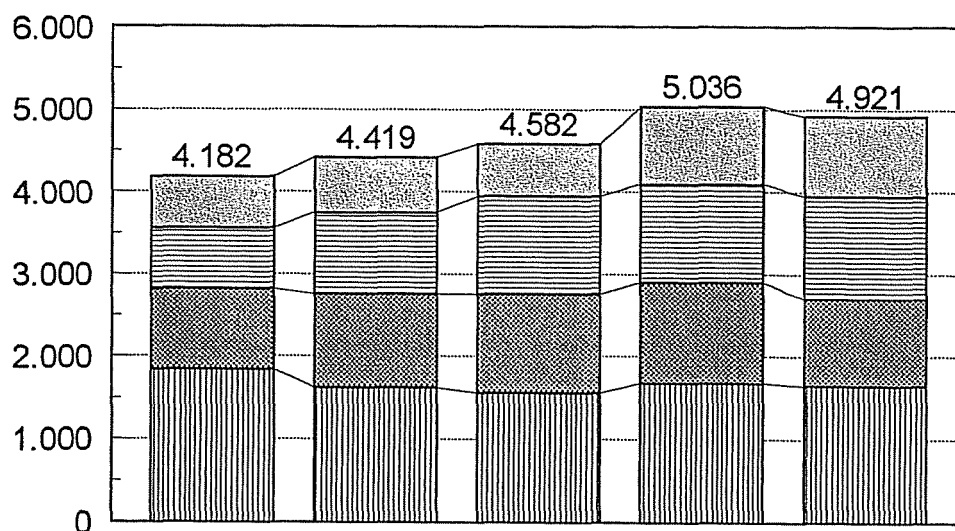
Het totale plaatareaal in de Westerschelde is vanaf 1931 toegenomen. In het midden- en oostelijk deel is het areaal aanzienlijk meer gegroeid (+60%) dan in het westelijk deel (+8%)(figuur 8.2 en 8.3).

In het oostelijk deel van de Westerschelde neemt het plaatareaal tussen 1963 en 1977 sterk toe. In het middendeel is dit vóór 1971 het geval en daarna konstant. Voor het westelijk deel neemt het plaatareaal vanaf 1960 iets toe en in de laatste periode 1978/88 sterk af (bijlage 5; pg. 98 en 100).

Figuur 8.2

Plaatareaal

areaal (ha)

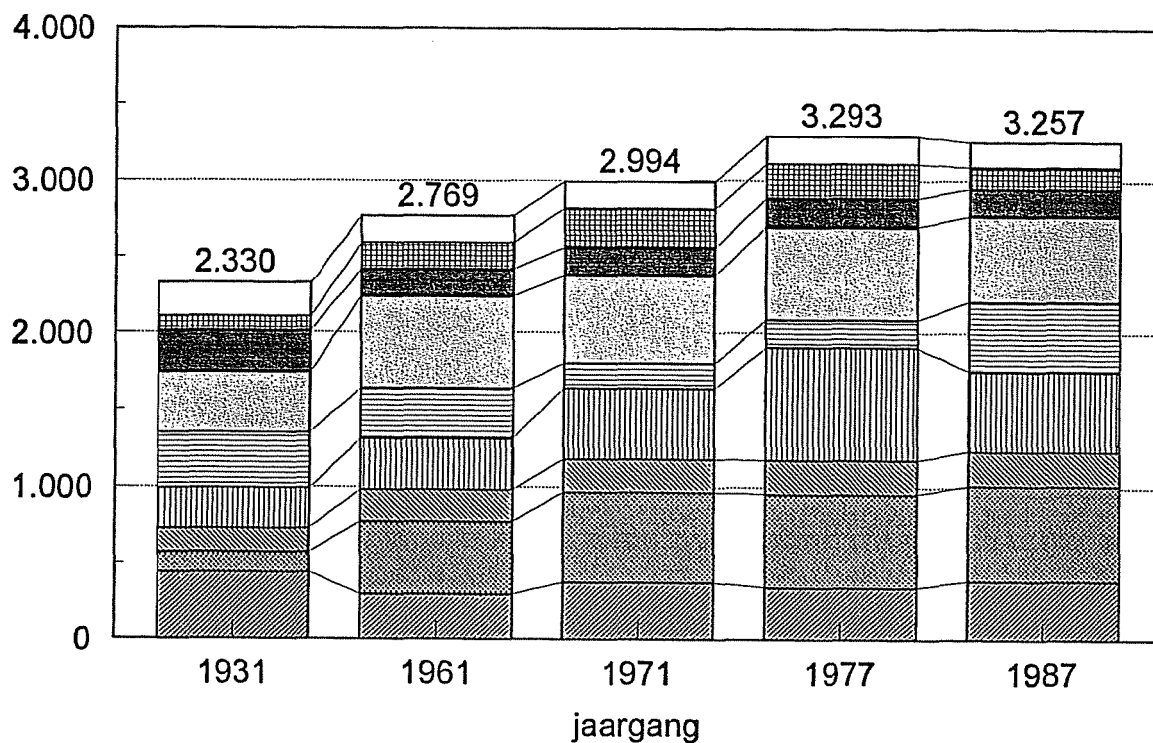


jaargang	1931	1961	1971	1977	1987
plaat tot1	1.841	1.623	1.563	1.675	1.644
plaat tot2	980	1.136	1.194	1.234	1.060
plaat tot3	737	994	1.195	1.192	1.247
plaat tot4	624	666	630	935	970

plaatareaal gebied 1, boven GLW
overige gebieden boven -2mNap

Plaatareaal

areaal (ha)



ossenisse rugbaar molenplaat valk-west valk-oost
middelplaat baarland midoost suikerplaat

Het aandeel van het plaatareaal boven NAP is voor de hele Westerschelde sinds 1931 toegenomen (figuur 8.4).

In deelgebied 1 (Hooge Platen/Lage Springer) is het plaatareaal vanaf 1960 tot 1988 vrijwel konstant.

Het plaatoppervlak in deelgebied 2 (westelijk deel Westerschelde; Middelplaat e.a.) neemt vanaf 1960 tot 1978 iets toe, maar is in vergelijking met de overige deelgebieden vrijwel konstant. In de periode 1978/88 neemt het plaatareaal echter sterk af (175 ha).

Het plaatgebied van deelgebied 3 (middendeel Westerschelde; Platen van Ossenis) neemt juist vóór 1971 toe en blijft vervolgens min of meer konstant. Met name de Rug van Baarland is sterk in omvang toegenomen. In de periode 1977/87 is het plaatareaal nog iets toegenomen.

Het totale plaatareaal van het Valkenissegebied (deelgebied 4) neemt tussen 1963 en 1977 met 300 ha toe. Na 1977 is de omvang van het plaatgebied konstant.

In 1955 en 1989 is de hoeveelheid sediment gelijkmatig over het oostelijk en westelijk deel van Valkenisse verdeeld. In 1963 en 1977 bevindt de bulk van het sediment zich in de westelijke plaat.

.....
8.3 GEMIDDELDE PLAATHOOGTE

Met uitzondering van de Suikerplaat en Valkenisse-oost is de gemiddelde plaathoogte voor alle plaatgebieden in de Westerschelde vanaf 1959 tot 1989 toegenomen (figuur 8.3). In de meeste gevallen zelfs tot boven NAP (bijlage 5; pg. 99 en 101).

Tussen 1968 en 1978 neemt de gemiddelde hoogte van alle platen in deelgebied 2 sterk toe. Voor de Middelplaat en Midoost is dit al vanaf 1960 het geval. Mogelijk ligt de waarde voor 1968 iets hoger aangezien het lodingsjaar 1968 te laag gelood is.

In de periode 1978/88 is de gemiddelde hoogte min of meer konstant.

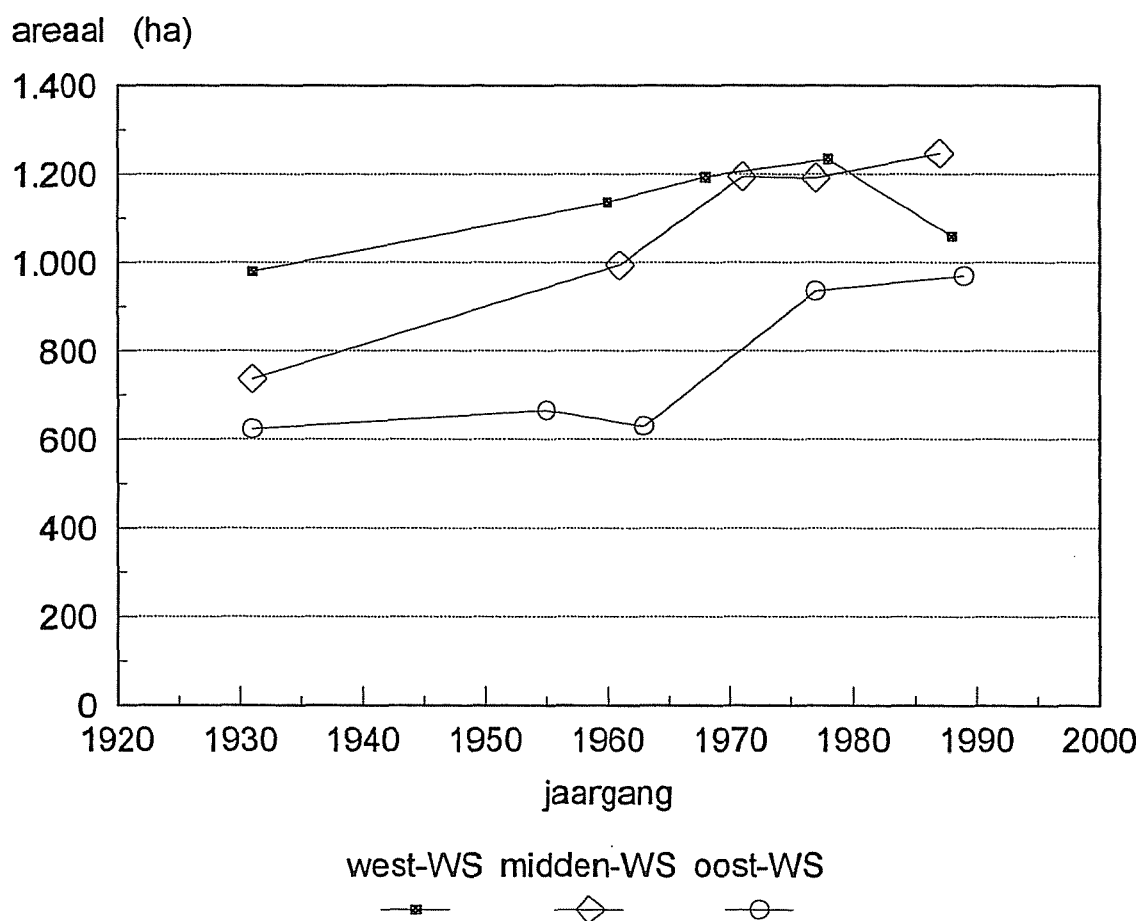
In de periode 1960/68 neemt de gemiddelde hoogte voor alle platen in deelgebied 3 toe. Voor de Molenplaat en de Plaat van Ossenis zet deze ontwikkeling zich voort. Het percentage areaal boven NAP neemt voor de Plaat van Ossenis sterk toe, terwijl dit voor de Rug van Baarland konstant is. Ook tussen 1977 en 1987 nemen de gemiddelde en maximale hoogte voor alle platen toe (bijlage 3; pg. 59).

In de periode 1955/63 namen zowel de gemiddelde als de maximale plaathoogte van de platen van Valkenisse toe (bijlage 3; pg. 86). Het aandeel van het areaal boven NAP is konstant. Tussen 1963 en 1977 neemt de gemiddelde hoogte van Valkenisse-oost fors af evenals de maximale hoogte en het areaal boven NAP. Voor Valkenisse-west neemt de gemiddelde hoogte sterk toe.

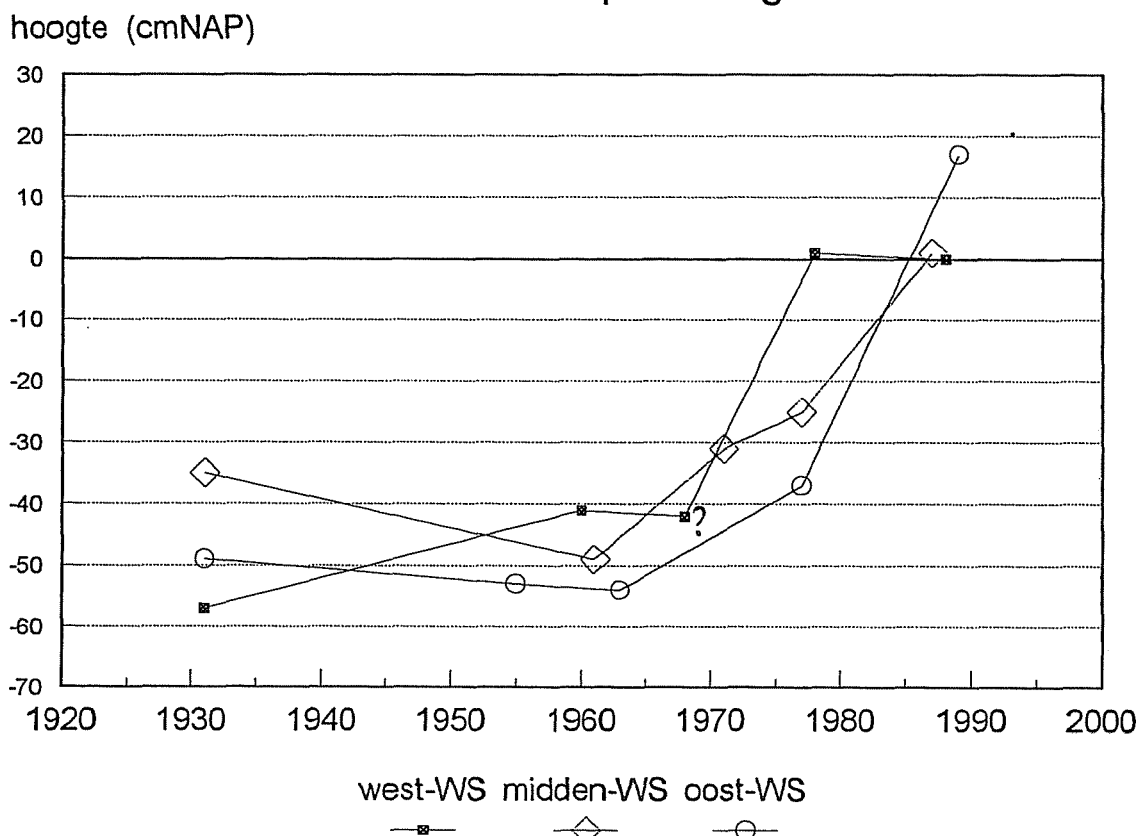
In de laatste periode 1977/89 neemt voor beide platen de gemiddelde hoogte toe, met name die

Figuur 8.3

Plaatareaal



Gemiddelde plaathoogte



voor Valkenisse-west. Voor Valkenisse-west neemt het percentage areaal boven NAP eveneens toe. De maximale plaathoogte voor Valkenisse-west neemt toe tot +2.4mNap, die van Valkenisse-oost daalt tot +1.4mNap (bijlage 4; pg.86).

.....
8.4 STEILHEID

Het blijkt dat er geen periode is waarin de helling van het plaatgebied in alle deelgebieden ofwel versteilde ofwel verflauwde. De ontwikkeling van Valkenisse-west en -oost zijn steeds tegengesteld.

Een algemene tendens is wel versteiling van de platen, maar deze vindt per plaat in diverse perioden plaats en wordt afgewisseld met verflauwing (bijlage 2, 3 en 4; pg. 43, 69 en 94).

De steilheid die hier wordt besproken is per gridcel berekend over een hele plaat over diverse hoogtezones. Er wordt dus een algemeen beeld geschetst van de opbouw van de plaat, maar over lokale hellingen kan geen uitspraak worden gedaan.

De Middelplaat versteilt in de periode 1968/78. Vervolgens blijft het profiel konstant. Midoost versteilt beneden NAP. Ook het profiel van de Plaat van Baarland versteilde in de periode 1968/78.

Tussen 1961 en 1971 verflauwde het profiel van de Plaat van Ossensisse beneden NAP. Na 1971 versteiling van de Plaat van Ossensisse. De helling van de Molenplaat is over de hele periode min of meer konstant met een lichte tendens tot versteiling. De Rug van Baarland verflauwde tot 1977, waarna versteiling optrad.

In de periode 1955/63 heeft Valkenisse-west een konstante profielhelling en is de helling van Valkenisse-oost versteild. Gedurende de periode 1963/77 verflauwde het profiel van Valkenisse-oost beneden NAP en versteilde boven NAP. Voor Valkenisse-west was deze ontwikkeling precies tegengesteld. In de laatste periode tot 1989 versteilt het hele profiel van Valkenisse-west, terwijl Valkenisse-oost min of meer konstant blijft en rond NAP het profiel enigszins verflauwt.

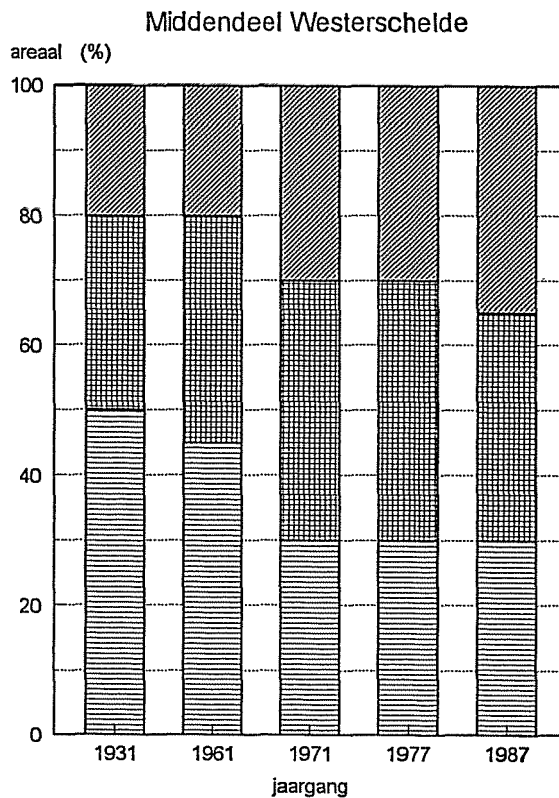
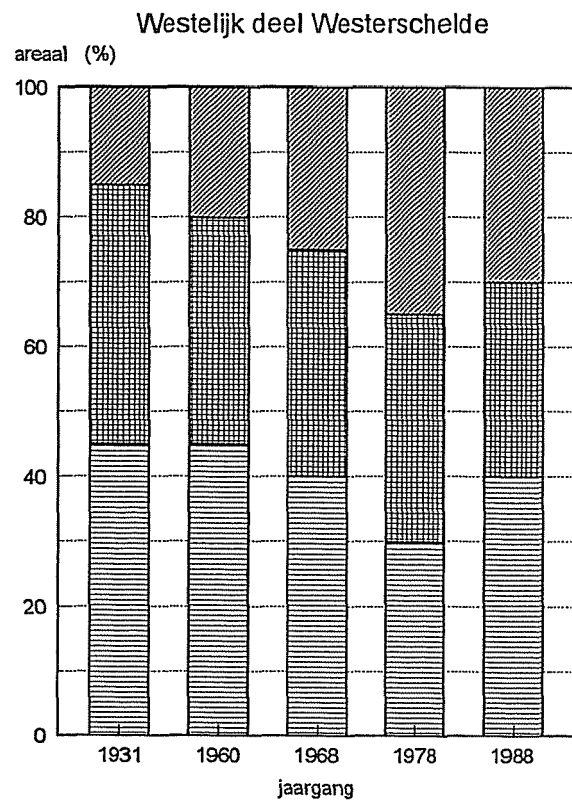
.....
8.5 DYNAMIEK: VERHOUDING HOOG-/ LAAGDYNAMISCHE PLAATDELEN

Gedurende de periode 1965/77 verandert de verhouding hoog- en laagdynamische delen in het oostelijk deel van de Westerschelde ten gunste van hoogdynamische delen naar een min of meer gelijke verdeling, 53/47 (bijlage 5; pg. 103 en 106). Ook in het middendeel verandert de verhouding in de periode 1970/77, maar dan ten gunste van laagdynamische delen. Over het totale plaatgebied van het westelijk deel is de verhouding over de hele periode vrijwel konstant (figuur 8.5 en 8.6).

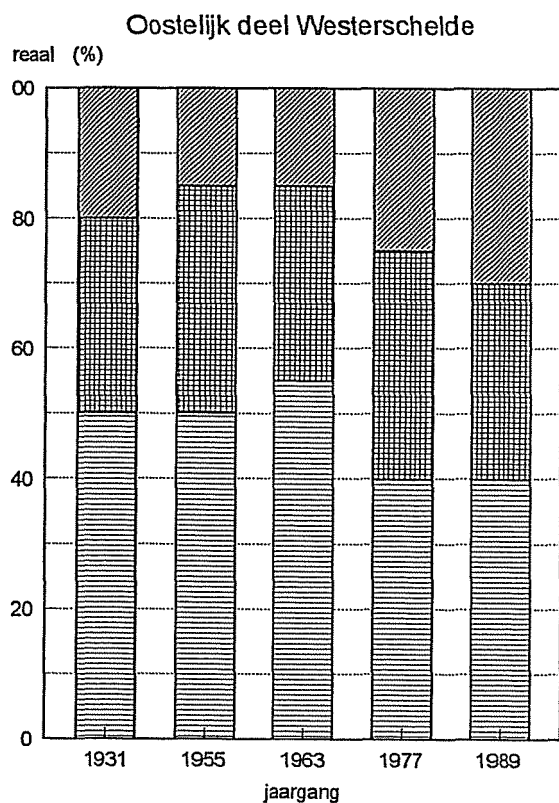
Over de periode 1977/88 is de verhouding hoog/laagdynamische delen ook in het midden en oostelijk deel van de Westerschelde konstant. Zowel het areaal hoog- als

Figuur 8.4

Verdeling totale plaatareaal vanaf -5mNap



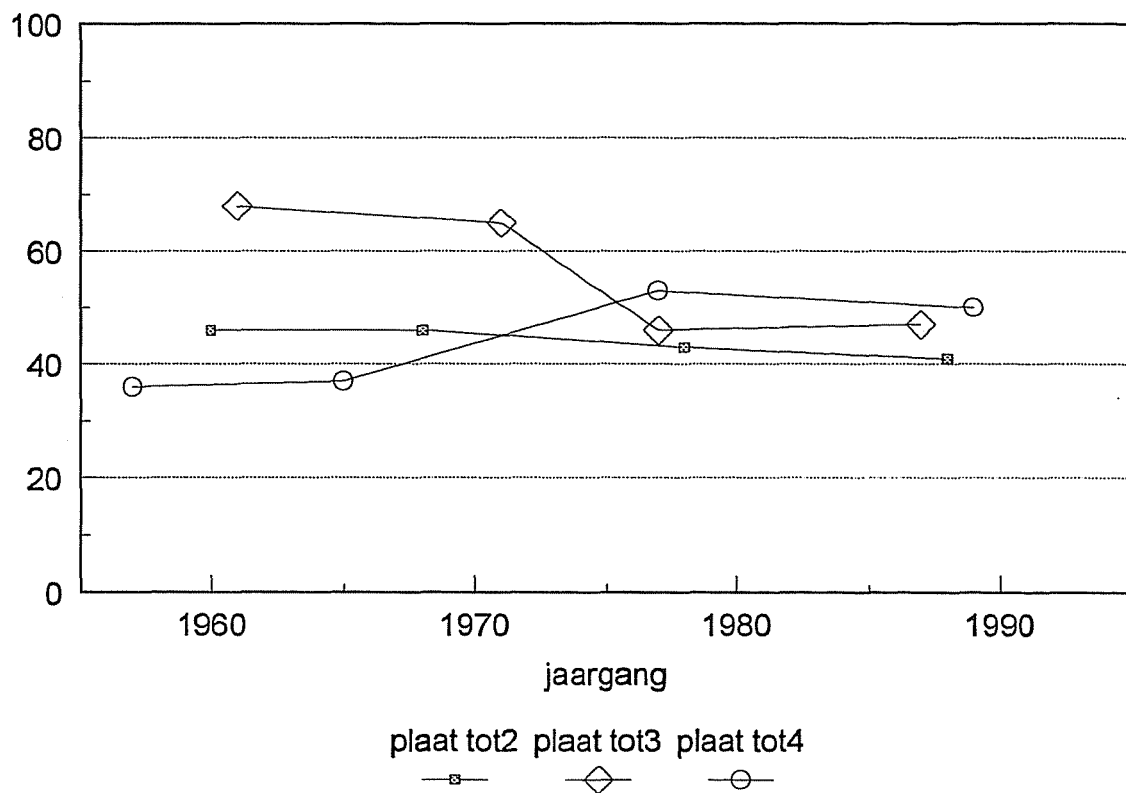
 -5mNap/-2mNap
  -2mNap/NAP
  >NAP



Figuur 8.5

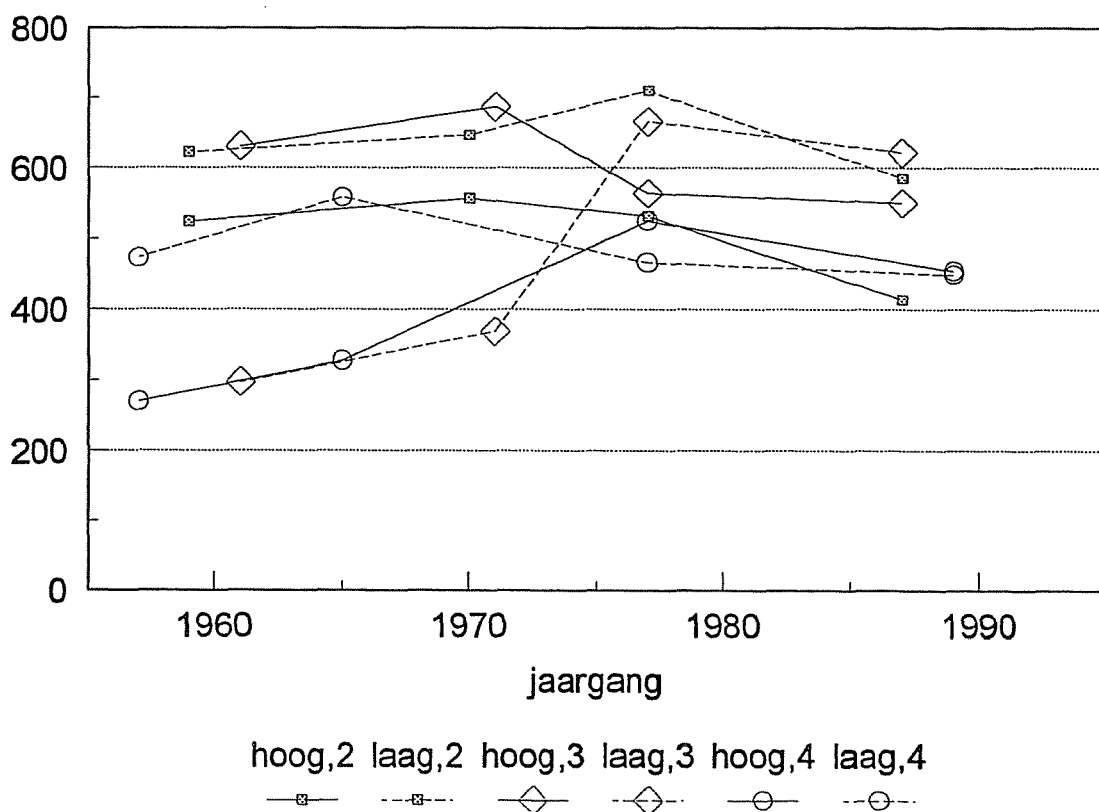
Percentage hoogdynamische gebieden boven LW

% hoogdyn. delen



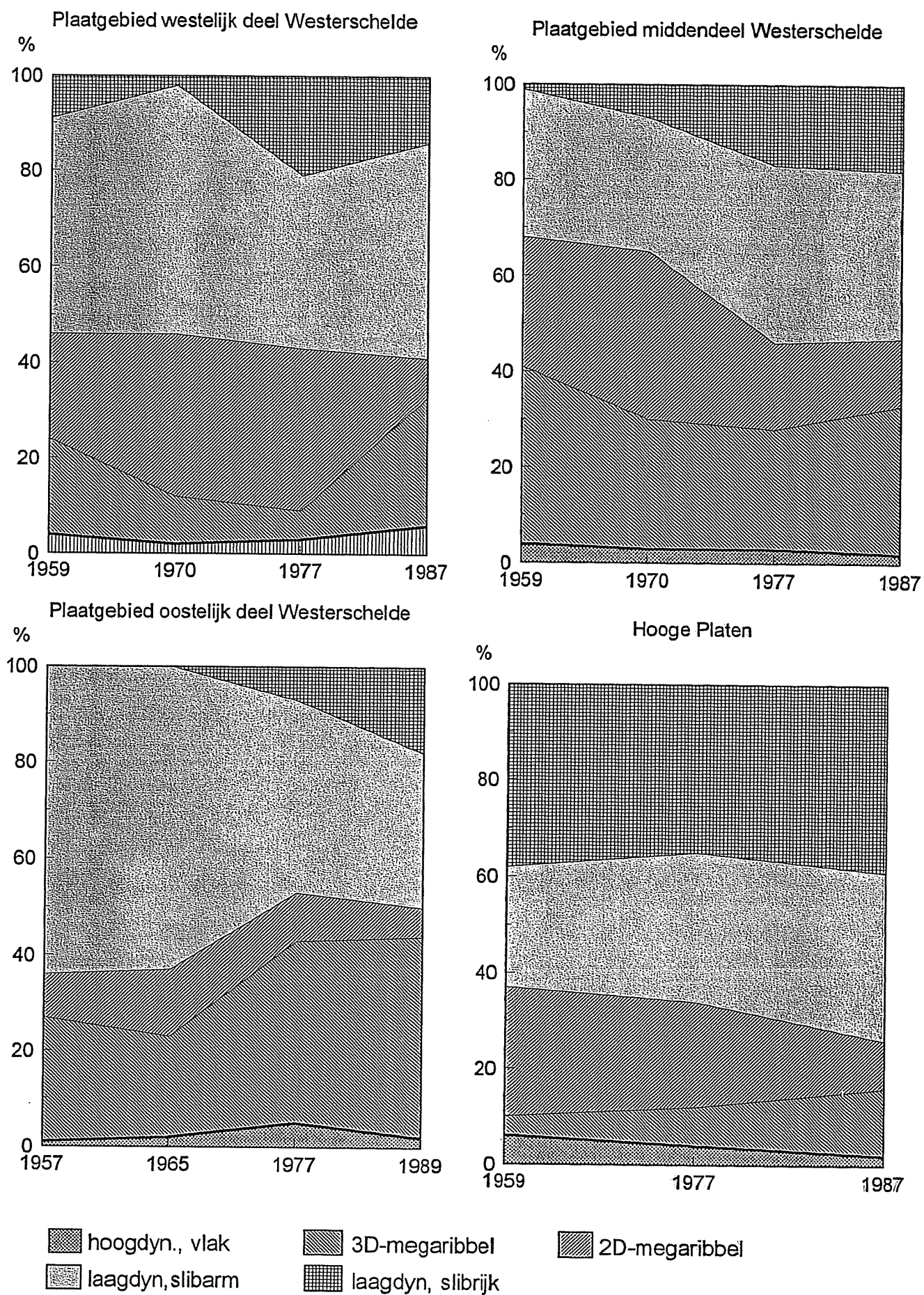
Areaal hoog- en laagdynamische plaatdelen boven LW

areaal (ha)



Figuur 8.6

Geomorfologische eenheden boven LW-lijn



laagdynamische gebieden is voor alle deelgebieden in de periode 1977/89 afgenomen.

De verhouding tussen hoog- en laagdynamische gebieden van het totale plaatareaal van deelgebied 2 verandert over de hele onderzoeksperiode weinig en bedraagt 43%/57%. De verhouding van de individuele platen wisselt echter wel en is vaak tegengesteld waardoor er netto inderdaad weinig verandering is waar te nemen.

In de periode 1977/87 neemt het percentage laagdynamische delen voor de Middelpaat en de Plaat van Baarland toe, terwijl deze voor Midoost juist sterk afneemt.

In deelgebied 3 is er in de periode 1970/77 een overgang waar te nemen van een dominantie van hoogdynamische gebieden naar een min of meer gelijke verhouding (46%/54%). Dit is het gevolg van een sterke toename van het areaal laagdynamische gebieden.

In de laatste periode verandert er niets meer in deze verhouding hoog- en laagdynamische delen.

Wanneer het totale plaatgebied van deelgebied 4 in beschouwing wordt genomen is er in de periode 1965/77 een verandering zichtbaar van een dominantie van laagdynamische delen (63%) naar een meer gelijke verhouding hoog- en laagdynamische gebieden (53%/47%). Het absolute areaal hoogdynamische delen is toegenomen terwijl het areaal laagdynamische delen is afgenomen.

Valkenisse-oost wordt vanaf 1977 gekenmerkt door een dominantie van hoogdynamische delen van 80%. Valkenisse-west blijft bestaan uit hoofdzakelijk laagdynamische gebieden. Beneden NAP heeft Valkenisse-west wel een groter percentage hoogdynamische delen

Het areaal laagdynamische gebieden is voor alle deelgebieden in de periode 1977/89 afgenomen (figuur 8.6). In deelgebied 2 het meeste (124 ha). Ten opzichte van 1960 is er in 1989 echter meer laagdynamisch plaatgebied aanwezig in de Westerschelde (263 ha). Deze toename is geheel in deelgebied 3 gesitueerd.

Het areaal hoogdynamische gebieden is tussen 1977 en 1989 met 203 ha afgenomen. Ook weer voornamelijk in deelgebied 2. Ten opzichte van 1960 is het areaal hoogdynamische plaatdelen slechts met 5 ha afgenomen. Dit is het gevolg van een toename van 184 ha hoogdynamische delen in deelgebied 4 en afname in deelgebieden 2 en 3.

In 1989 zijn Midoost, de Suikerplaat, de Plaat van Ossensisse en Valkenisse-oost relatief hoogdynamische platen met een percentage van meer dan 60% hoogdynamische delen (bijlage 5; pg. 106). De Molenplaat, Plaat van Baarland, de Middelpaat en Valkenisse-west bestaan voor meer dan 60% uit laagdynamische delen.

.....
8.6 POTENTIEEL FOERAGEERGEBIED VOGELS

In het westelijk en middendeel van de Westerschelde is het potentiële foerageergebied het grootst (ca. 310 ha ten opzichte van 110 ha in het oostelijk deel). Ten opzichte van 1960 is in 1989 dit habitat in het middendeel in omvang toegenomen en met name in het oostelijk deel duidelijk afgenomen.

De informatie uit de voorafgaande paragrafen kan op allerlei wijzen met elkaar worden gekombineerd. Als een voorbeeld is het hier gedaan voor het aspect potentieel foerageergebied voor vogels. Dit is in dit onderzoek gedefinieerd als dat deel van het intergetijdegebied waar een optimale beschikbaarheid aan bodemdieren aanwezig is. Dit komt overeen met een zone tussen -1mNap en +1mNap bestaande uit slibrijke of slibarme vlakke, laagdynamische gebieden met een droogvaltijd van meer dan 40% gedurende een eb/vloed cyclus. De omvang en ontwikkeling van dit habitat is enkel voor de plaatgebieden bekeken aangezien de gegevens voor de slikken onvolledig zijn.

Het potentieel beschikbare foerageergebied voor vogels varieert in de tijd. In het algemeen is er in de jaren 60 en 70 een toename en vanaf 1977 een afname (diverse bijlagen; tabel 2.3, 3.3 en 4.3).

.....
8.7 HYPOTHESEN

Uit de combinatie van hoogte, areaal en dynamiek is geen universele plaatontwikkeling af te leiden (bijlage 5; pg. 107). Het lijkt erop dat een meer dynamische ligging in het systeem aanzet is tot de vorming van ribbels hoger in het profiel dan voorheen.

In het algemeen is de verwachting dat naarmate platen ophogen (een groter deel van het areaal komt boven NAP te liggen) het aandeel laagdynamische plaatdelen toeneemt. Het platencomplex van Valkenisse-oost, de Middelpaat en de Plaat van Ossenissee voldoen aan dit beeld. Het exakte percentage laagdynamische delen is echter bij de twee laatste platen verschillend. Dit wordt veroorzaakt door lokale omstandigheden. In dit geval ligt de Plaat van Ossenissee op een meer dynamische lokatie. De Plaat van Baarland en Midoost wijken af in de periode 1978/88. Midoost wordt in deze periode sterk geërodeerd door zowel de Everingen als de Zuid-Everingen en wordt feitelijk omgewerkt tot een nieuwe Midoost. De Suikerplaat verandert niet veel qua oppervlak of hoogte, wel qua vorm. Het aandeel hoogdynamische delen neemt sterk toe. De Molenplaat ligt in een sedimentatiegebied. Hier blijkt na een aanvankelijke toename van het aandeel laagdynamische gebieden bij toenemende hoogte, nog verdere ophoging geen invloed meer te hebben op de verhouding hoog/laagdynamische gebieden.

De toename van het aandeel hoogdynamische delen ondanks de toename van het aandeel areaal boven NAP voor Valkenisse-west is te verklaren door verlaging van het oostelijk deel van de plaat.

Het algemene beeld geeft de indruk dat afzonderlijke plaatdelen zijn gegroeid. Dit zou de algemene ophoging van het plaatgebied mede mogelijk hebben kunnen gemaakt.

In de Westerschelde zijn vier delen (overeenkomstig de vier deelgebieden) te onderscheiden waarbinnen aanzienlijke veranderingen in plaatdynamiek en morfologie optreden, maar netto gezien weinig gebeurt ("communicerende vaten").

Bagger- en stortactiviteiten in combinatie met de aanwezige geul/plaatsdynamiek bepalen de morfologie. Storten levert het beschikbare sediment voor plaatsophoging, maar de lokale geuldynamiek bepaalt waar dit sediment vervolgens wordt afgezet. Per lokatie zullen natuurlijke processen onder invloed van het bagger- en stortbeleid worden geïntensiveerd of tegengewerkt.

Eén van de doelstellingen van dit onderzoek is te bekijken in welke mate deze bagger- en stortactiviteiten de morfologische ontwikkelingen van het gebied boven GLW hebben beïnvloed. Voor 1970 waren de verdiepingswerkzaamheden voornamelijk gericht op de drempel van Bath. Na 1970 begon een grootschalige verdieping van de drempels in de hele Westerschelde. Met name de baggerwerkzaamheden op de drempels van Valkenisse, Hansweert, Baarland en Borssele zijn sterk toegenomen (figuur 1.2). De vrijgekomen baggerspecie werd grotendeels teruggestort in het systeem ter plekke van Baalhoek/Konijnenschor/De Noord, de Schaar van Waarde, het Gat van Ossensisse en de Everingen. In het oostelijk deel van de Westerschelde zijn de bagger- en storthoeveelheden het grootst.

In het westelijk deel van de Westerschelde (deelgebied 2) is de verhouding hoog-/laagdynamische plaatsdelen voor de hele onderzoeksperiode min of meer konstant. Individuele platen vertonen echter wel veranderingen van de dynamiek. De toename van het aandeel hoogdynamische delen van de Suikerplaat vanaf 1960 gaat gepaard met een vormverandering van de plaat van rond naar langgerekt. In de periode 1978/88 is dit voor Midoost het geval. In de periode 1968/78 neemt het aandeel laagdynamische plaatsdelen voor de Middelplaat, Plaat van Baarland en Midoost toe.

De gemiddelde plaatshoogte neemt tussen 1968 en 1978 sterker toe. Tussen 1960 en 1968 zou de gemiddelde plaatshoogte gelijk blijven. Wanneer men rekening houdt met de reële mogelijkheid dat de lodingsgegevens uit 1968 fout zijn, blijkt ook in deze periode de plaatshoogte toe te nemen (in orde van 10 à 20cm). In 1978 is de gemiddelde plaatshoogte van alle deelgebieden voor het westelijk deel het grootst. Extra materiaal voor de plaatsophoging kan afkomstig zijn van de baggerspecie die vanaf 1970 in de Everingen werd gestort.

In de periode 1978/88 blijft de gemiddelde plaatshoogte vervolgens konstant. In deze periode wordt de omvang van de stortingen in de Everingen kleiner. Bovendien neemt het plaatsareaal in het westelijk deel sterk af. Dit zou veroorzaakt kunnen worden door het aantrekken van de stroming in de uitloop van de Everingen en Zuid-Everingen aangezien de eroderende plaatsdelen zich langs de randen van deze geulen bevinden.

In het middendeel van de Westerschelde (deelgebied 3) is er tijdens de periode van de verdieping een verandering in de dynamiek opgetreden. Het aandeel laagdynamische plaatsdelen is toegenomen.

Toch lijkt deze verandering eerder een reactie op natuurlijke morfologische processen in het gebied die hooguit worden versterkt door speciëstortingen. Er vindt immers al vanaf 1931 een vergroting van het plaatsareaal plaats weliswaar met een versnelde toename tussen 1961 en 1971. Het betreft voornamelijk laagdynamische plaatsdelen. Deze aanzanding van met name de Rug van Baarland hangt waarschijnlijk samen met de geulwisseling tussen 1945 en 1980 van het Middelgat en het Gat van Ossensisse. Vanaf 1955 is er definitief een kortsluiting (de Overloop van Hansweert) tussen beide geulen ontstaan [Van Kleef, 1994]. Door deze verbeterde aansluiting ontstaat een mogelijkheid tot sedimentatie in het gebied ten westen van het Gat van

Ossenissee.

De gemiddelde plaathoogte neemt vanaf 1961 toe. Vanaf 1971 wordt er in het Gat van Ossenissee specie gestort. Dit materiaal is beschikbaar voor extra ophoging van de Plaat van Ossenissee.

Morfologische veranderingen in het oostelijk deel zijn het resultaat van het gekombineerde effect van de verdieping, lokale stortingen en de migratie van de Schaar van Valkenisse.

Tijdens de verdieping (1965/1977) veranderen de dynamische kondities van de platen van Valkenisse zodanig dat er in 1977 een groter aandeel hoogdynamische plaatdelen aanwezig is. Deze ontwikkeling is tegengesteld aan die in het Ossenissee-gebied.

Het plaatareaal van het Valkenisse-gebied neemt tussen 1963 en 1977 sterk toe en is vervolgens vrijwel konstant.

De gemiddelde plaathoogte neemt voor het Valkenisse gebied vanaf 1955 toe. De versnelde ophoging van Valkenisse-west in de periode 1963/77 zou kunnen wijzen op een intensivering van de natuurlijke processen onder invloed van het bagger- en stortbeleid. Het materiaal voor de ophoging van Valkenisse-west lijkt afkomstig van de stortingen in de Schaar van Waarde. Vanaf 1977 wordt het gebied nog sterker opgehoogd. In 1989 is de gemiddelde plaathoogte voor het oostelijk deel van de Westerschelde het grootst.

De afname van de gemiddelde plaathoogte tussen 1963 en 1977 van het platencomplex van Valkenisse-oost zou te verklaren zijn doordat de Schaar van Valkenisse zich over de plaat heeft verplaatst. In het begin van de jaren zestig lag de Schaar van Valkenisse langs de oever van Waarde en is sindsdien over een afstand van ruim 800 m in zuidwestelijke richting gemigreerd [Jeuken, 1994]. Daarbij zijn de platen van Valkenisse-oost min of meer omgewerkt tot de huidige Bananenplaat (Valkenisse-noord) en Valkenisse-oost. De bewegingen van de Schaar van Valkenisse bepalen de areaalverdeling over het westelijk en oostelijk deel van het Valkenisse-gebied.

De oostelijke plaatgebieden bestaan in 1977 en 1989 grotendeels uit hoogdynamische delen aangezien deze platen een relatief lage ligging hebben en/of het oppervlak klein is ten opzichte van de omtrek van de plaat (langgerekte vorm).

.....
8.8 AANBEVELINGEN

Een verklaring voor de habitatveranderingen kan alleen worden gegeven indien de morfologische processen op lokaal niveau worden bestudeerd en in verband worden gebracht met menselijke activiteiten daar ter plekke.

De combinatie van de bevindingen uit dit habitatonderzoek met de nieuwe zandbalans en hypothesen over maatgevende transportprocessen in de Westerschelde lijkt veelbelovend in het zoeken naar verklaringen voor het morfologisch gedrag van platen en geulen.

Voor een onderzoek naar habitats is het cruciaal dat hoogtegegevens (vaklodingen) en geomorfologie (luchtfoto's) in hetzelfde jaar opgenomen zijn. Een ontbrekende schakel blijft de hoogte-informatie van de slikken en sedimentgegevens.

Dankwoord

Dit rapport is tot stand gekomen via een samenwerkingsverband van het RIKZ Middelburg, de Universiteit Utrecht en de Meetkundige Dienst Delft.

Een begeleidingsteam, bestaande uit Jon Coosen (RIKZ), Dick de Jong (RIKZ), Kees Storm (RIKZ), Tom Pieters (RIKZ), Pieter Augustinus (UU) en Nelie Houtekamer (Direktie Zeeland), heeft de voortgang van het onderzoek kritisch gevolgd.

Fons Koomen (MD) heeft de methodiek voor de geomorfologische luchtfoto-interpretatie uitgedacht en uitgevoerd. Ed Vaessen (MD) heeft een bijdrage geleverd aan de fotogrammetrische verwerking en de nauwkeurigheidsanalyse hiervan.

Leo Uit den Bogaard (UU) heeft vele ARC/INFO vragen beantwoord. Verder hebben de door hem geprogrammeerde applicaties plotgis en profielgis het werk aanzienlijk vergemakkelijkt.

Hierbij wil ik alle genoemde personen voor hun inzet bedanken.

Referenties

- Cadée, N., 1994, Typologie van estuariene systemen: Geografische referenties voor het Schelde estuarium. RIKZ rapport 94.048.
- Claessen, J., Hoof J. en Ruig, J.H.M. de, 1991, Interactie morfologie en baggerwerken. In: Water, nr. 60, 1991: 182-189.
- Coosen, J. en Postma, R., 1993, Definitief werkplan werkgroep natuurontwikkeling. Notitie GWWS-92.83OX.
- Jeuken, M.C.J.L., 1994, Morfologische ontwikkelingen van de geulen en platen in het Valkenisse-gebied (Westerschelde) gedurende de periode 1986-1993. Notitie NWL-94.15, Directie Zeeland, Rijkswaterstaat.
- Jeuken, M.C.J.L., 1993, Morfologische veranderingen van de platen en geulen in de Westerschelde gedurende de periode 1965-1990. Nota NWL-93.13, 2 delen.
- Jong, D.J. de en Consemulder, J., 1993, Veranderingen in het voorland van vijf schorgebieden in de Westerschelde. Werkdokument GWAO-93.826x.
- Jong, D.J. de, 1994, Toekomstperspectief Westerschelde.
- Kleef, O. van, 1994, Verklaring voor veranderingen in de grootschalige zandbalans van het gebied rond het Middelgat, Westerschelde. Concept. Dir. Zeeland, NWL.
- Koomen, F., 1993, Beschrijving fotogrammetrische verwerking luchtfoto's intergetijdegebied Westerschelde.
- Meire, P., Rossaert, G., de Regge, N., Ysebaert, T. en Kuijken, E., 1992, Het Schelde-estuarium: Ecologische beschrijving en visie op de toekomst. IN, Hasselt en LEDD, Gent, rapport IN nr A 92.57 of RUG-WWE nr 28.
- Pilotnota Westerschelde (Pieters, T., Storm, C., Walhout, T. en Ysebaert, T.), 1991, Het Schelde-estuarium; meer dan een vaarweg. Rapportage van een pilotstudie naar de ontwikkeling van de fysische structuur van het Schelde-estuarium, uitgevoerd door de projectgroep OOSTWEST. Nota GWWS-91.081.
- Tank, F., 1994, Inventarisatie van een aantal schorren in de Westerschelde in de loop van de twintigste eeuw en de relatie tussen de ontwikkeling van de schorrand en slik. Stagerapport Univ. Utrecht.
- Terwindt, J. en Brouwer, M., 1986, The behaviour of intertidal sandwaves during neap-spring tide cycles and the relevance for paleoflow reconstructions. *Sedimentology*, 1986, 33, p 1-31.
- Uit den Bogaard, L., 1994, Morfologische parametrisatie van de Westerschelde. Deel 1: Basisgegevens, parameters en de GIS applicatie Profielgis.
- Uit den Bogaard, L. en de Jong, J., 1994, Atlas bodemligging Westerschelde 1931-heden. Projekt OostWest.

BIJLAGEN

Geomorfologische ontwikkeling van het intergetijdegebied in de Westerschelde

1935-1989

Inventarisatie van abiotische habitats voor de Westerschelde aan de hand van een beschrijving van de geomorfologische ontwikkeling van het intergetijdegebied van de Westerschelde over de periode 1935-1989 op basis van een geomorfologische luchtfoto-interpretatie en hoogtegegevens.

Saskia Huijs
januari 1995

Universiteit Utrecht
Fakulteit Ruimtelijke Wetenschappen
Vakgroep Fysische Geografie

In opdracht van:
Rijkswaterstaat
RIKZ / Middelburg
projekt OOSTWEST

INHOUDSOPGAVE

BIJLAGE 1

Deelgebied 1 ; Hooge Platen, Lage Springer

- Detail geomorfologie Hooge Platen/Lage Springer 1959-1987	-
- Verschuiving GLW-lijn 1931-1988	-
- Tabel 1.2 Arealen deelgebied 1	-
- Vergelijking plaatareaal op luchtfoto en boven -2mNap	1
- Verdeling plaatareaal over de hoogte	2
- Kumulatief en relatief kumulatief plaatareaal	4
- Verandering percentage plaatareaal boven NAP	5
- Maximale en gemiddelde plaathoogte	6
- Areaalverdeling geomorfologische habitats boven LW	7
- Areaalverdeling geomorfologische habitats over de hoogte	8
- Procentuele verdeling geomorfologische habitats	10
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven LW	11
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven NAP	12
- Gemiddelde helling	13
- Overspoelingsduur	14

BIJLAGE 2

Deelgebied 2; Middelplaat, Plaat van Baarland, Zuidgors

- Detail geomorfologie Middelplaatkomplex/Plaat v Baarland 1959-1987	-
- Verschuiving GLW-lijn 1931-1988	-
- Tabel 2.1 verschil in areaal luchtfoto tov GLW	15
- Tabel 2.2 arealen schorren, slikken en platen en veranderingen tov 1959	16
- Tabel 2.3 samenvatting morfologische kenmerken	18
- Vergelijking plaatareaal op luchtfoto en boven -2mNap	20
- Verdeling plaatareaal over de hoogte	21
- Kumulatief en relatief kumulatief plaatareaal	26
- Verandering percentage plaatareaal boven NAP	29
- Maximale en gemiddelde plaathoogte	30
- Areaalverdeling geomorfologische habitats boven LW	32
- Areaalverdeling geomorfologische habitats over de hoogte	35
- Procentuele verdeling geomorfologische habitats	39
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven LW	40
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven NAP	41
- Gemiddelde helling	42
- Overspoelingsduur	44

BIJLAGE 1

Deelgebied 1 Hooge Platen, Lage Springer

- Detail geomorfologie Hooge Platen/Lage Springer 1959-1987	-
- Verschuiving GLW-lijn 1931-1988	-
- Vergelijking plaatareaal op luchtfoto en boven -2mNap	1
- Verdeling plaatareaal over de hoogte	2
- Kumulatief en relatief kumulatief plaatareaal	4
- Verandering percentage plaatareaal boven NAP	5
- Maximale en gemiddelde plaathoogte	6
- Areaalverdeling geomorfologische habitats boven LW	7
- Areaalverdeling geomorfologische habitats over de hoogte	8
- Procentuele verdeling geomorfologische habitats	10
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven LW	11
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven NAP	12
- Gemiddelde helling	13
- Overspoelingsduur	14

BIJLAGE 3

Deelgebied 3; Plaat van Ossensisse, Molenplaat, Rug van Baarland, Platen van Hulst

- Detail geomorfologie Platen van Ossensisse 1959-1987	-
- Verschuiving GLW-lijn 1931-1987	-
- Tabel 3.1 verschil in areaal luchtfoto tov GLW	45
- Tabel 3.2 arealen schorren, slikken en platen en veranderingen tov 1959	46
- Tabel 3.3 samenvatting morfologische kenmerken	48
- Vergelijking plaatareaal op luchtfoto en boven -2mNap	50
- Verdeling plaatareaal over de hoogte	51
- Kumulatief en relatief kumulatief plaatareaal	55
- Verandering percentage plaatareaal boven NAP	57
- Maximale en gemiddelde plaathoogte	59
- Areaalverdeling geomorfologische habitats boven LW	60
- Areaalverdeling geomorfologische habitats over de hoogte	63
- Procentuele verdeling geomorfologische habitats	66
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven LW	67
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven NAP	68
- Gemiddelde helling	69
- Overspoelingsduur	71

BIJLAGE 4

Deelgebied 4; Platen van Valkenisse, Saeftinge, Waarde, Bath

- Detail geomorfologie Platen van Valkenisse 1957-1989	-
- Verschuiving GLW-lijn 1931-1989	-
- Tabel 4.1 verschil in areaal luchtfoto tov GLW	72
- Tabel 4.2 arealen schorren, slikken en platen en veranderingen tov 1959	73
- Tabel 4.3 samenvatting morfologische kenmerken	75
- Vergelijking plaatareaal op luchtfoto en boven -2mNap	78
- Verdeling plaatareaal over de hoogte	79
- Kumulatief en relatief kumulatief plaatareaal	82
- Verandering percentage plaatareaal boven NAP	84
- Maximale en gemiddelde plaathoogte	86
- Areaalverdeling geomorfologische habitats boven LW	87
- Areaalverdeling geomorfologische habitats over de hoogte	89
- Procentuele verdeling geomorfologische habitats	91
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven LW	92
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven NAP	93
- Gemiddelde helling	94
- Overspoelingsduur	96

BIJLAGE 5

Overzicht van de temporele veranderingen van de morfologische kenmerken van alle deelgebieden

- Areaal intergetijdegebied in deelgebieden 2, 3 en 4	97
- Plaatareaal deelgebieden 1, 2, 3 en 4 en individueel	98
- Gemiddelde plaathoogte en plaatareaal	99
- Plaatareaal individuele platen	100
- Gemiddelde hoogte individuele platen	101
- Percentage plaatareaal boven NAP individuele platen	102
- Percentage en areaal hoog- en laagdynamische plaatgebieden	103
- Areaal laagdynamische delen boven LW individuele platen	104
- Areaal hoogdynamische delen boven LW individuele platen	105
- Percentage hoogdynamische delen boven LW individuele platen	106
- Combinatie hoogte, areaal en dynamiek individuele platen	107
- Procentuele verdeling geomorfologische habitats boven LW	108
- Tabellen waarop voorafgaande grafieken zijn gebaseerd	109

BIJLAGE 6

Dwarsprofielen

- Deelgebied 1; Paulina, Hooge Platen, Lage Springer	115
- Deelgebied 2; Middelplaat, Plaat v Baarland, Zuidgors	120
- Deelgebied 3; Plaat v Ossenis, Molenplaat	126
- Deelgebied 4; Slikken Waarde, Bath, Saeftinge	131
- Deelgebied 4; Platen van Valkenisse	139

BIJLAGE 7

Geomorfologische kaarten + legenda

Braakman en Sloe 1935

Kombinatie van geomorfologie en dieptelijnen vanaf -2mNap

Hoogtekaarten

Tabel 1.6 Overzicht klassegrenzen van afgeleide data uit grids

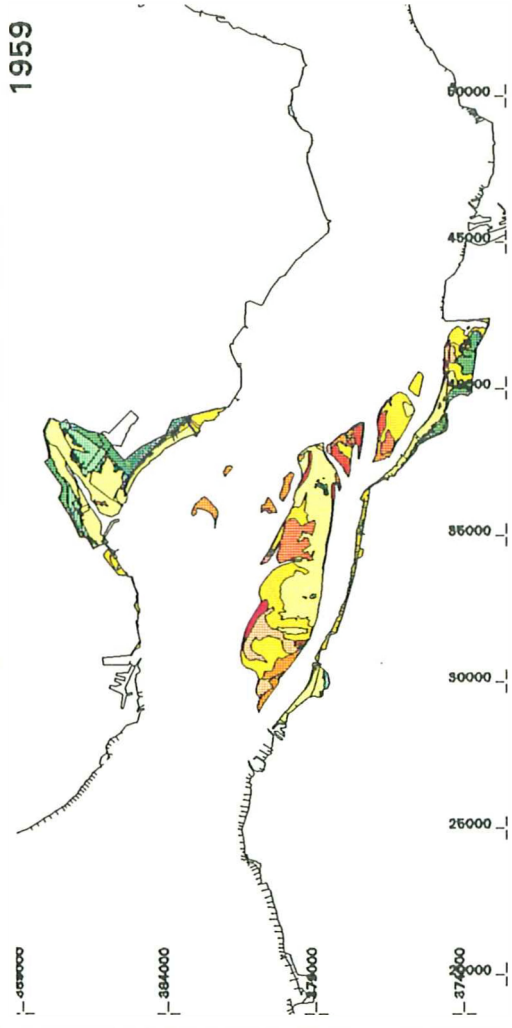
Tabel 1.7 Verhouding hoog- en laagdynamische plaatdelen alle deelgebieden

Tabel 1.8 NAP-waarden bij overspoelingsduur

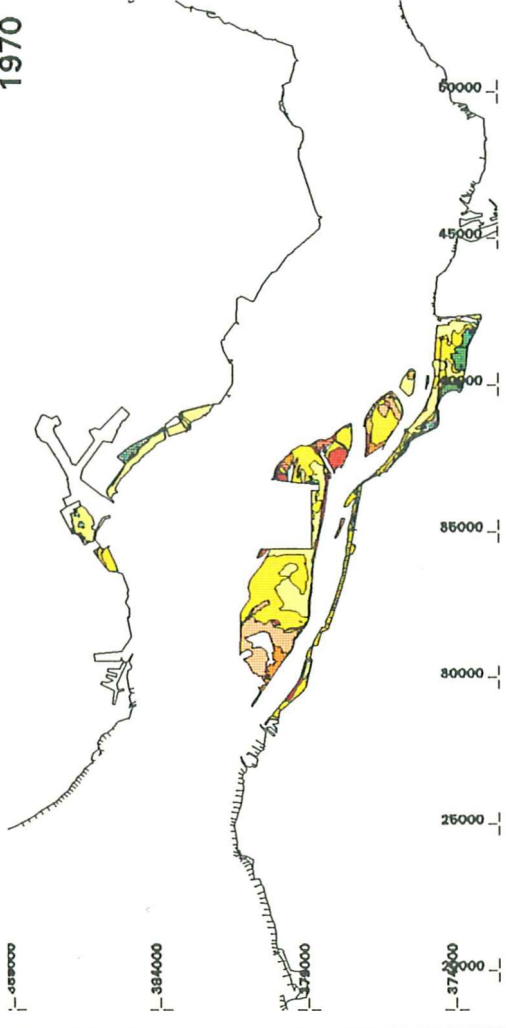
BIJLAGE 8

F. Koomen en E. Vaessen Onnauwkeurighedsanalyse luchtfoto-interpretatie en verwerking

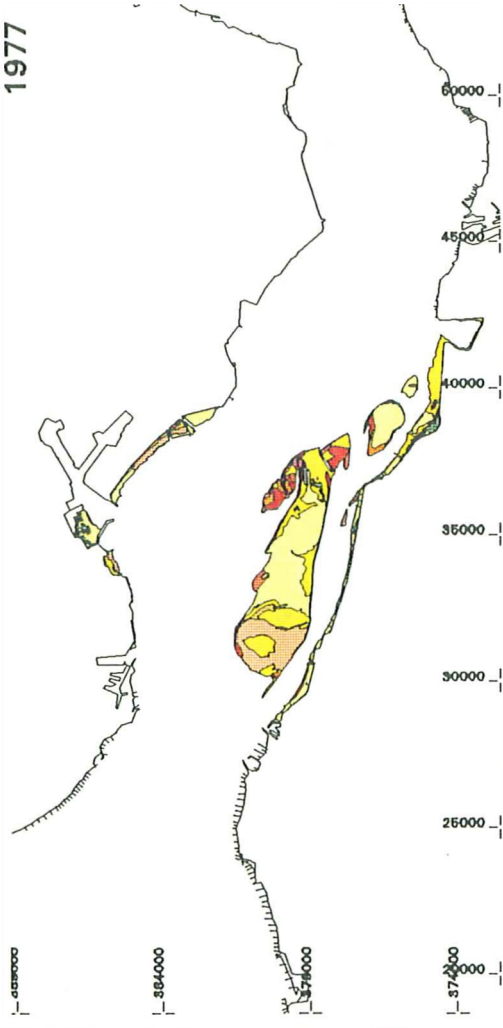
Geomorfologische kaarten 1959-1987; Hooge Platen, Lage Springer, Paulinaschor



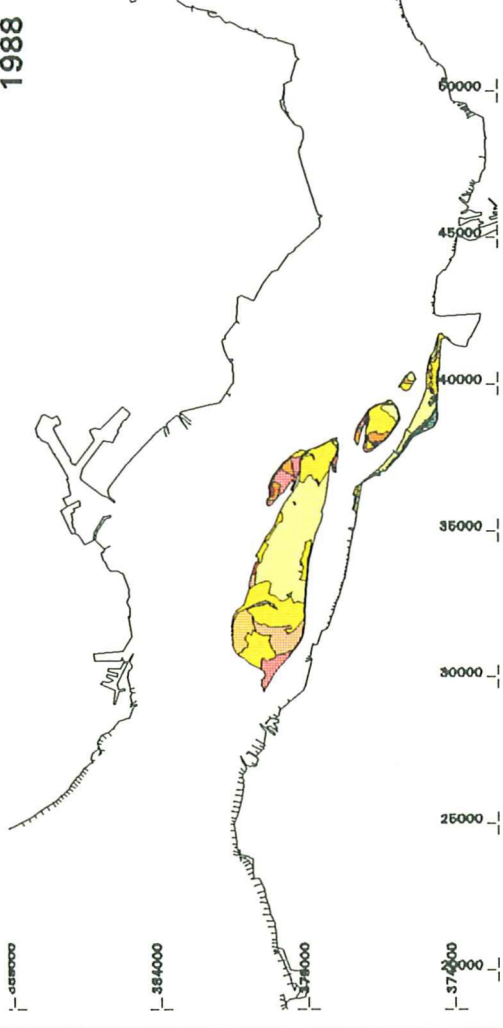
1959



1970



1977



1988

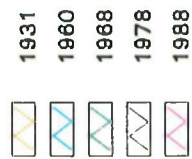
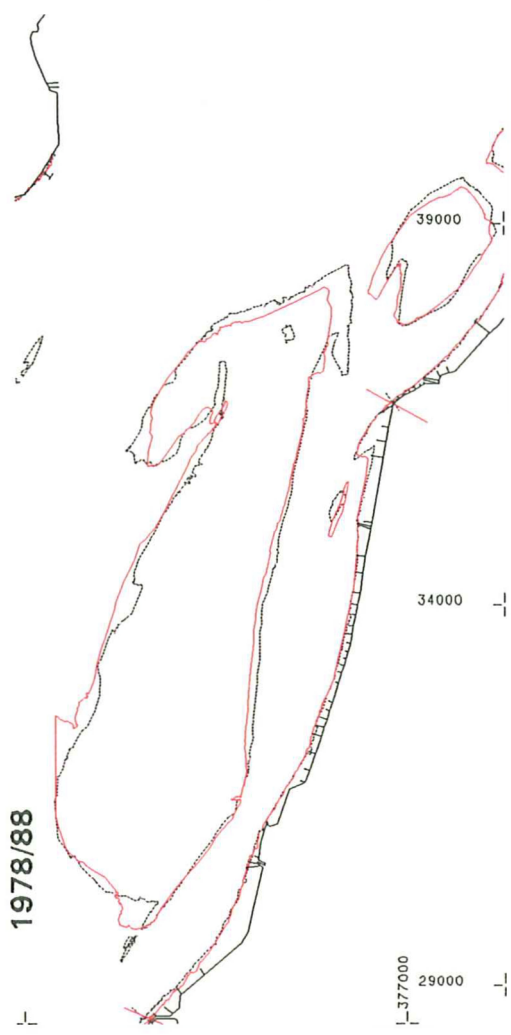
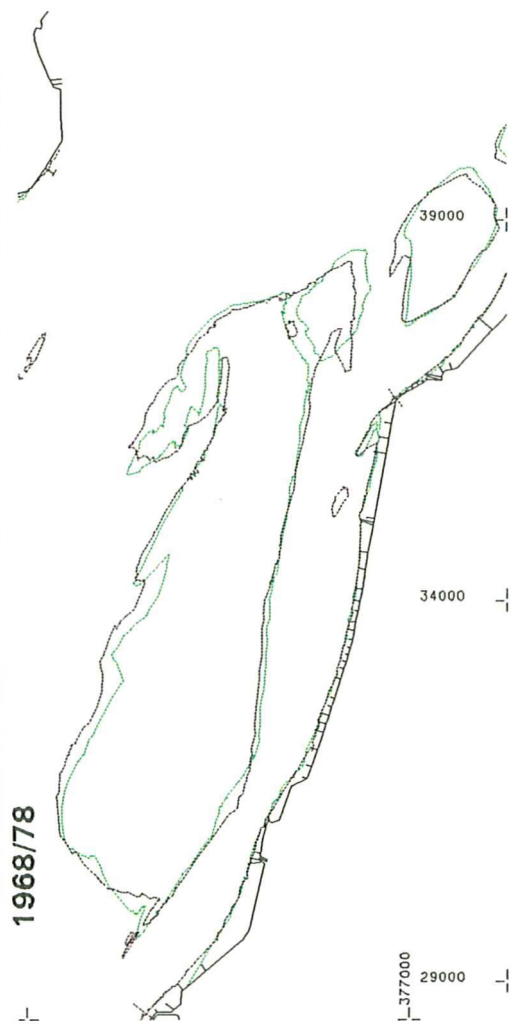
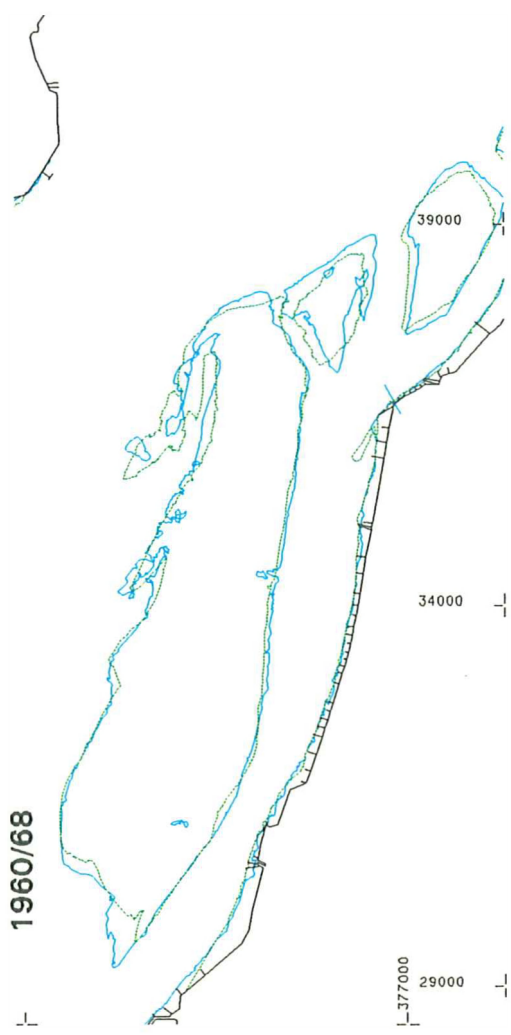
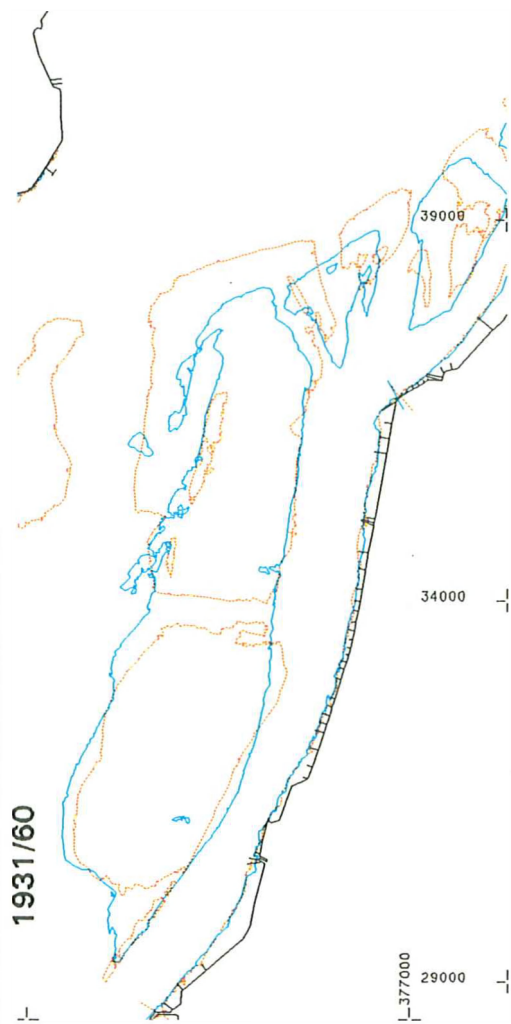
- | P1a | P1b | P1c | P1d | P2a1 | P2a2 | P2a3 | P2b1 | P2b2 | P2b3 | P3 | S1 | S2 | Volwassen schor met oeverwallen en kommen |
|---|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----------------|----------------------------|-----------------|---|
| Plak; hoog dynamisch; relatief steile helling | Plak; laag dynamisch; slibarm | Plak; laag dynamisch; slibrijk | Plak; laag dynamisch; Spartina pollen | 2D-megaribbels; hoog dynamisch; L < 10m | 2D-megaribbels; hoog dynamisch; 10m < L < 25m | 2D-megaribbels; hoog dynamisch; L > 25m | 3D-megaribbels; hoog dynamisch; L < 10m | 3D-megaribbels; hoog dynamisch; 10m < L < 25m | 3D-megaribbels; hoog dynamisch; L > 25m | Geïsoleerde rug | Schor met pioniervegetatie | Schaal 1:260000 | |

Schaal 1:260000

Schor met pionervegetatie

*Rijkswaterstaat
RIKZ Middelb.
S.W.E. Huijs*

Verschuiving GLW-lijn 1931-1988; Hooge Platen, Hoge Springer, Lage Springer



Schaal 1:100000

TABEL 1.2 AREALEN DEELGEBIED 1

JAARGANG	PAULINASCHOR ha	BRAAKMAN ha	SCHOR SLOE/ KALOOT ha	SCHOR HOOFDPLAAT ha
1935	34	715	599	nodata
1959	41	90	382	13
1970	33	81	11	6
1977	26	3	12	4
1988	28	-	nodata	nodata

JAARGANG	SLIKKEN PAULINA/ BRAAKMAN ha	SLIKKEN SLOE/ KALOOT ha	SLIKKEN HOOFDPLAAT ha	TOTALE PLAATAREAAL ha
1935	648	538	nodata	1841
1959	253	607	155	1623
1970	305	97	143	1563
1977	188	87	115	1675
1988	166	nodata	nodata	1644

De gegevens zijn afkomstig van de luchtfoto's en dus niet gecorrigeerd voor de waterstand tijdens de opname. Data van slikken zijn inclusief eenheid P1d (slik met Spartinapollen).

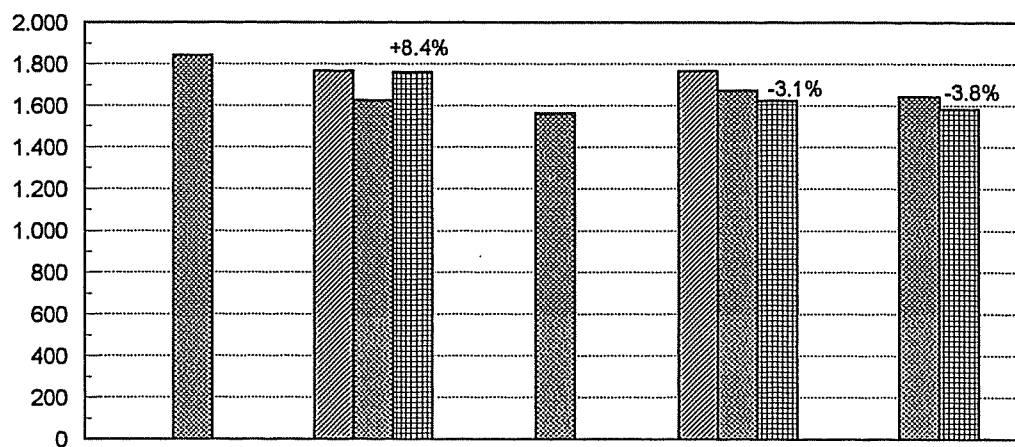
Inpolderingen:

Sloe/Kaloot 476 ha in 1952; 401 ha in 1966 (+ 350 ha haven); 67 ha tussen 1970/76

Braakman 1511 ha in 1952; 148 ha in 1976 (Mosselbanken) en dijkverzwaring Paulina 18 ha 1976

Plaatareaal deelgebied 1

areaal (ha)

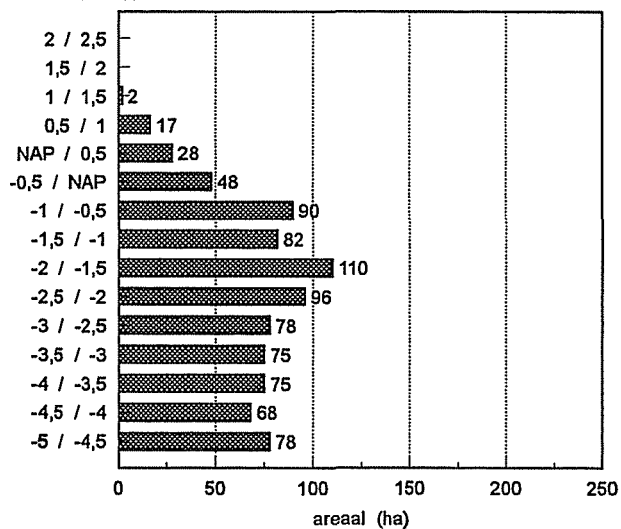


% tov areaal glw/dijk

Plaatareaal Lage Springer

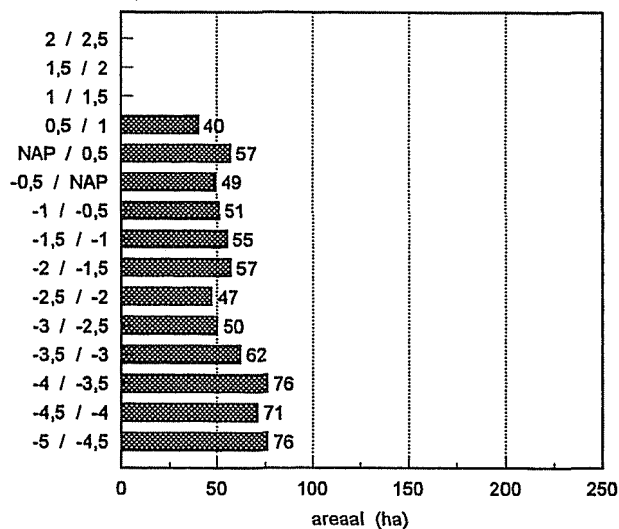
1931

hoogte (mNap)



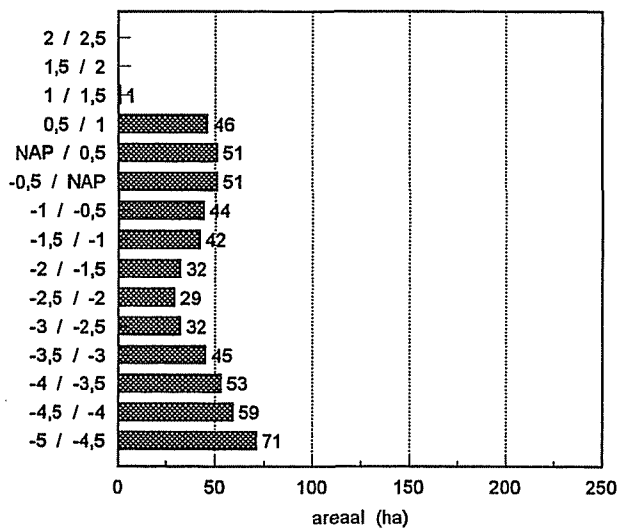
1960

hoogte (mNap)



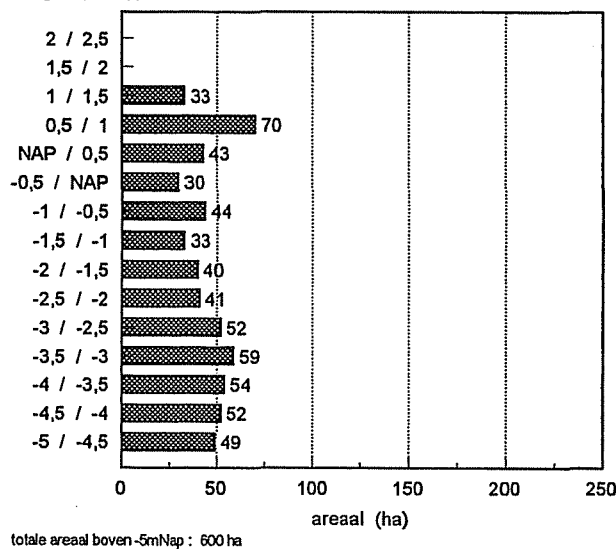
1968

hoogte (mNap)



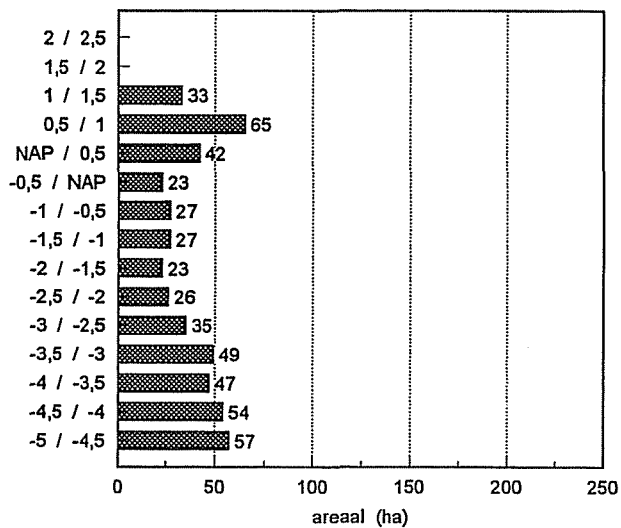
1978

hoogte (mNap)



1988

hoogte (mNap)



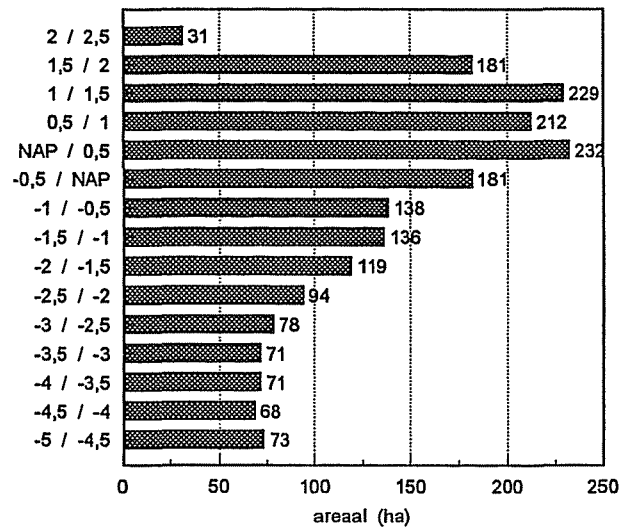
arealen berekend uit vaklodingen

z.

Plaatareaal Hooge Platen

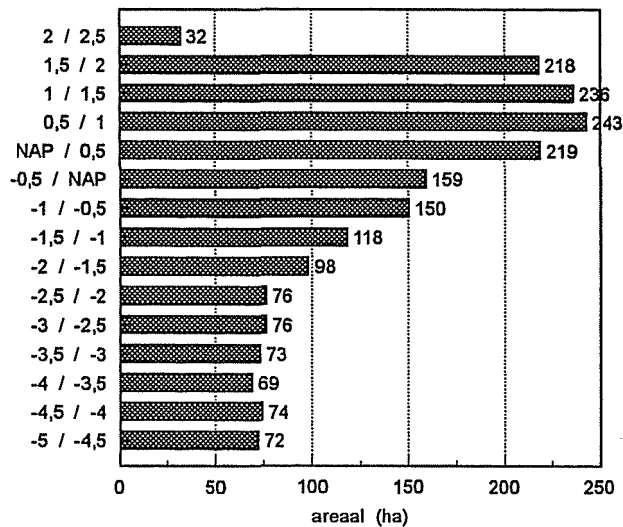
1960

hoogte (mNap)



1978

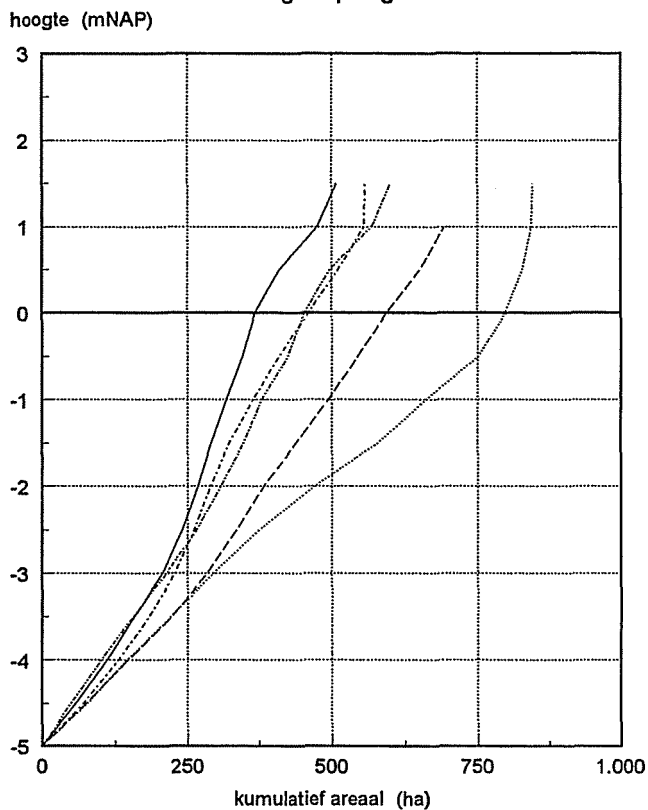
hoogte (mNap)



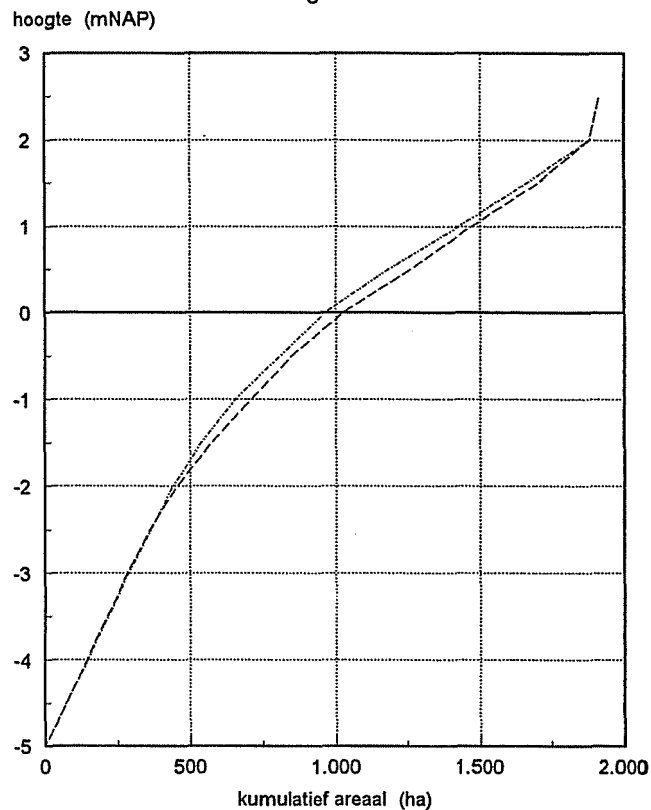
arealen berekend uit vaklodingen

Kumulatief plaatareaal

Lage Springer



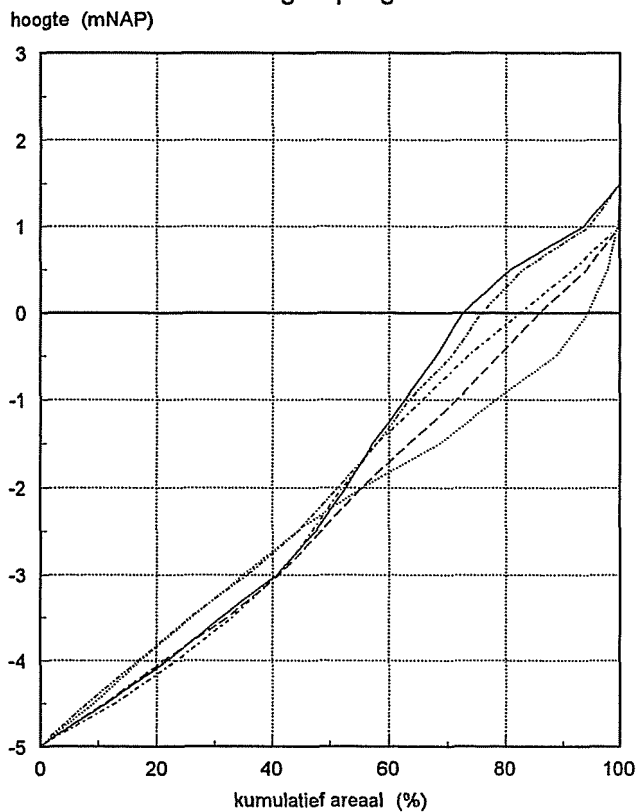
Hooge Platen



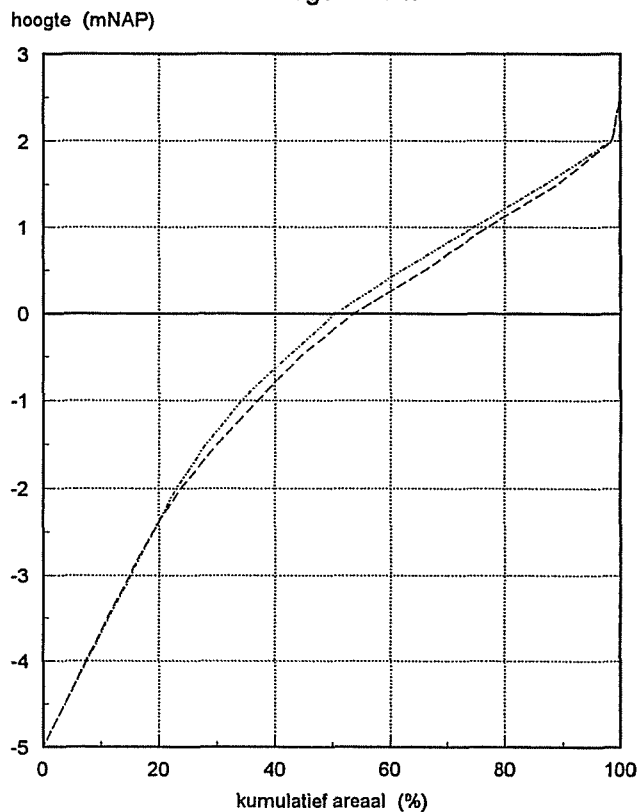
1931 1960 1968 1978 1988

Relatief kumulatief plaatareaal

Lage Springer



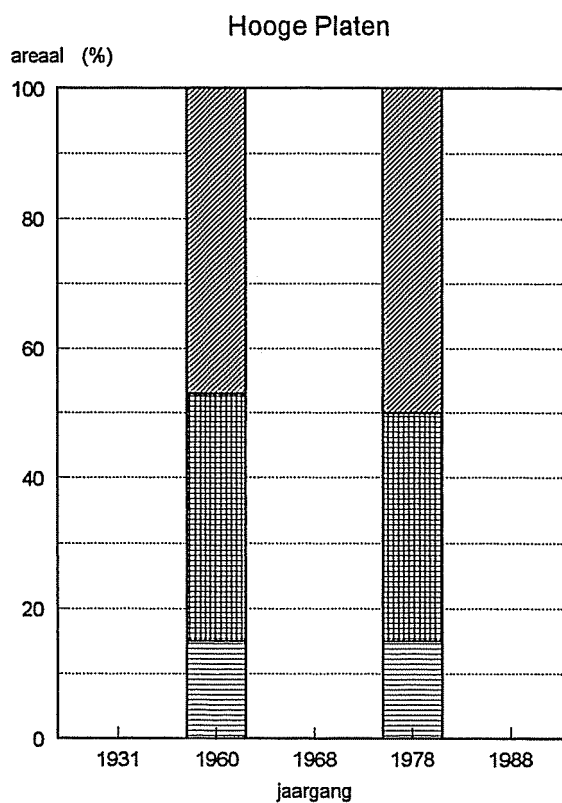
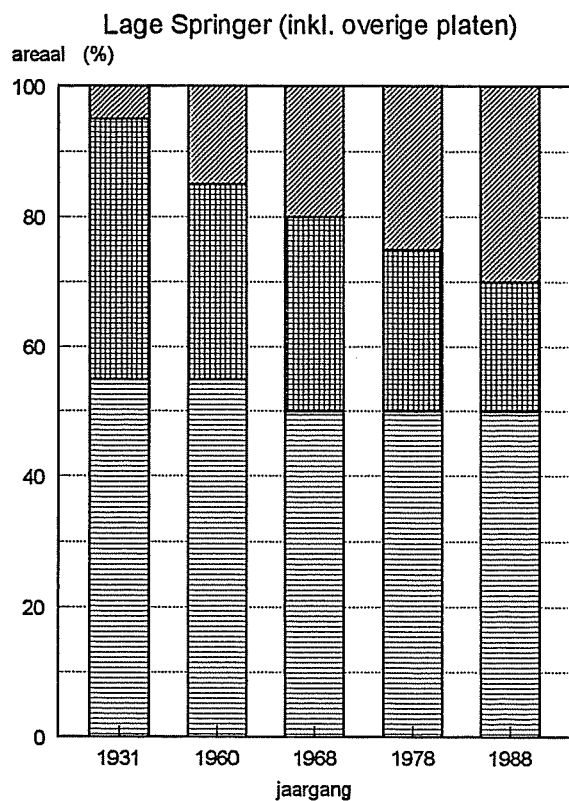
Hooge Platen



% tov plaatareaal boven -5mNAP

Verdeling plaatareaal vanaf -5mNap

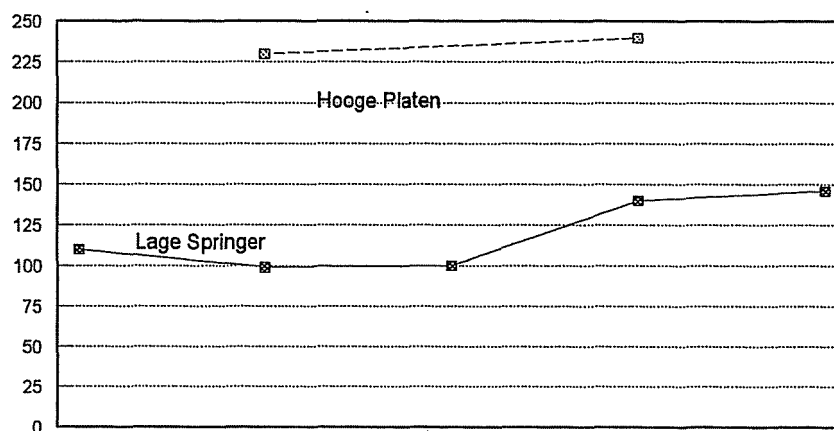
Deelgebied 1



 -5mNap/-2mNap
  -2mNap/NAP
  >NAP

Maximale plaathoogte deelgebied 1

hoogte (cmNAP)

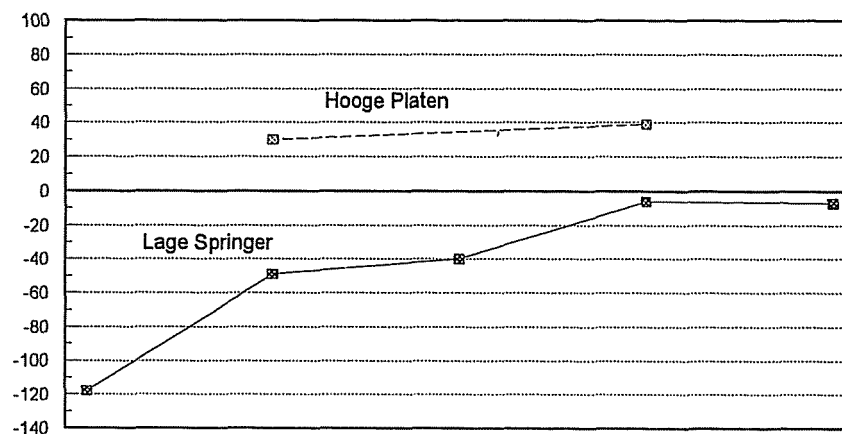


	1931	1960	1968	1978	1988
lage springer -	110	99	100	140	146
hooge platen -		230		240	

ondergrens is -2mNAP

Gemiddelde plaathoogte deelgebied 1

hoogte (cmNAP)



	1931	1960	1968	1978	1988
lage springer -	-118	-49	-40	-6	-7
hooge platen -		30		39	

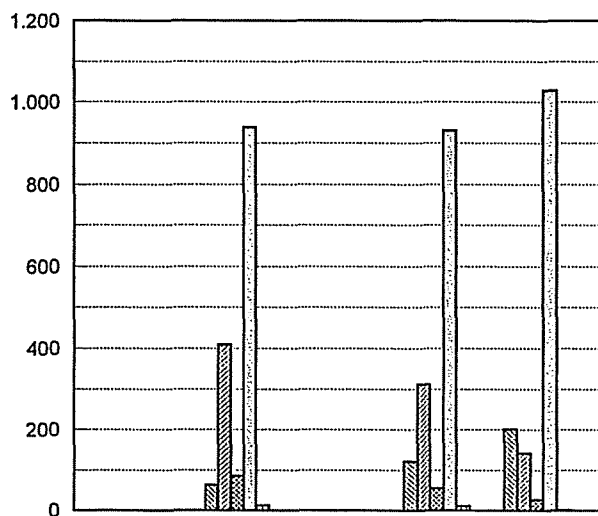
ondergrens is -2mNAP

Areaalverdeling geomorfologische eenheden boven LW-lijn

Procentuele verdeling geomorfologische eenheden boven LW-lijn

Hooge Platen

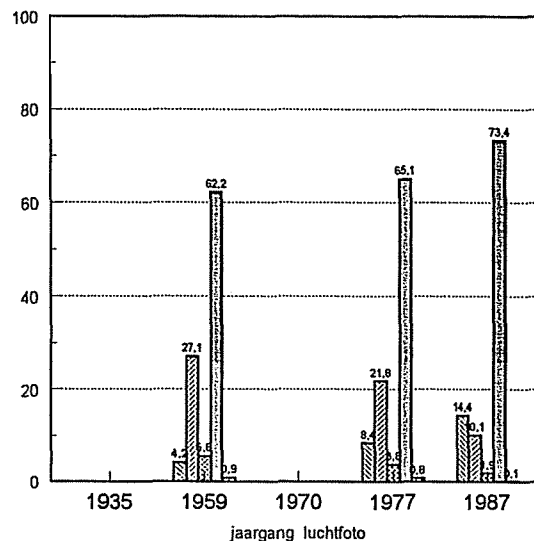
areaal (ha)



jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D ribbels		63		121	202
2D ribbels		410		312	142
vlak, hoogdyn		85		55	27
vlak, laagdyn		940		932	1.029
begroeiing		13		12	2
Plaatareaal (ha)	0	1.511	0	1.432	1.402

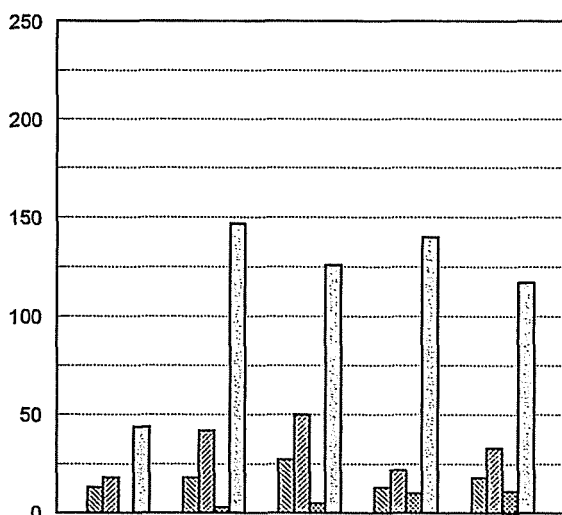
Hooge Platen

percentage totale plaatareaal (%)



Lage Springer

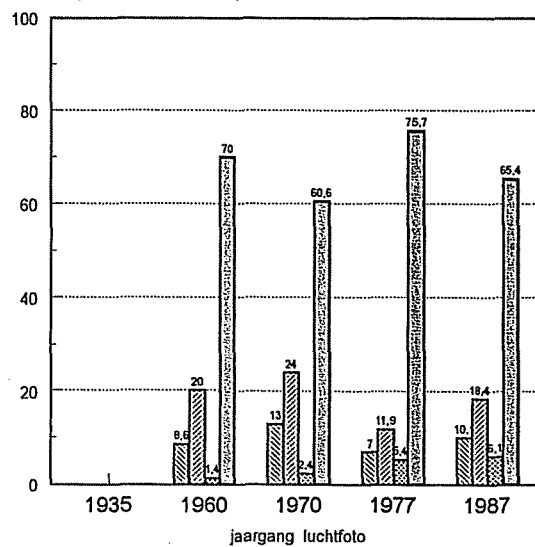
areaal (ha)



jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D ribbels	13	18	27	13	18
2D ribbels	18	42	50	22	33
vlak, hoogdyn		3	5	10	11
vlak, laagdyn	44	147	126	140	117
Plaatareaal (ha)	75	210	208	185	179

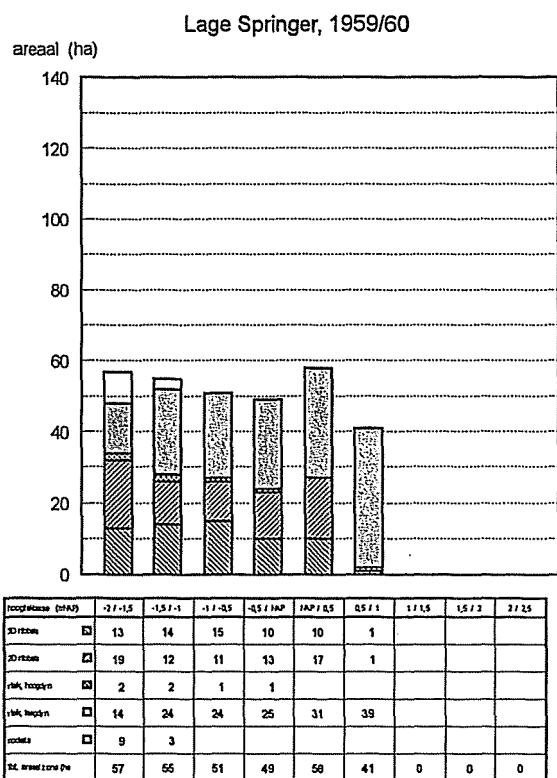
Lage Springer

percentage totale plaatareaal (%)

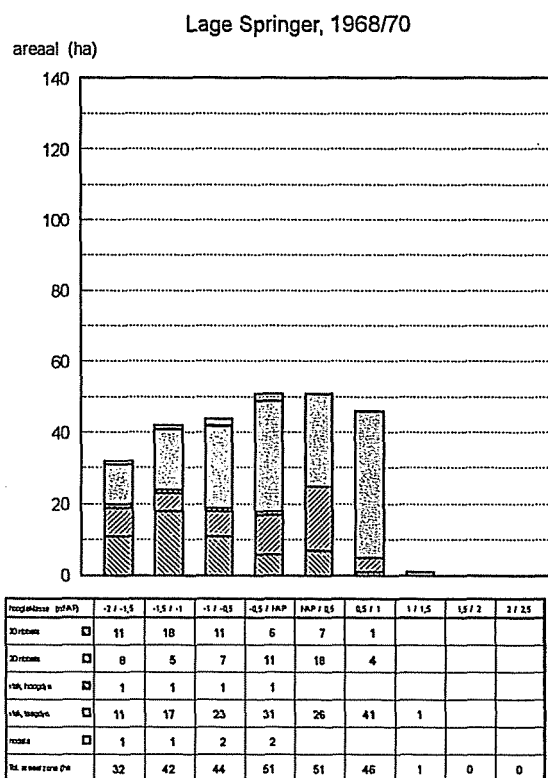


3D ribbels
 2D ribbels
 vlak, hoogdynamisch
 vlak, laagdynamisch
 begroeiing

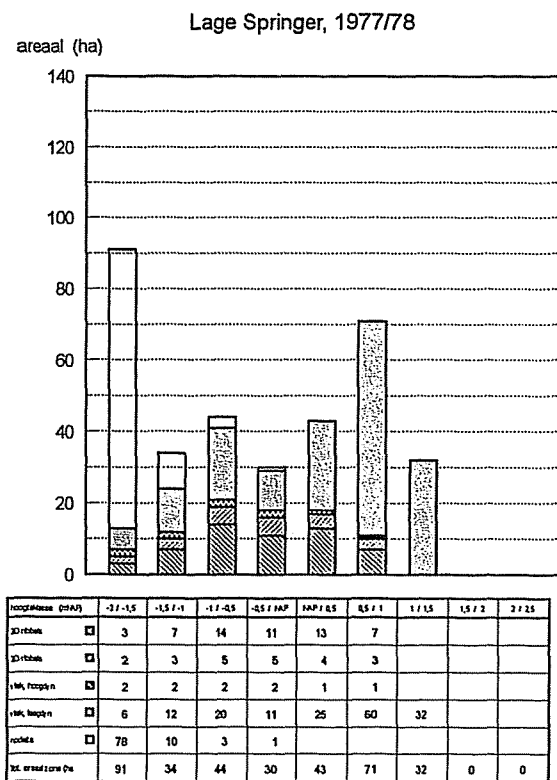
Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte



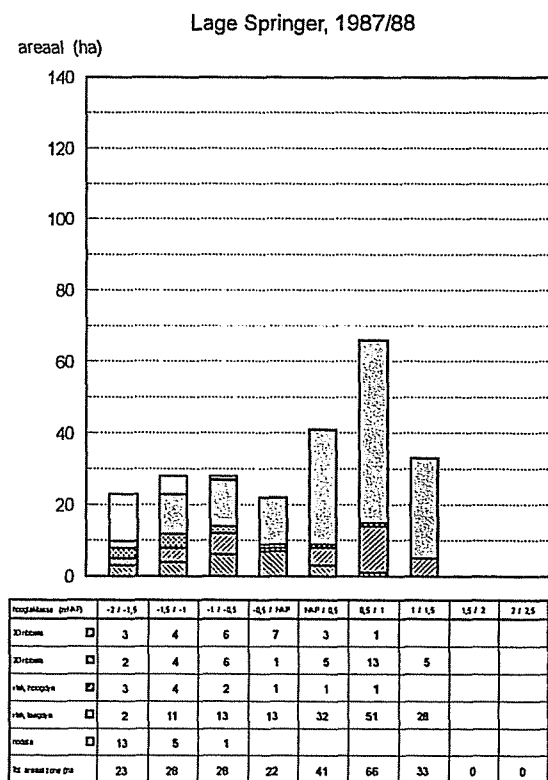
96% van totale plaatareaal



97% van totale plaatareaal



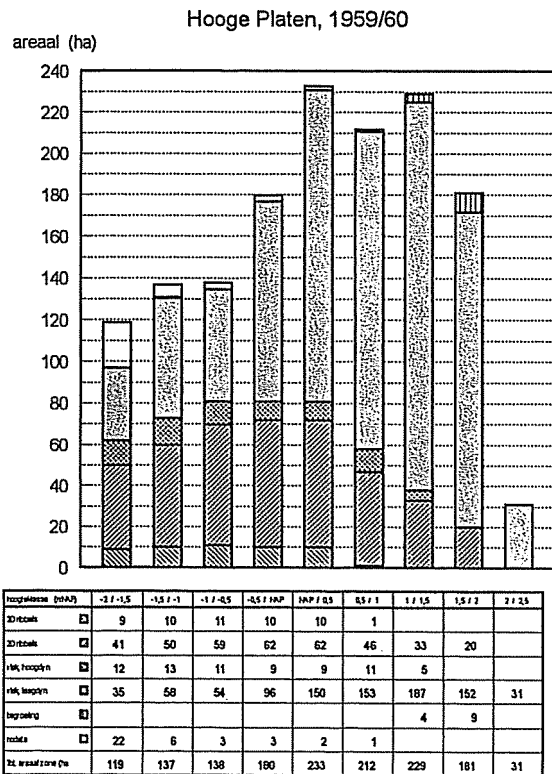
85% van totale plaatareaal



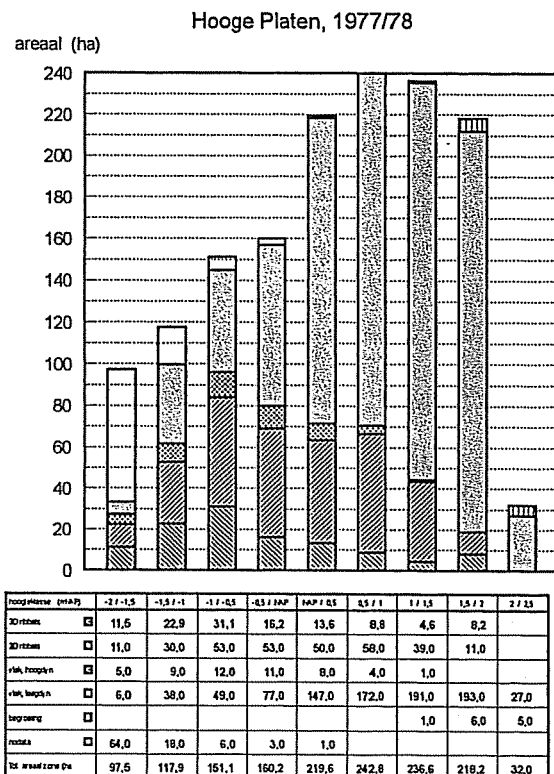
92% van totale plaatareaal

3D ribbels
 2D ribbels
 vlak, hoogdynamisch
 vlak, laagdynamisch
 begroeiing
 nodata

Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte



98% van totale plaatareaal

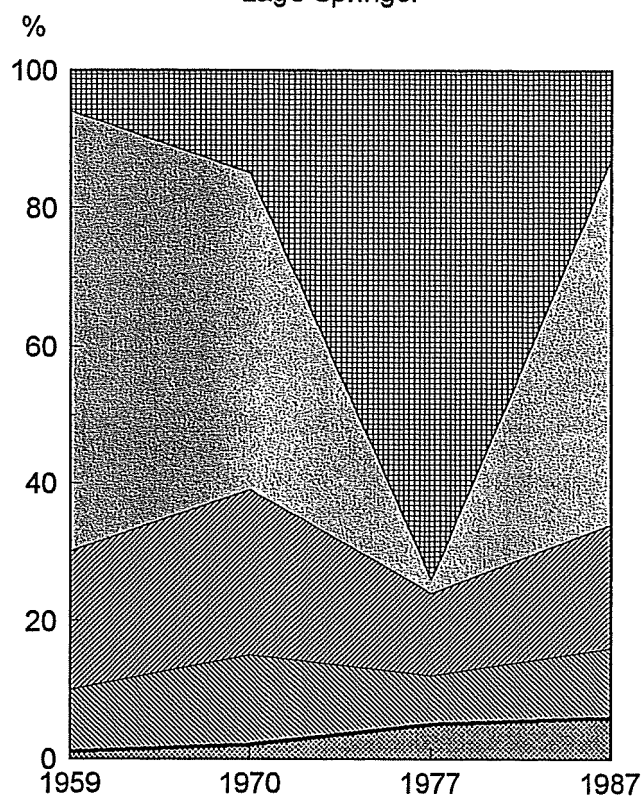


94% van totale plaatareaal

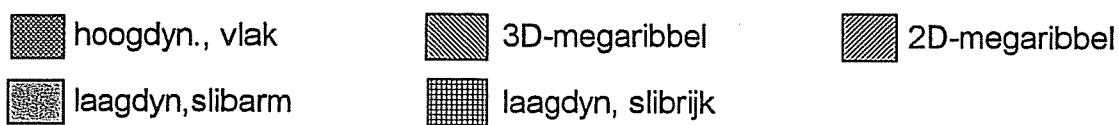
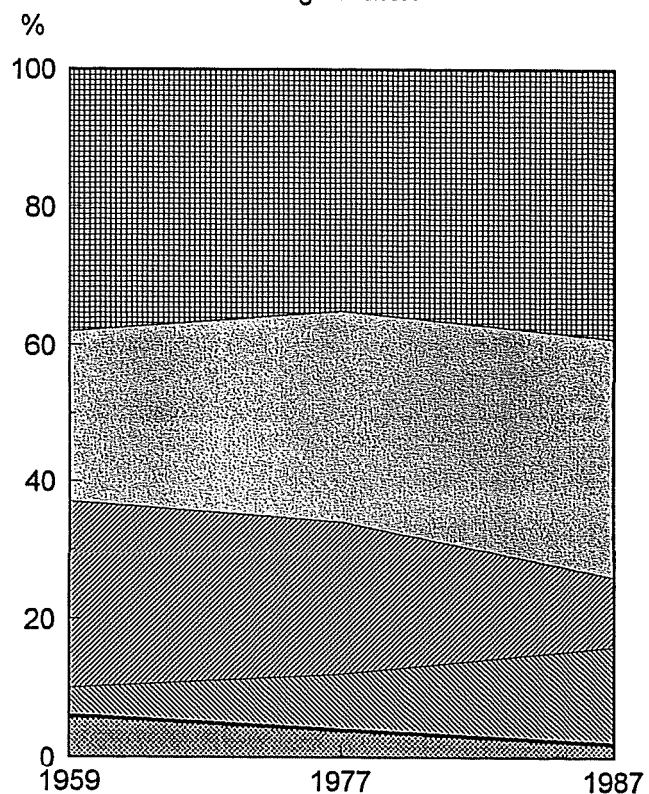
3D ribbels
 2D ribbels
 vlak, hoogdynamisch
 vlak, laagdynamisch
 begroeiing
 nodata

Verdeling geomorfologische eenheden

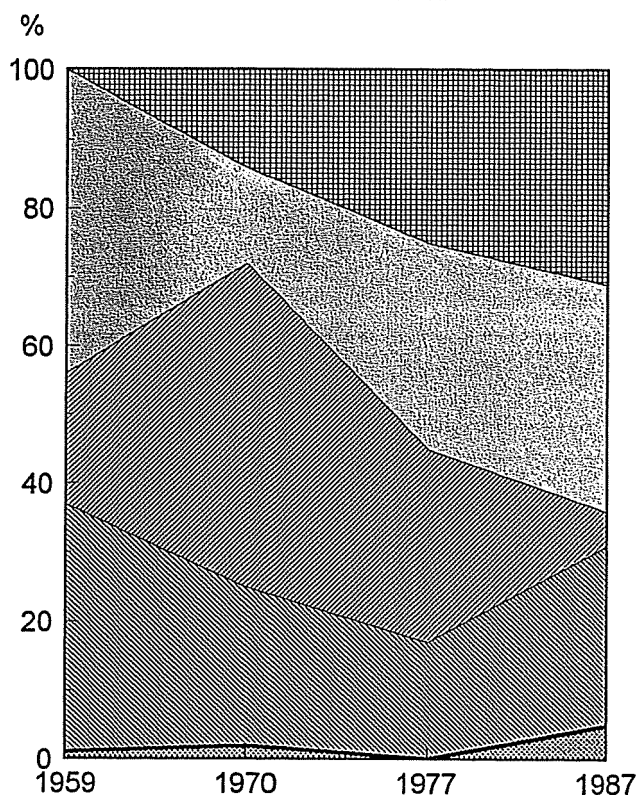
Lage Springer



Hooge Platen



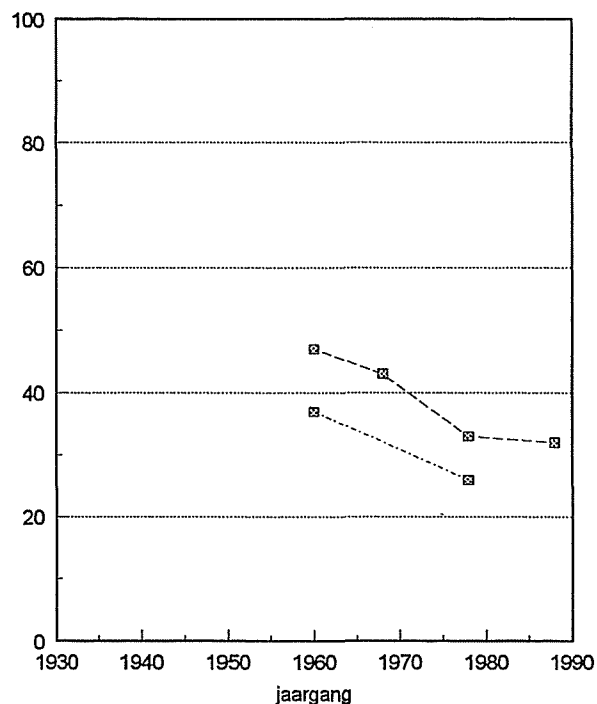
Plaat van Baarland



Percentage hoogdynamische gebieden

Deelgebied 1, boven LW

% hoogdyn. plaatdelen



Plaat,totaal

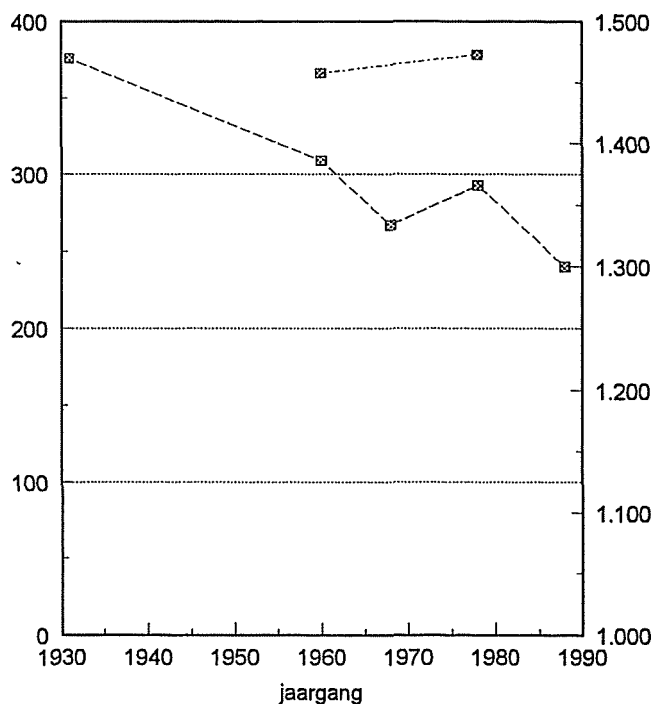
Lage
Springer

Hooge Platen

Plaatareaal boven LW

deelgebied 1

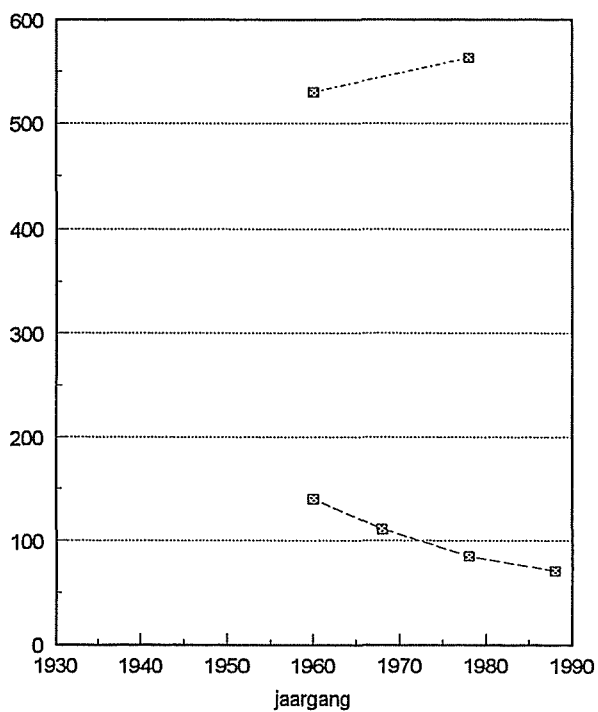
areaal (ha)



Areaal hoogdynamische gebieden

deelgebied 1, boven LW

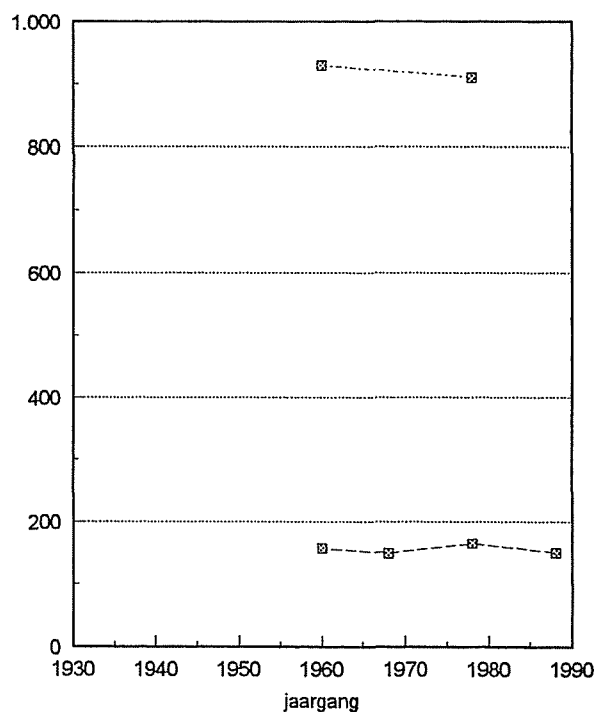
areaal (ha)



Areaal laagdynamische, vlakke delen

deelgebied 1, boven LW

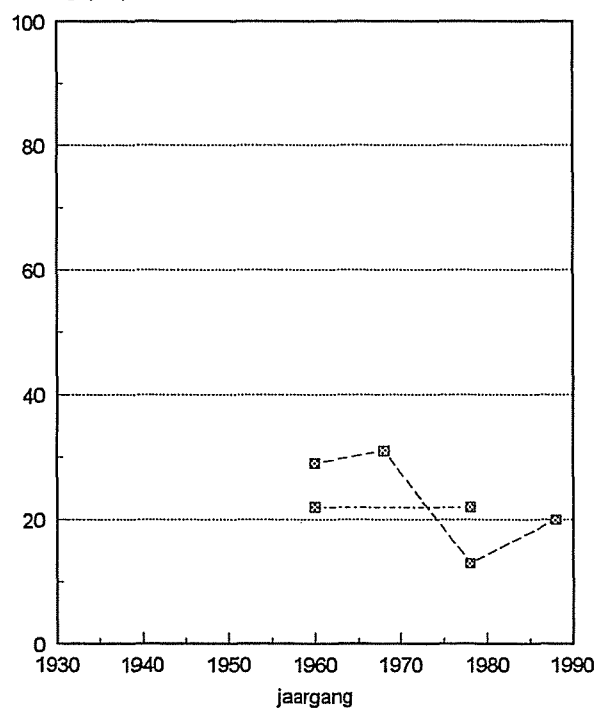
areaal (ha)



Percentage hoogdynamische gebieden

Deelgebied 1, boven NAP

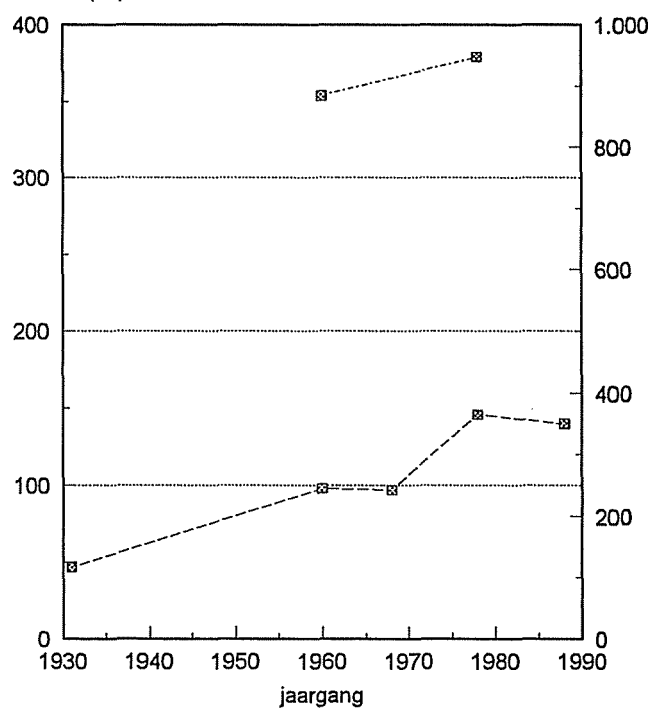
% hoogdyn. plaatdelen



Plaatareaal boven Nap

deelgebied 1

areaal (ha)



Plaat,totaal

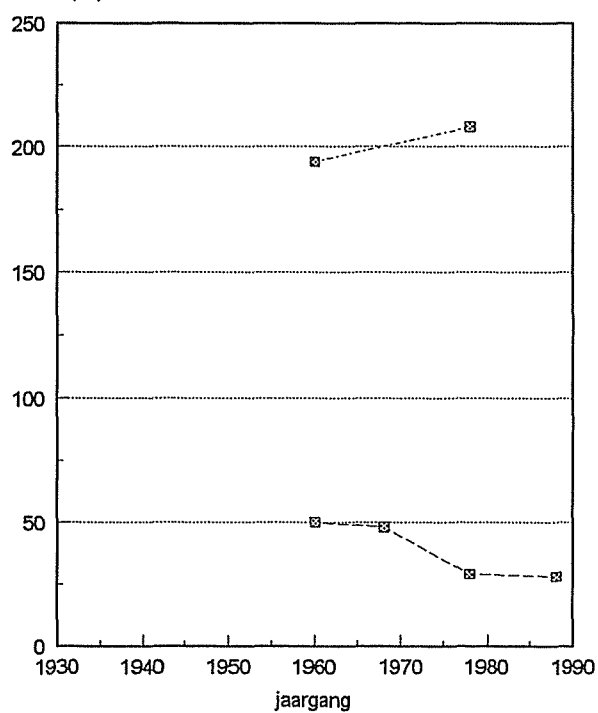
Lage
Springer

Hooge Platen

Areaal hoogdynamische gebieden

deelgebied 1, boven NAP

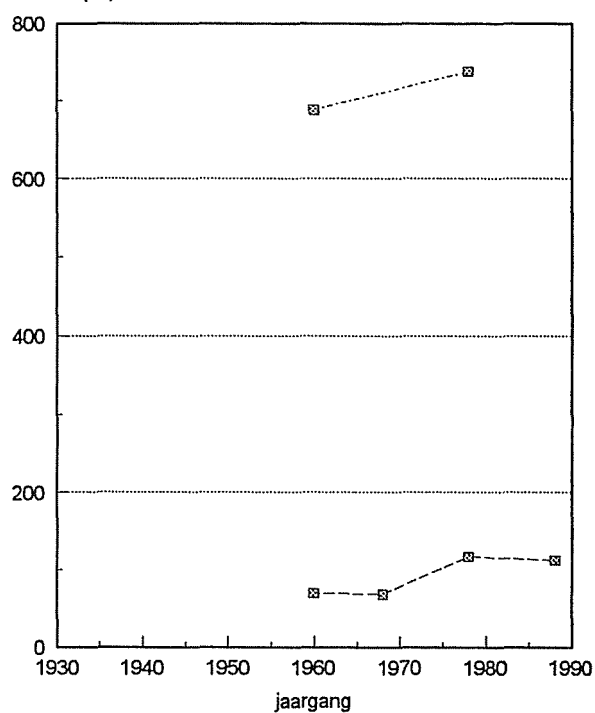
areaal (ha)



Areaal laagdynamische, vlakke delen

deelgebied 1, boven NAP

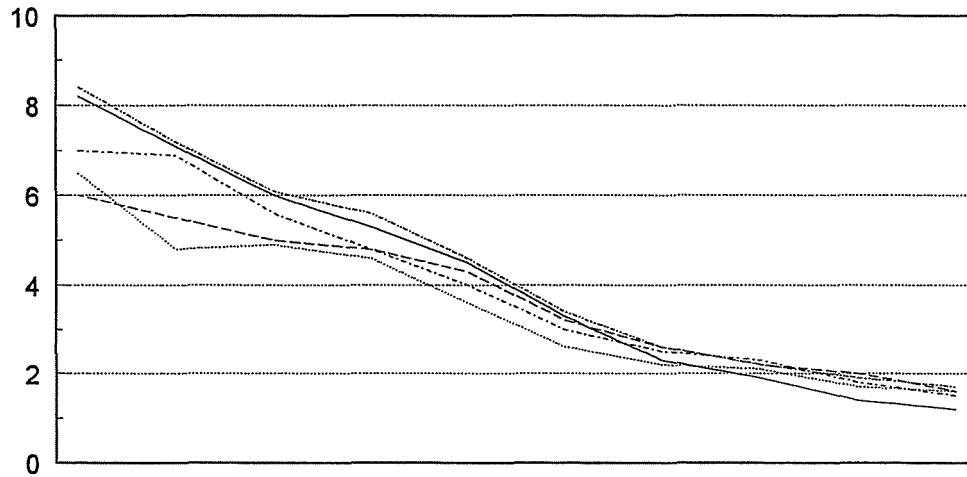
areaal (ha)



Gemiddelde helling

Slikken deelgebied 1

helling (%)

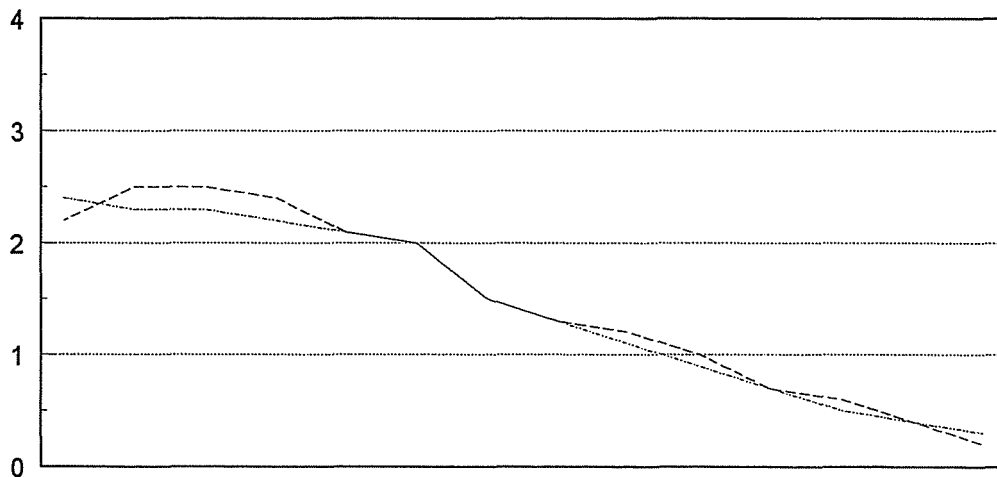


hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / nap
1931	6,5	4,8	4,9	4,6	3,6	2,6	2,2	2,1	1,7	1,6
1960	6,0	5,5	5,0	4,8	4,3	3,2	2,6	2,2	2,0	1,6
1968	7,0	6,9	5,6	4,8	4,0	3,0	2,5	2,3	1,8	1,5
1978	8,4	7,2	6,1	5,6	4,6	3,4	2,6	2,2	1,9	1,7
1988	8,2	7,1	6,0	5,3	4,5	3,3	2,3	1,9	1,4	1,2

1931 1960 1968 1978 1988

Hooie Platen

helling (%)



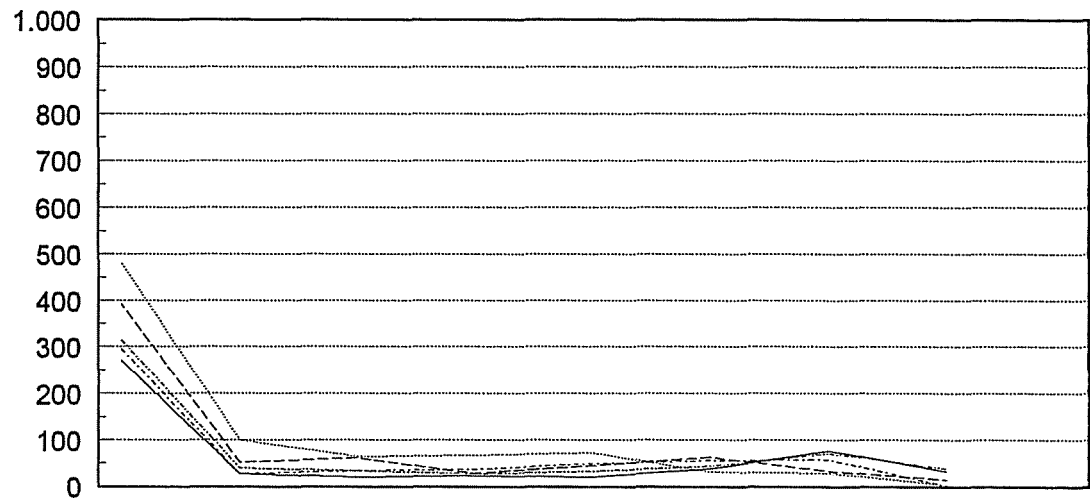
hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / 0	0 / 0,5	0,5 / 1	1 / 1,5	1,5 / 2
1931														
1960	2,2	2,5	2,5	2,4	2,1	2,0	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,6	0,4	0,2
1968														
1978	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,0	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3

1931 1960 1968 1978 1988

Overspoelingsduur

Deelgebied 1, Lage Springer

areaal (ha)

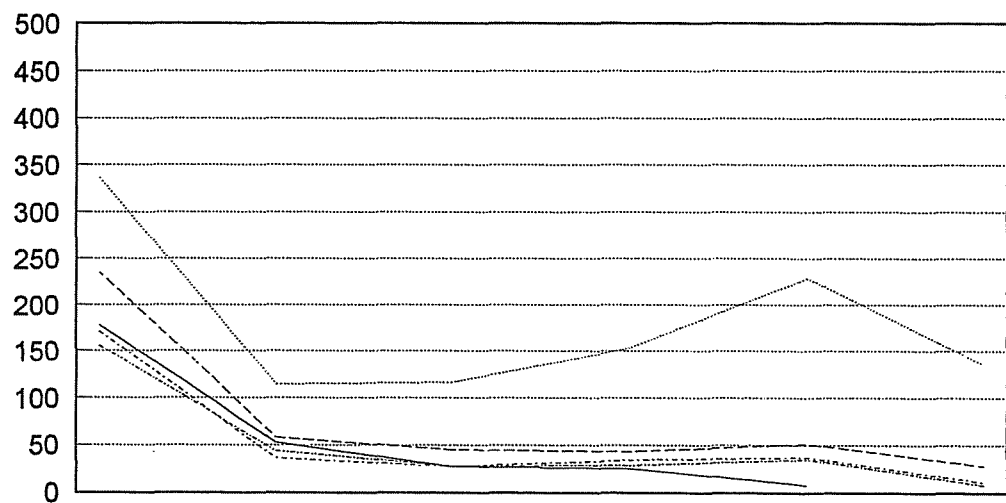


droogvaltijd (%)	0	1-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-100
1931	479	100	64	67	73	31	29	4	
1960	392	52	62	29	45	63	33	15	
1968	296	27	34	37	49	56	57	1	
1978	315	39	34	27	33	44	71	38	
1988	271	27	20	23	20	38	76	33	

1931 1960 1968 1978 1988

Deelgebied 1, slikken

areaal (ha)



droogvaltijd (%)	0	1-20	20-30	30-40	40-50	50-60
1931	337	115	117	153	229	135
1960	235	58	45	43	51	28
1968	171	36	27	34	37	11
1978	156	44	28	29	35	8
1988	178	53	27	25	8	

1931 1960 1968 1978 1988

bovengrens slik 0mNap

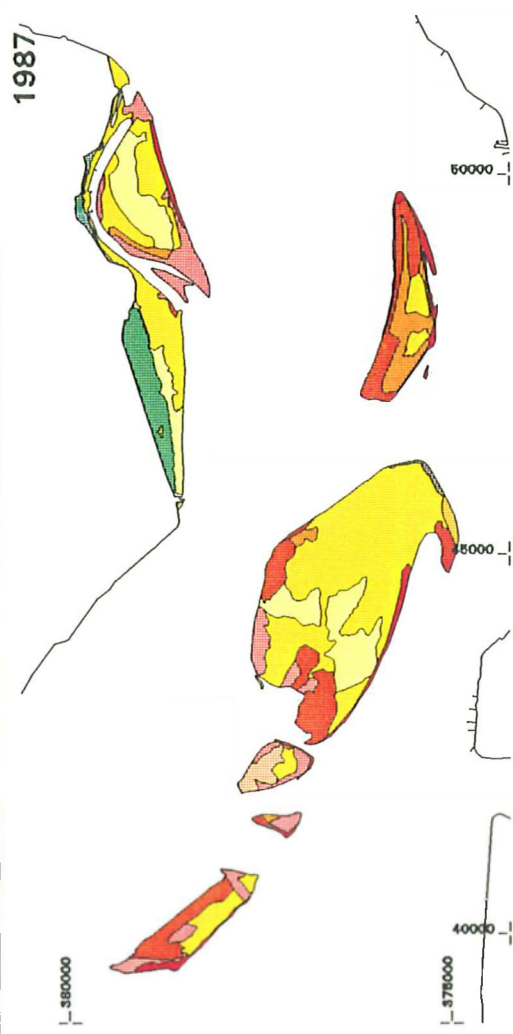
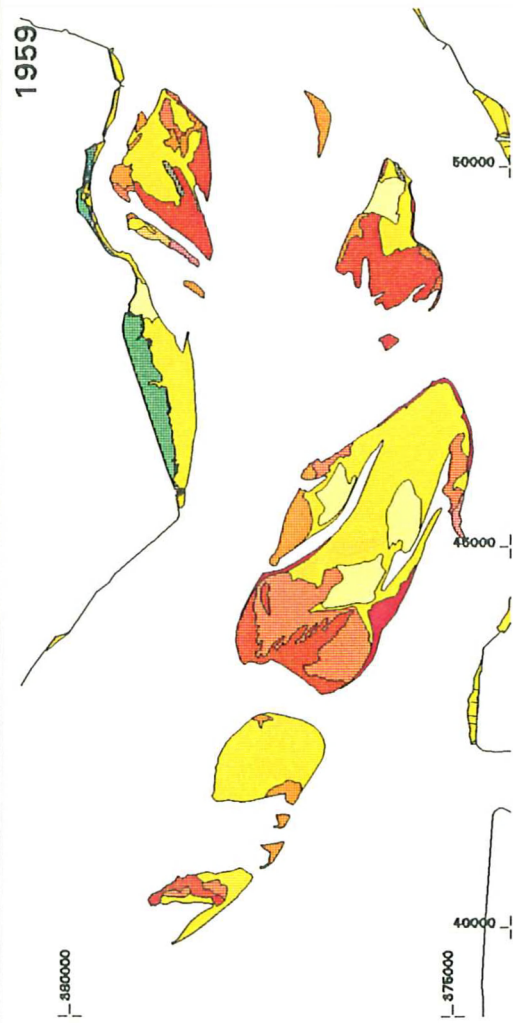
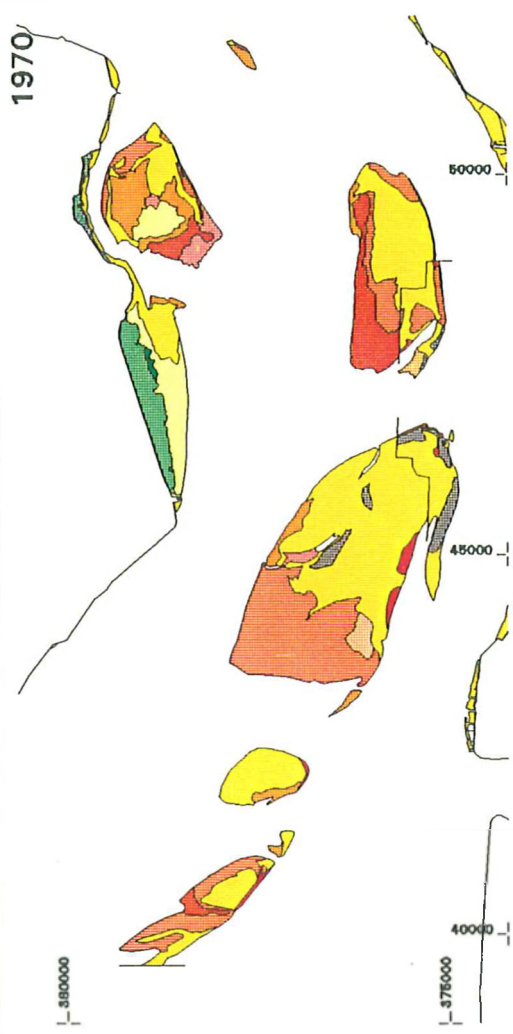
BIJLAGE 2

Deelgebied 2

Middelplaat, Plaat van Baarland, Zuidgors

- Detail geomorfologie Middelplaatcomplex/Plaat van Baarland 1959-1987	-
- Verschuiving GLW-lijn 1931-1988	-
- Tabel 2.1 verschil in areaal luchtfoto tov GLW	15
- Tabel 2.2 arealen schorren, slikken en platen en veranderingen tov 1959	16
- Tabel 2.3 samenvatting morfologische kenmerken	18
- Vergelijking plaatareaal op luchtfoto en boven -2mNap	20
- Verdeling plaatareaal over de hoogte	21
- Kumulatief en relatief kumulatief plaatareaal	26
- Verandering percentage plaatareaal boven NAP	29
- Maximale en gemiddelde plaathoogte	30
- Areaalverdeling geomorfologische habitats boven LW	32
- Areaalverdeling geomorfologische habitats over de hoogte	35
- Procentuele verdeling geomorfologische habitats	39
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven LW	40
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven NAP	41
- Gemiddelde helling	42
- Overspoelingsduur	44

Geomorfologische kaarten 1959-1987; Middelplaat, PI Baarland, Zuidgors



p1a	Vlak; hoogdynamisch; relatief steile helling		P2a3	2D-megaribbels; hoogdynamisch; L > 25m		S2	Volwassen schor met oeverwallen en kommen
-----	--	---	------	--	---	----	---

	P1b	P1c	P2b1	P2b2
Flak:	laagdynamisch; slibarm	laagdynamisch; slibrijk	laagdynamisch; slibarm	laagdynamisch; slibrijk
3D-megaribbels:	hoogdynamisch; L < 10m	hoogdynamisch; 10m < L < 25m	hoogdynamisch; L < 10m	hoogdynamisch; 10m < L < 25m

P1d	Vlak; laagdynamisch; Spartinapollen	
P2b3	3D-megaribbels; hoogdynamisch; L > 25m	

 P2a1 2D-megaribbels; hoogdynamisch; L < 10m

	P2a2	2D-megaribbels; hoogdynamisch; 10m < L < 25m	S1	Schor met pioniervegetatie
---	------	--	----	--

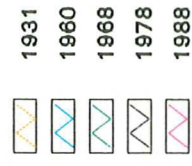
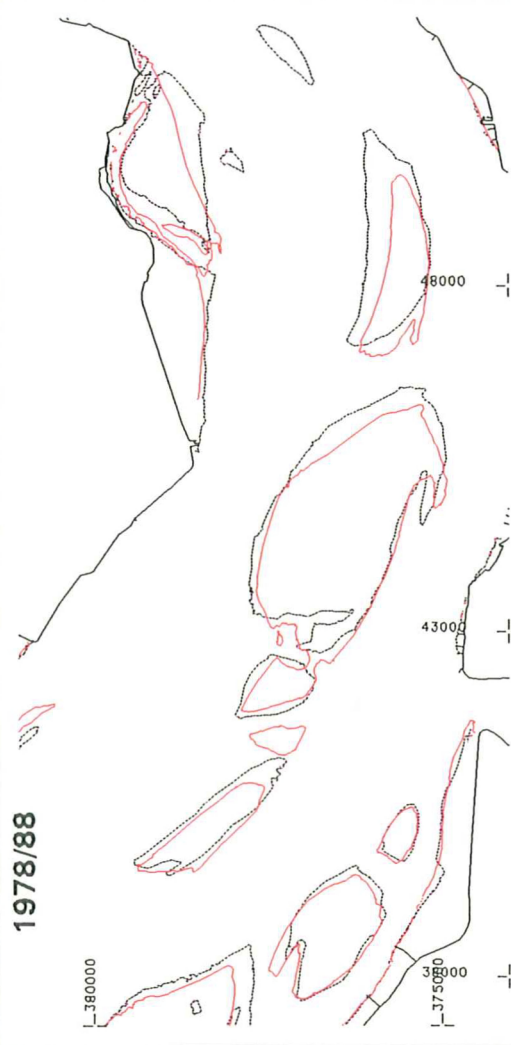
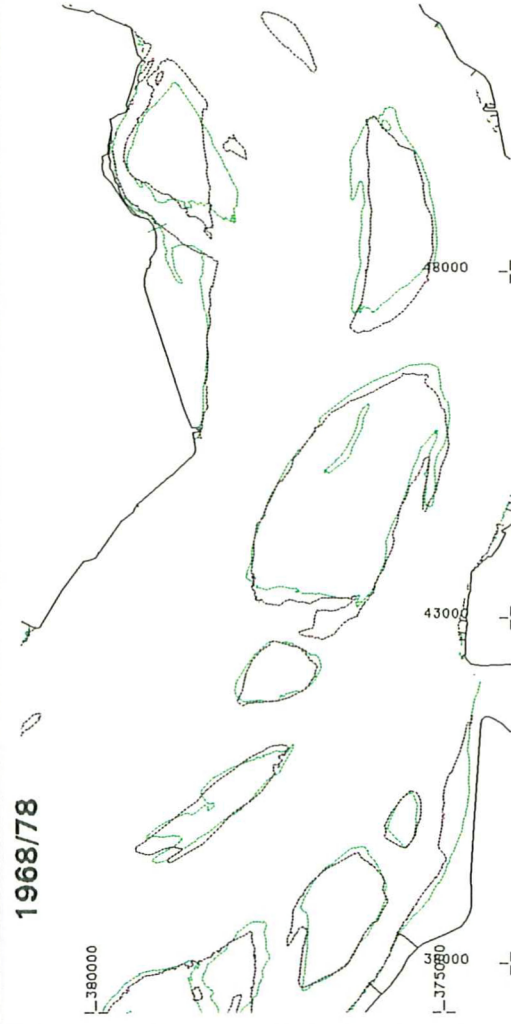
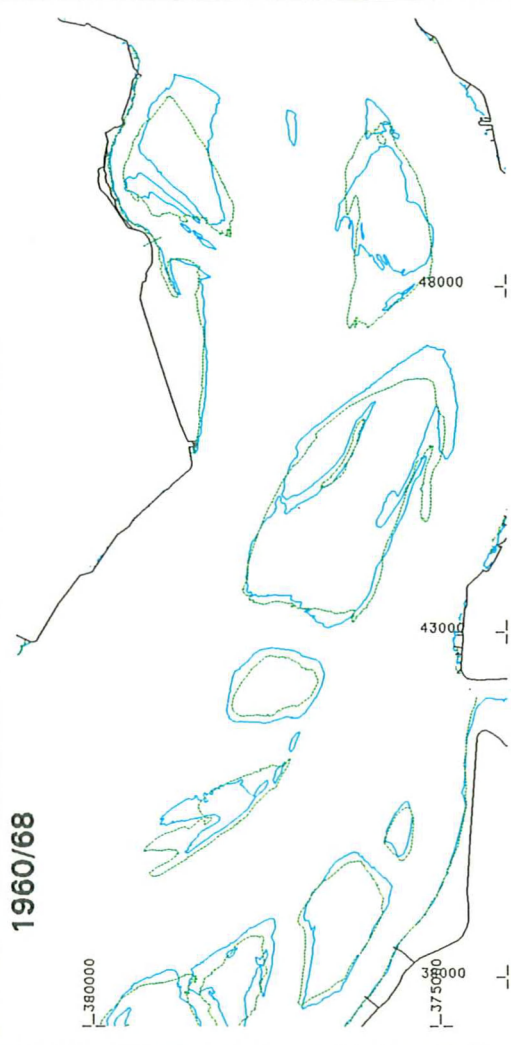
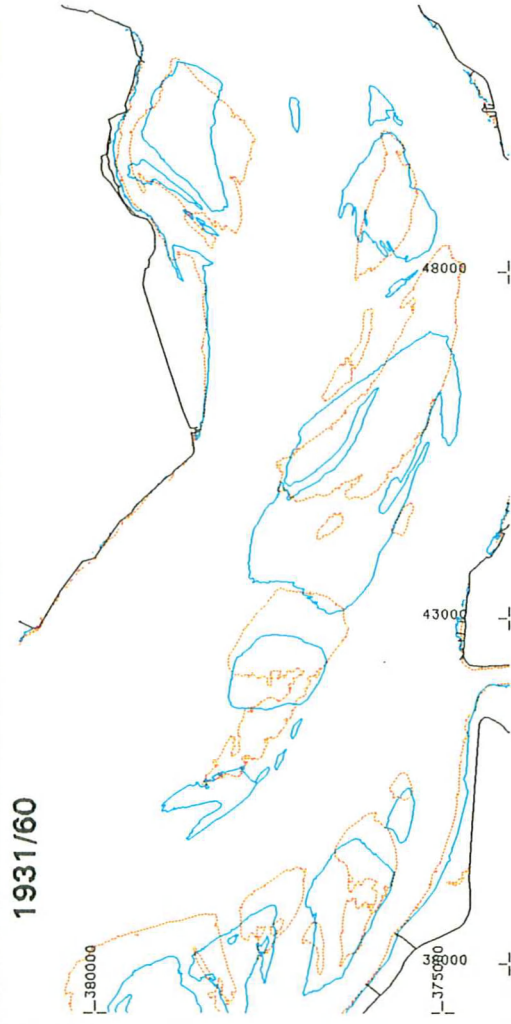
Schaal 1:10000

Schor met pionervegetatie



Rijkswatersstaat
RIKZ Middelburg
S.W.E. Huijs

Verschuiving GLW-lijn 1931-1988; Lage Springer, Middelplaat, PI Baarland



Schaal 1:110000



Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg
S.W.E. Huijs

TABEL 2.1

Verschil in areaal (ha) luchtfotobeeld ten opzichte van GLW
Deelgebied 2

Jaargang	Staartse NoZuidgors	Baarland	PI Baarland	Middelplaat	Midoost	Suikerplaten	slik tot	plaat tot	totaal
1935	-0	-70	-54	-85	-25	-79	-81	-243	-324
1959	4	-26	10	28	-19	14	-18	32	14
1970	4	1	0	19	14	-1	9	33	41
1977	-1	-7	1	-13	11	19	17	17	34
1987	-5	-20	-11	-12	-4	-14	-17	-41	-58

Procentuele afwijking areaal (%) fotobeeld ten opzichte van GLW
Deelgebied 2

Jaargang	Staartse NoZuidgors	Baarland	PI Baarland	Middelplaat	Midoost	Suikerplaten	slik tot	plaat tot	totaal
1935	-0	-30	-20	-22	-26	-35	-25	-25	-25
1959	8	-15	6	5	-11	8	-7	3	1
1970	8	0	0	3	6	-1	4	3	3
1977	-2	-4	1	-2	5	10	7	1	2
1987	-10	-13	-6	-2	-3	-9	-7	-4	-5

De percentages zijn berekend tov het individuele of totale plaat/slikareaal boven GLW

Eenzelfde percentage voor verschillende platen/slikken komt dus overeen met een verschillend absoluut areaal

De arealaafwijking tov GLW is hoofdzakelijk het gevolg van het verschil in waterstand tijdens de luchtfoto-opnamen van de verschillende jaargangen.
Uit deze tabel volgen dus oneigenlijke areaalveranderingen tussen jaargangen tgv waterstandsverschillen tijdens opname
Jaargang 1935 is opgenomen bij een relatief hoge waterstand.

TABEL 2.2 AREALEN SCHORREN, SLIKKEN EN PLATEN EN VERANDERINGEN TOV 1959, DEELGEBIED 2

JAARGANG	GEBIED 2: SLIK + SCHOR + PLAAT ha	PLATEN ha	%	MIDDELPLAAT ha	%	PLAAT VAN BAARLAND ha	%	SUIKERPLAAT ha	%	MIDOOST ha	%
1931/35	1455 (1417)	980	-5 (-8)	394	-14	268	+49	222	+53	95	-46
1959/60	1537	1136	0	603	0	175	0	177	0	175	0
1968/70	1569	1194	+2	578	+5	181	+28	175	+3	258	+47
1977/78	1657	1234	+8	608	+9	192	+17	180	+10	224	+28
1987/88	1460	1060	-5	563	-7	181	+32	166	+3	139	-21

JAARGANG SLIKKEN	SLIKKEN TOTAAL ha	%	STAARTSE Nol	%	SLIKKEN TERNEUZEN ha	%	SLIKKEN ELLEWOUTSDIJK ha	%
1931/35	395	+16	51	-20	139	-10	175	+46
1959/60	340	0	52	0	154	0	120	0
1968/70	309	-9	49	-6	151	-2	100	-17
1977/78	350	+3	51	-2	165	+7	119	-1
1987/88	332	-2	49	-6	152	-1	102	-15

VERVOLG TABEL 2.2

JAARGANG SCHOR	SCHOR TOTAAL ha	%	ZUIDGORS ha	%	BAARLAND ha	%
1931/35	80 (42)	+33 (-30)	57 (19)	+12 (-63)	23	+156
1959/60	60	0	51	0	9	0
1968/70	67	+12	56	+10	11	+22
1977/78	74	+23	62	+22	12	+33
1987/88	68	+13	59	+16	9	0

Schorarealen zijn berekend uit de luchtfoto-interpretatie; slikarealen uit het areaal tussen de GLW-lijn en de dijk verminderd met het schorareaal; plaatarealen $\geq -2\text{mNap}$. De oppervlaktewaarden tussen haakjes zijn gekorrigeerd voor inpolderingen/dijkverzwaringen. De waarde betreft het buitendijkse areaal ten opzichte van de dijk van 1959. Deze areaalveranderingen zijn het gevolg van natuurlijke ontwikkelingen. De andere waarden geven het buitendijkse areaal ten opzichte van de huidige dijk. Alle percentages geven veranderingen aan ten opzichte van de periode 1959/60. Totaal plaat en slik is inclusief overige platen en slikken in het deelgebied.

Zuidgors inpoldering schor 38 ha 1956/57

TABEL 2.3 SAMENVATTING MORFOLOGISCHE KENMERKEN DEELGEBIED 2

PERIODE	PLAATTAREAAAL (ha)										PLAATHOOGTE (cmNap)							
	Totaal		Middelplaat		Midoost		Suikerplaat		Pl Baarland		Middelplaat		Midoost		Suikerplaat		Pl v Baarland	
	ha	ha/jr	ha	ha/jr	ha	ha/jr	ha	ha/jr	ha	ha/jr	max	mean	max	mean	max	mean	max	mean
start 1931	980		394		95		222		268		120	-48	50	-100	120	-64	190	-45
eind 1988	1060		563		139		166		181		170	19	150	22	70	-74	190	14
Verandering:																		
1931/60	156	5	209	7	80	3	-45	-2	-93	-3	20	22	120	30	-20	2	0	14
1960/68	58	7	-25	-3	83	10	-2	0	6	1	-20	3	-50	14	20	-12	-40	-22
1968/78	40	4	30	3	-34	-3	5	0.5	11	1	40	39	20	72	10	18	0	68
1978/88	-174	-17	-45	-5	-85	-9	-14	-1	-11	-1	10	2	10	6	-60	-18	40	-2

Het plaatareaal zijn bepaald uit vaklodingen (gebied boven -2mNap). Aangezien de onderlinge perioden in lengte verschillen is ook de gemiddelde verandering per jaar gegeven.

HOOG-/LAAGDYNAMISCH																		
PERIODE	Middelplaat				Midoost				Suikerplaat		PI Baarland		Middelplaat				PI Baarland	
	≥ LW ha	≥ NAP ha	≥ LW ha	≥ NAP ha	≥ LW ha	≥ NAP ha	≥ LW ha	≥ NAP ha	≥ LW ha	≥ NAP ha	jaar	≥ LW %	≥ NAP %	≥ LW %	≥ NAP %	≥ LW %	≥ NAP %	
start 1959	277/346	79/176	95/50	7/33	38/147	100/80	12/47											
eind 1987	124/419	19/343	115/18	72/18	111/35	65/113	7/84											
Verandering:											1959	44/56	31/69	56/44	20/80			
1959/70	-49/10	5/16	39/80	4/29	35/-53	12/-36	15/-18				1970	39/61	30/70	63/37	48/52			
1970/77	-8/16	18/98	-75/43	0/58	66/-37	-25/60	2/61				1977	37/63	26/74	45/55	24/76			
1977/87	-96/47	-83/53	56/-155	61/-102	-28/-22	-22/9	-22/-6				1987	23/77	5/95	36/64	8/92			

Boven LW zijn de gegevens afkomstig van de geomorfologische luchtfoto-interpretatie; boven NAP is de informatie afgeleid uit de combinatie van hoogte en geomorfologie.

VERVOLG TABEL 2.3 SAMENVATTING MORFOLOGISCHE KENMERKEN DEELGEBIED 2

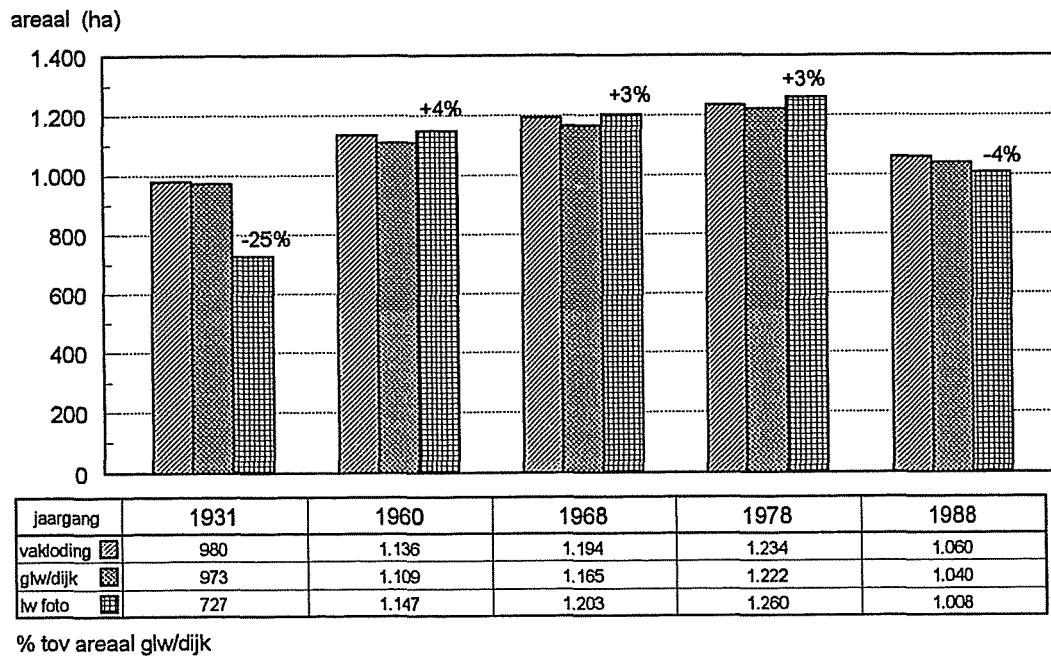
PERIODE	PROFIELVORM (BOVEN -2mNap)			
	Middelplaat	Midoost	Suikerplaat	Pl v Baarland
1931	recht,convex	concaaf	concaaf,convex	concaaf
1960	convex,recht	concaaf	recht	concaaf
1968	convex	concaaf	recht	recht,concaaf
1978	convex	convex	convex,concaaf	convex,recht
1988	convex	convex	recht	recht,convex

PERIODE	HELLING (VERSTEILING/VERFLAUWING)					HABITAT	
	Middelplaat	Midoost			Pl v Baarland		
	-2mnap/nap	boven nap	-2mnap/nap	boven nap	-2mnap/nap	boven nap	platen (ha)
1931/60	flauwer	konstant	steiler	steiler	steiler	konstant	1960 362
1960/68	konstant	konstant	flauwer	flauwer	flauwer/konstant	flauwer	1968 389
1968/78	steiler	konstant	steiler	flauwer	steiler	steiler	1978 422
1978/88	konstant	steiler/konstant	steiler	konstant	flauwer/konstant	steiler	1988 342

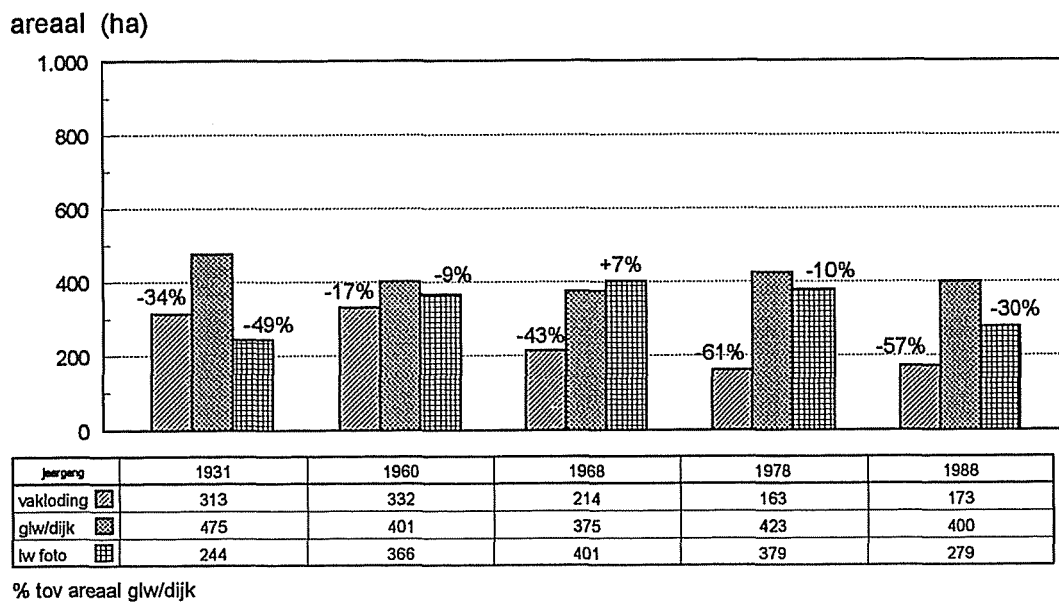
Informatie omtrent versteiling, verflauwing en de vorm van het profiel is afgeleid uit grafieken waarin het relatieve kumulative areaal is afgebeeld.

Habitat van gekombineerde abiotische gegevens; Grootte van het plaatareaal tussen -1mNap en 1mNap dat uit laagdynamische, vlakke delen bestaat en meer dan 40% van de getijcyclus droogvalt. Deze zone bevat potentieel de grootste biomassa aan bodemdieren en geeft dus indirect het potentiële foerageergebied voor vogels.

Plaatareaal deelgebied 2



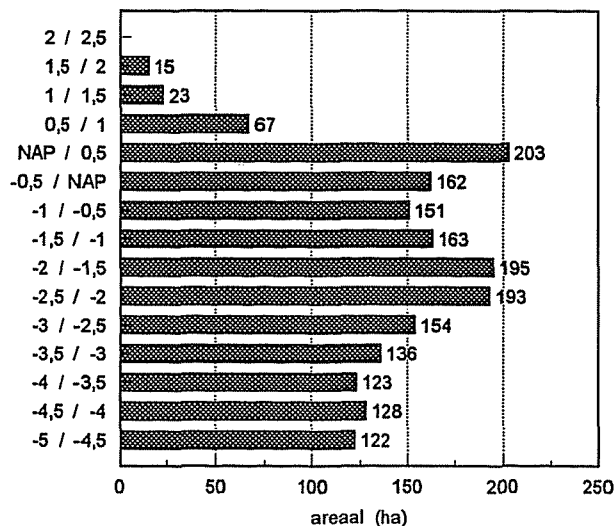
Slikareaal deelgebied 2



Plaatareaal deelgebied 2

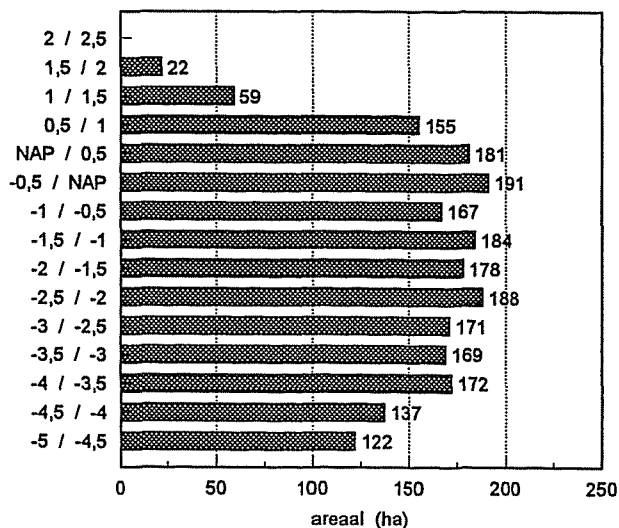
1931

hoogte (mNap)



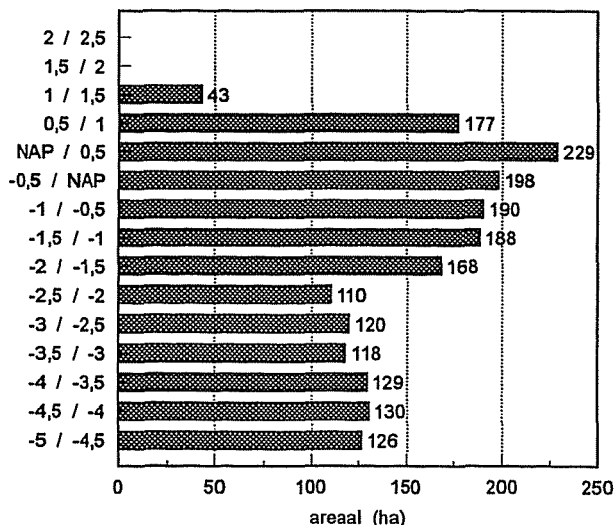
1960

hoogte (mNap)



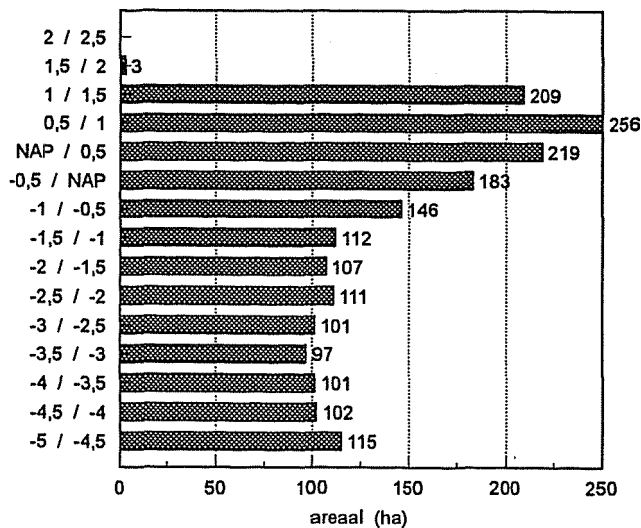
1968

hoogte (mNap)



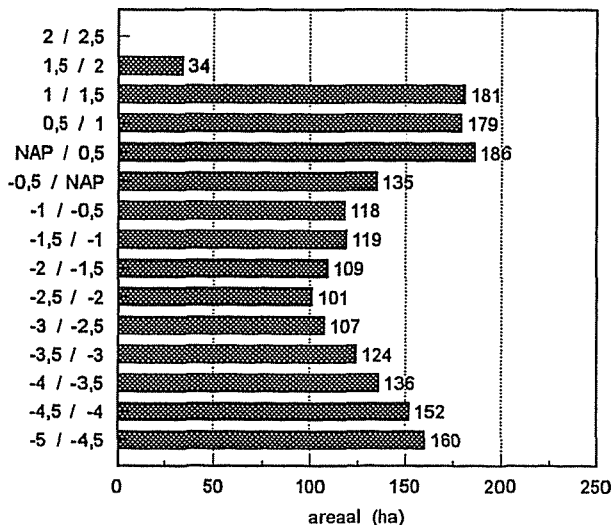
1978

hoogte (mNap)



1988

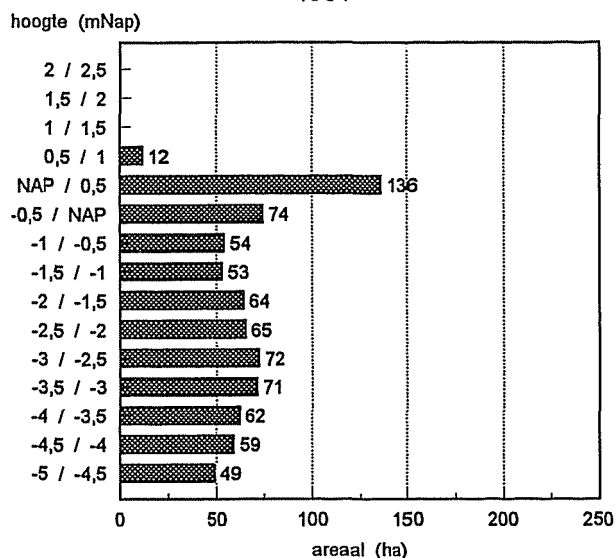
hoogte (mNap)



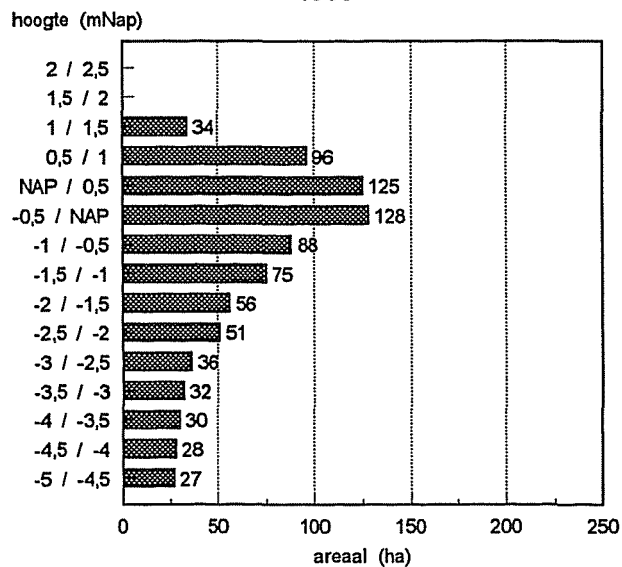
arealen berekend uit vaklodingen

Plaatareaal Middelplaat

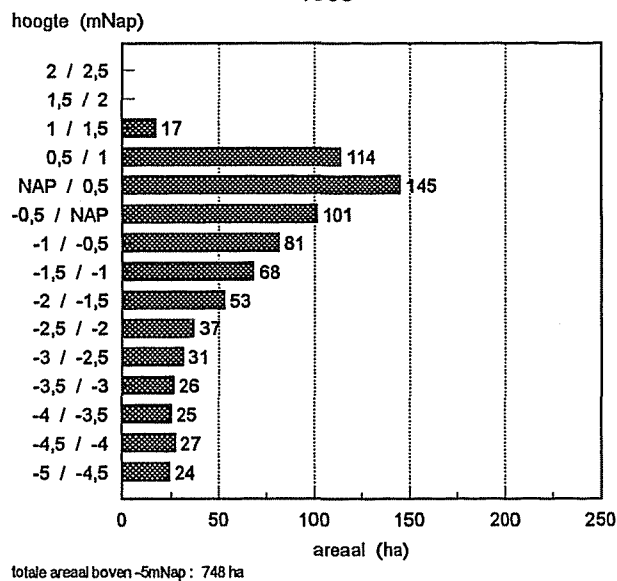
1931



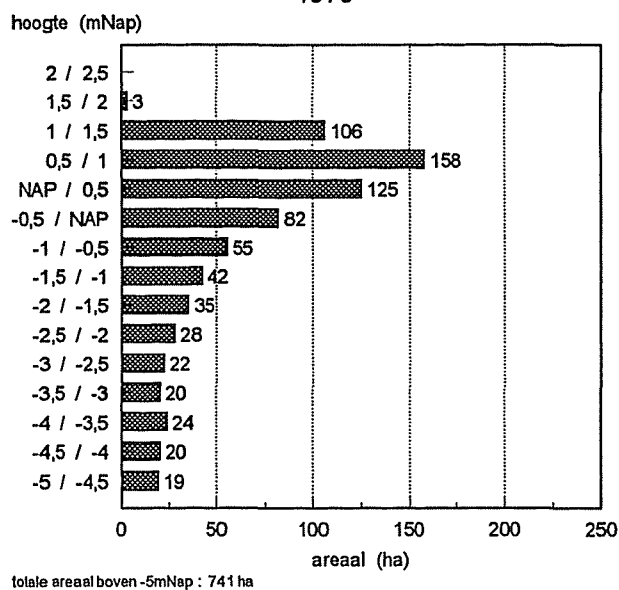
1960



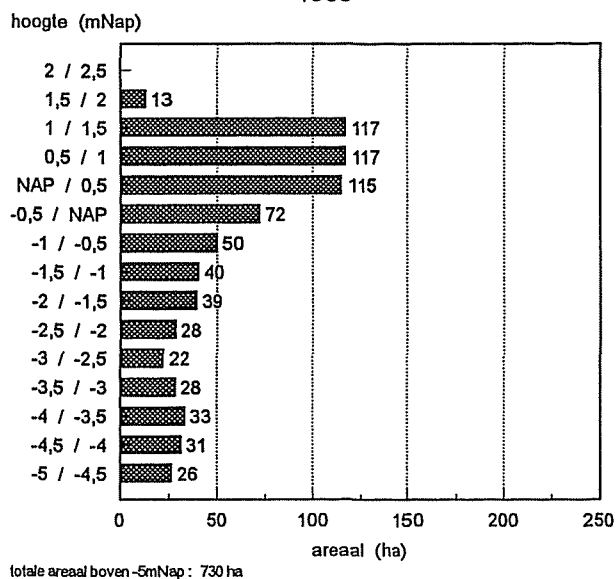
1968



1978



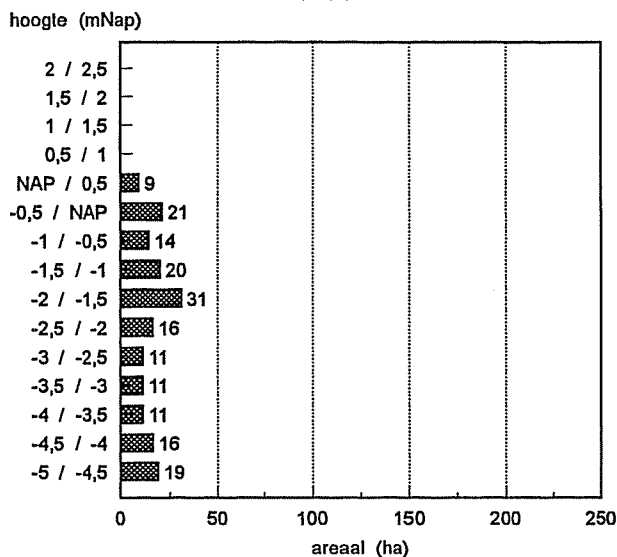
1988



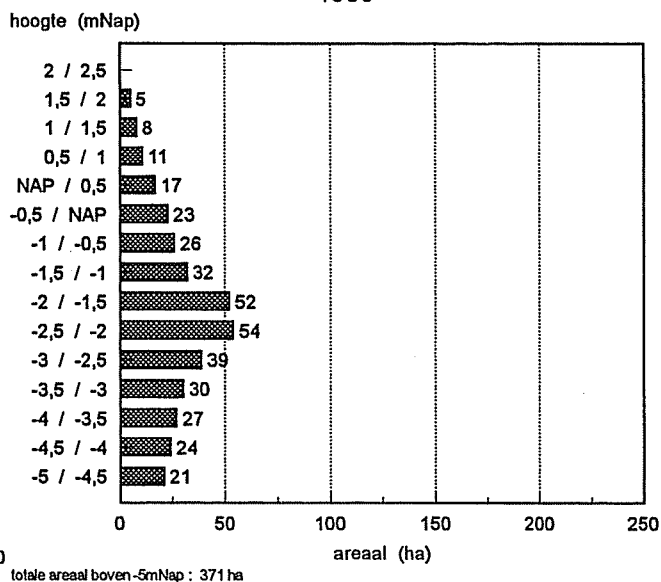
arealen berekend uit vaklodingen

Plaatareaal Midoost

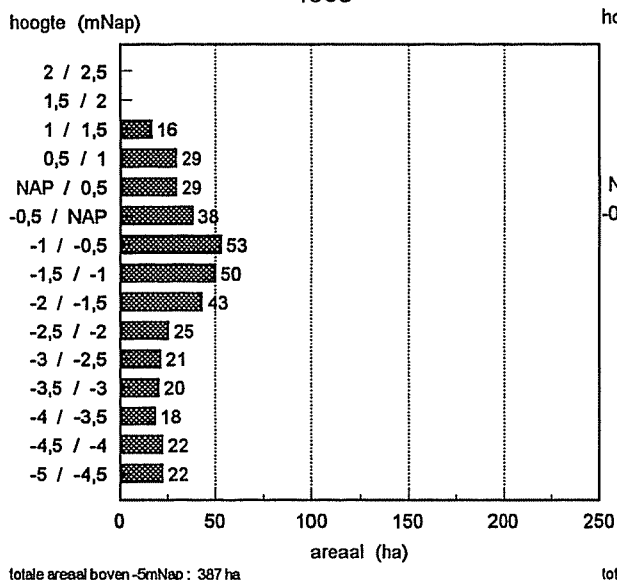
1931



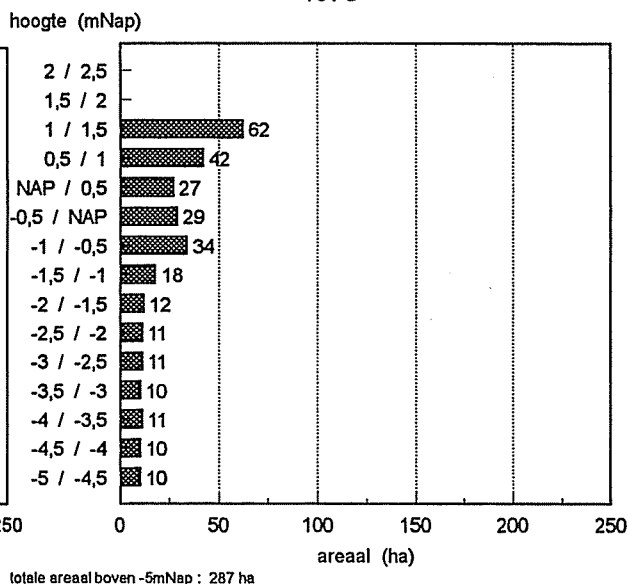
1960



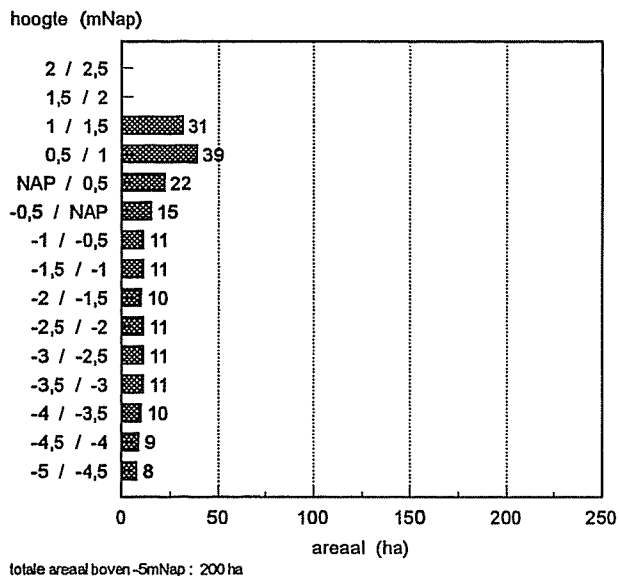
1968



1978



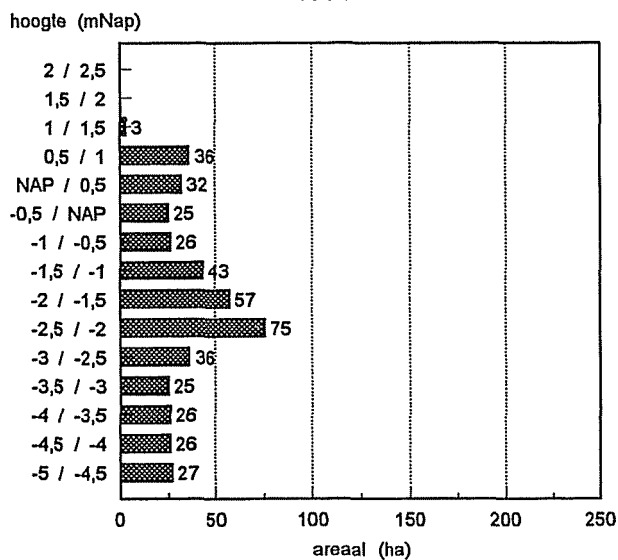
1988



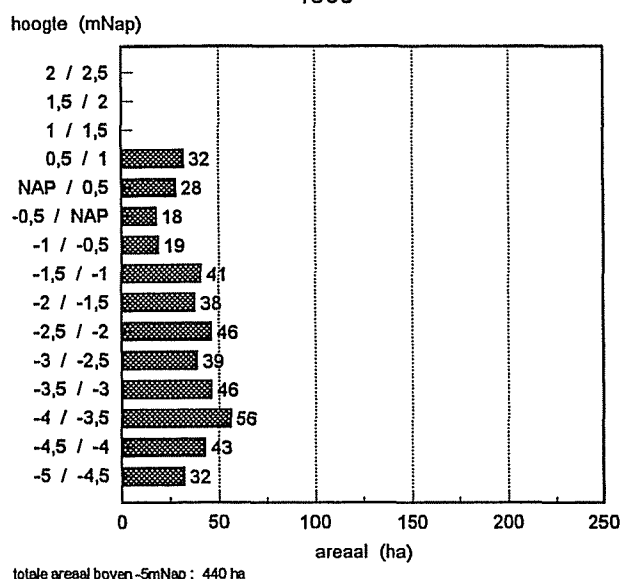
arealen berekend uit vaklodingen

Plaatareaal Suikerplaat

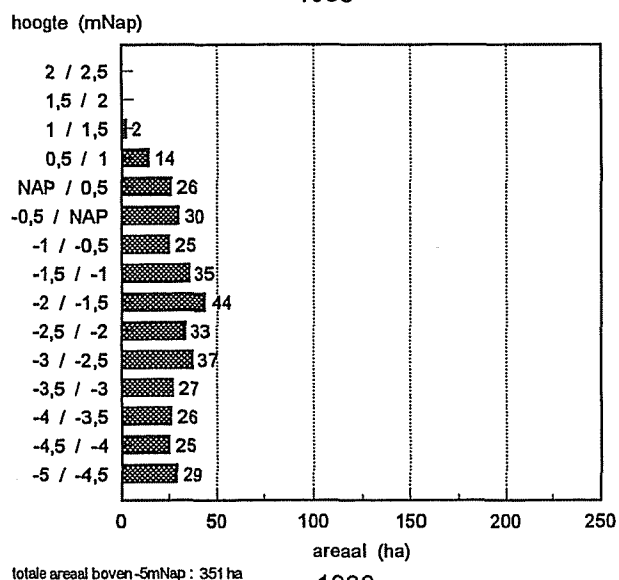
1931



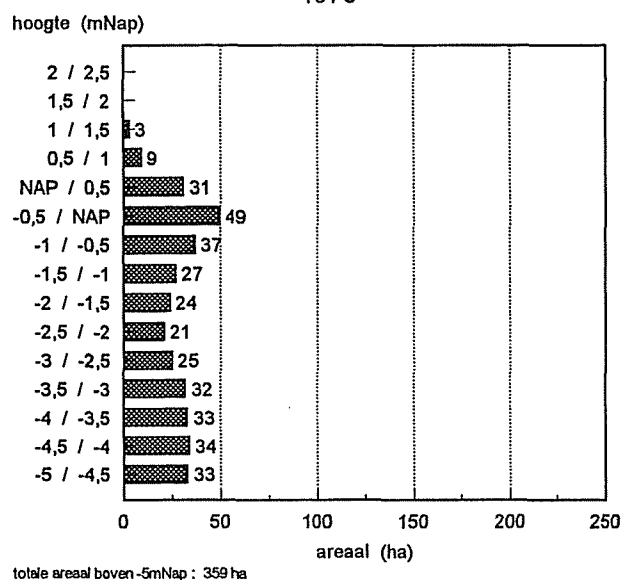
1960



1968

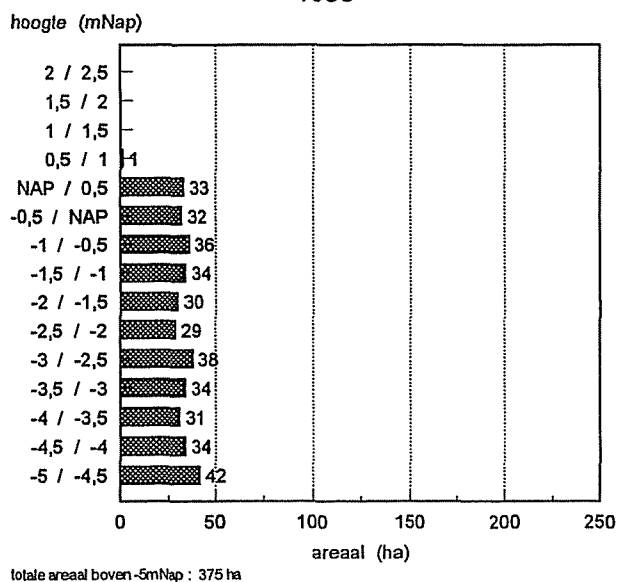


1978



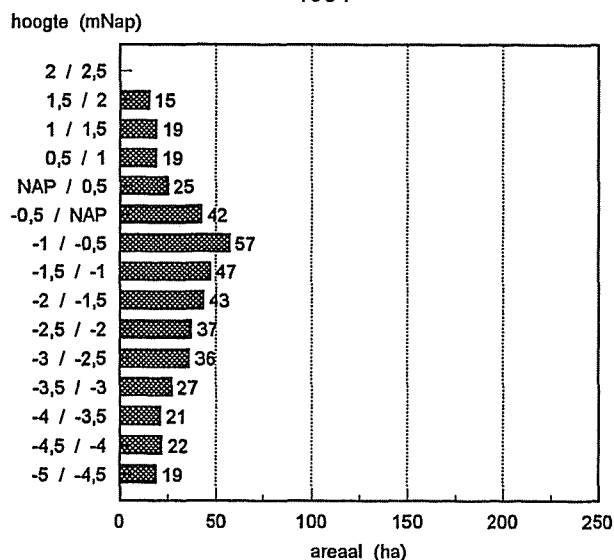
arealen berekend uit vaklodingen

1988

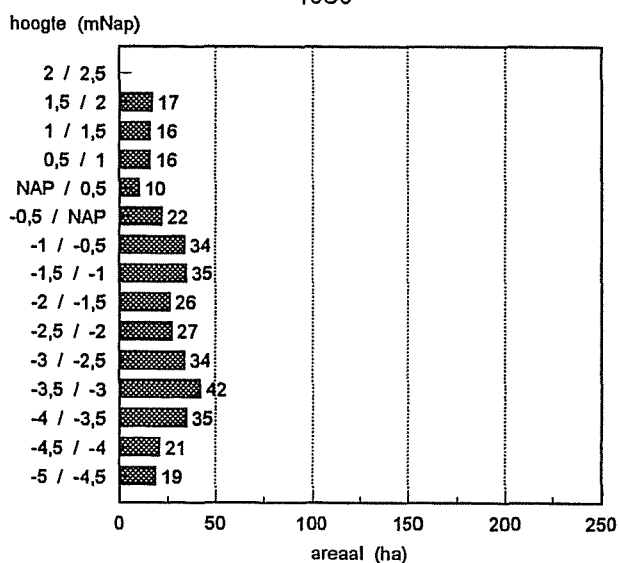


Plaatareaal Plaat van Baarland

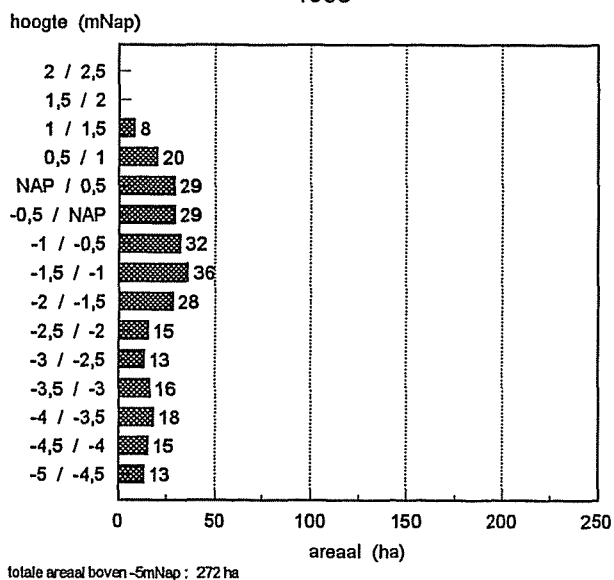
1931



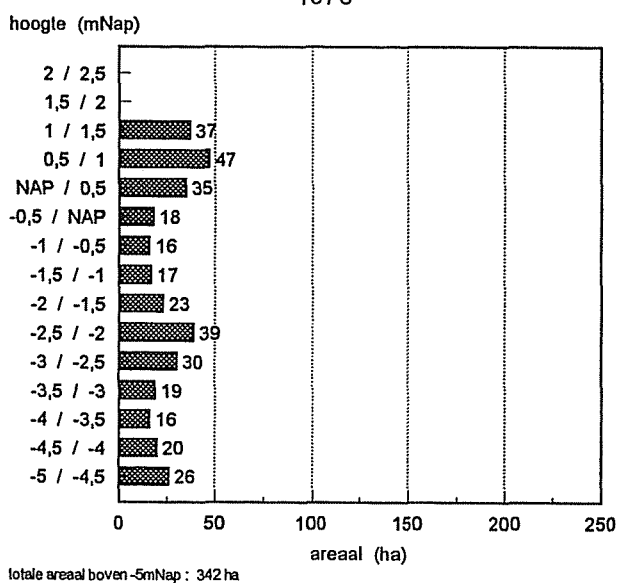
1960



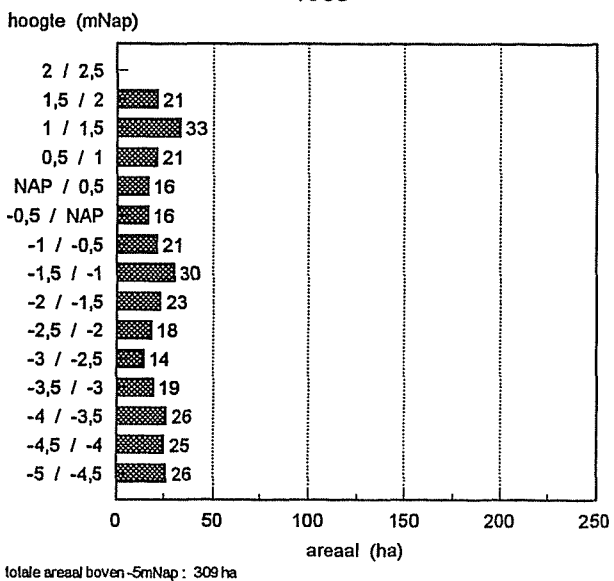
1968



1978

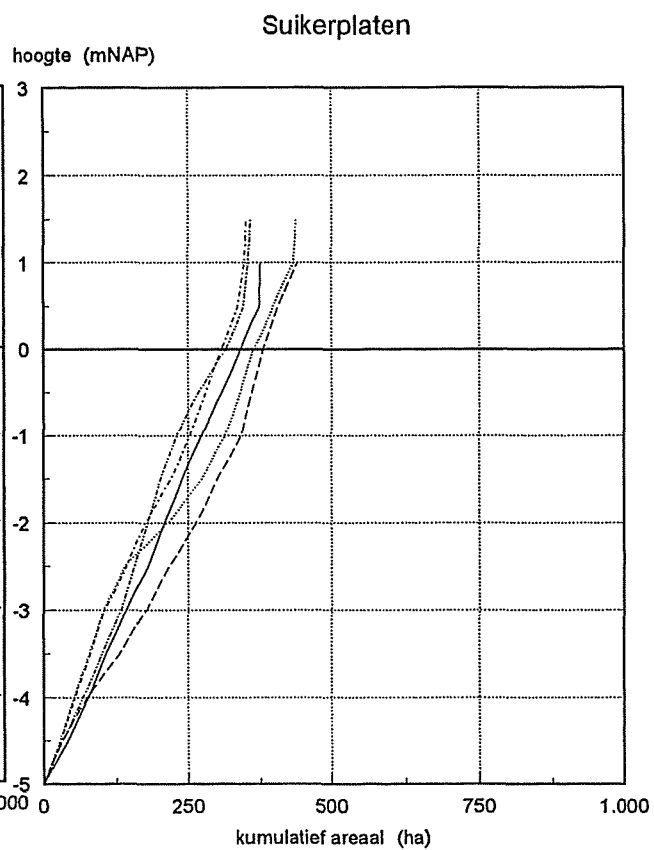
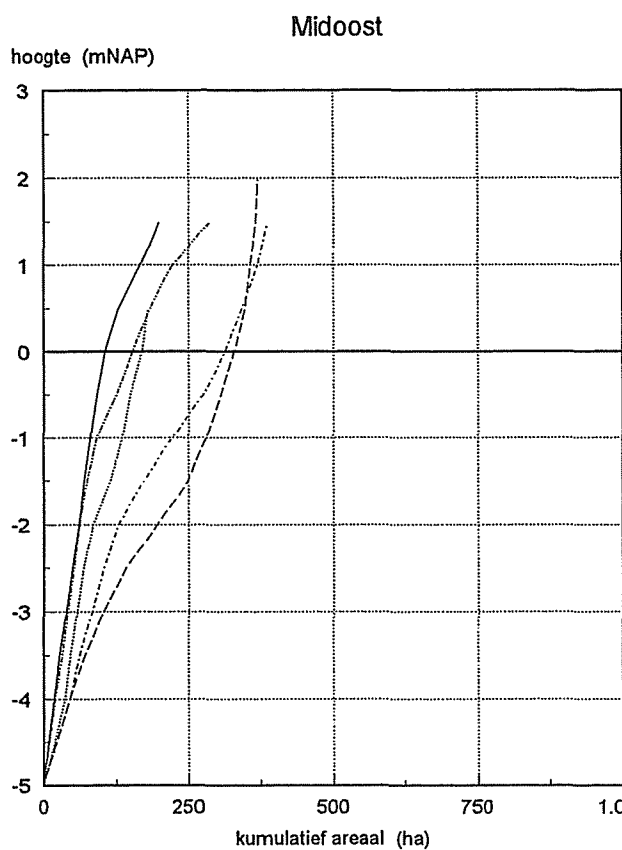
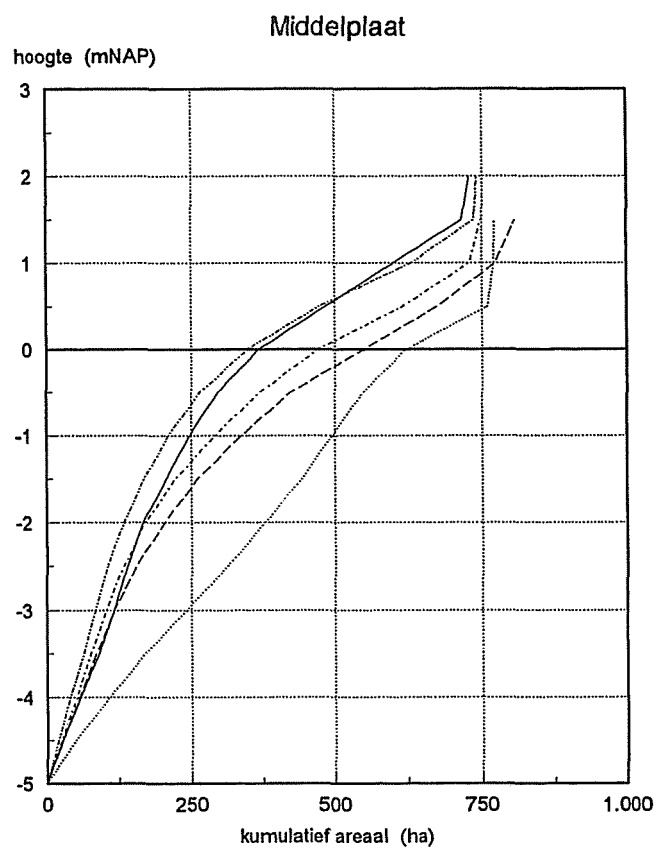
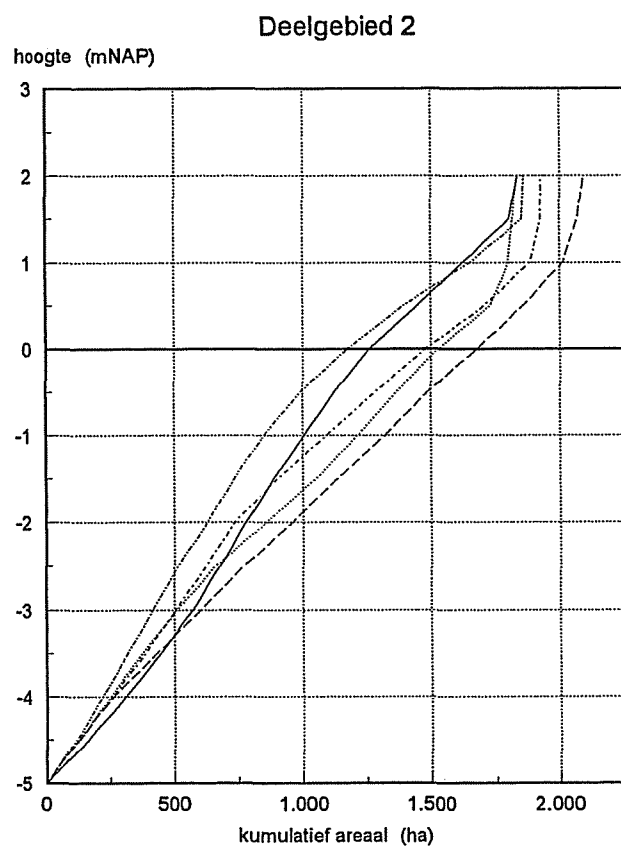


1988



arealen berekend uit vaklodingen

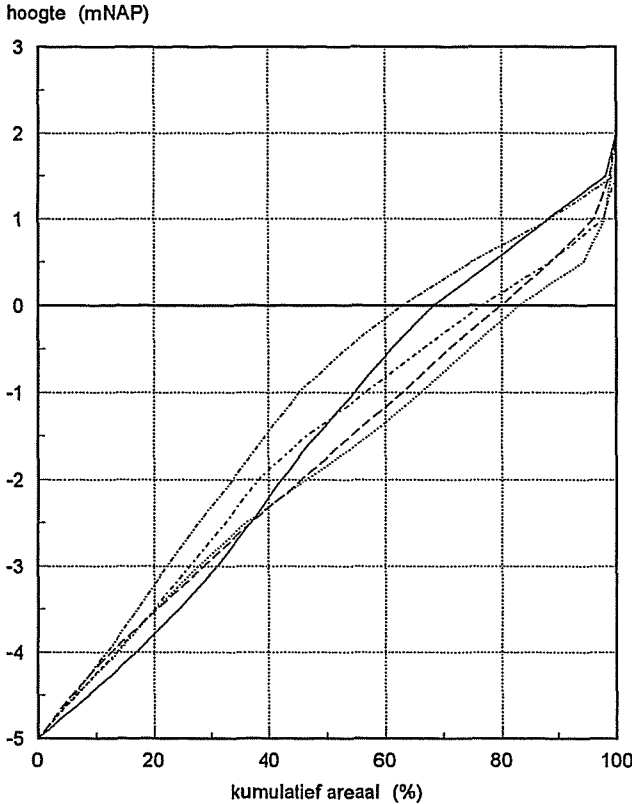
Kumulatief plaatareaal



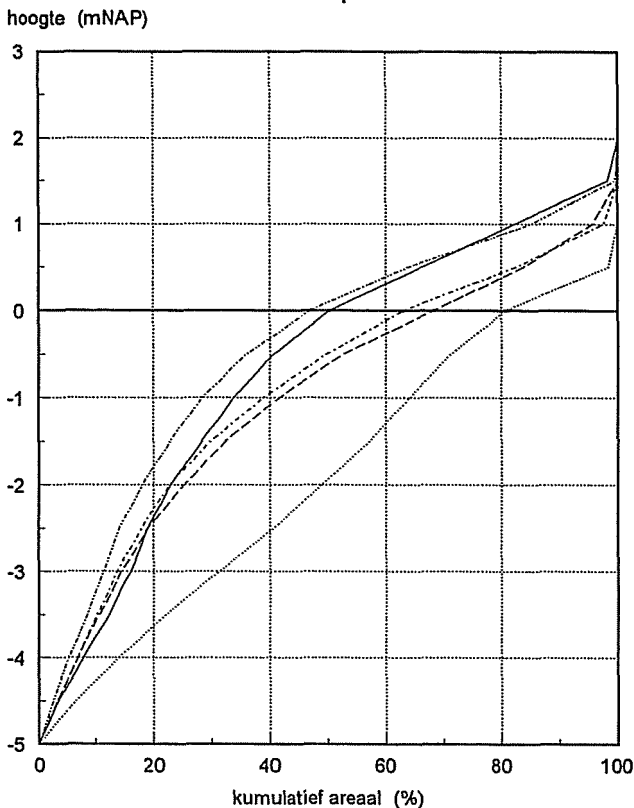
1931 1960 1968 1978 1988

Relatief kumulatief plaatareaal

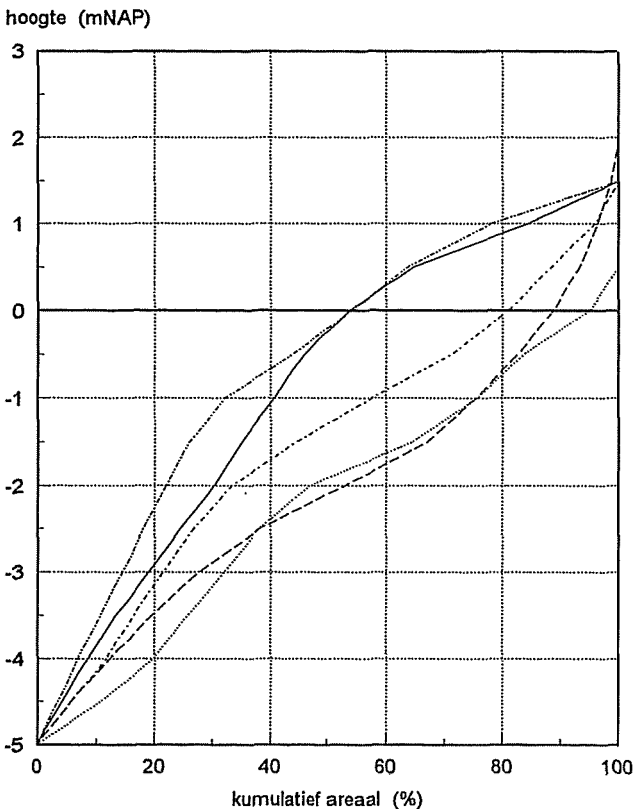
Deelgebied 2



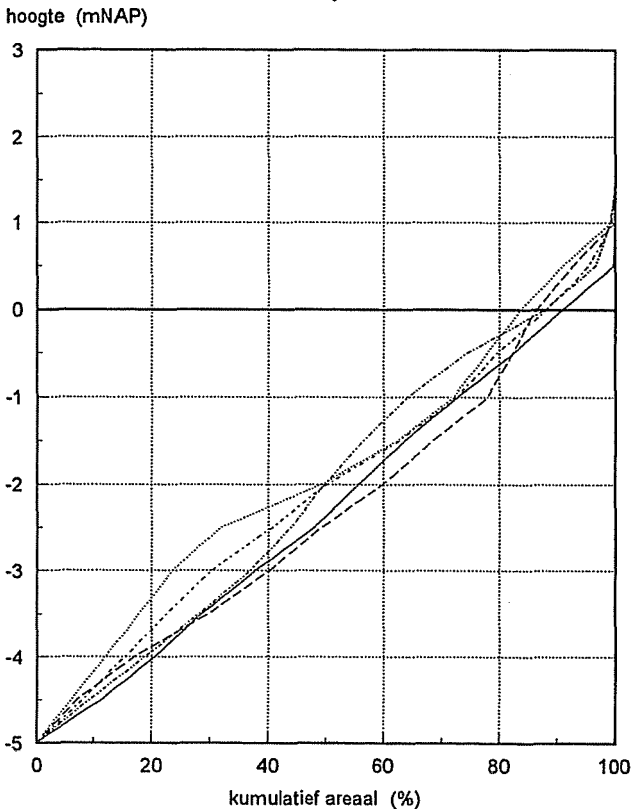
Middelplaat



Midoost



Suikerplaten

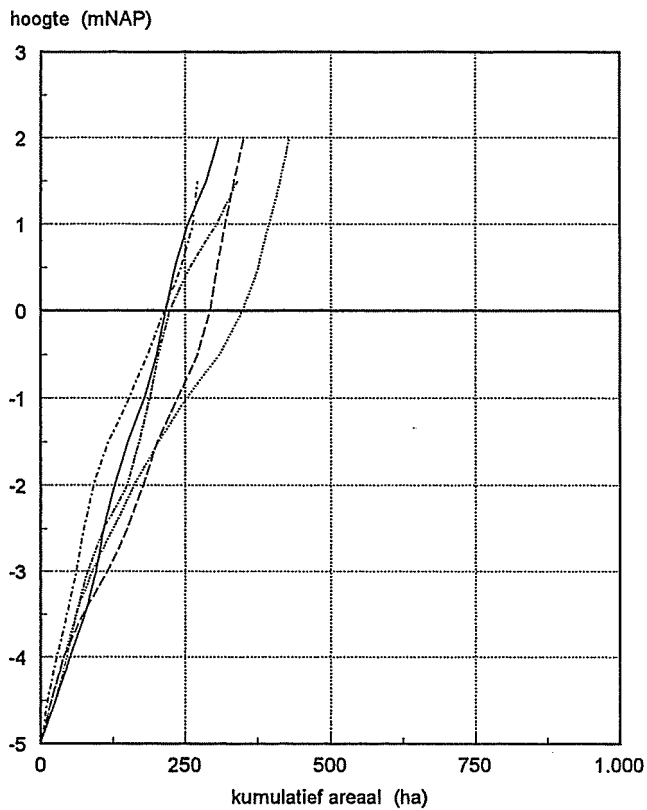


1931 1960 1968 1978 1988

% tov plaatareaal boven -5mNAP

Kumulatief plaatareaal

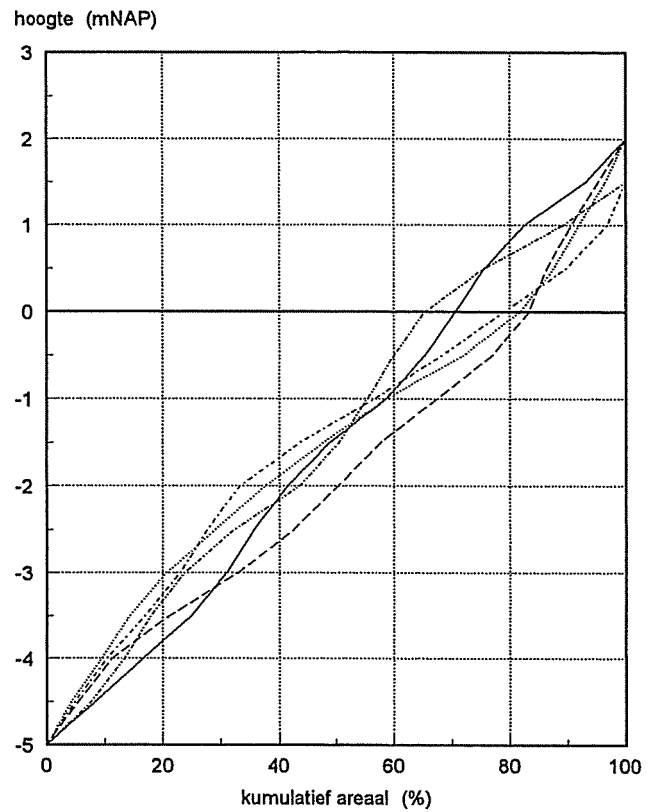
Plaat van Baarland



1931 1960 1968 1978 1988

Relatief kumulatief plaatareaal

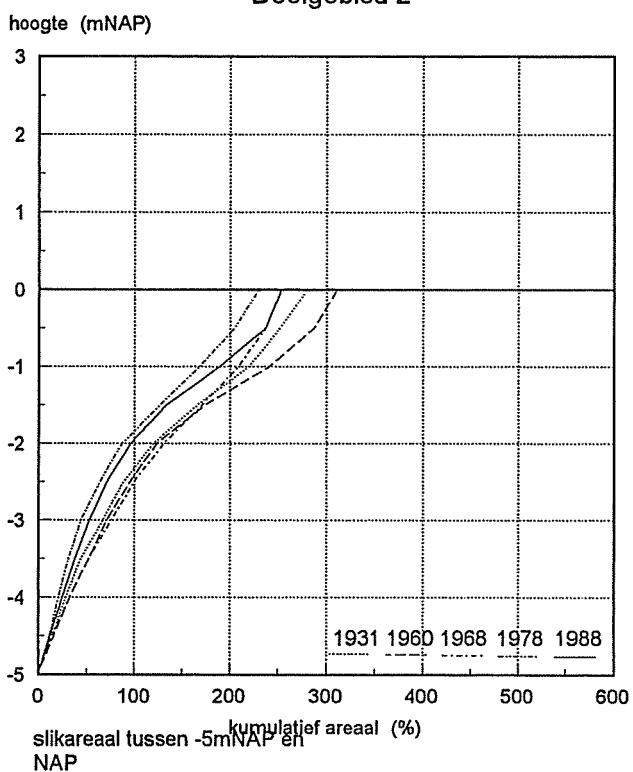
Plaat van Baarland



% tov plaatareaal boven -5mNAP

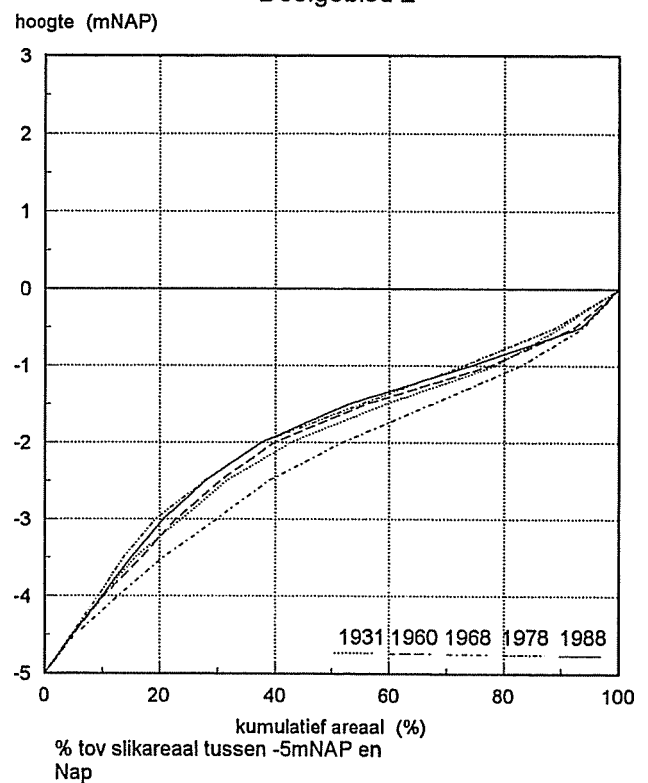
Kumulatief slikareaal

Deelgebied 2

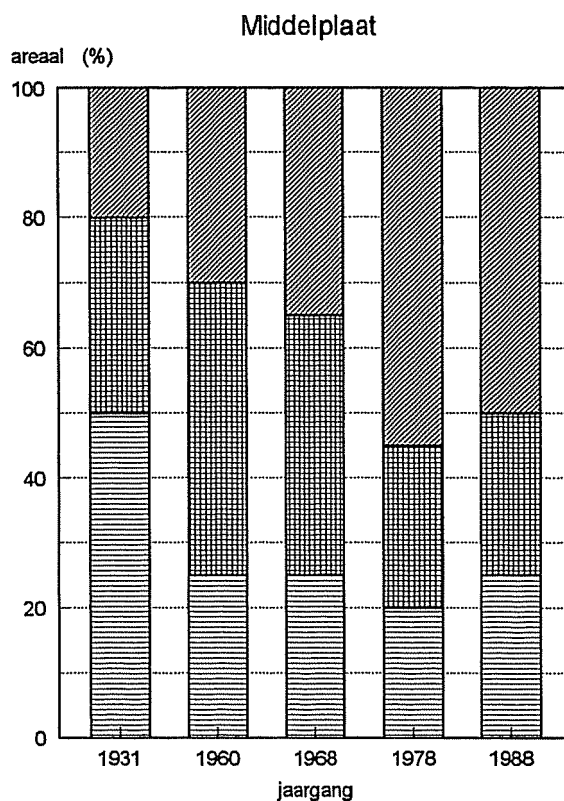
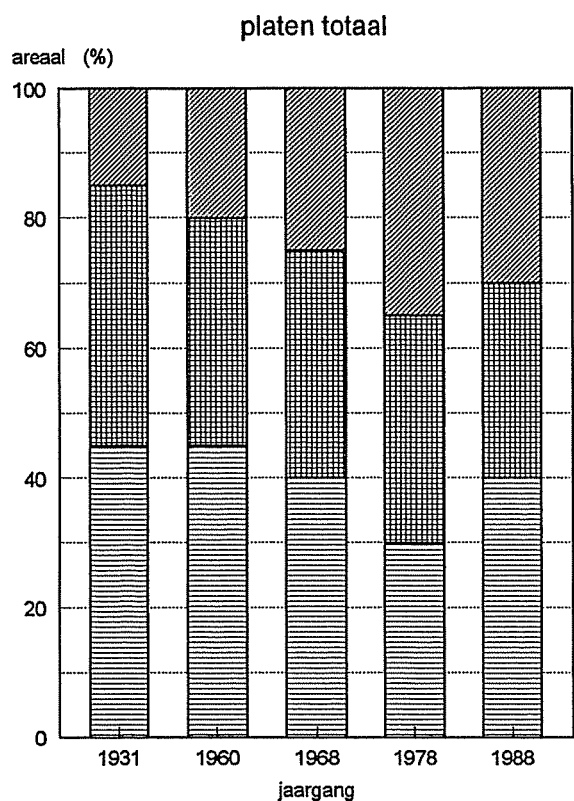


Relatief kumulatief slikareaal

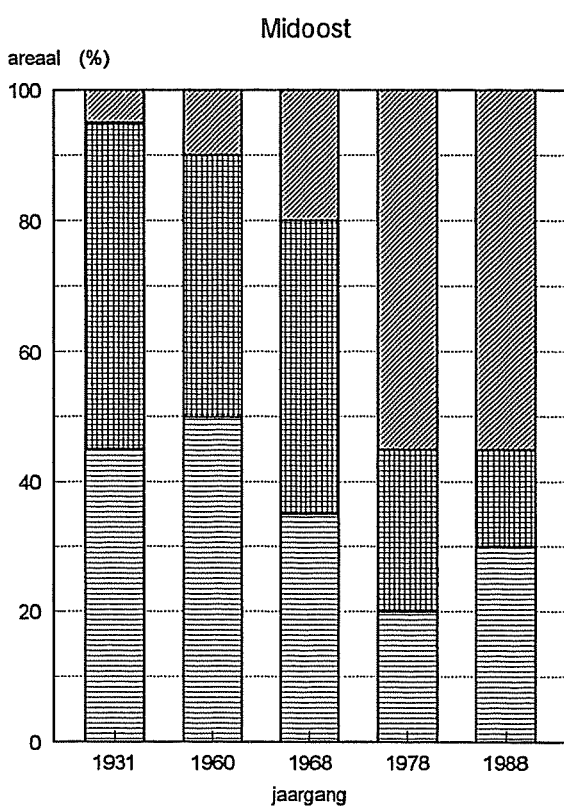
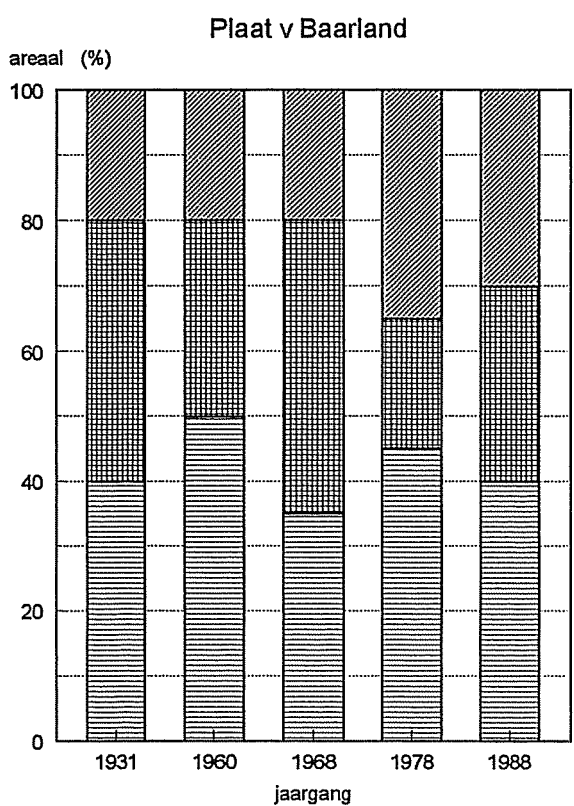
Deelgebied 2



Verdeling plaatareaal vanaf -5mNap Deelgebied 2

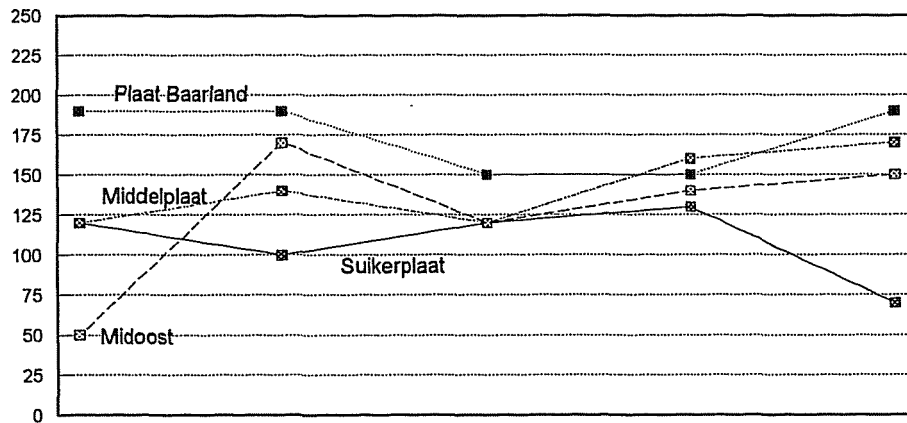


 -5mNap/-2mNap
  -2mNap/NAP
  >NAP



Maximale plaathoogte deelgebied 2

hoogte (cmNAP)

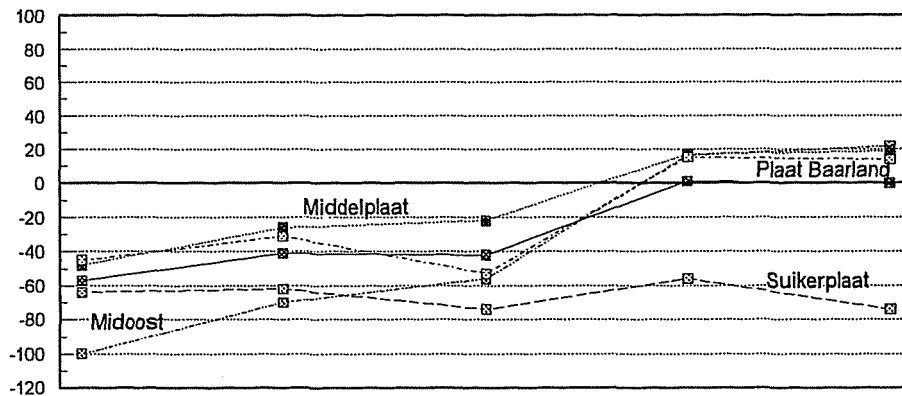


	1931	1960	1968	1978	1988
suiker	120	100	120	130	70
midoost	50	170	120	140	150
middeplaat	120	140	120	160	170
baarland	190	190	150	150	190

ondergrens is -2mNAP

Gemiddelde plaathoogte deelgebied 2

hoogte (cmNAP)



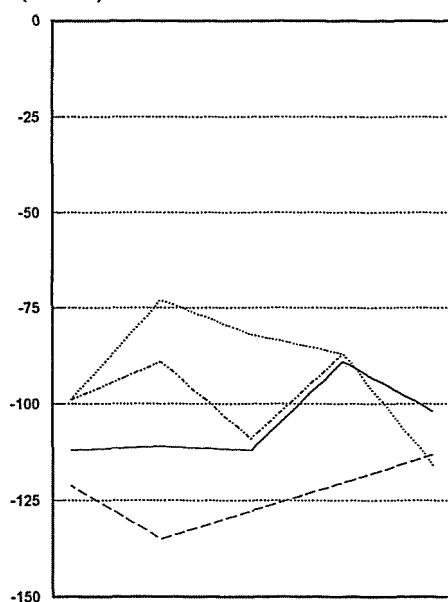
	1931	1960	1968	1978	1988
platen totaal	-57	-41	-42	1	0
suiker	-64	-62	-74	-56	-74
midoost	-100	-70	-56	16	22
middeplaat	-48	-26	-22	17	19
baarland	-45	-31	-53	15	14

ondergrens is -2mNAP

Gemiddelde slikhoogte

deelgebied 2

hoogte (cmNAP)

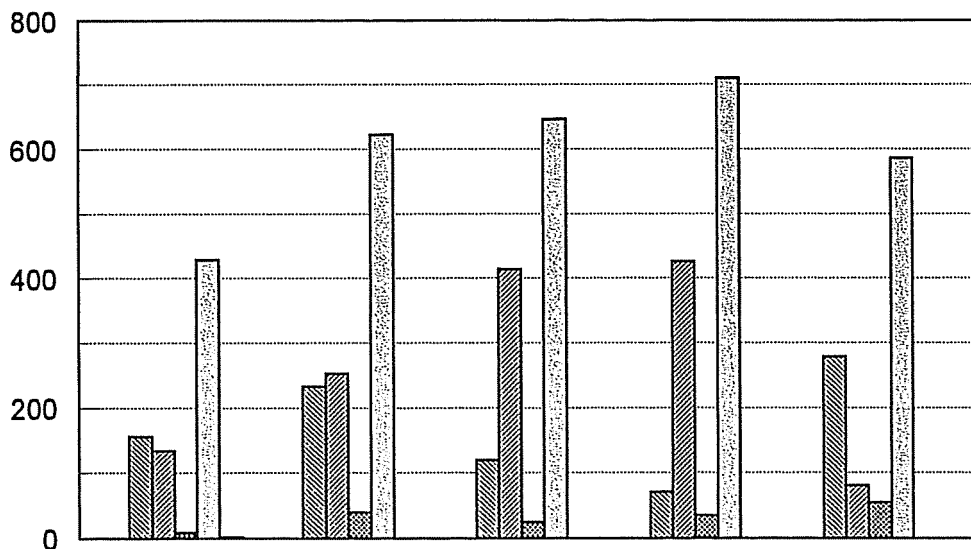


	1931	1960	1968	1978	1988
zuidgors —	-112	-111	-112	-89	-102
terneuzen --	-121	-135			-113
staartse nol ----	-99	-89	-109	-87	
paulina	-99	-73	-82	-87	-116

Areaalverdeling geomorfologische eenheden

Deelgebied 2, platen

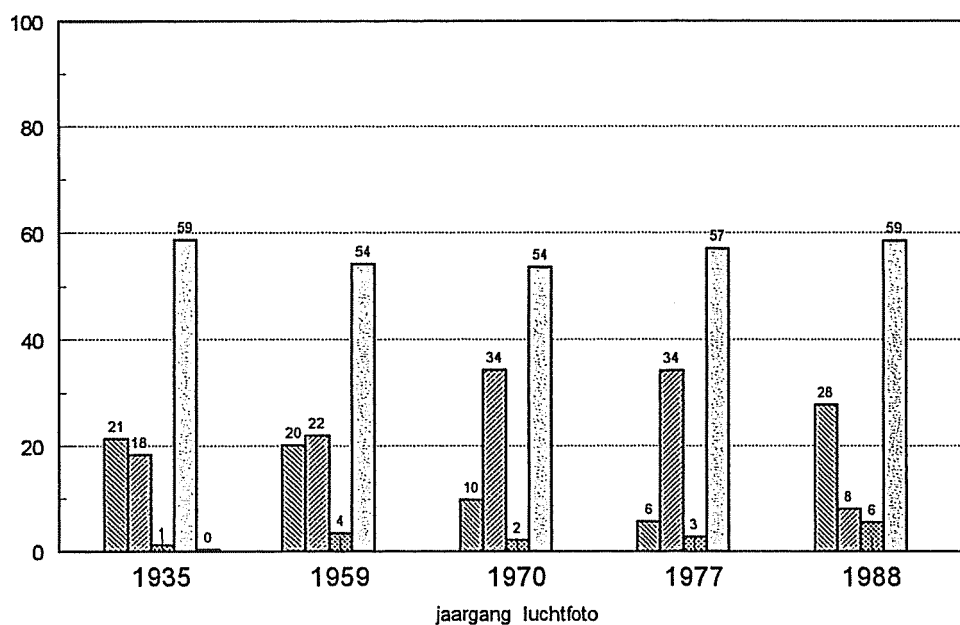
areaal (ha)



jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D ribbels	156	232	119	71	278
2D ribbels	134	252	414	426	81
vlak, hoogdyn	9	40	25	35	55
vlak, laagdyn	429	623	647	710	586
begroeiing	2				
Plaatareaal (ha)	730	1.147	1.205	1.242	1.000

1935 hoge waterstand tijdens opname

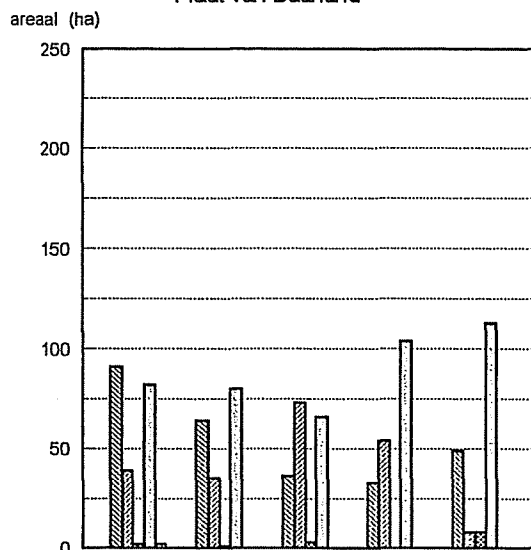
percentage totale plaatareaal (%)



3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdyn vlak, laagdyn begroeiing

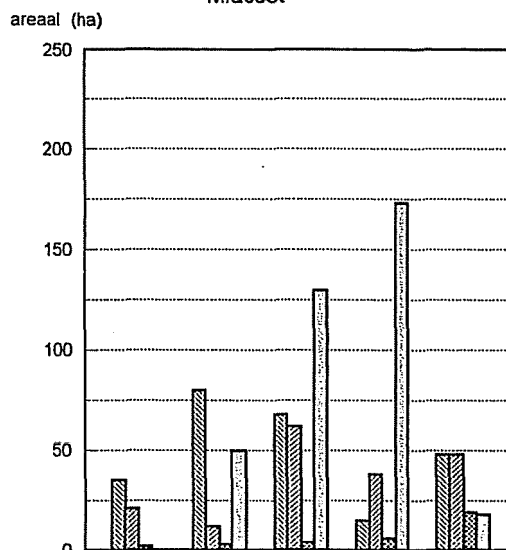
Areaalverdeling geomorfologische eenheden boven LW-lijn

Plaats van Baarland



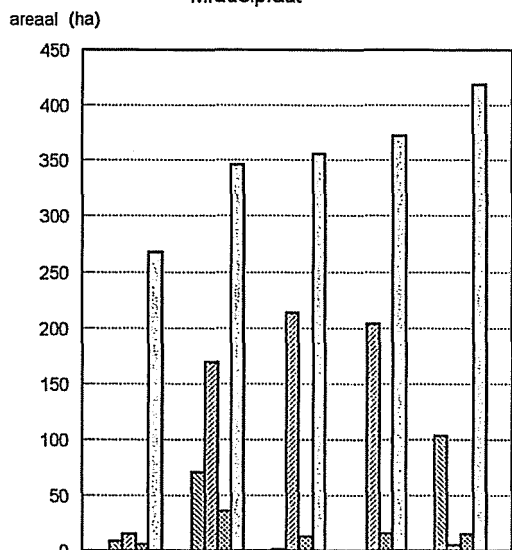
jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D ribbels	91	64	36	33	49
2D ribbels	39	35	73	54	8
vlak, hoogdyn	2	1	3		8
vlak, laagdyn	82	80	66	104	113
begroeiing	2				
Plaatareaal (ha)	216	180	178	191	178

Midoost



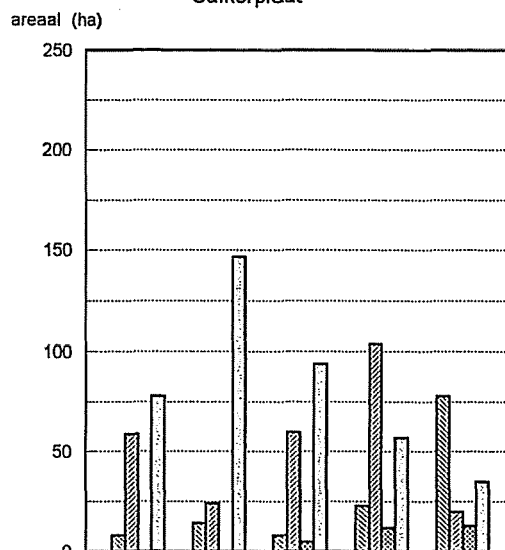
jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D ribbels	35	80	68	15	48
2D ribbels	21	12	62	38	48
vlak, hoogdyn	2	3	4	6	19
vlak, laagdyn		50	130	173	18
Plaatareaal (ha)	58	145	264	232	133

Middelplaat



jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D ribbels	9	71	1		104
2D ribbels	15	170	214	204	5
vlak, hoogdyn	6	36	13	16	15
vlak, laagdyn	268	346	356	372	419
Plaatareaal (ha)	298	623	584	592	543

Suikerplaat

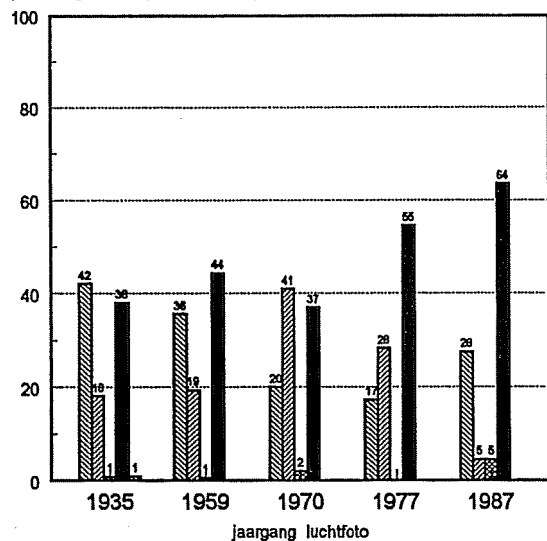


jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D ribbels	8	14	8	23	78
2D ribbels	59	24	60	104	20
vlak, hoogdyn			5	12	13
vlak, laagdyn	78	147	94	57	35
Plaatareaal (ha)	145	185	167	196	146

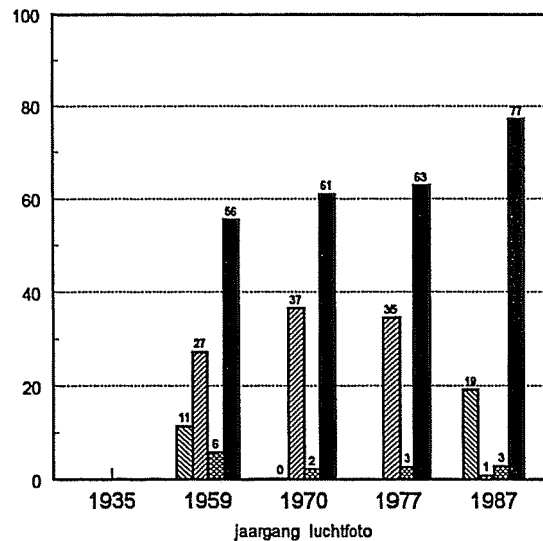
3D ribbels
 2D ribbels
 vlak, hoogdynamisch
 vlak, laagdynamisch
 begroeiing

Procentuele verdeling geomorfologische eenheden boven LW-lijn

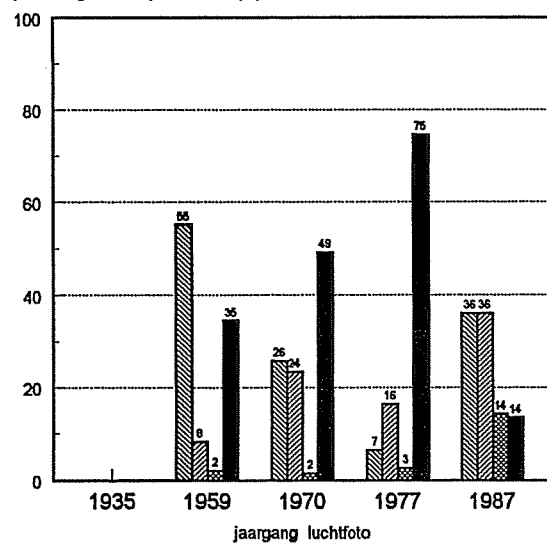
Plaat van Baarland
percentage totale plaatareaal (%)



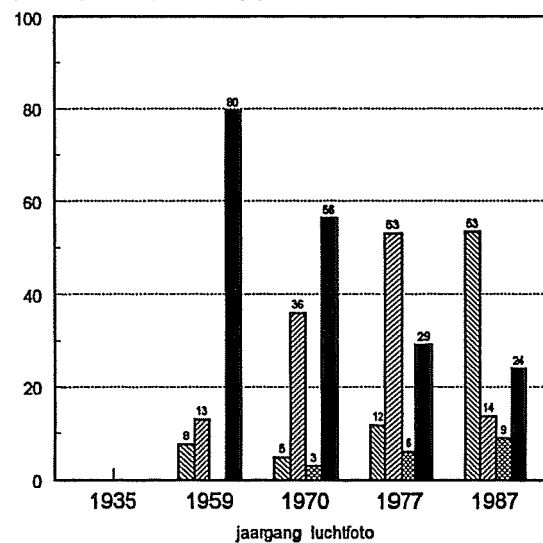
Middelplaat
percentage totale plaatareaal (%)



Midoost
percentage totale plaatareaal (%)

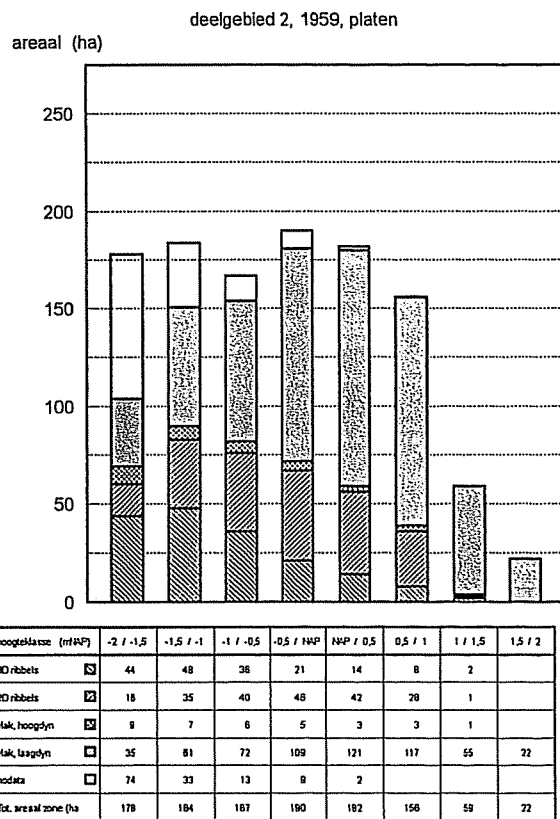


Suikerplaat
percentage totale plaatareaal (%)

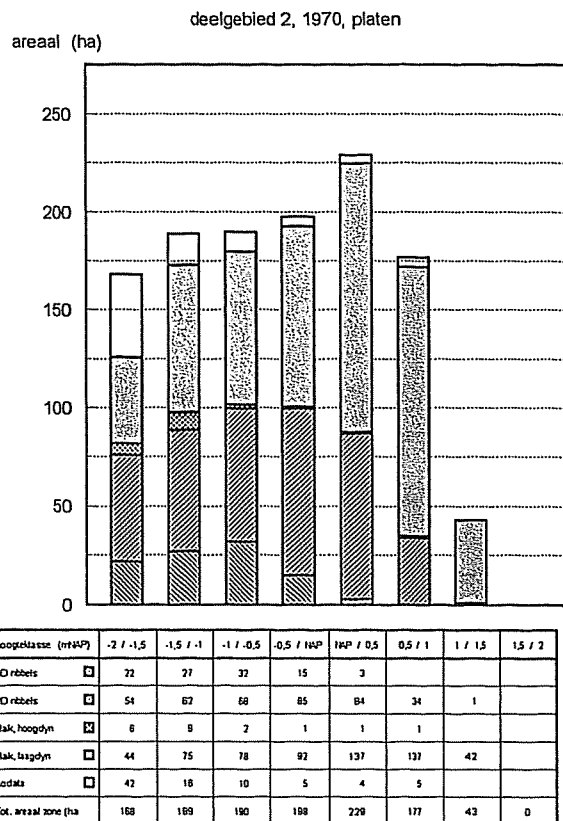


3D ripples
 2D ripples
 vlak, hoogdynamisch
 vlak, laagdynamisch
 begroeiing

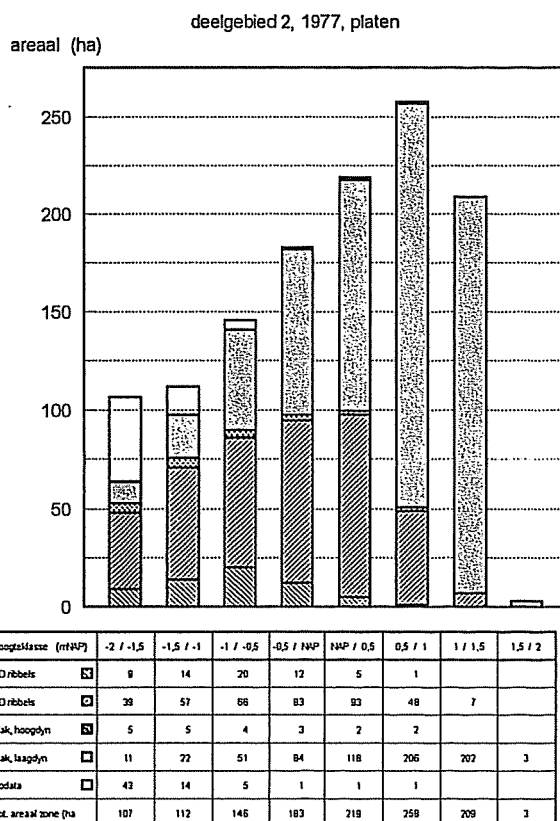
Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte



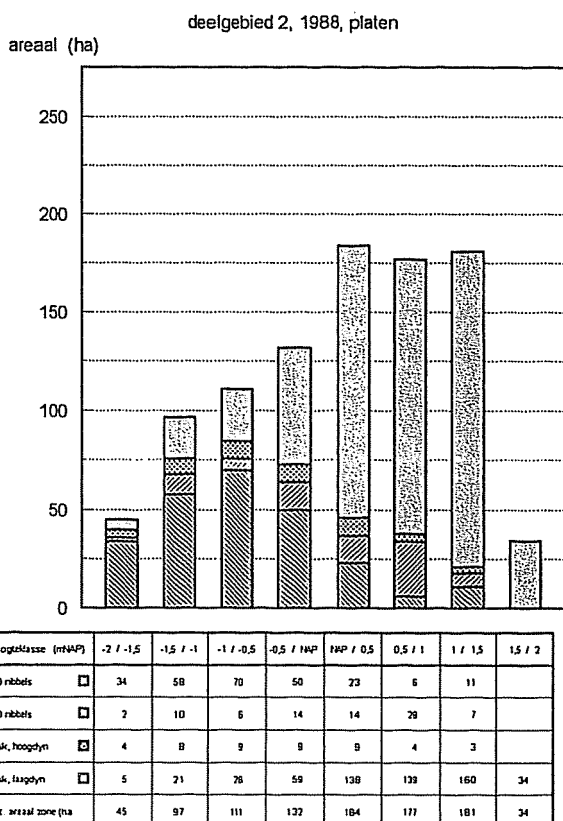
89% van totale plaatareaal



93% van totale plaatareaal



95% van totale plaatareaal

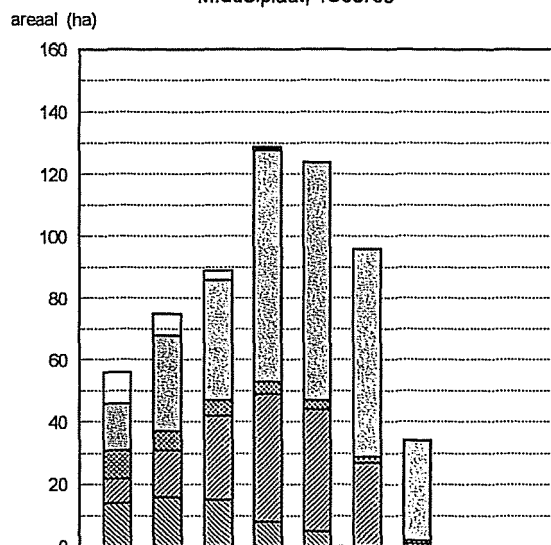


91% van totale plaatareaal

3D ribbels
 2D ribbels
 vlak, hoogdynamisch
 vlak, laagdynamisch
 begroeiing
 nodata

Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte

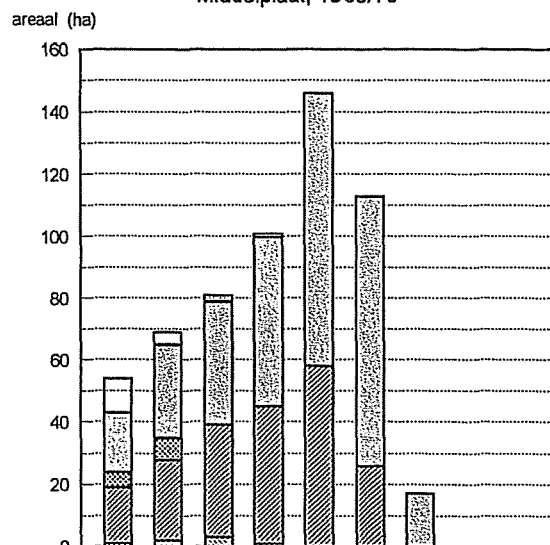
Middelplaat, 1959/60



hoogteklasse (mNAF)	-2.7 -1.5	-1.5 / -1	-1 / -0.5	-0.5 / NAP	NAP / 0.5	0.5 / 1	1 / 1.5	1.5 / 2	2 / 2.5
3D ribbels	14	16	15	8	5	0			
2D ribbels	8	15	27	41	39	27	1		
vlak, hoogdynamisch	9	6	5	4	3	2	1		
vlak, laagdynamisch	15	31	39	75	77	67	32		
begroeiing	10	7	3	1					
tot areaal zone pta	56	75	89	129	124	96	34	0	0

97% van totale plaatareaal

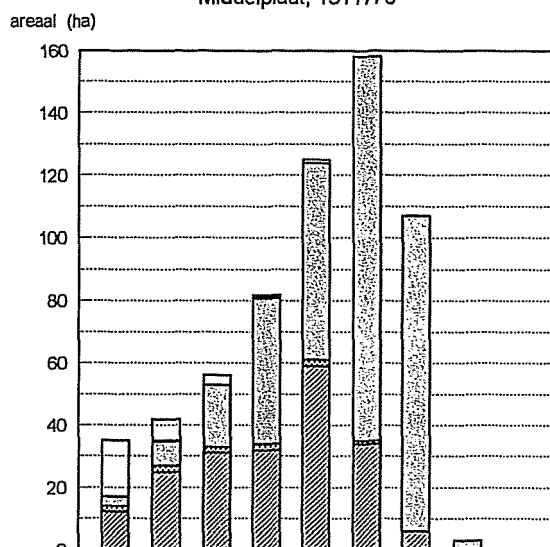
Middelplaat, 1968/70



hoogteklasse (mNAF)	-2.7 -1.5	-1.5 / -1	-1 / -0.5	-0.5 / NAP	NAP / 0.5	0.5 / 1	1 / 1.5	1.5 / 2	2 / 2.5
3D ribbels	1	2	3	1					
2D ribbels	18	26	35	44	58	26			
vlak, hoogdynamisch	5	7	0						
vlak, laagdynamisch	19	30	40	55	88	87	17		
begroeiing	11	4	2	1					
tot areaal zone pta	54	69	81	101	146	113	17	0	0

97% van totale plaatareaal

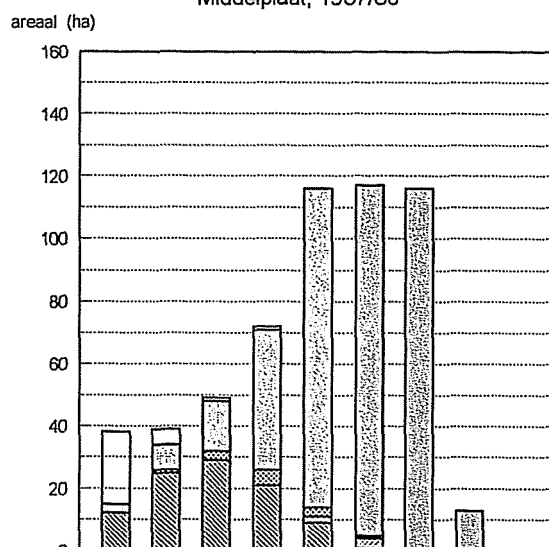
Middelplaat, 1977/78



hoogteklasse (mNAF)	-2.7 -1.5	-1.5 / -1	-1 / -0.5	-0.5 / NAP	NAP / 0.5	0.5 / 1	1 / 1.5	1.5 / 2	2 / 2.5
3D ribbels	0								
2D ribbels	12	25	31	32	59	34	6		
vlak, hoogdynamisch	2	2	2	2	2	1			
vlak, laagdynamisch	3	8	20	47	63	123	101	3	
begroeiing	18	7	3	1	1				
tot areaal zone pta	35	42	56	82	125	158	107	3	0

95% van totale plaatareaal

Middelplaat, 1987/88



hoogteklasse (mNAF)	-2.7 -1.5	-1.5 / -1	-1 / -0.5	-0.5 / NAP	NAP / 0.5	0.5 / 1	1 / 1.5	1.5 / 2	2 / 2.5
3D ribbels	12	25	29	21	9	1			
2D ribbels					2	3			
vlak, hoogdynamisch		1	3	5	3	1			
vlak, laagdynamisch	3	8	16	45	102	112	116	13	
begroeiing	23	5	1	1					
tot areaal zone pta	38	39	49	72	116	117	116	13	0

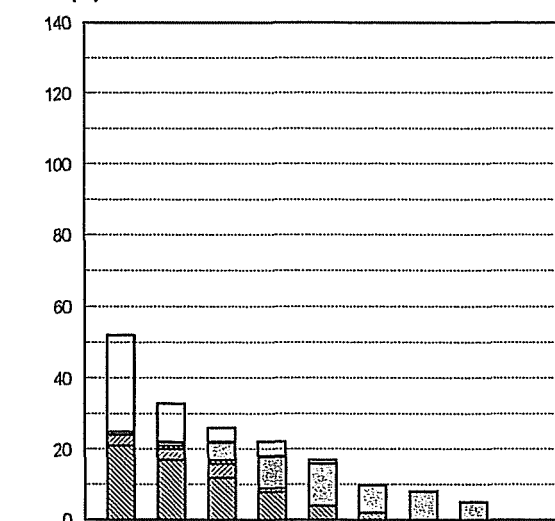
94% van totale plaatareaal

3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdynamisch vlak, laagdynamisch begroeiing nodata

Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte

Midoost, 1959/60

areaal (ha)

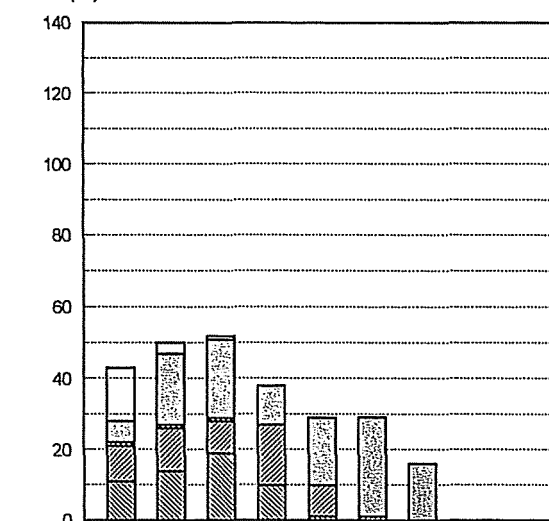


hoogteklasse (mNAF)	-2 f -1,5	-1,5 f -1	-1 f -0,5	-0,5 f NAP	NAP f 0,5	0,5 f 1	1 f 1,5	1,5 f 2	2 f 2,5
3D ribbels	21	17	12	8	4	2			
2D ribbels	3	3	4	1					
vlak, hoogdynamisch		1	1						
vlak, laagdynamisch	1	1	6	9	12	8	8	5	
rookla	27	11	4	4	1				
Tot. areaal zone (ha)	52	33	26	22	17	10	8	5	0

73% van totale plaatareaal

Midoost, 1968/70

areaal (ha)

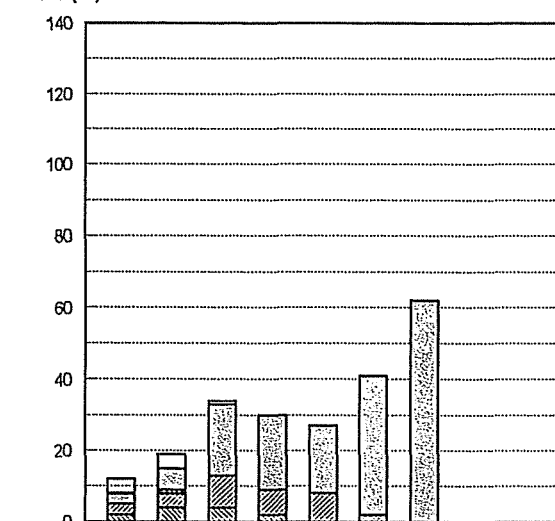


hoogteklasse (mNAF)	-2 f -1,5	-1,5 f -1	-1 f -0,5	-0,5 f NAP	NAP f 0,5	0,5 f 1	1 f 1,5	1,5 f 2	2 f 2,5
3D ribbels	11	14	19	10	1				
2D ribbels	10	12	9	17	9	1			
vlak, hoogdynamisch	1	1	1						
vlak, laagdynamisch	6	20	22	11	19	28	16		
rookla	15	3	1						
Tot. areaal zone (ha)	43	50	52	38	29	29	16	0	0

92% van totale plaatareaal

Midoost, 1977/78

areaal (ha)

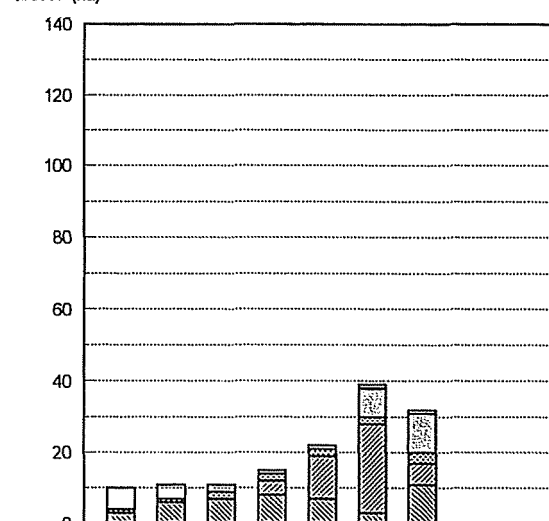


hoogteklasse (mNAF)	-2 f -1,5	-1,5 f -1	-1 f -0,5	-0,5 f NAP	NAP f 0,5	0,5 f 1	1 f 1,5	1,5 f 2	2 f 2,5
3D ribbels	2	4	4	2					
2D ribbels	3	4	9	7	8	2			
vlak, hoogdynamisch		1							
vlak, laagdynamisch	3	6	20	21	19	39	62		
rookla	4	4	1						
Tot. areaal zone (ha)	12	19	34	30	27	41	62	0	0

96% van totale plaatareaal

Midoost, 1987/88

areaal (ha)



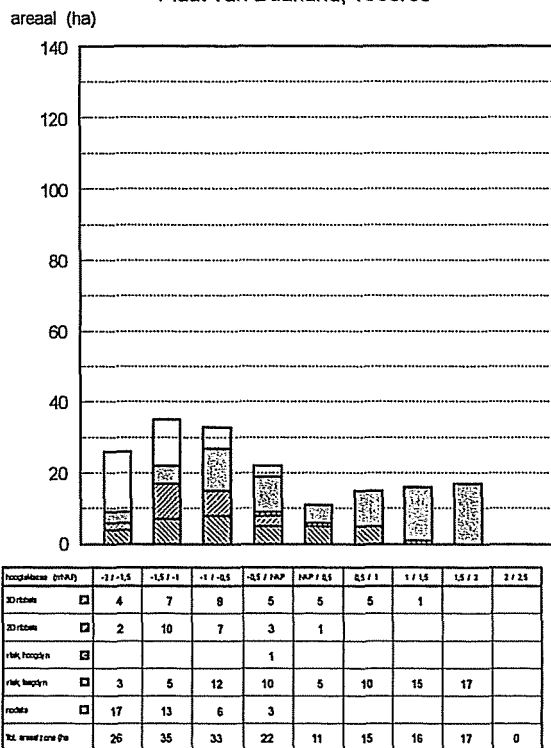
hoogteklasse (mNAF)	-2 f -1,5	-1,5 f -1	-1 f -0,5	-0,5 f NAP	NAP f 0,5	0,5 f 1	1 f 1,5	1,5 f 2	2 f 2,5
3D ribbels	3	6	7	8	7	3	11		
2D ribbels				4	12	25	6		
vlak, hoogdynamisch	1	1	2	2	2	2	3		
vlak, laagdynamisch						8	11		
rookla	6	4	2	1	1	1	1		
Tot. areaal zone (ha)	10	11	11	15	22	39	32	0	0

88% van totale plaatareaal

3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdynamisch vlak, laagdynamisch begroeiing nodata

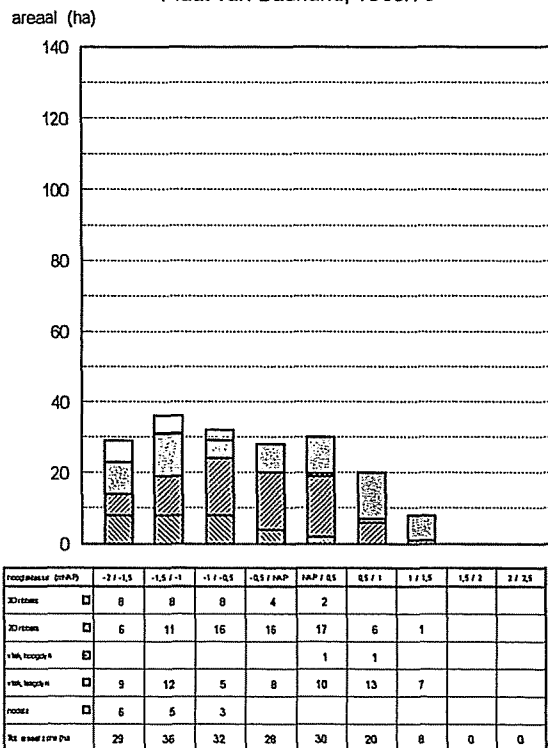
Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte

Plaat van Baarland, 1959/60



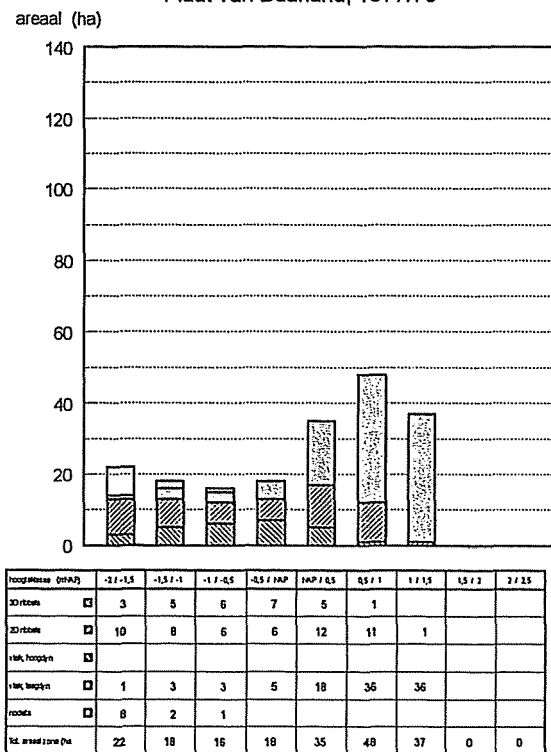
77% van totale plaatareaal

Plaat van Baarland, 1968/70



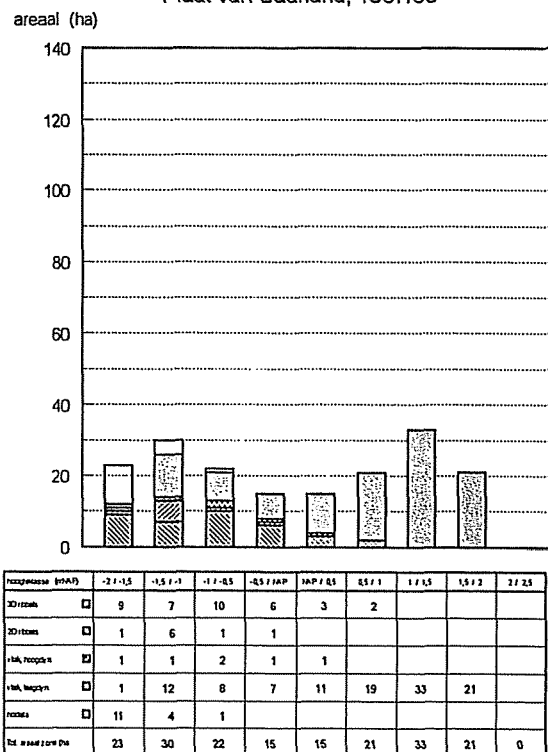
92% van totale plaatareaal

Plaat van Baarland, 1977/78



94% van totale plaatareaal

Plaat van Baarland, 1987/88

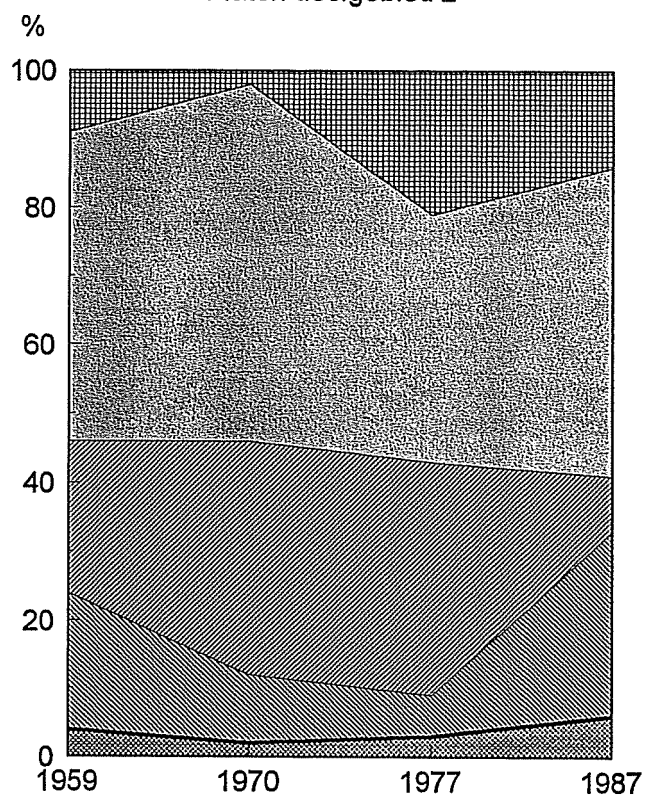


91% van totale plaatareaal

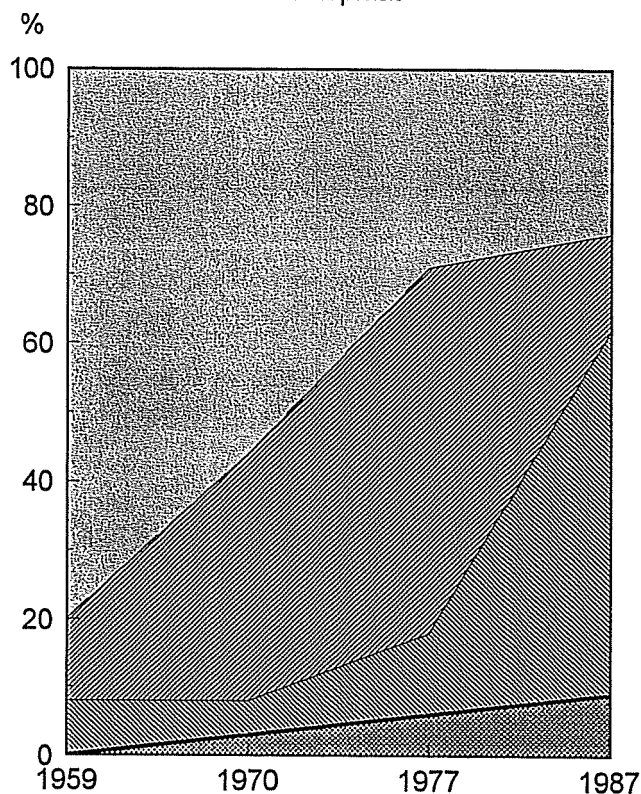
3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdynamisch vlak, laagdynamisch begroeiing nodata

Verdeling geomorfologische eenheden

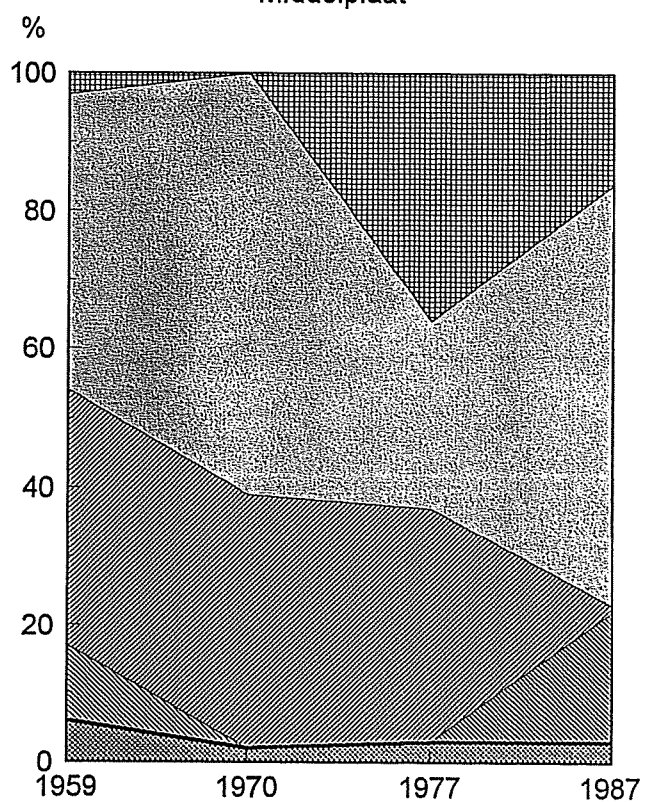
Platen deelgebied 2



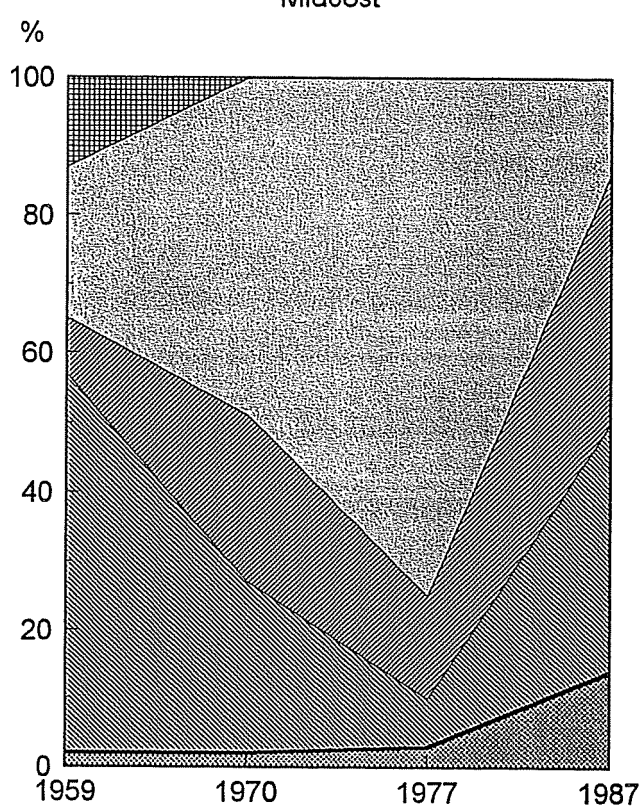
Suikerplaat



Middelplaat



Midoost

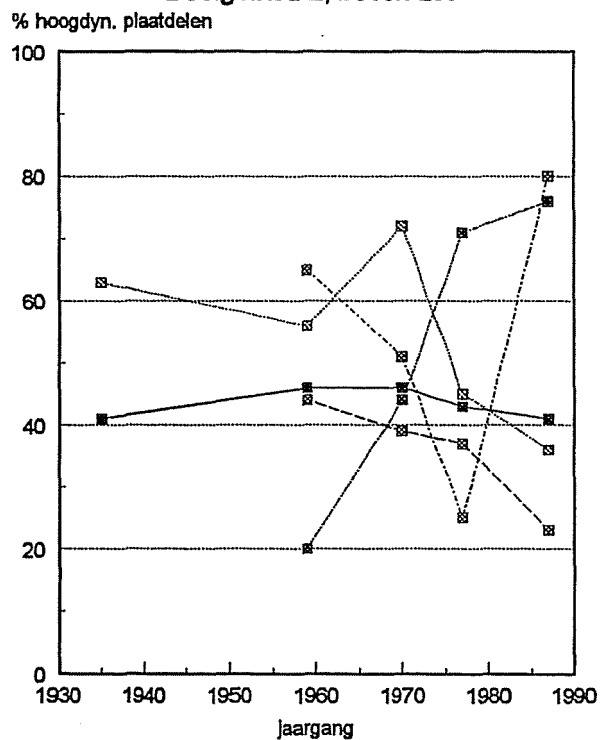


hoogdyn., vlak
laagdyn, slibarm

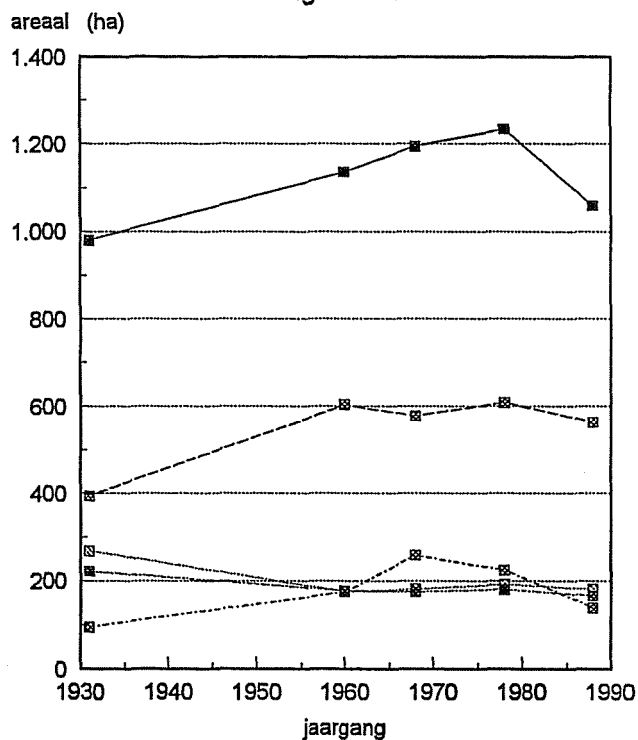
3D-megaribbel
laagdyn, slibrijk

2D-megaribbel

Percentage hoogdynamische gebieden
Deelgebied 2, boven LW



Plaatareaal boven -2mNap
deelgebied 2



Plaat,totaal

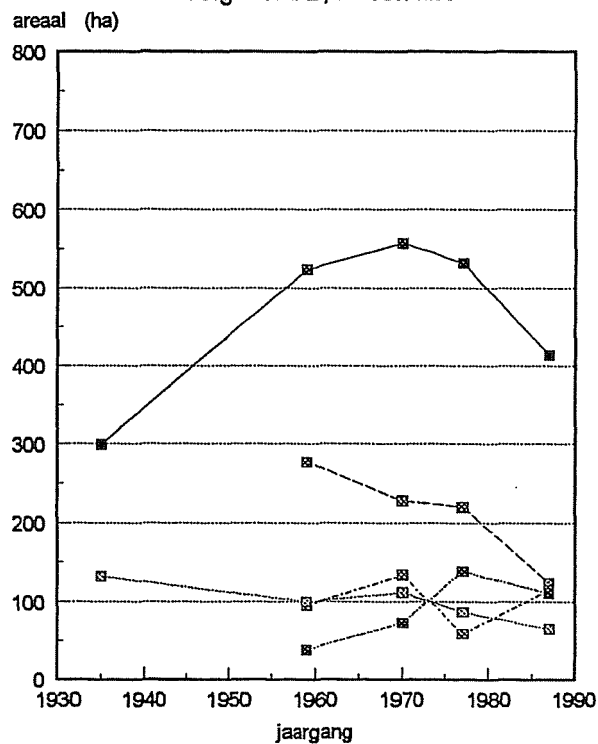
Middelplaat

Midoost

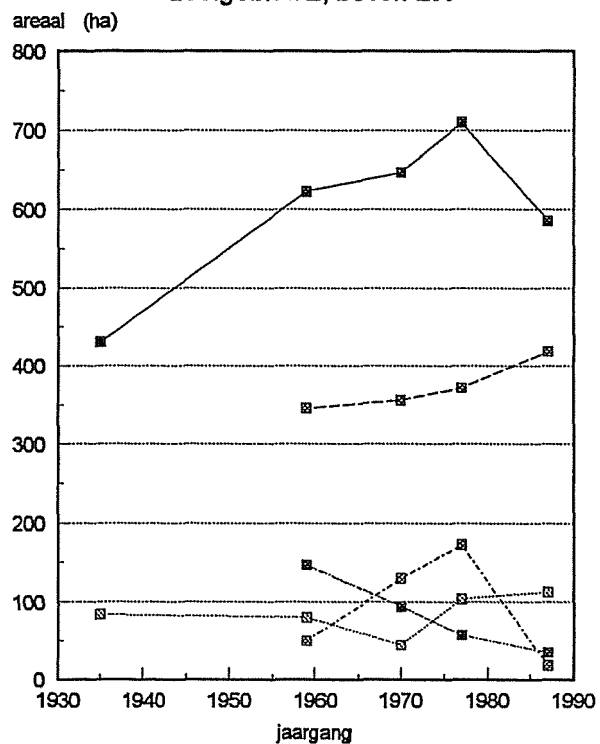
Plaat v
Baarland

Suikerplaat

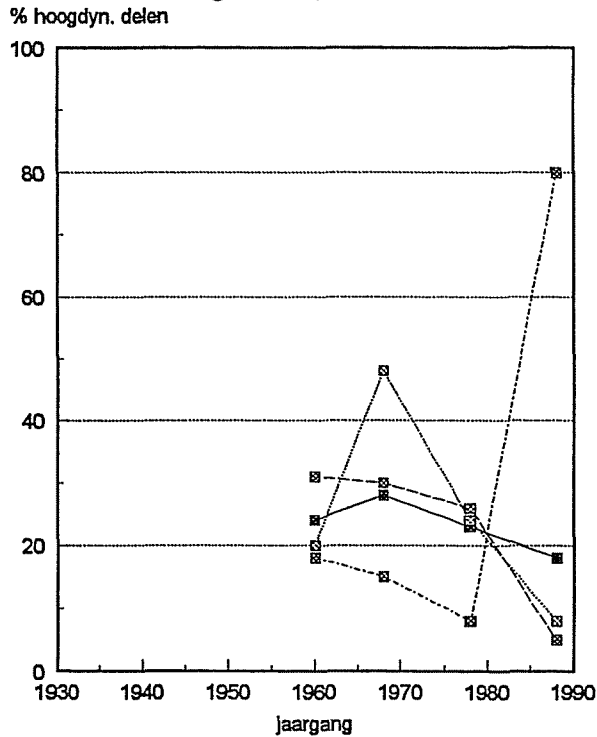
Areaal hoogdynamische gebieden
deelgebied 2, boven LW



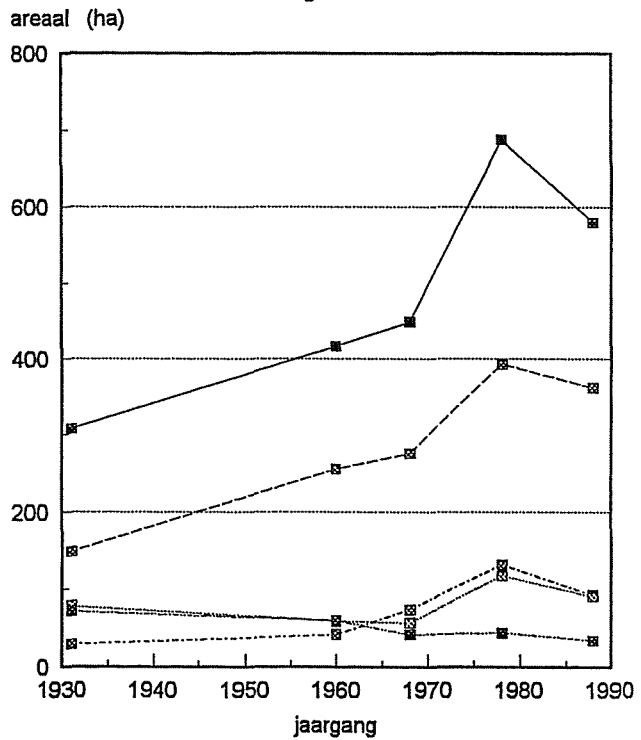
Areaal laagdynamische, vlakke delen
deelgebied 2, boven LW



Percentage hoogdynamische gebieden
Deelgebied 2, boven NAP



Plaatareaal boven NAP
deelgebied 2



Plaat, totaal

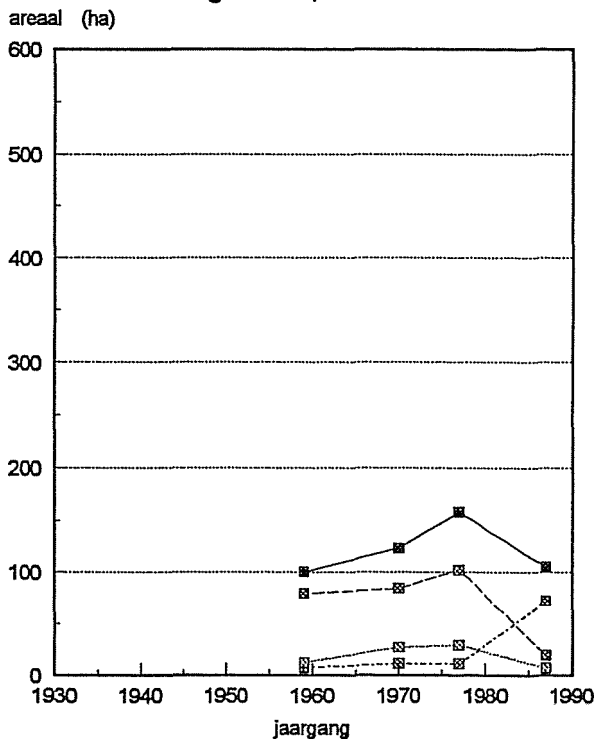
Middelplaat

Midoost

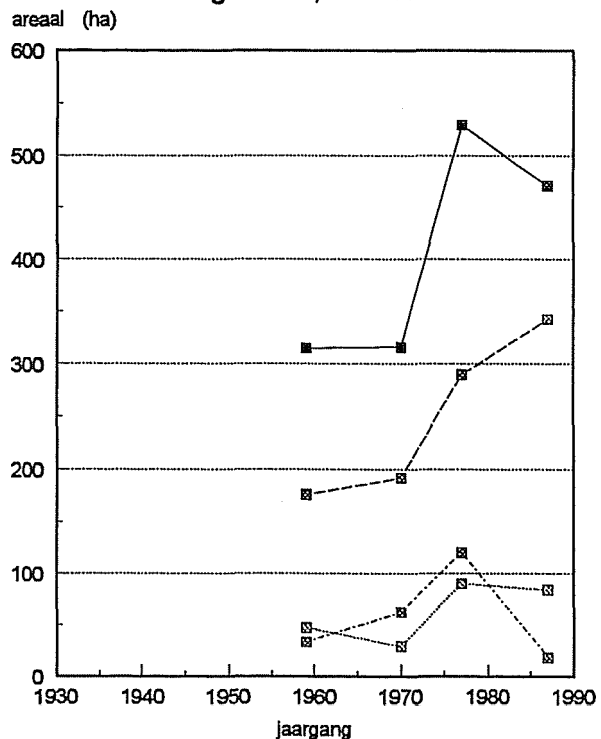
Plaat v
Baarland

Suikerplaat

Areaal hoogdynamische gebieden
deelgebied 2, boven NAP



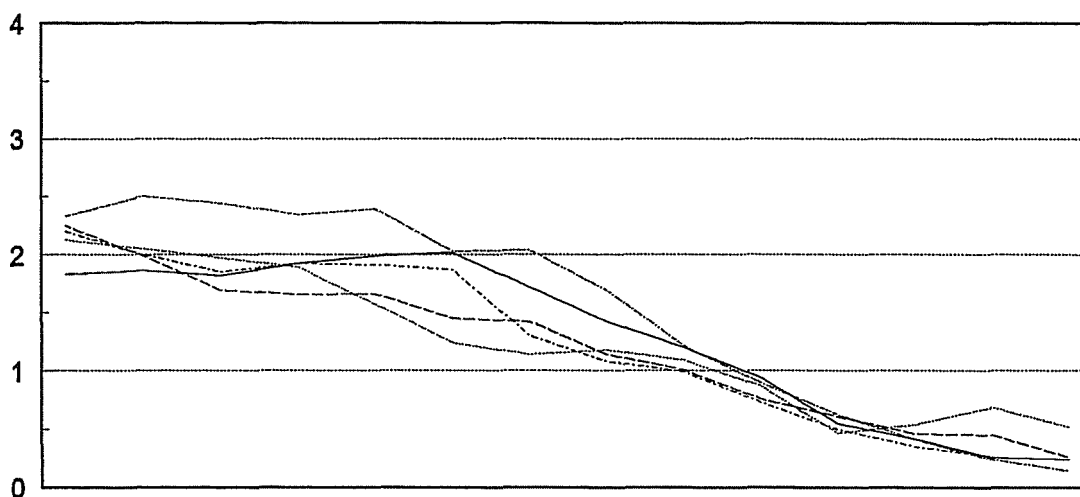
Areaal laagdynamische, vlakke delen
deelgebied 2, boven NAP



Gemiddelde helling

deelgebied 2, platen

helling (%)

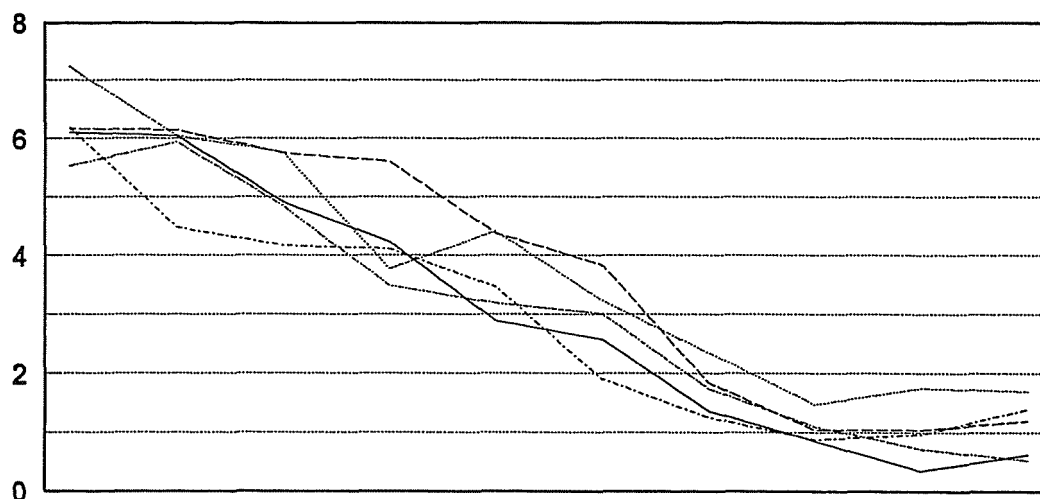


hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / 0	0 / 0,5	0,5 / 1	1 / 1,5	1,5 / 2
1931	2,13	2,05	1,97	1,89	1,57	1,24	1,14	1,18	1,08	0,87	0,47	0,54	0,69	0,52
1960	2,25	1,99	1,69	1,65	1,68	1,45	1,42	1,14	1,01	0,78	0,61	0,48	0,45	0,28
1968	2,20	2,00	1,85	1,92	1,91	1,87	1,30	1,08	0,99	0,73	0,50	0,35	0,27	
1978	2,33	2,50	2,44	2,34	2,39	2,03	2,04	1,69	1,21	0,90	0,63	0,41	0,24	0,14
1988	1,83	1,86	1,82	1,92	1,99	2,02	1,72	1,42	1,20	0,94	0,55	0,42	0,28	0,24

1931 1960 1968 1978 1988

deelgebied 2, slikken

helling (%)



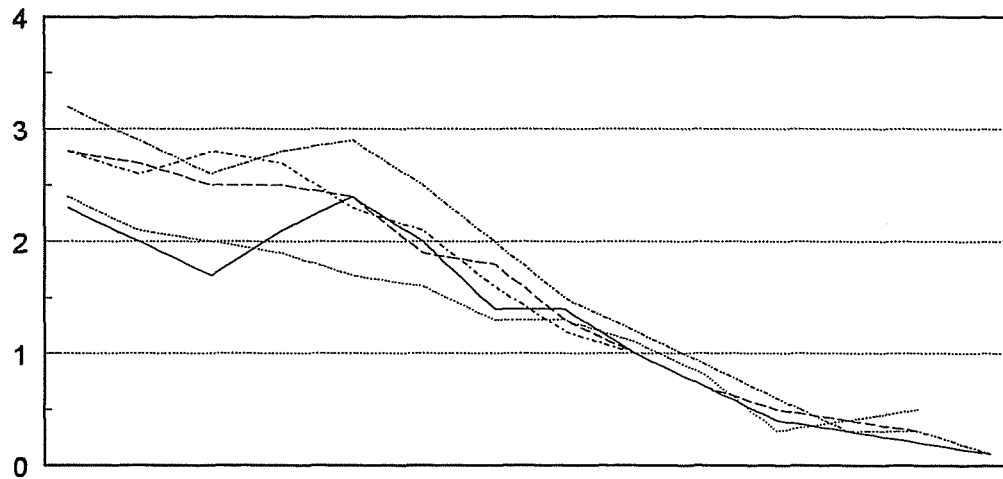
hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / 0
1931	7,24	6,05	5,76	3,77	4,41	3,23	2,35	1,47	1,75	1,70
1960	6,17	6,14	5,75	5,60	4,38	3,84	1,84	1,04	1,04	1,20
1968	6,19	4,48	4,17	4,11	3,46	1,91	1,25	0,88	0,96	1,40
1978	5,52	5,93	4,84	3,48	3,19	3,01	1,74	1,10	0,72	0,52
1988	6,10	6,04	4,91	4,24	2,89	2,58	1,36	0,85	0,35	0,62

1931 1960 1968 1978 1988

Gemiddelde helling

Middelplaat

helling (%)

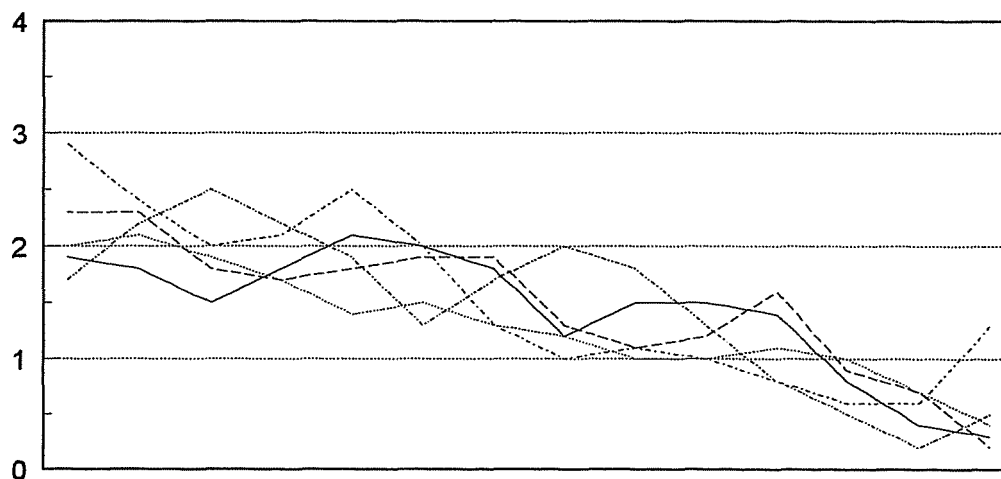


hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / 0	0 / 0,5	0,5 / 1	1 / 1,5	1,5 / 2
1931	2,4	2,1	2,0	1,9	1,7	1,6	1,3	1,3	1,1	0,8	0,3	0,4	0,5	
1960	2,8	2,7	2,5	2,5	2,4	1,9	1,8	1,3	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	
1968	2,8	2,6	2,8	2,7	2,3	2,1	1,6	1,2	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2	
1978	3,2	2,9	2,6	2,8	2,9	2,5	2,0	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	0,3	0,1
1988	2,3	2,0	1,7	2,1	2,4	2,0	1,4	1,4	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1

1931 1960 1968 1978 1988

Plaat van Baarland

helling (%)



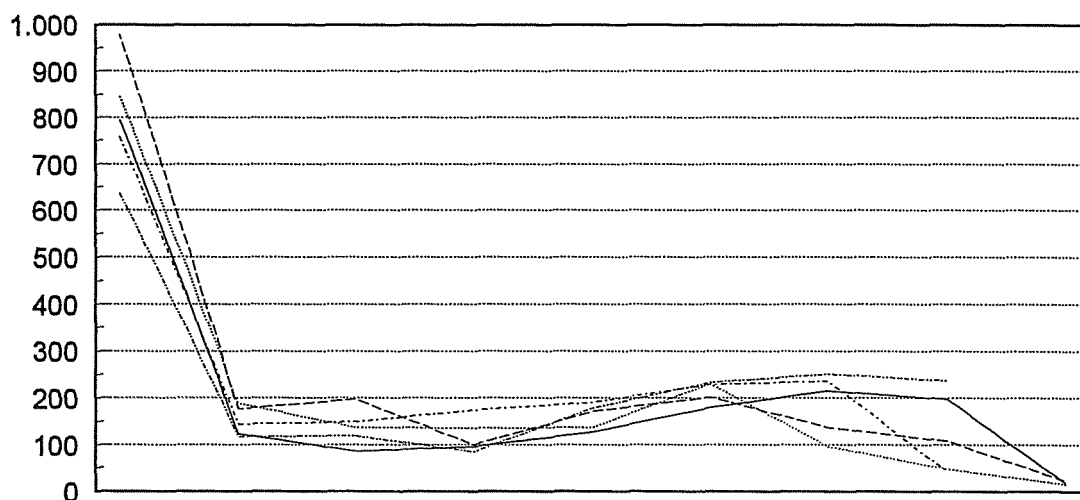
hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / 0	0 / 0,5	0,5 / 1	1 / 1,5	1,5 / 2
1931	2,0	2,1	1,9	1,7	1,4	1,5	1,3	1,2	1,0	1,0	1,1	1,0	0,7	0,4
1960	2,3	2,3	1,8	1,7	1,8	1,9	1,9	1,3	1,1	1,2	1,6	0,9	0,7	0,2
1968	2,9	2,4	2,0	2,1	2,5	2,0	1,3	1,0	1,1	1,0	0,8	0,6	0,6	1,3
1978	1,7	2,2	2,5	2,2	1,9	1,3	1,7	2,0	1,8	1,3	0,8	0,5	0,2	0,5
1988	1,9	1,8	1,5	1,8	2,1	2,0	1,8	1,2	1,5	1,5	1,4	0,8	0,4	0,3

1931 1960 1968 1978 1988

Overspoelingsduur

deelgebied 2, platen

areaal (ha)

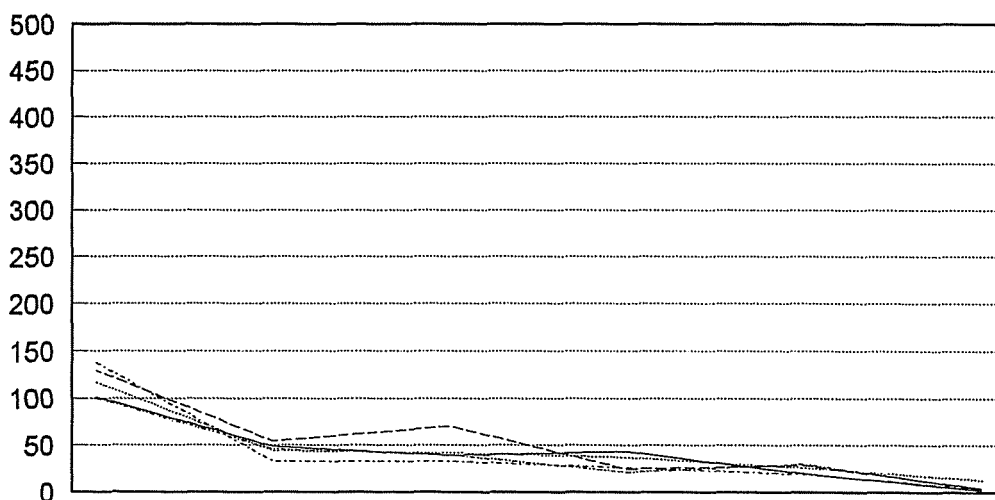


droogvaltijd (%)	0	1-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-100
1931	845	188	138	136	138	231	96	48	15
1960	979	177	198	100	171	202	137	109	22
1968	759	144	150	174	191	230	236	43	
1978	636	118	119	85	178	234	252	238	
1988	796	124	87	96	127	180	215	198	17

1931 1960 1968 1978 1988

deelgebied 2, slikken

areaal (ha)



droogvaltijd (%)	0	1-20	20-30	30-40	40-50	50-60
1931	117	44	42	37	26	13
1960	129	54	70	25	29	4
1968	138	33	33	26	19	4
1978	100	46	40	21	30	3
1988	101	49	39	43	20	2

1931 1960 1968 1978 1988

bovengrens slik 0mNap

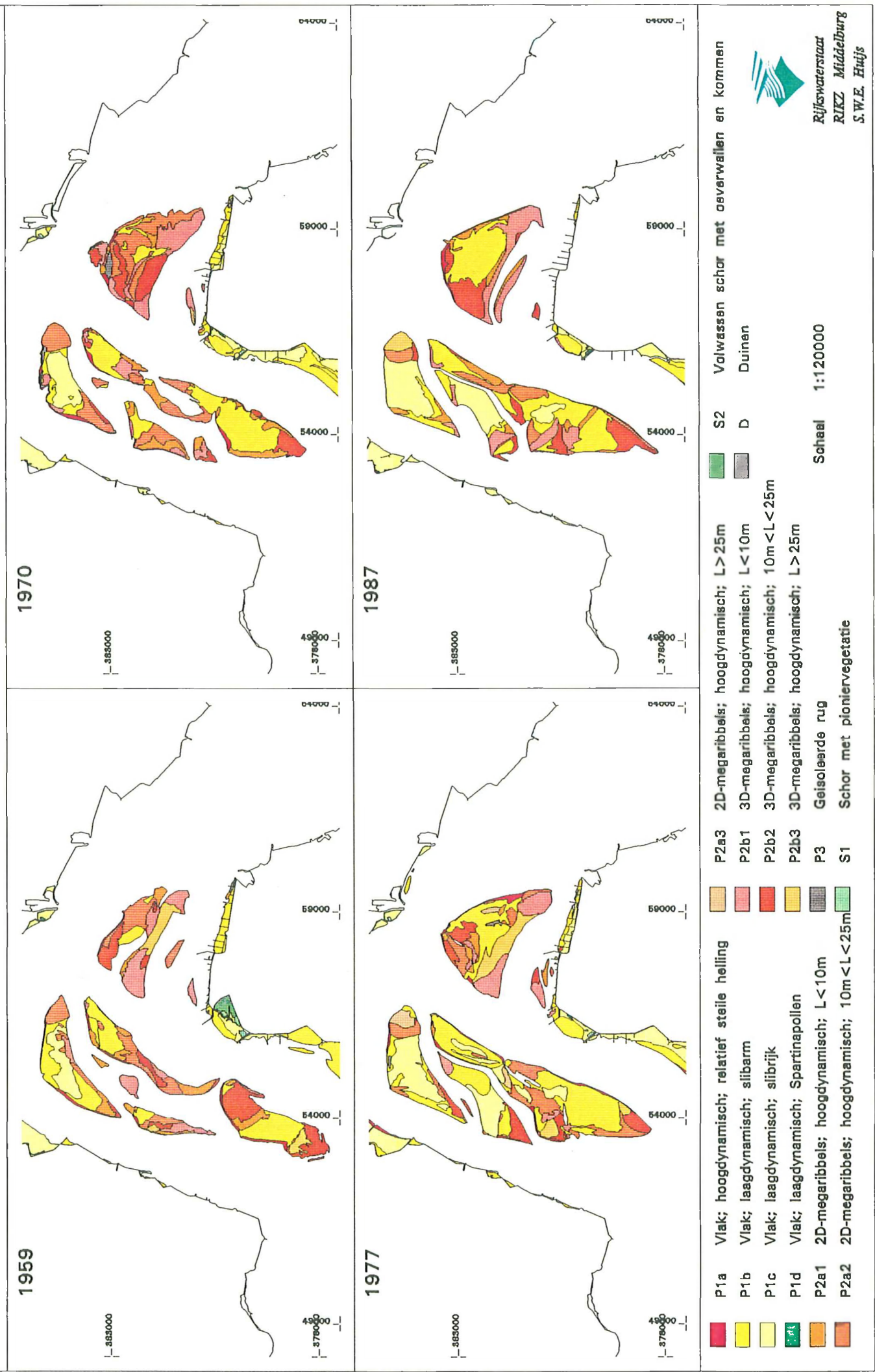
BIJLAGE 3

Deelgebied 3

Plaat van Ossenissee, Molenplaat, Rug van Baarland, Platen van Hulst

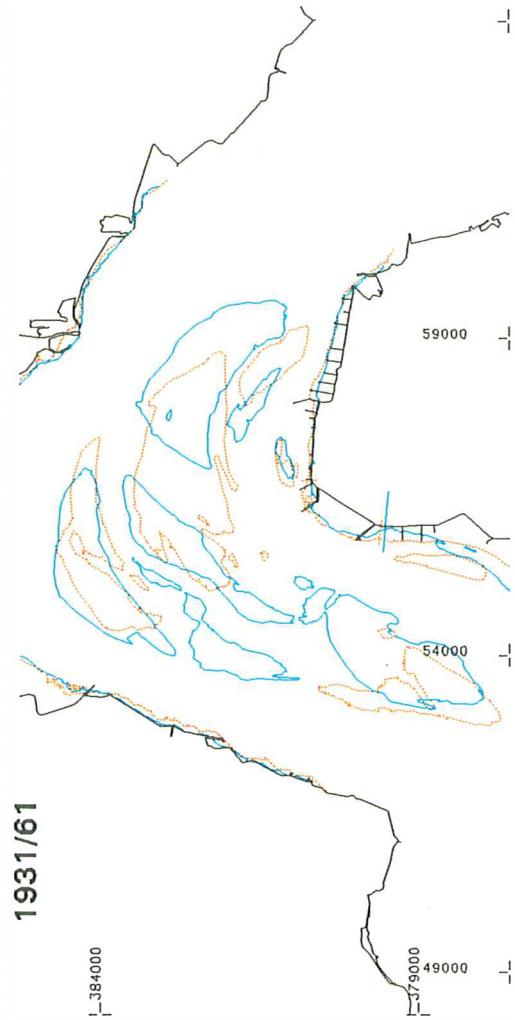
- Detail geomorfologie Platen van Ossenissee 1959-1987	-
- Verschuiving GLW-lijn 1931-1987	-
- Tabel 3.1 verschil in areaal luchtfoto tov GLW	45
- Tabel 3.2 arealen schorren, slikken en platen en veranderingen tov 1959	46
- Tabel 3.3 samenvatting morfologische kenmerken	48
- Vergelijking plaatareaal op luchtfoto en boven -2mNap	50
- Verdeling plaatareaal over de hoogte	51
- Kumulatief en relatief kumulatief plaatareaal	55
- Verandering percentage plaatareaal boven NAP	57
- Maximale en gemiddelde plaathoogte	59
- Areaalverdeling geomorfologische habitats boven LW	60
- Areaalverdeling geomorfologische habitats over de hoogte	63
- Procentuele verdeling geomorfologische habitats	66
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven LW	67
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven NAP	68
- Gemiddelde helling	69
- Overspoelingsduur	71

Geomorfologische kaarten 1959-1987; Pl Ossenisse, Molenplaat, Rug Baarland

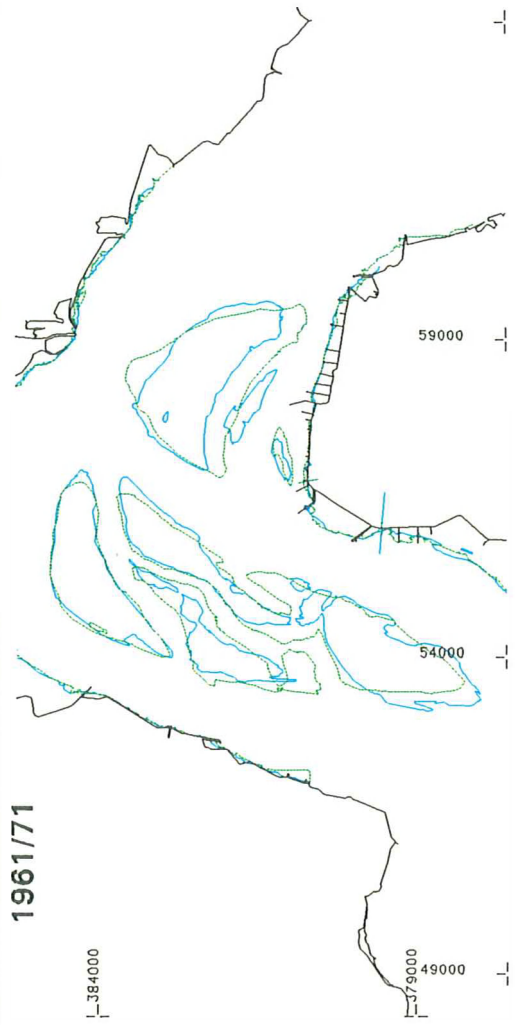


Verschuiving GLW-lijn 1931-1987; Platen van Ossenisse

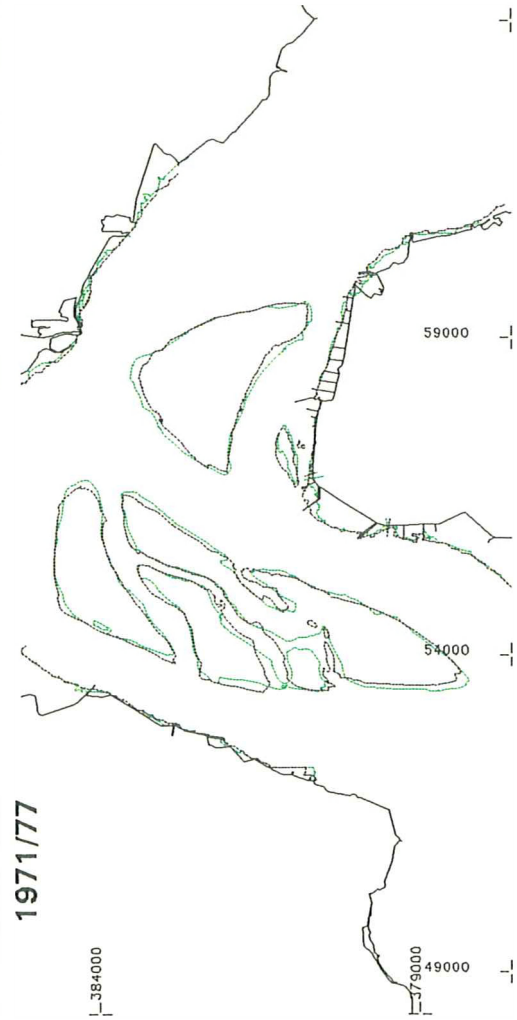
1931/61



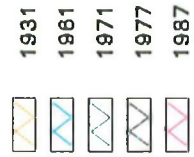
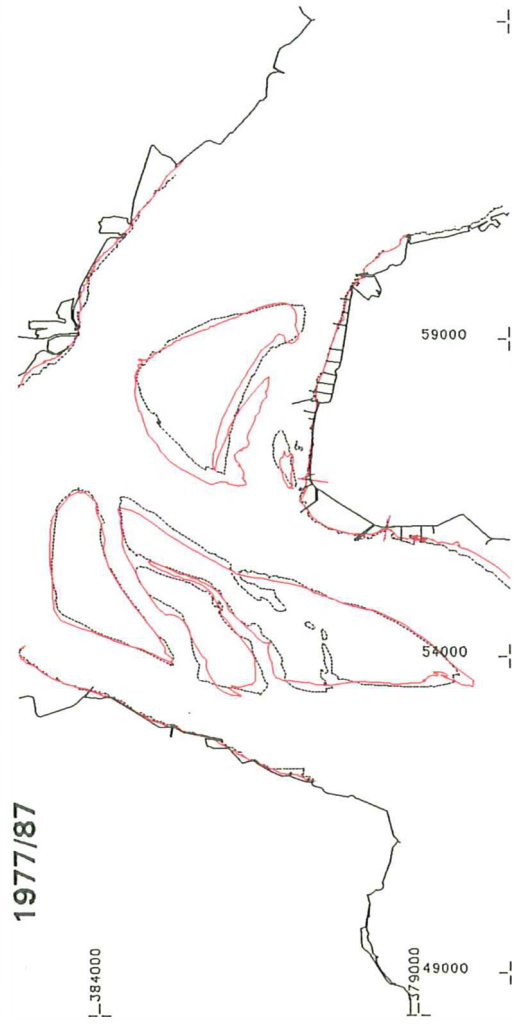
1961/71



1971/77



1977/87



Schaal 1:120000



Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg
S.W.E. Huijs

TABEL 3.1

Vershil in areaal (ha) luchtfotobeeld ten opzichte van GLW
Deelgebied 3

Jaargang	Hulst	Knuitsersho	Perkpolder	Kapelleban	Biezelingse	Ossenis	rugbaar	molenplaat	Slik tot	Osse tot	Totaal (ha)
1935	-90	-8	-8	-39	-30	-3	-10	-30	-174	-43	-217
1959	-41	-4	-4	-17	-8	-65	-8	1	-74	-72	-146
1970	16	6	-1	-21	-12	-25	-95	-18	-13	-138	-150
1977	-30	-6	3	-4	-2	5	23	3	-39	31	-9
1987	-75	-10		-10	-8	-35	-25	-13	-103	-73	-175

Procentuele afwijking areaal (%) fotobeeld ten opzichte van GLW
Deelgebied 3

Jaargang	Hulst	Knuitsersho	Perkpolder	Kapelleban	Biez.	Ham	Ossenis	rugbaar	molenplaat	Slik tot	Osse tot	Totaal (%)
1935	-28	-11	-17	-77	-46	-1	-1	-7	-18	-31	-6	-16
1959	-12	-6	-12	-30	-10	-21	-2	-2	1	-13	-7	-9
1970	5	15	-3	-35	-17	-6	-16	-8	-8	-2	-12	-9
1977	-9	-11	10	-7	-3	1	4	1	1	-7	3	-0
1987	-26	-22		-16	-10	-9	-4	-6	-22	-6	-10	-10

De percentages zijn berekend tov het individuele of totale plaat/slikareaal boven GLW

Eenzelfde percentage voor verschillende platen/slikken komt dus overeen met een verschillend absoluut areaal

De areaalafwijking tov GLW is hoofdzakelijk het gevolg van het verschil in waterstand tijdens de luchtfoto-opnamen van de verschillende jaargangen.
Uit deze tabel volgen dus oneigenlijke areaalveranderingen tussen jaargangen tgv waterstandsverschillen tijdens opname
Jaargang 1935 is opgenomen bij een relatief hoge waterstand.

TABEL 3.2 AREALEN SCHORREN, SLIKKEN EN PLATEN EN VERANDERINGEN TOV 1959, DEELGEBIED 3

JAARGANG	GEBIED 3: SLIK + SCHOR + PLAAT ha	%	PLATEN ha	%	PLAAT VAN OSSENISSE ha	%	RUG VAN BAARLAND ha	%	MOLENPLAAT ha	%
1931/35	1323	-17	737	-26	440	+49	129	-73	160	-23
1959/61	1590	0	994	0	296	0	479	0	209	0
1970/71	1755 (1785)	+10 (+12)	1195	+20	378	+28	588	+23	216	+3
1977	1791 (1821)	+13 (+15)	1192	+20	345	+17	611	+28	220	+5
1987/88	1788 (1818)	+12 (+14)	1247	+25	390	+32	622	+30	226	+8

JAARGANG SLIKKEN	SLIKKEN TOTAAL ha	%	PLATEN VAN HULST	%	KNUITERSHOEK ha	%	BIEZELINGSE HAM ha	%	KAPELLEBAK ha	%
1931/35	552	+1	306	0	59	+51	64	-4	50	-14
1959/61	544	0	307	0	39	0	67	0	58	0
1970/71	538 (540)	-1 (-1)	304	-1	38	-3	71 (73)	+6 (+9)	59	+2
1977	580 (582)	+7 (+7)	315	+3	49	+26	73 (75)	+9 (+12)	64	+10
1987/88	524 (526)	-4 (-3)	276	-10	45	+15	71 (73)	+6 (+9)	63	+9

VERVOLG TABEL 3.2

JAARGANG SCHOR	SCHOR TOTAAL ha	%	HELLEGAT SCHOR ha	%	KNUIERSHOEK ha	%	BIEZELINGSE HAM ha	%
1931/35	34	-35	19	-24	13	-41	2	-60
1959/61	52	0	25	0	22	0	5	0
1970/71	22 (50)	-58 (-4)	19 (24)	-24 (-4)	1 (23)	-95 (+5)	2 (3)	-60 (-40)
1977	19 (47)	-63 (-10)	17 (22)	-32 (-12)	1 (23)	-95 (+5)	1 (2)	-80 (-60)
1987/88	17 (45)	-67 (-13)	1,5 (20)	-40 (-20)	0,4 (22,4)	-98 (+2)	2 (3)	-60 (-40)

Schorarealen zijn berekend uit de luchtfoto-interpretatie; slikarealen uit het areaal tussen de GLW-lijn en de dijk verminderd met het schorareaal; plaatarealen $\geq -2\text{mNap}$. De oppervlaktewaarden tussen haakjes zijn gekorrigeerd voor inpolderingen/dijkverzwaringen. De waarde betreft het buitendijkse areaal ten opzichte van de dijk van 1957. Deze areaalveranderingen zijn het gevolg van natuurlijke ontwikkelingen. De andere waarden geven het buitendijkse areaal ten opzichte van de huidige dijk. Alle percentages geven veranderingen aan ten opzichte van de periode 1955/57. Totaal plaat en slik is inclusief overige platen en slikken in het deelgebied.

Inpoldering Knuiershoek 1960/63 22 ha schor
Dijkverzwaring Biezelingse Ham 1964 1 ha schor, 2 ha slik; Hellegatschor 1968 5 ha schor

TABEL 3.3 SAMENVATTING MORFOLOGISCHE KENMERKEN DEELGEBIED 3

PERIODE	PLAATAREAAAL (ha)				PLAATHOOGTE (cmNap)					
	Totaal		Pl van Ossensisse		Rug v Baarland		Molenplaat		Pl van Ossensisse	
	ha	ha/jr	ha	ha/jr	ha	ha/jr	ha	ha	max	mean
startwaarde 1931 eindwaarde 1987	737 1247		440 390		129 622		160 226		190 230	1 59
Verandering:										
1931/61	257	9	-144	-5	350	12	49	2	-20	-35
1961/71	201	20	82	8	109	11	7	0.7	-30	33
1971/77	-3	-0.5	-33	-6	23	4	4	0.6	40	19
1977/87	55	6	45	5	11	1	6	0.6	50	41

Het plaatareaal zijn bepaald uit vaklodingen (het gebied boven -2mNap). Aangezien de onderlinge perioden in duur verschillen is ook de gemiddelde verandering per jaar gegeven.

PERIODE	HOOG-/LAAGDYNAMISCH											
	Pl van Ossensisse			Rug v Baarland			Molenplaat			Pl van Ossensisse		
	≥ LW ha	≥ NAP ha	jaar	≥ LW ha	≥ NAP ha	jaar	≥ LW ha	≥ NAP ha	jaar	≥ LW %	≥ NAP %	jaar
startwaarde '59 eindwaarde '87	209/18 222/138	84/7 127/137		327/146 259/337	61/112 104/147		77/134 65/148	7/32 27/75				
Verandering:												
1959/70	111/19	91/27		-59/79	-7/42		13/27	14/0	1971	90/10	84/16	1971
1970/77	-70/65	-69/36		-44/104	-21/18		-43/51	-7/17	1977	71/29	60/40	1977
1977/87	-28/36	21/67		35/8	71/-25		18/-10	13/26	1987	62/38	48/52	1987

Boven LW zijn de gegevens afkomstig van de geomorfologische luchtfoto-interpretatie; boven NAP is de informatie afgeleid uit de combinatie van hoogte en geomorfologie.

VERVOLG TABEL 3.3 SAMENVATTING MORFOLOGISCHE KENMERKEN DEELGEBIED 3

PERIODE	GEMIDDELTE SLIKHOOGTE (cmNap)	SLIKAREAAL (ha)	PROFIELVORM (BOVEN -2mNap)		
	Hulst	Hulst	Pl v Ossenisse	Rug v Baarland	Molenplaat
1931	-96	306	recht	concaaf	convex, concaaf(> nap)
1961	-91	307	recht	recht	convex, concaaf
1971		304	convex	convex, recht	convex, concaaf
1977		315	convex	convex, recht	convex, concaaf
1987	-76	276	convex	convex	convex, concaaf

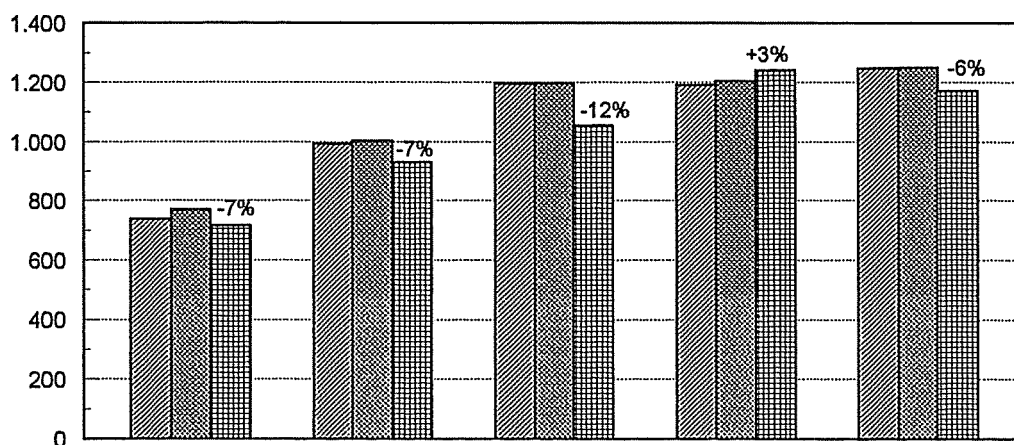
PERIODE	HELLING (VERSTEILING/VERFLAUWING)						HABITAT
	Pl van Ossenisse		Rug v Baarland		Molenplaat		
	-2mnap/nap	boven nap	-2mnap/nap	boven nap	-2mnap/nap	boven nap	-1mNap/1mNap droogval > 40% laagdynamisch
1931/61	konstant	flauwer	konstant	flauwer	steiler/flauwer	konstant	platen (ha) 236
1961/71	steiler/flauwer	flauwer	konstant	konstant	konstant	konstant	253
1971/77	konstant	steiler	konstant/flauwer	konstant	konstant	konstant	342
1977/87	steiler	steiler	steiler/konstant	flauwer	konstant	konstant	306

Informatie omtrent het profiel is afgeleid uit grafieken waarin het relatieve kumulative areaal is afgebeeld.

Habitat van gekombineerde gegevens; grootte van het plaatareaal tussen -1mNap en 1mNap dat uit laagdynamische vlakke delen bestaat en meer dan 40% van de tijd droogvalt.

Plaatareaal deelgebied 3

areaal (ha)

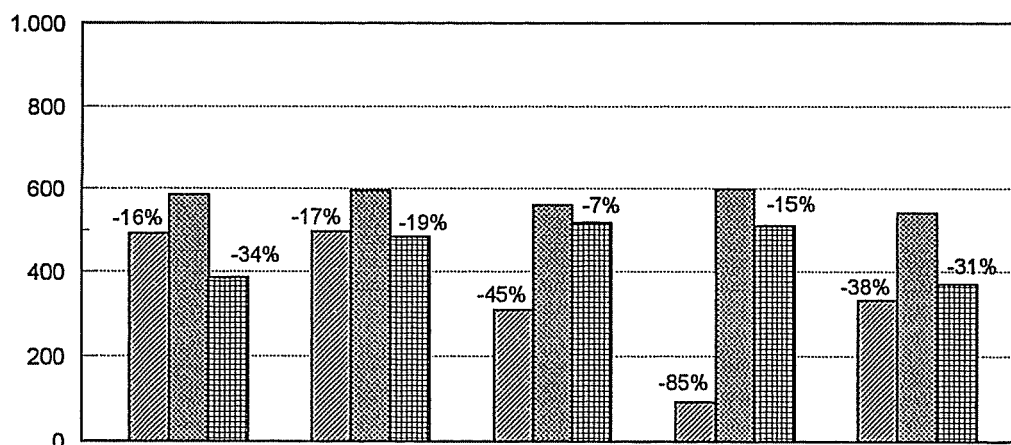


jaargang	1931	1961	1971	1977	1987
>= -2mNap	737	994	1.195	1.192	1.247
glw/dijk	771	1.004	1.196	1.204	1.249
lw foto	716	930	1.056	1.241	1.173

% tov areaal glw/dijk

Slikareaal deelgebied 3

areaal (ha)

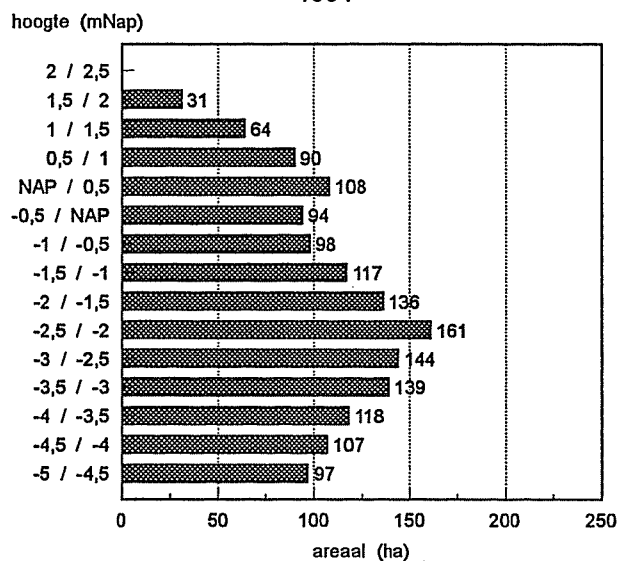


jaargang	1931	1961	1971	1977	1987
>= -2mNap	492	496	310	93	333
glw/dijk	585	596	560	599	541
lw foto	387	485	519	511	372

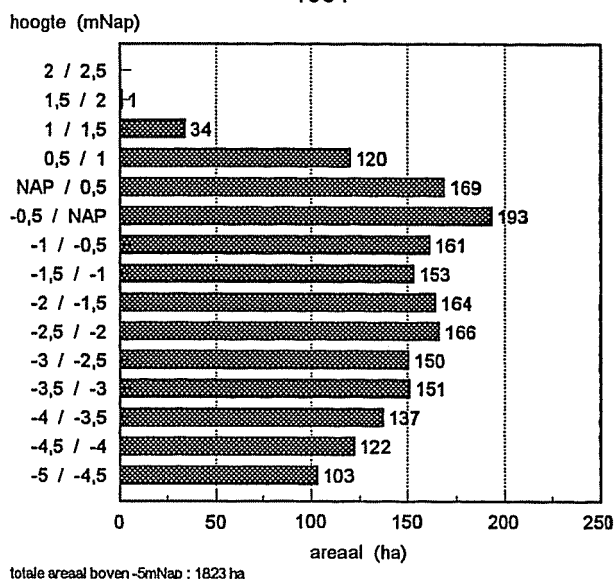
% tov areaal glw/dijk

Plaatareaal deelgebied 3

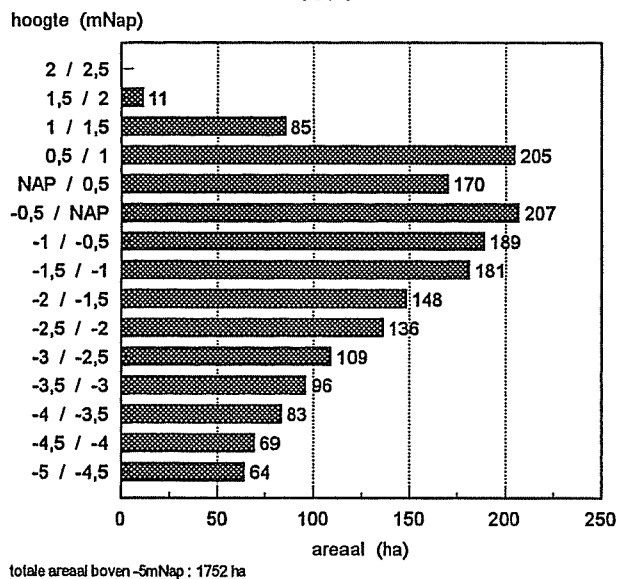
1931



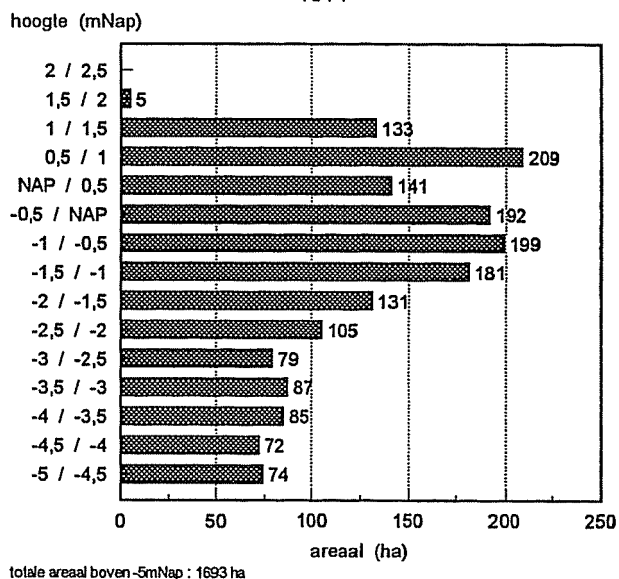
1961



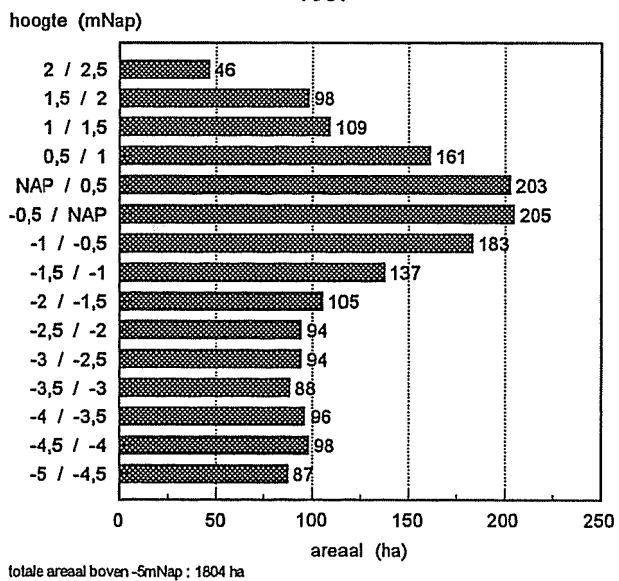
1971



1977

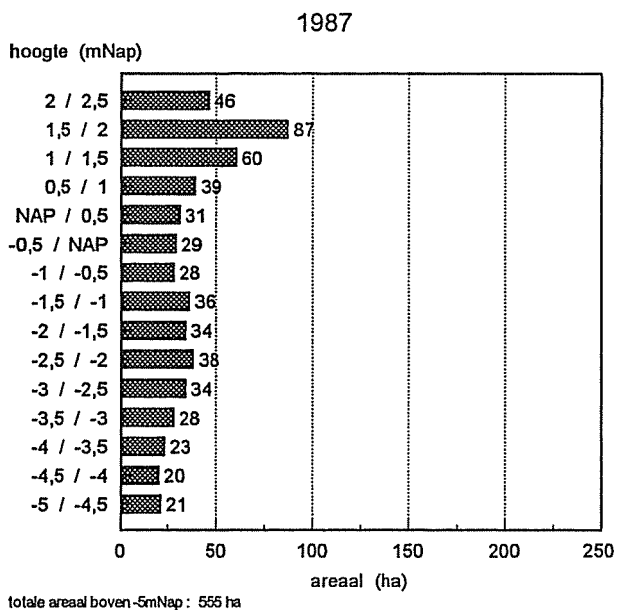
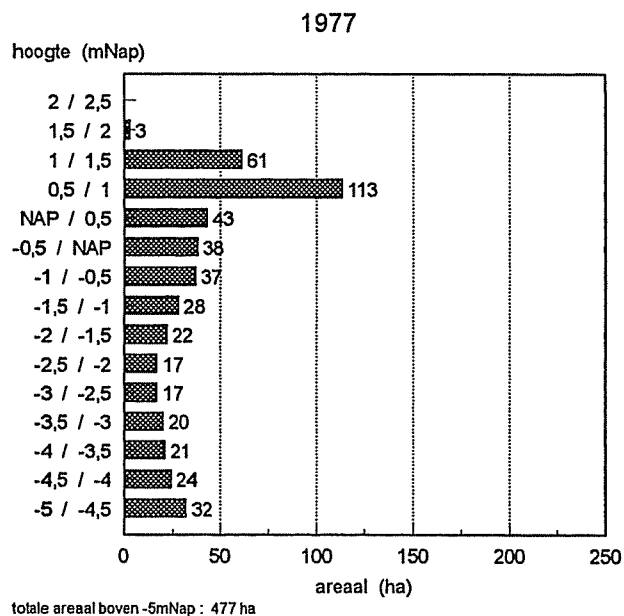
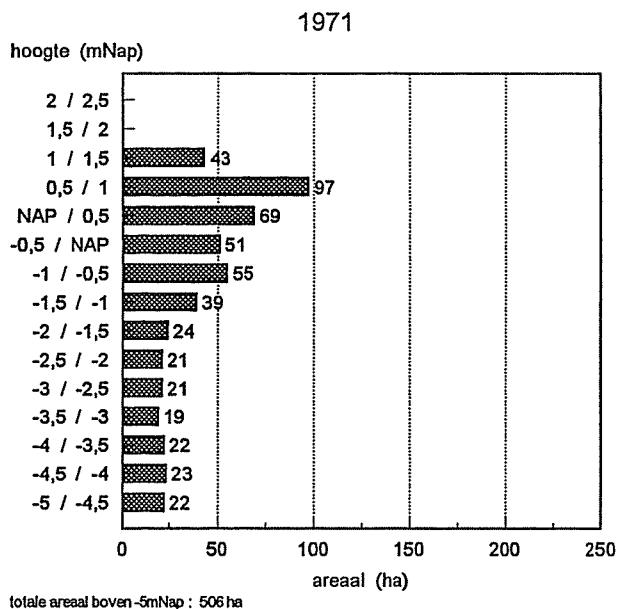
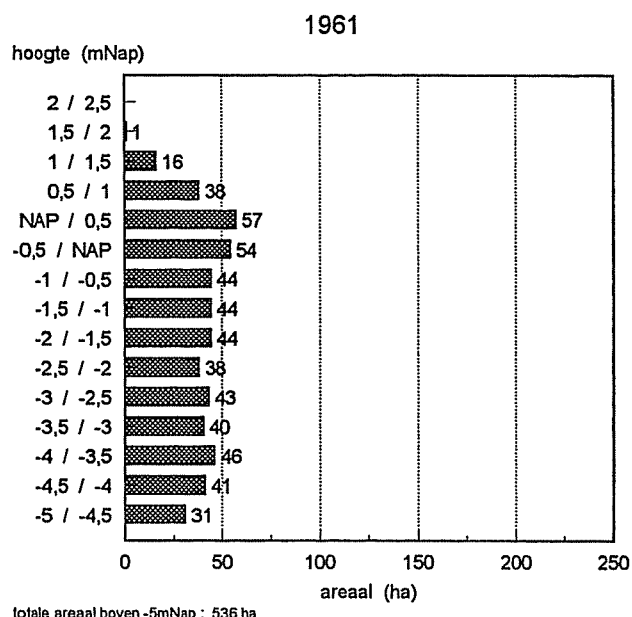
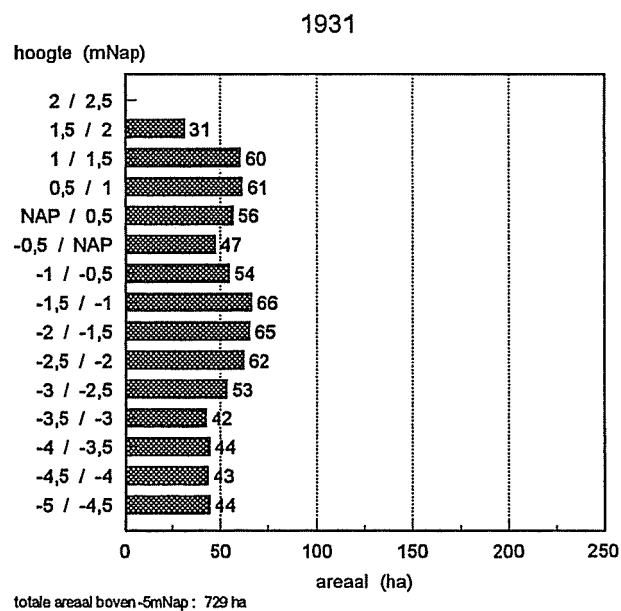


1987



arealen berekend uit vaklodingen

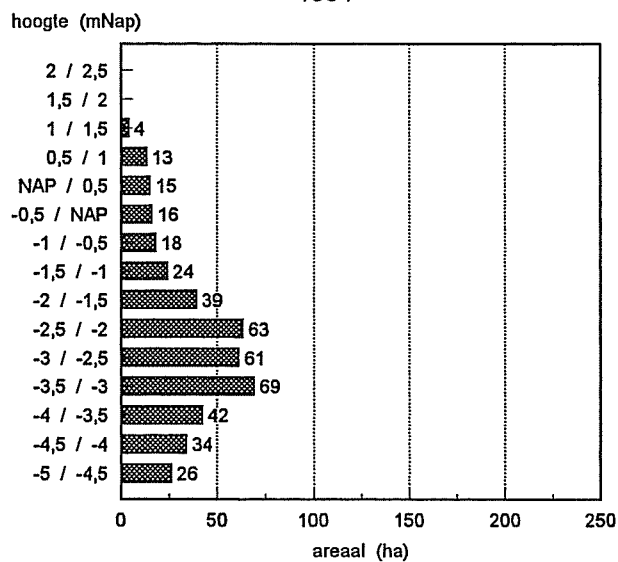
Plaatareaal Plaat van Ossenisse



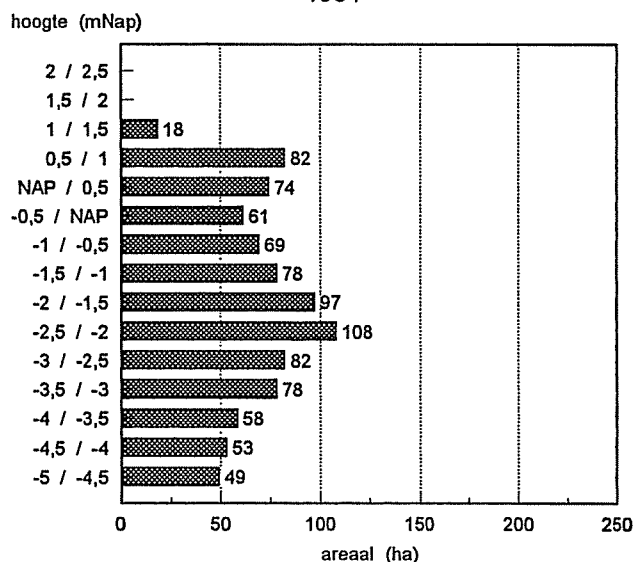
arealen berekend uit vaklodingen

Plaatareaal Rug van Baarland

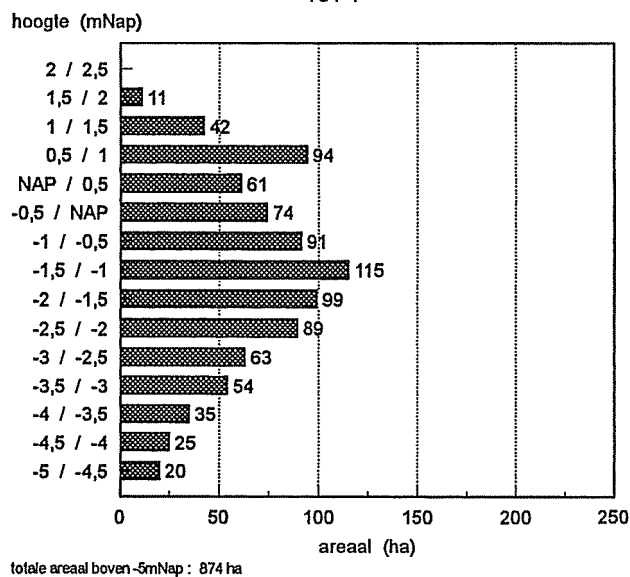
1931



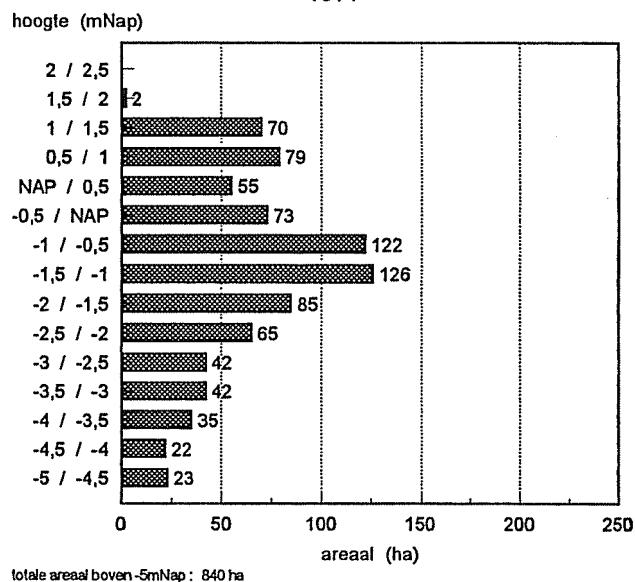
1961



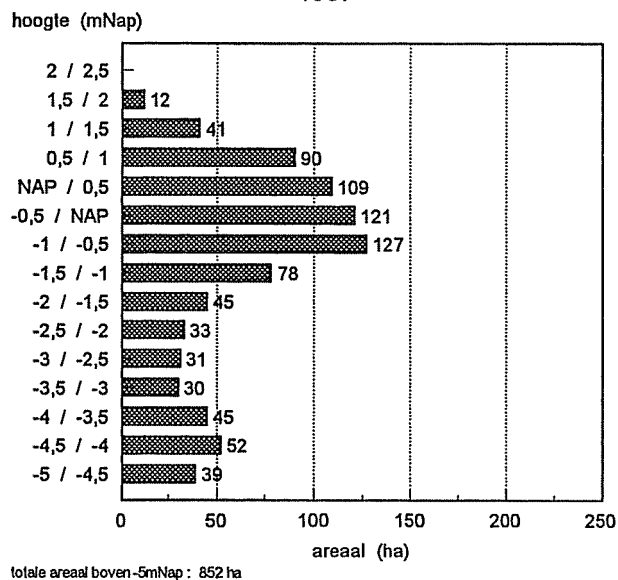
1971



1977



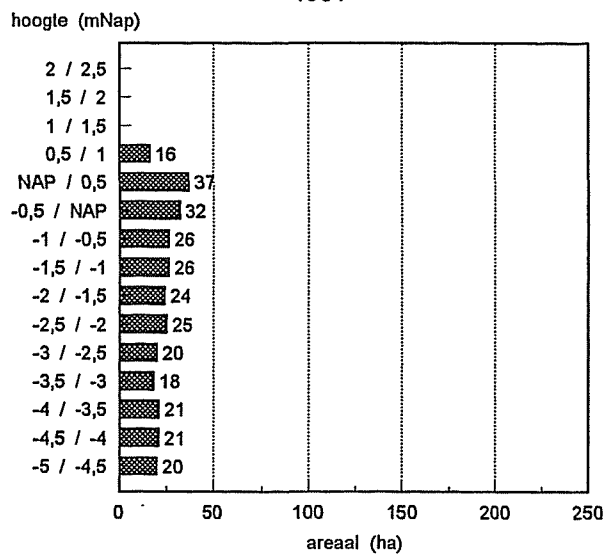
1987



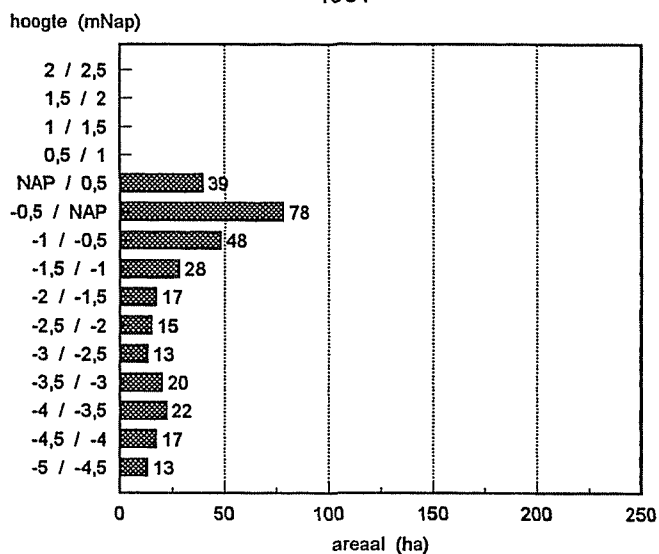
arealen berekend uit vaklodingen

Plaatareaal Molenplaat

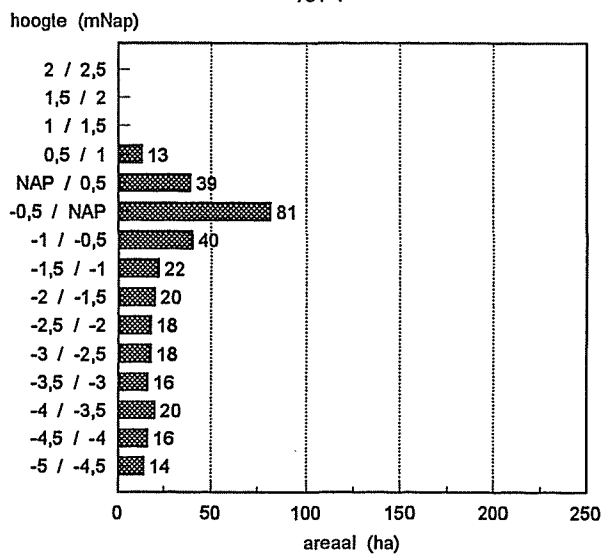
1931



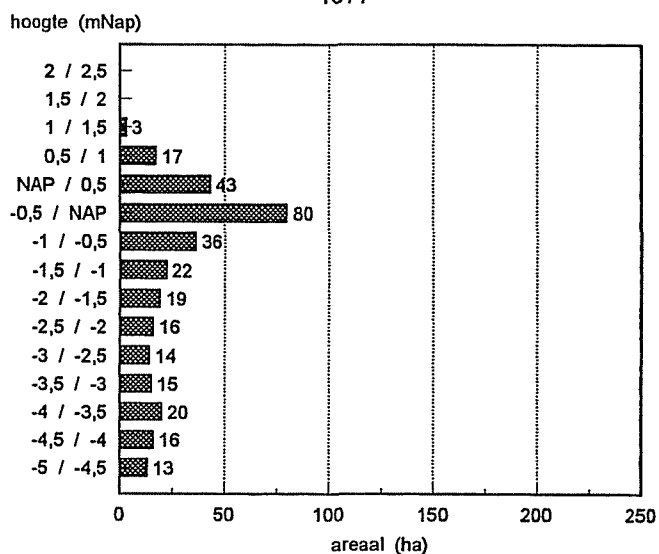
1961



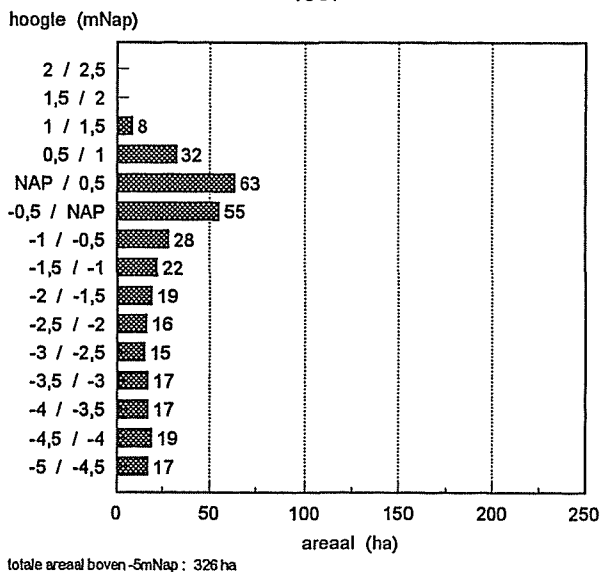
1971



1977



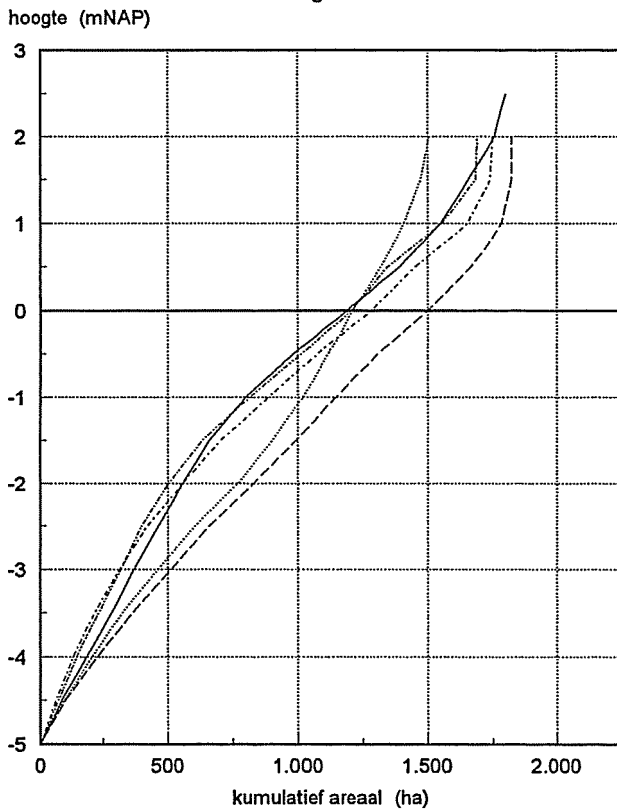
1987



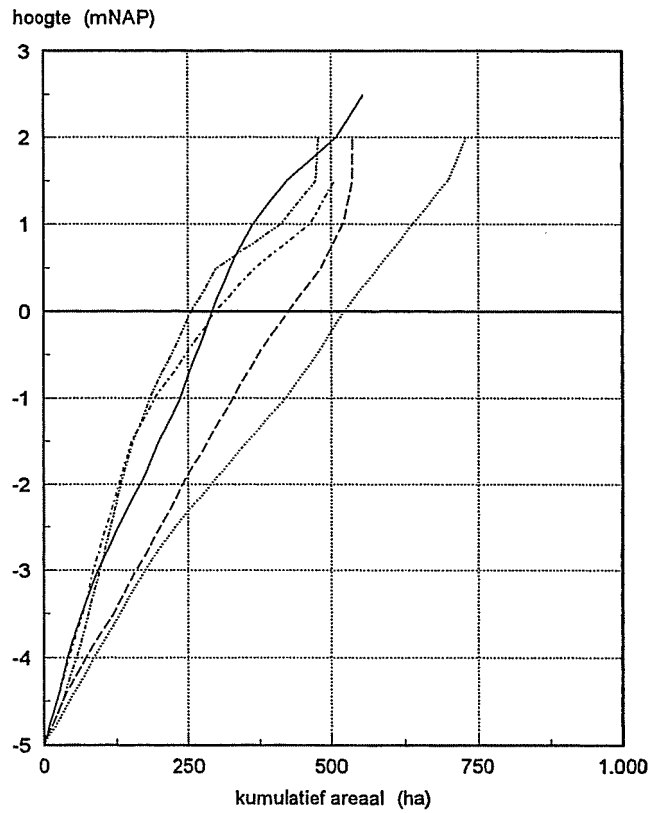
arealen berekend uit vaklodingen

Kumulatief plaatareaal

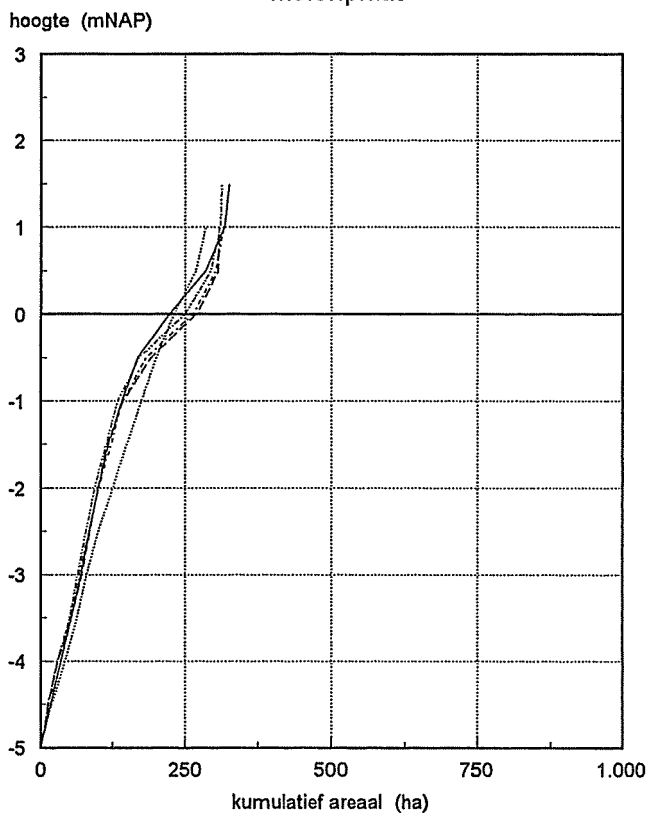
Deelgebied 3



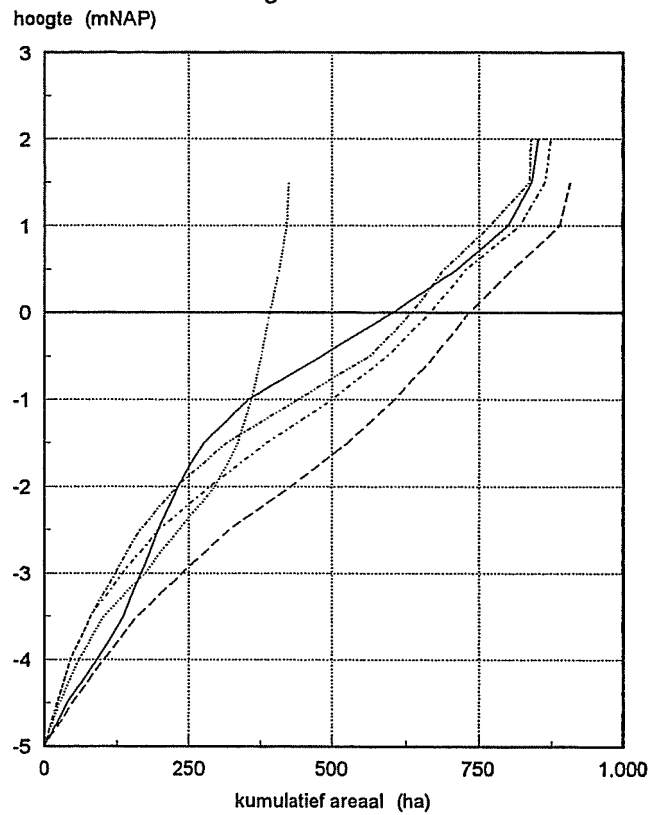
Plaat van Ossenisse



Molenplaat



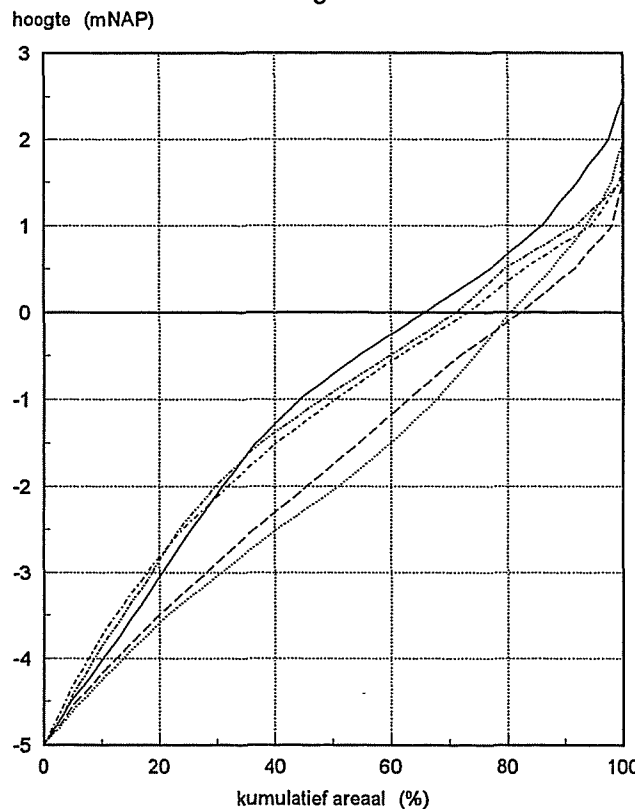
Rug van Baarland



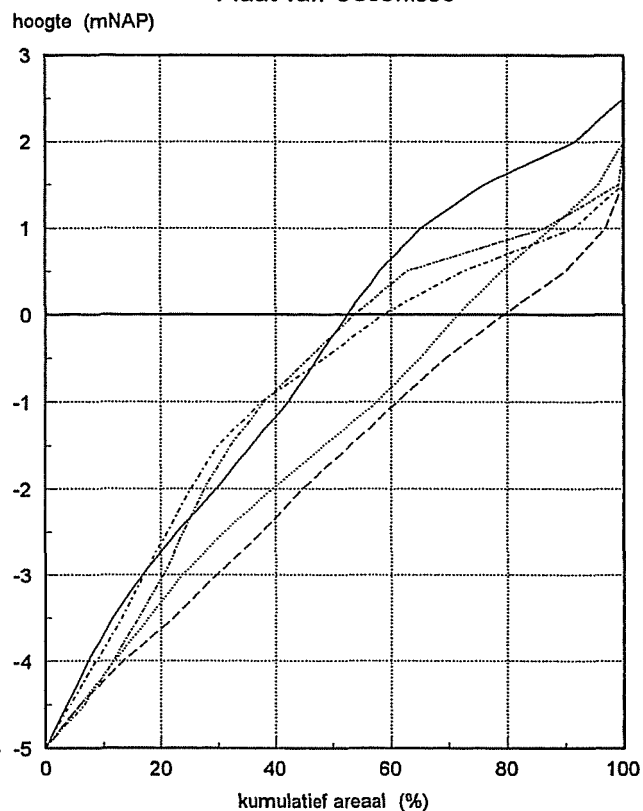
1931 1961 1971 1977 1987

Relatief kumulatief plaatareaal

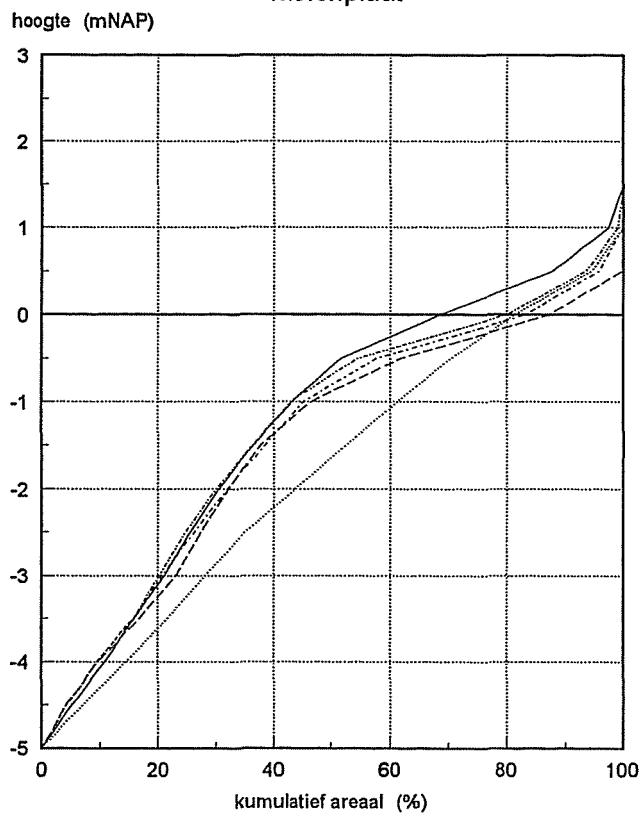
Deelgebied 3



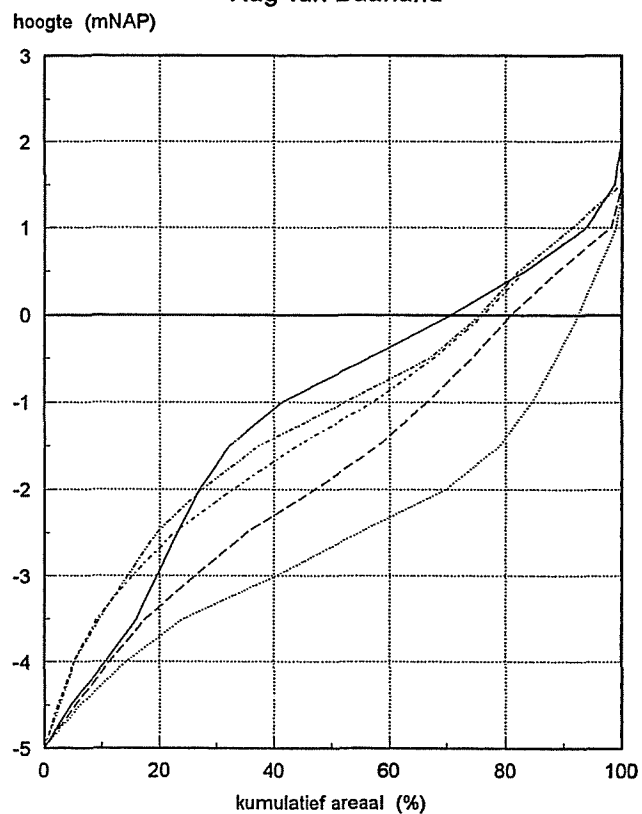
Plaat van Ossenisse



Molenplaat



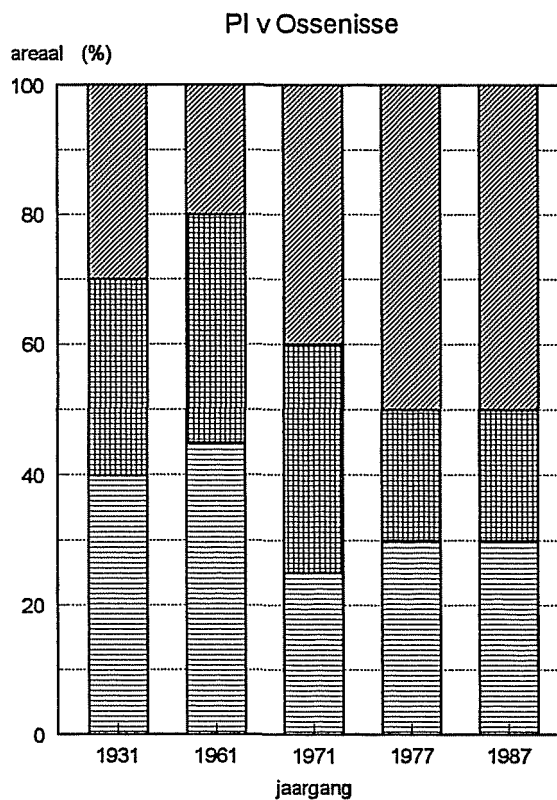
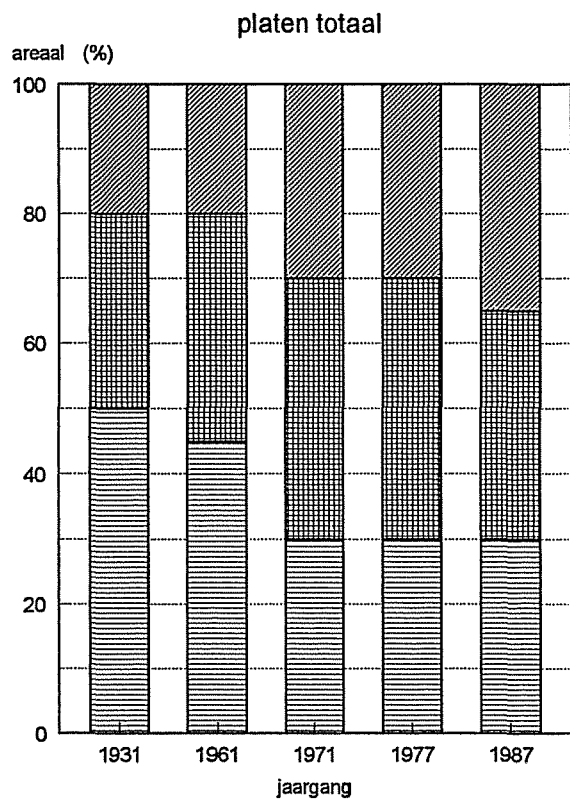
Rug van Baarland



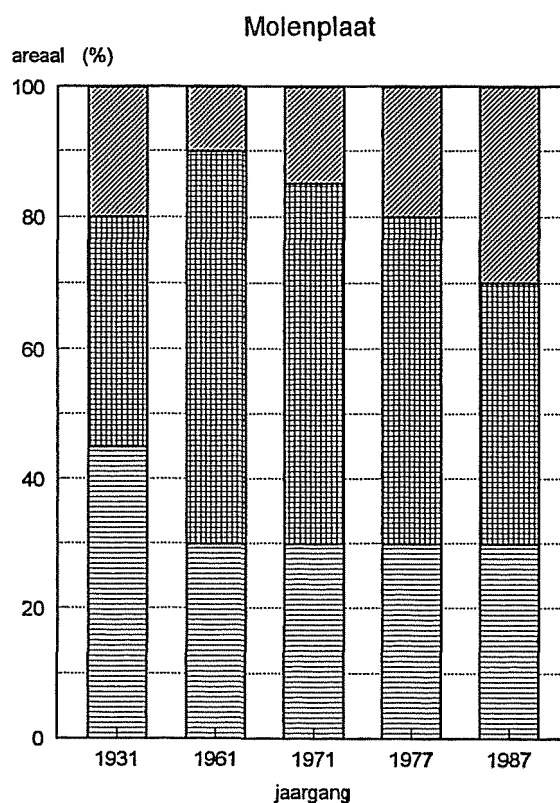
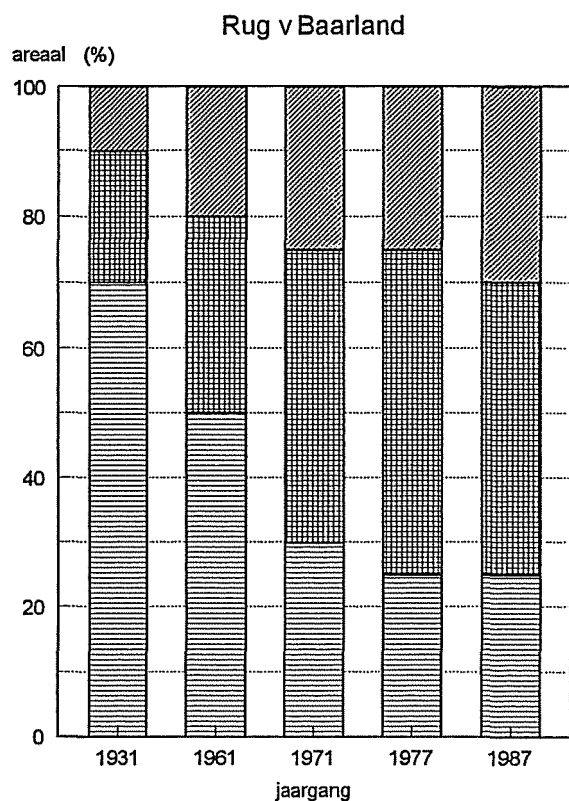
1931 1961 1971 1977 1987

% tov plaatareaal boven -5mNAP

Verdeling plaatareaal vanaf -5mNap Deelgebied 3

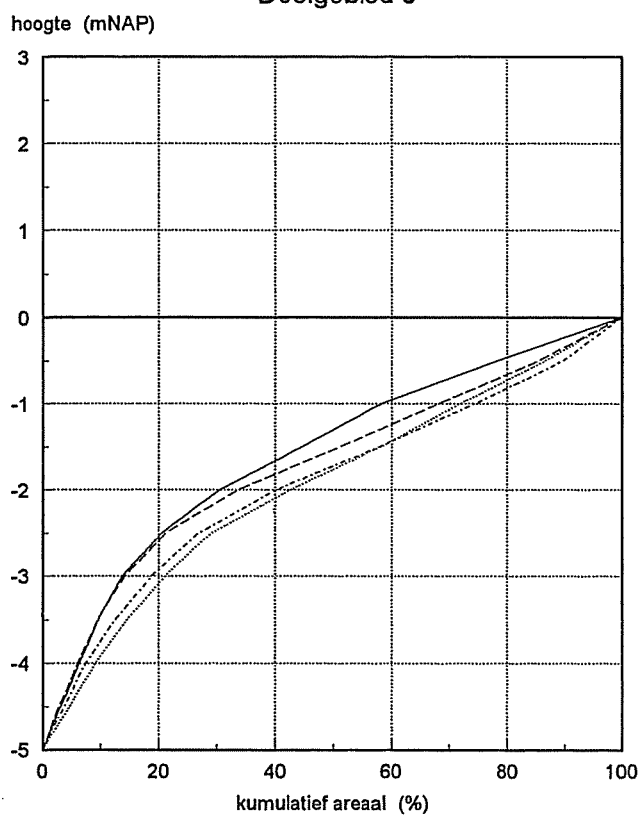


-5mNap/-2mNap
 -2mNap/NAP
 >NAP



Relatief kumulatief slikareaal

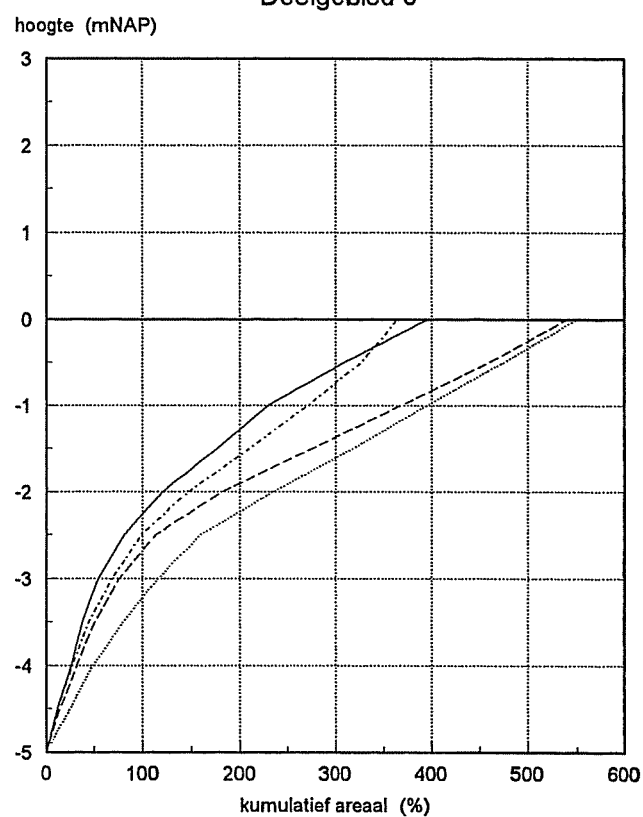
Deelgebied 3



% tov slikareaal tussen -5mNAP en Nap

Kumulatief slikareaal

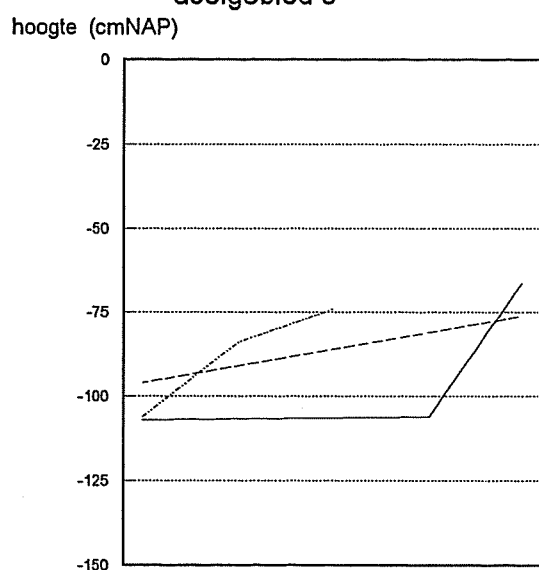
Deelgebied 3



slikareaal tussen -5mNAP en NAP

Gemiddelde slikhoogte

deelgebied 3



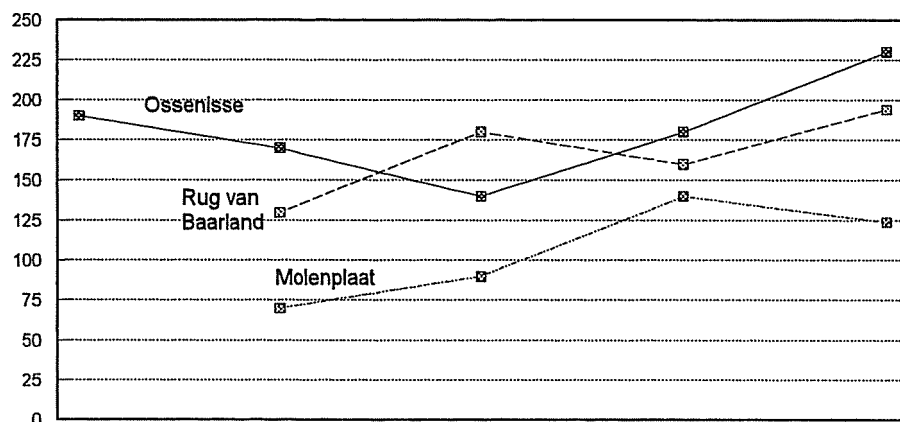
	1931	1961	1971	1977	1987
kapellebank —	-107			-106	-66
hulst ---	-96	-91			-76
biez.ham ---	-106	-84	-74		

ondergrens -2mNap, bovengrens 0mNap

1931 1961 1971 1977 1987

Maximale plaathoogte deelgebied 3

hoogte (cmNAP)

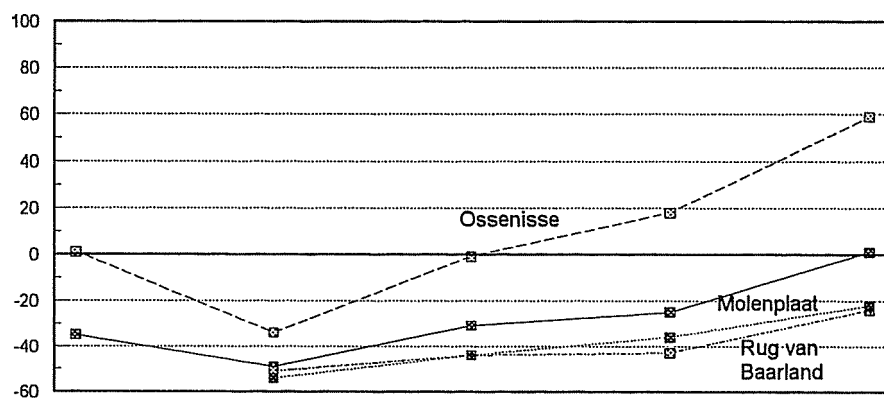


	1931	1961	1971	1977	1987
ossenisse -	190	170	140	180	230
rugbaar -		130	180	160	194
molen -		70	90	140	124

ondergrens is -2mNAP

Gemiddelde plaathoogte deelgebied 3

hoogte (cmNAP)



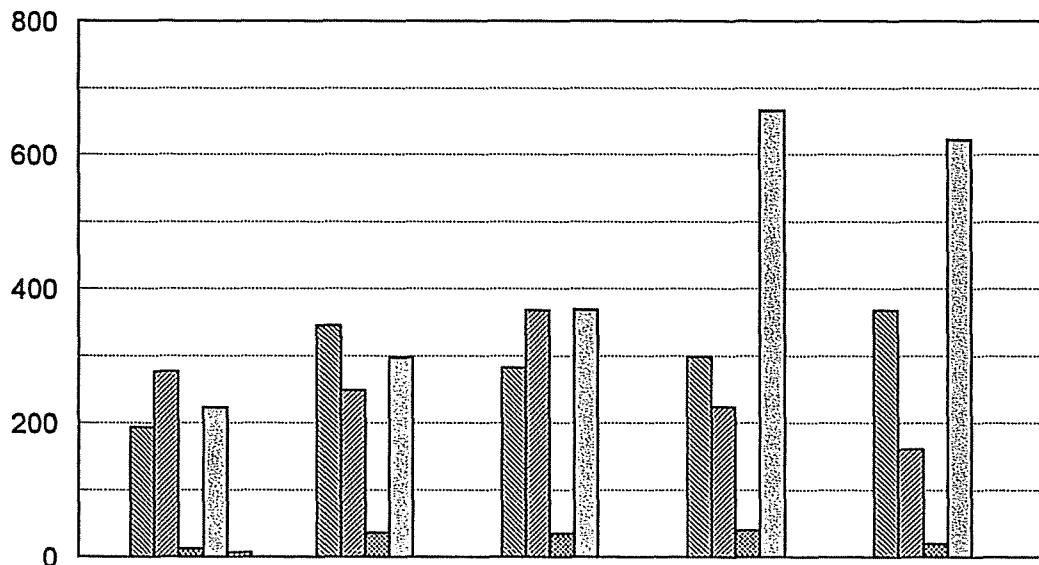
	1931	1961	1971	1977	1987
platen totaal -	-35	-49	-31	-25	1
ossenisse -	1	-34	-1	18	59
rugbaar -		-51	-44	-43	-24
molen -		-54	-44	-36	-22

ondergrens is -2mNAP

Areaalverdeling geomorfologische eenheden

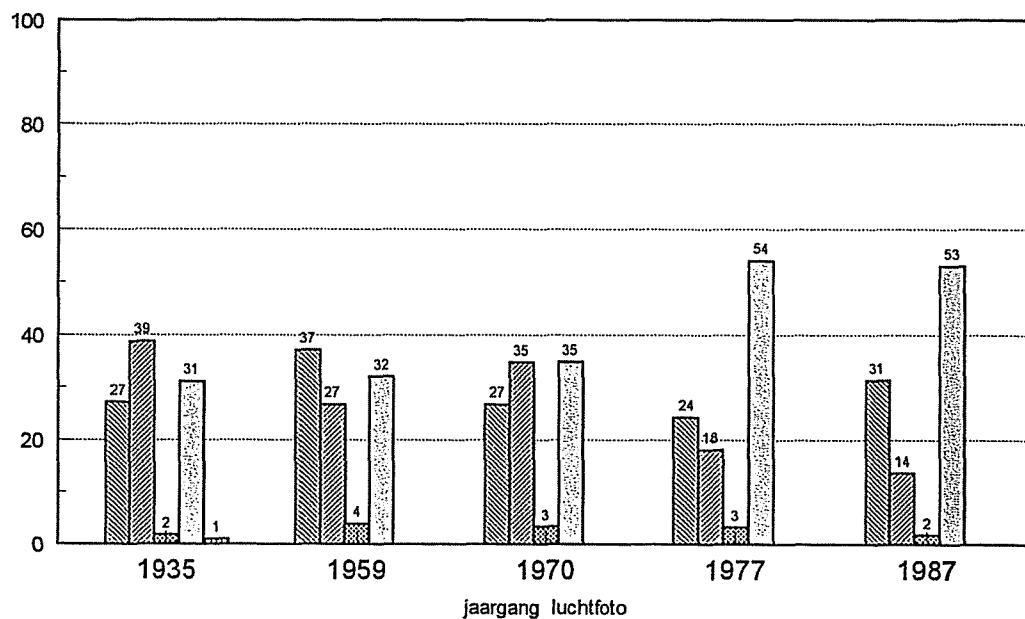
Deelgebied 3, platen

areaal (ha)



jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D rribbels	194	345	283	299	368
2D rribbels	277	249	368	224	161
vlak, hoogdyn	13	37	36	41	21
vlak, laagdyn	223	298	369	666	622
begroeiing	7				
Plaatareaal (ha)	714	929	1.056	1.230	1.172

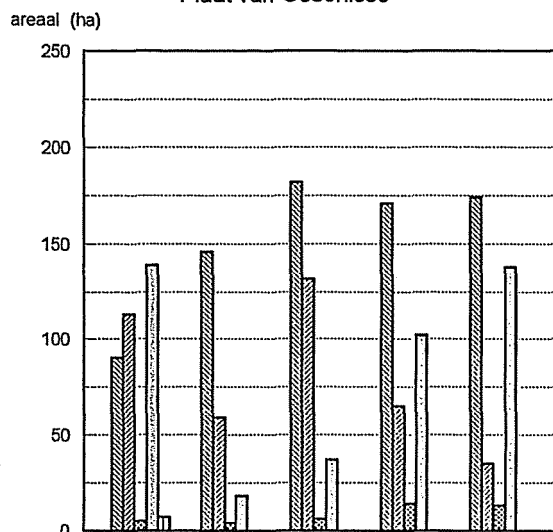
percentage totale plaatareaal (%)



3D rribbels
 2D rribbels
 vlak, hoogdyn
 vlak, laagdyn
 begroeiing

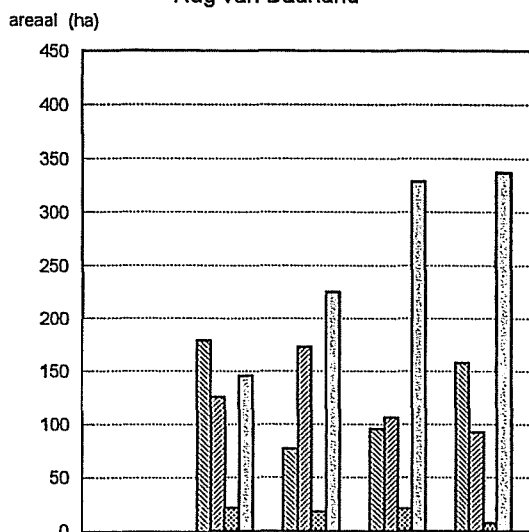
Areaalverdeling geomorfologische eenheden boven LW-lijn

Plaat van Ossensisse



jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D ribbels	90	146	182	171	174
2D ribbels	113	59	132	65	35
vlak, hoogdyn	5	4	6	14	13
vlak, laagdyn	139	18	37	102	138
begroeiing	7				
Plaatareaal (ha)	354	227	357	352	360

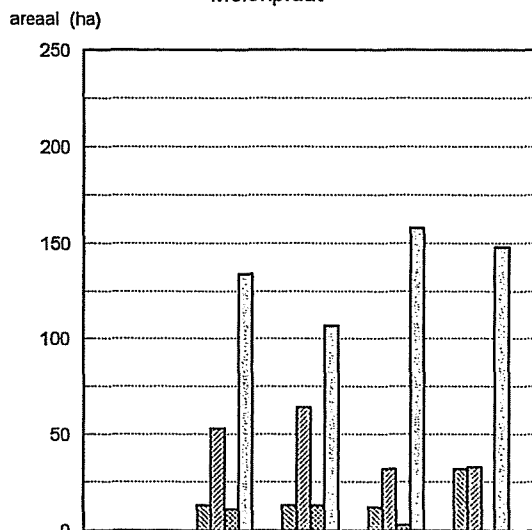
Rug van Baarland



jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D ribbels		179	77	96	158
2D ribbels		126	173	107	93
vlak, hoogdyn		22	18	21	8
vlak, laagdyn		146	225	329	337
Plaatareaal (ha)	0	473	493	553	596

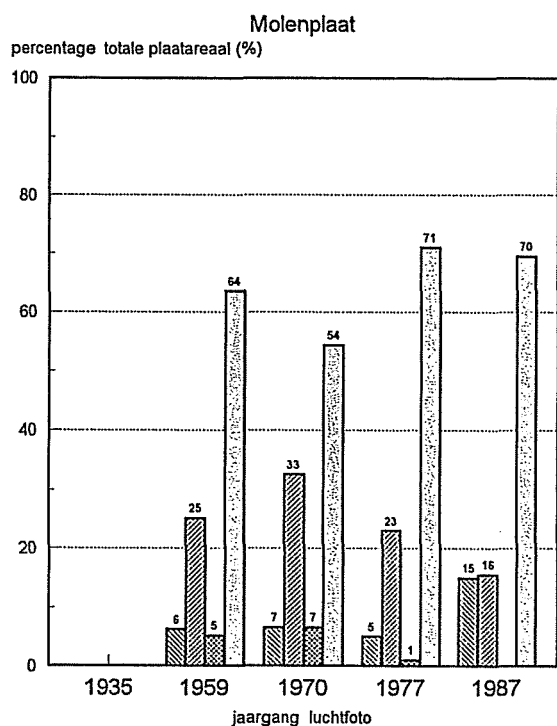
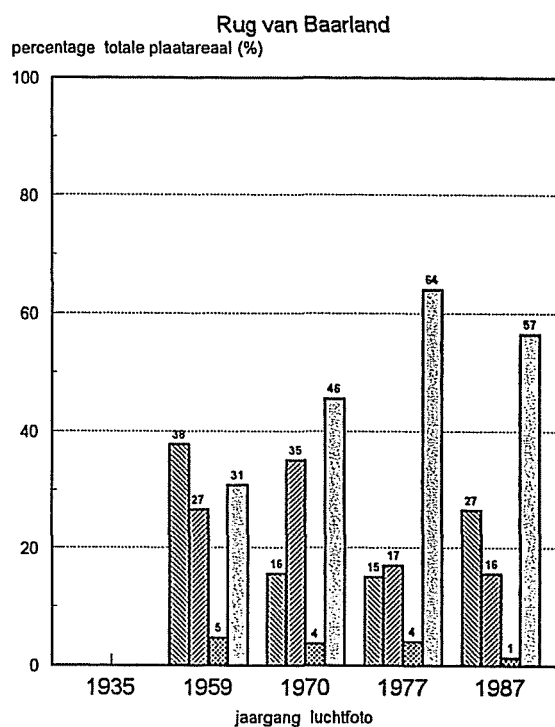
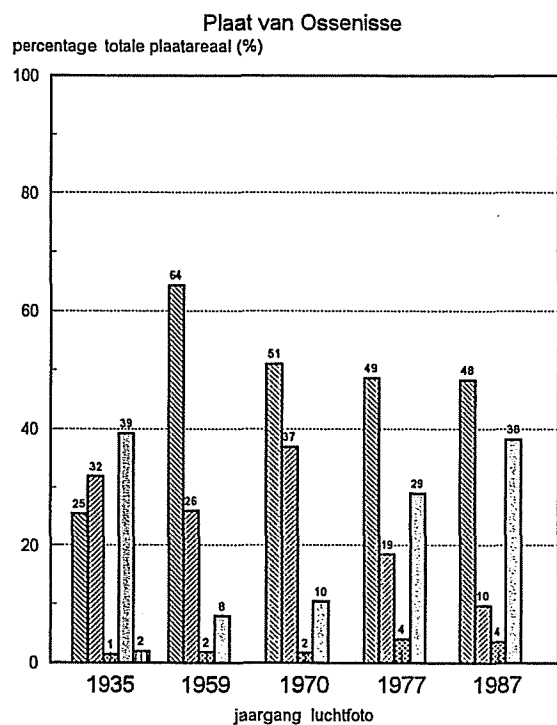
3D ribbels
 2D ribbels
 vlak, hoogdyn
 vlak, laagdyn
 begroeiing

Molenplaat



jaargang	1935	1959	1970	1977	1987
3D ribbels		13	13	12	32
2D ribbels		53	64	32	33
vlak, hoogdyn		11	13	3	
vlak, laagdyn		134	107	158	148
Plaatareaal (ha)	0	211	197	205	213

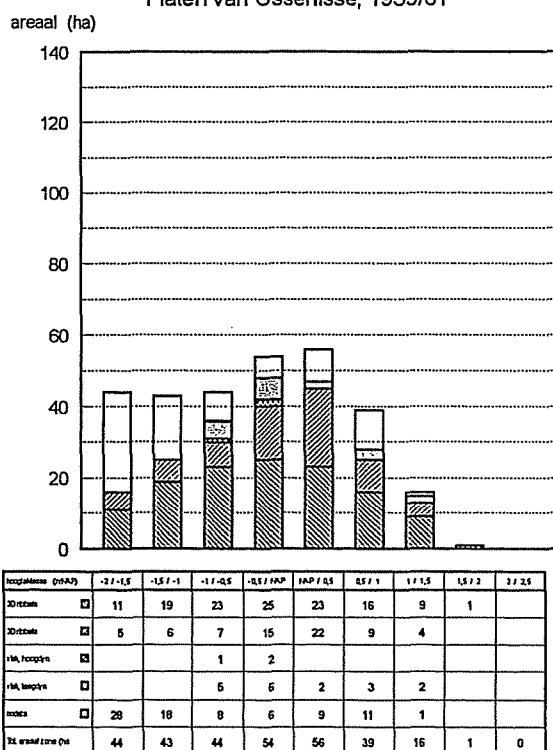
Procentuele verdeling geomorfologische eenheden boven LW-lijn



3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdynamisch
 vlak, laagdynamisch begroeiing

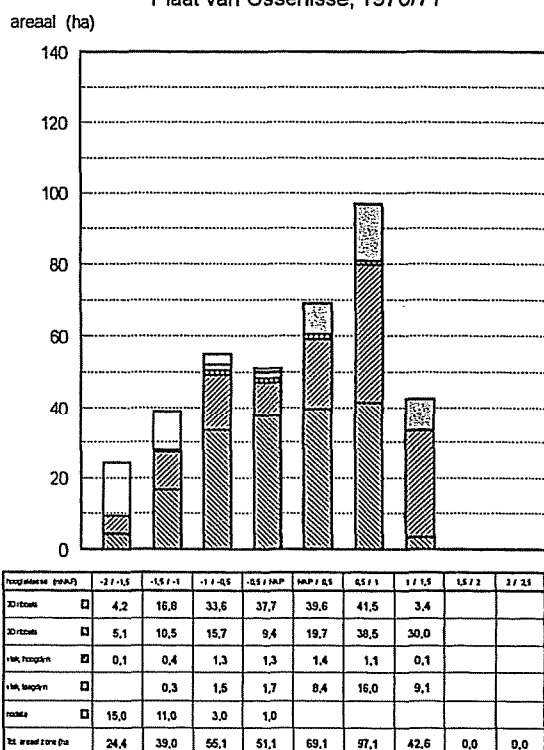
Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte

Platen van Ossensisse, 1959/61



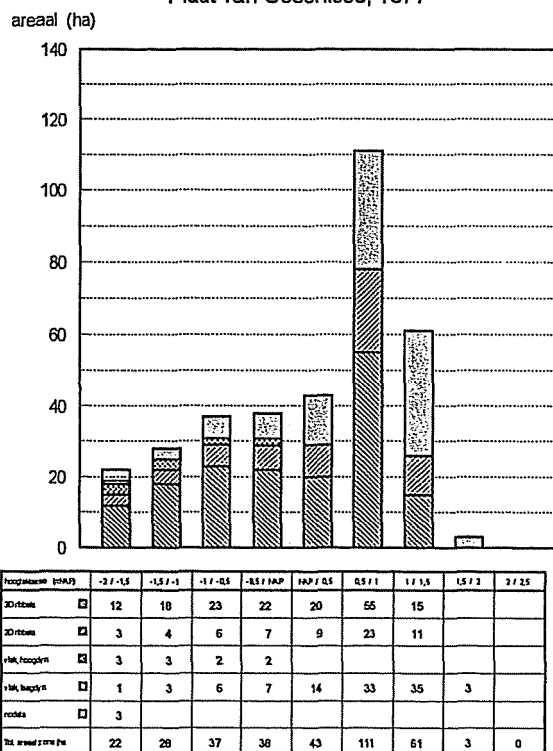
72% van totale plaatareaal

Plaat van Ossensisse, 1970/71



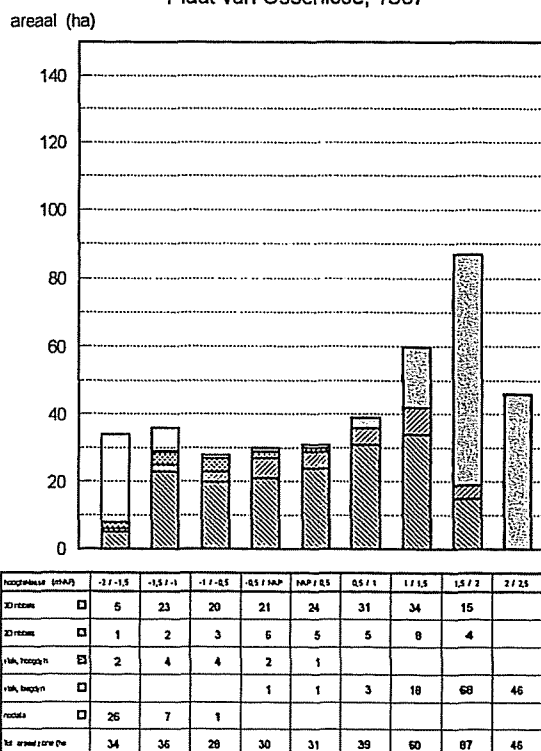
92% van totale plaatareaal

Plaat van Ossensisse, 1977



99% van totale plaatareaal

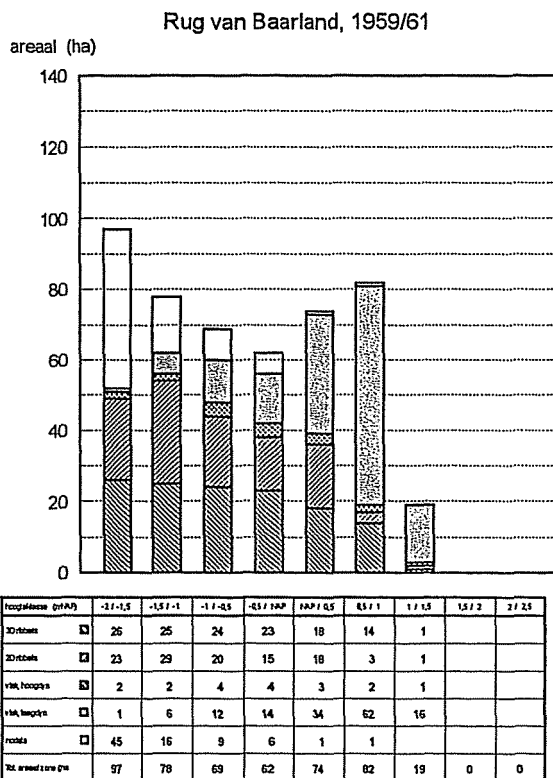
Plaat van Ossensisse, 1987



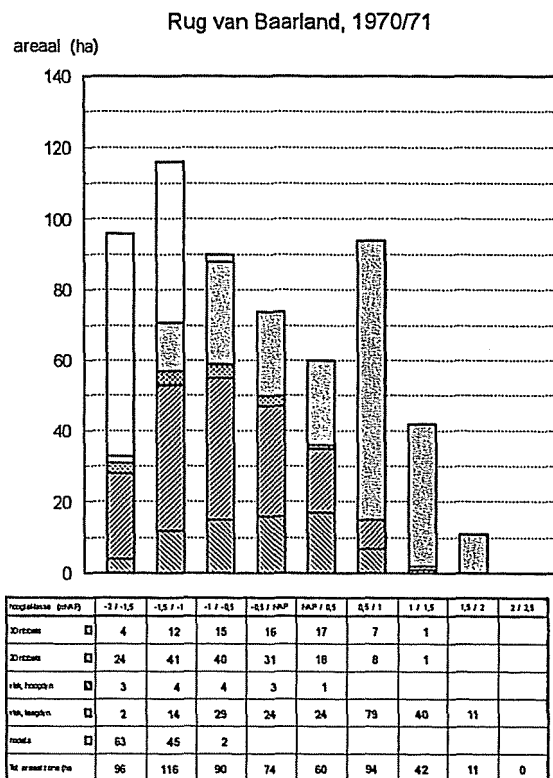
91% van totale plaatareaal

3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdynamisch vlak, laagdynamisch begroeiing nodata

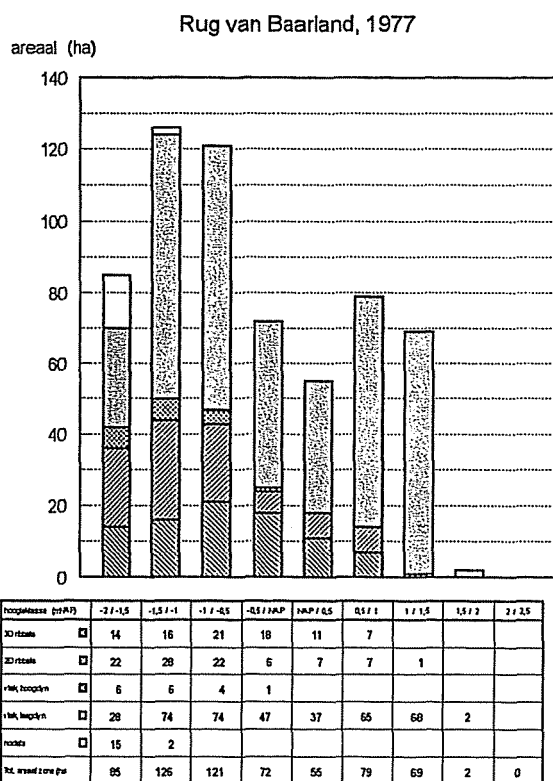
Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte



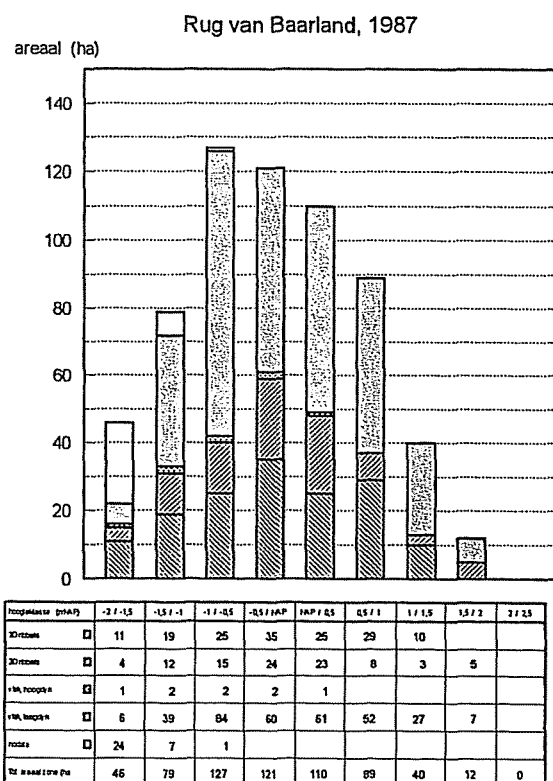
83% van totale plaatareaal



81% van totale plaatareaal



97% van totale plaatareaal

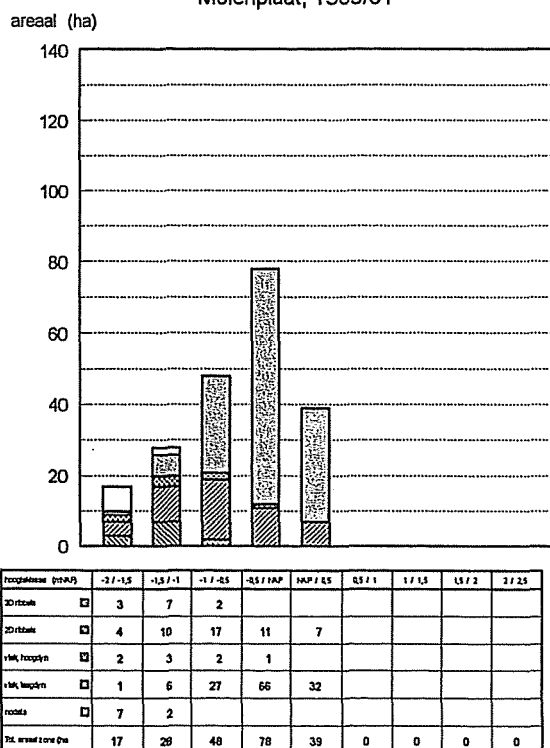


95% van totale plaatareaal

3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdynamisch vlak, laagdynamisch begroeiing nodata

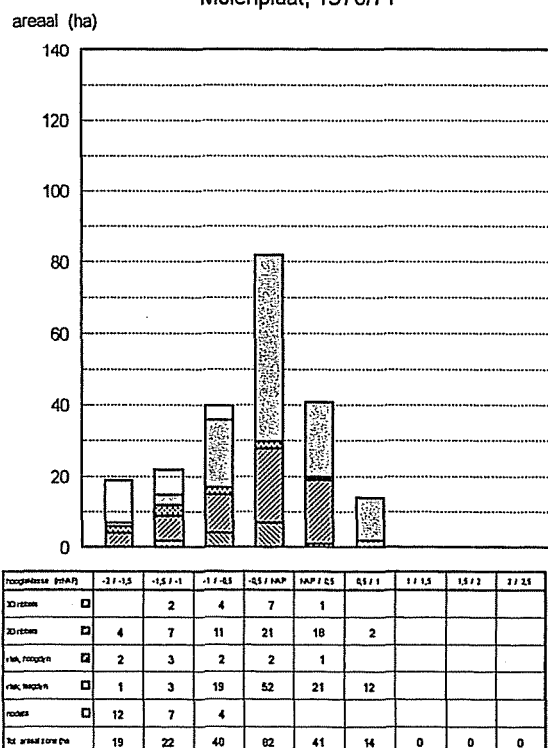
Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte

Molenplaat, 1959/61



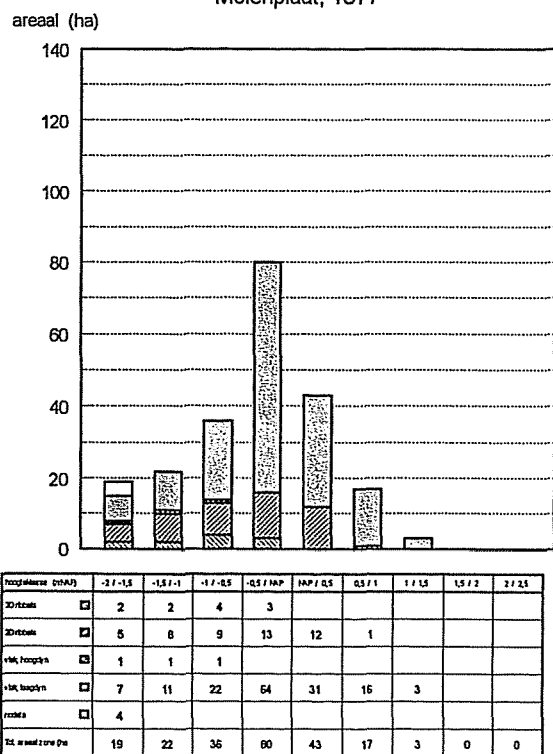
95% van totale plaatareaal

Molenplaat, 1970/71



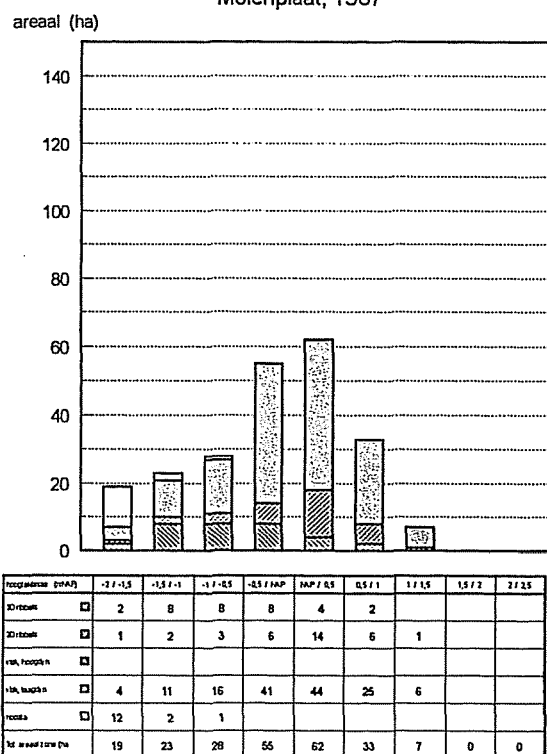
89% van totale plaatareaal

Molenplaat, 1977



98% van totale plaatareaal

Molenplaat, 1987

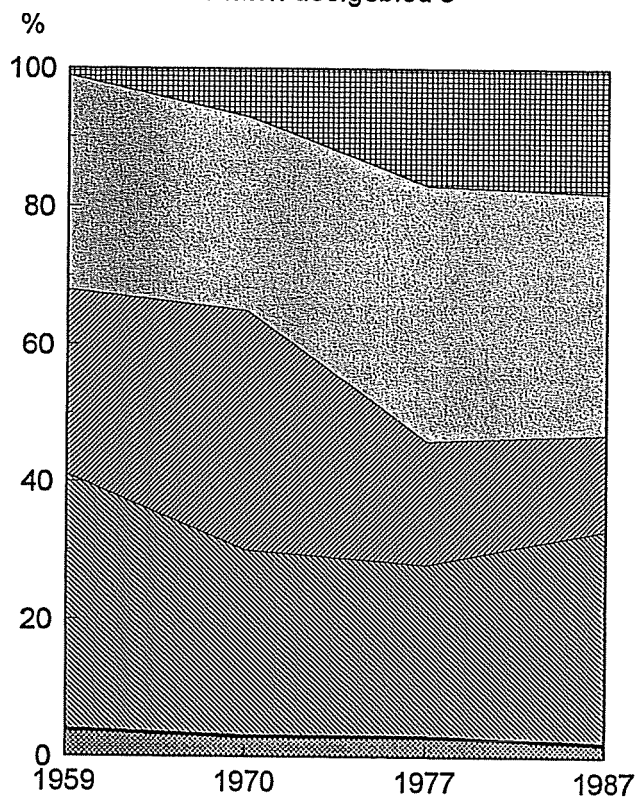


93% van totale plaatareaal

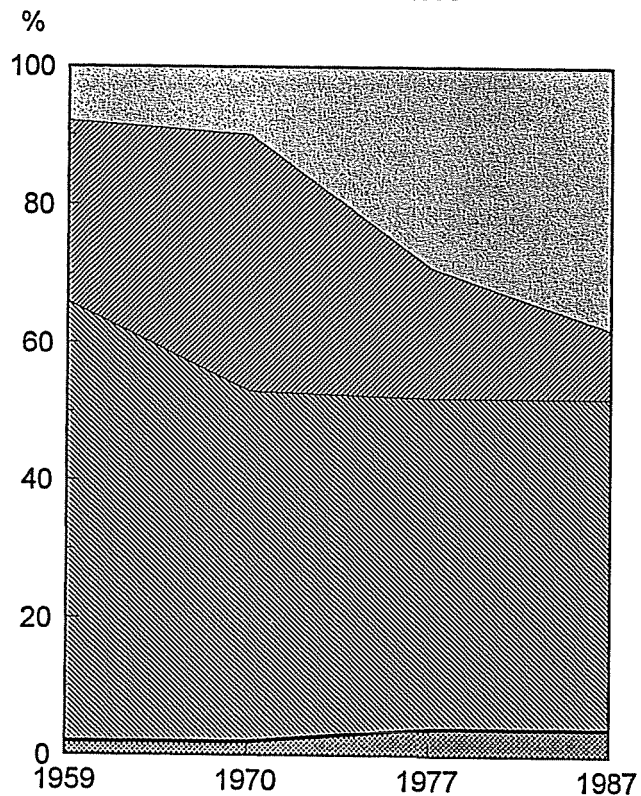
3D ribbels
 2D ribbels
 vlak, hoogdyn
 vlak, laagdyn
 begroeiing
 nodata

Verdeling geomorfologische eenheden

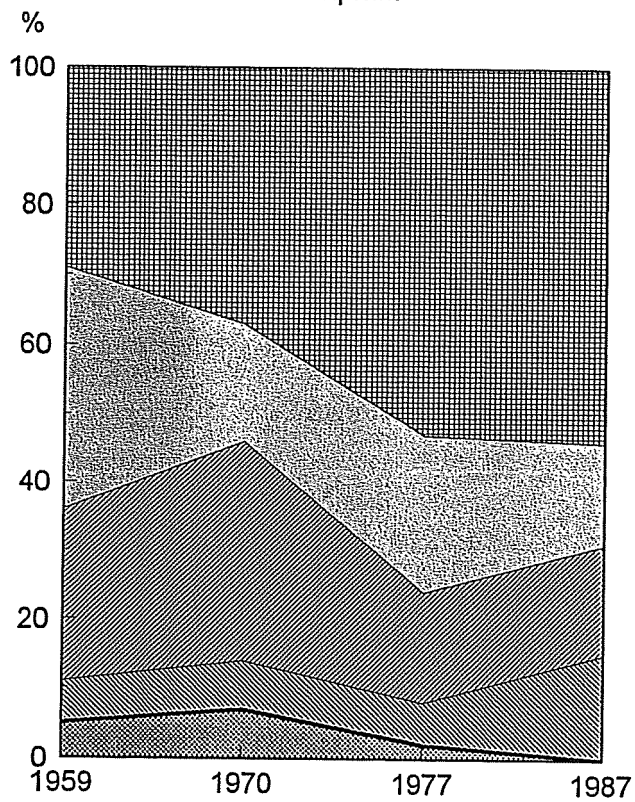
Platen deelgebied 3



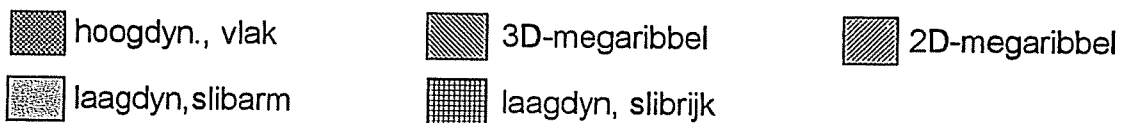
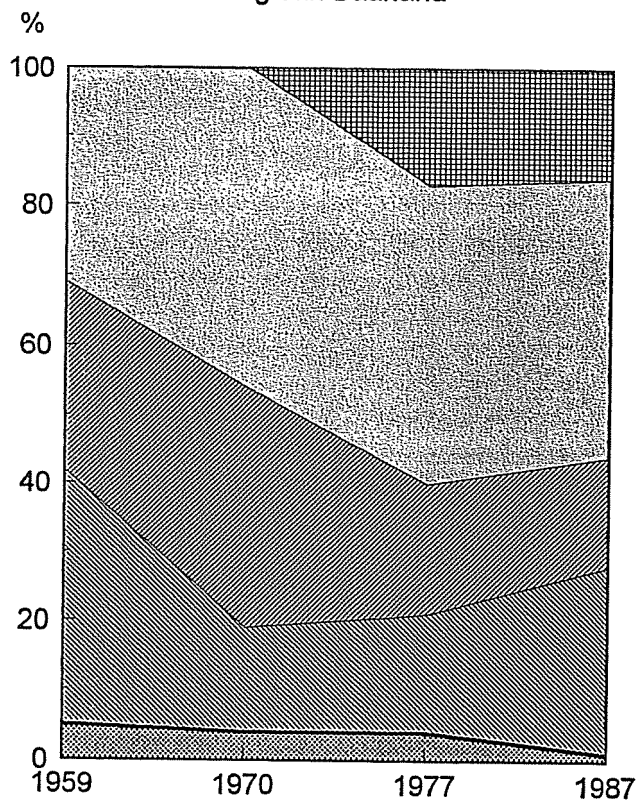
Plaat van Ossenisie



Molenplaat



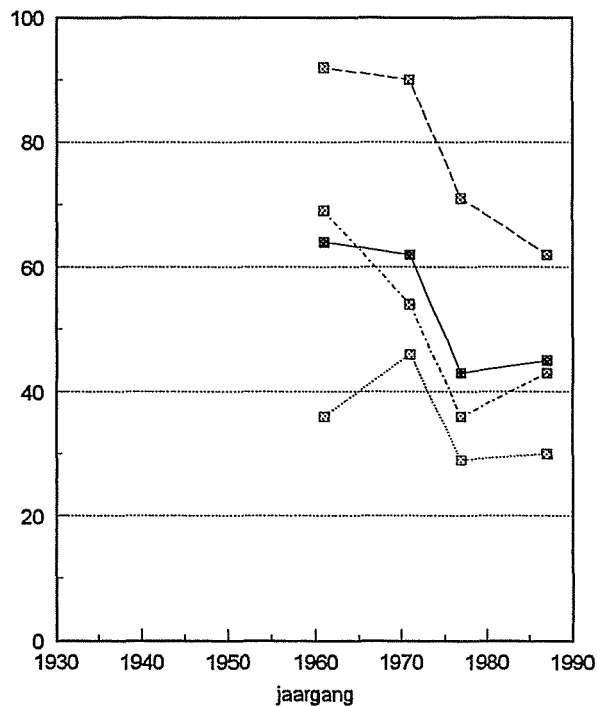
Rug van Baarland



Percentage hoogdynamische gebieden

Deelgebied 3, boven LW

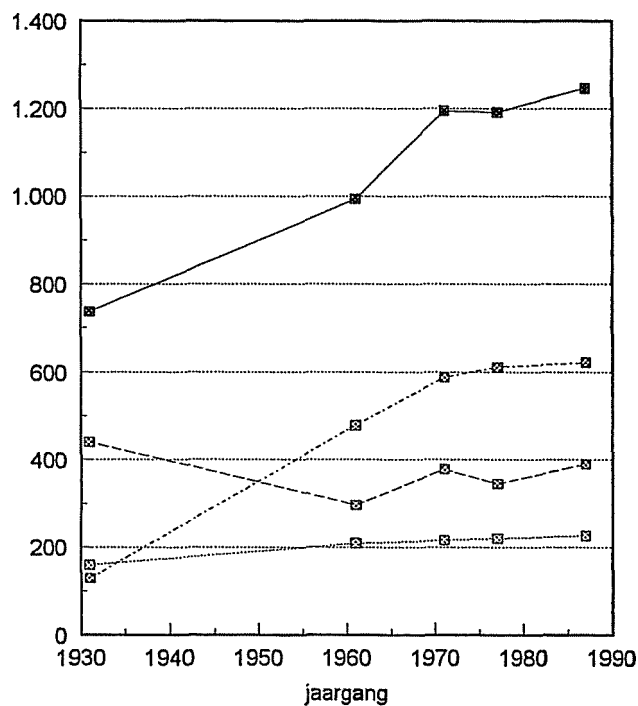
% hoogdyn. plaatdelen



Plaatareaal boven -2mNap

deelgebied 3

areaal (ha)



Plaat,totaal

PI Ossenissee

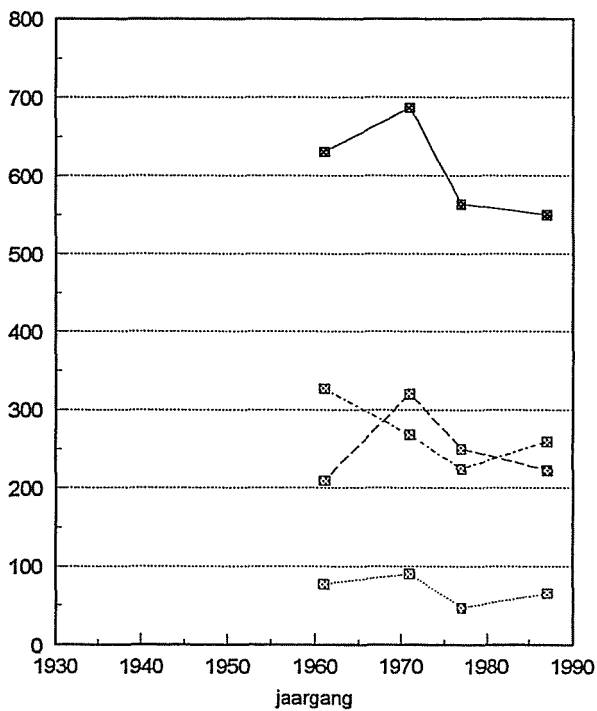
Rug Baarland

Molenplaat

Areaal hoogdynamische gebieden

deelgebied 3, boven LW

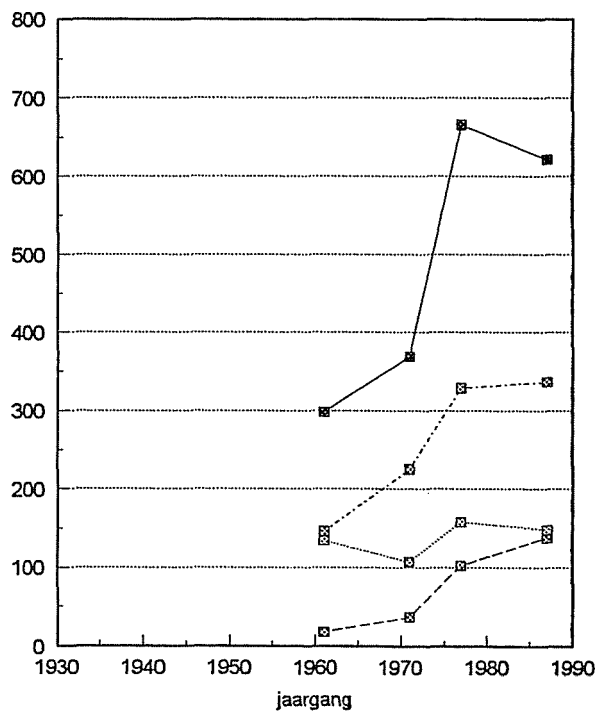
areaal (ha)



Areaal laagdynamische, vlakke delen

deelgebied 3, boven LW

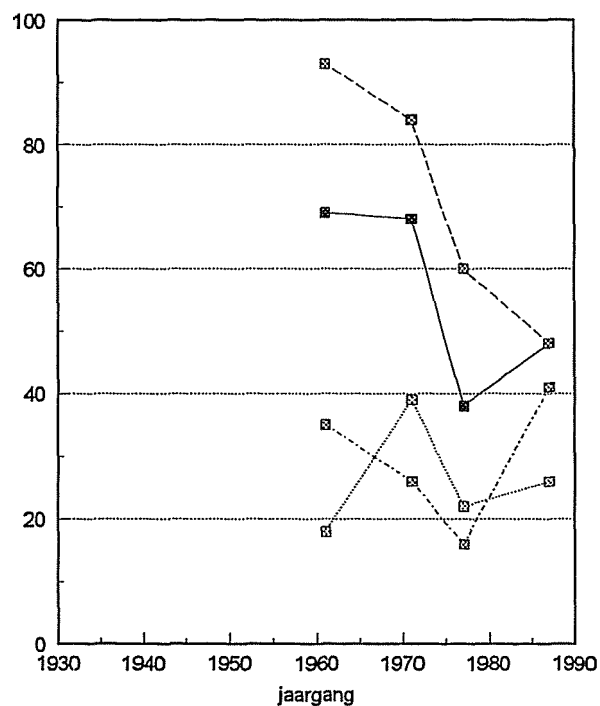
areaal (ha)



Percentage hoogdynamische gebieden

Deelgebied 3, boven NAP

% hoogdyn. delen



Plaat,totaal

PI Ossenisse

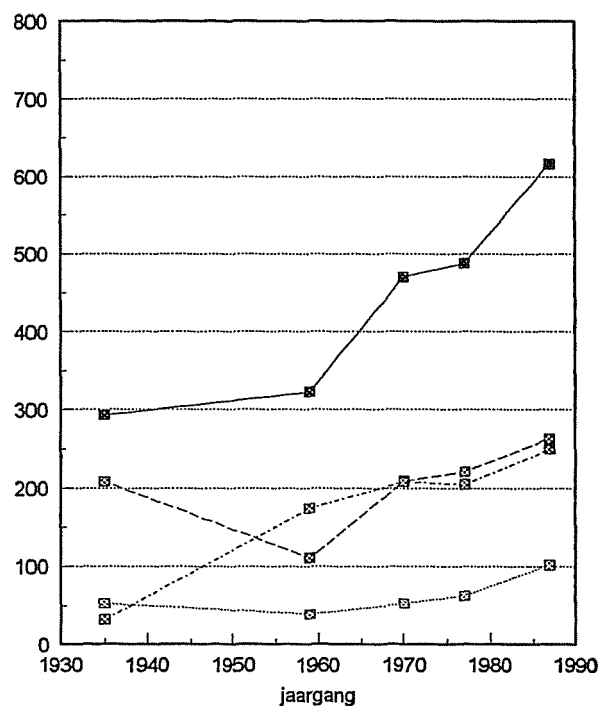
Rug Baarland

Molenplaat

Plaatareaal boven NAP

deelgebied 3

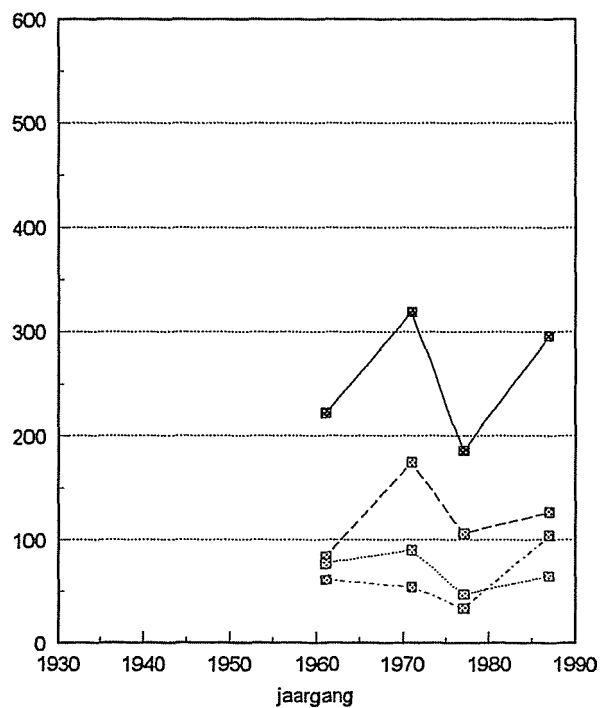
areaal (ha)



Areaal hoogdynamische gebieden

deelgebied 3, boven NAP

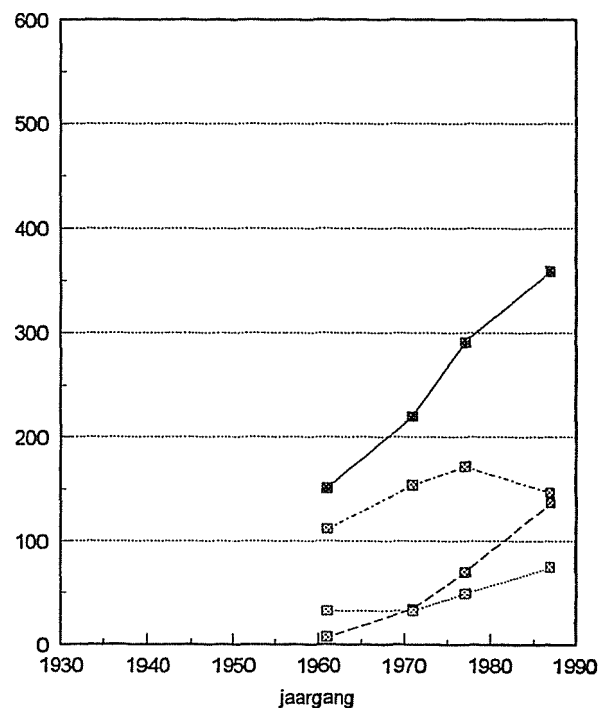
areaal (ha)



Areaal laagdynamische, vlakke delen

deelgebied 3, boven NAP

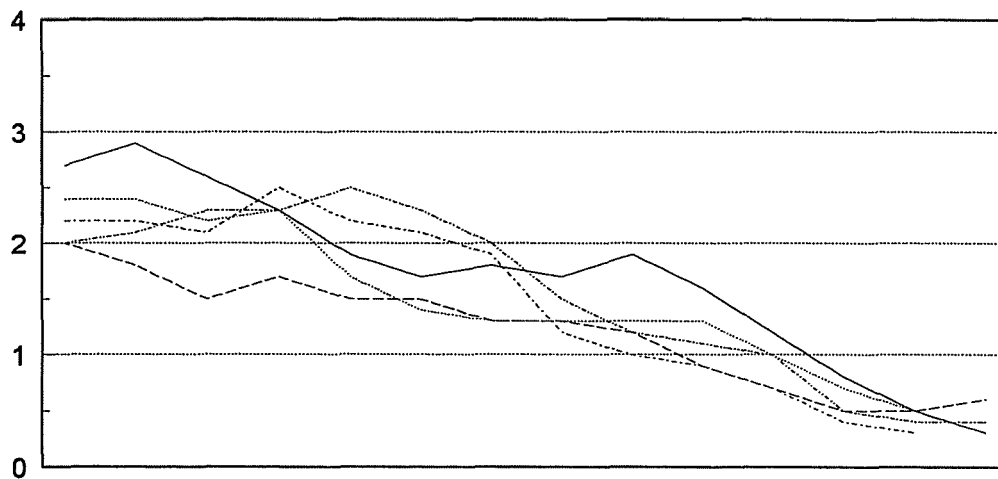
areaal (ha)



Gemiddelde helling

Plaat van Ossenisie

helling (%)

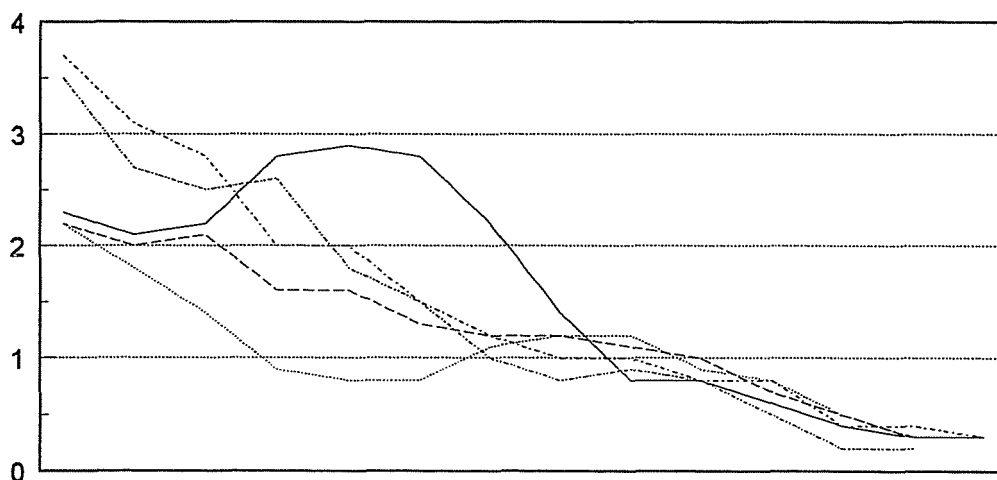


hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / 0	0 / 0,5	0,5 / 1	1 / 1,5	1,5 / 2
1931	2,4	2,4	2,2	2,3	1,7	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3
1961	2,0	1,8	1,5	1,7	1,5	1,5	1,3	1,3	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,6
1971	2,2	2,2	2,1	2,5	2,2	2,1	1,9	1,2	1,0	0,9	0,7	0,4	0,3	
1977	2,0	2,1	2,3	2,3	2,5	2,3	2,0	1,5	1,2	1,1	1,0	0,5	0,4	0,4
1987	2,7	2,9	2,6	2,3	1,9	1,7	1,8	1,7	1,9	1,6	1,2	0,8	0,5	0,3

1931 1961 1971 1977 1987

Rug van Baarland

helling (%)



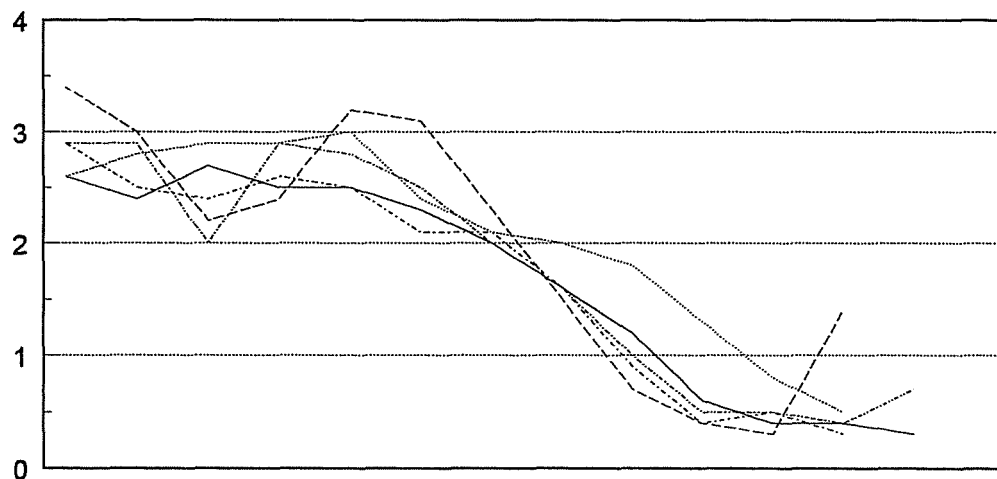
hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / 0	0 / 0,5	0,5 / 1	1 / 1,5	1,5 / 2
1931	2,2	1,8	1,4	0,9	0,8	0,8	1,1	1,2	1,2	0,9	0,8	0,5	0,3	
1960	2,2	2,0	2,1	1,6	1,6	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,7	0,5	0,3	
1968	3,7	3,1	2,8	2,0	2,0	1,5	1,2	1,0	1,0	0,8	0,8	0,4	0,4	0,3
1978	3,5	2,7	2,5	2,6	1,8	1,5	1,0	0,8	0,9	0,8	0,5	0,2	0,2	
1988	2,3	2,1	2,2	2,8	2,9	2,8	2,2	1,4	0,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3

1931 1961 1971 1977 1987

Gemiddelde helling

Molenplaat

helling (%)

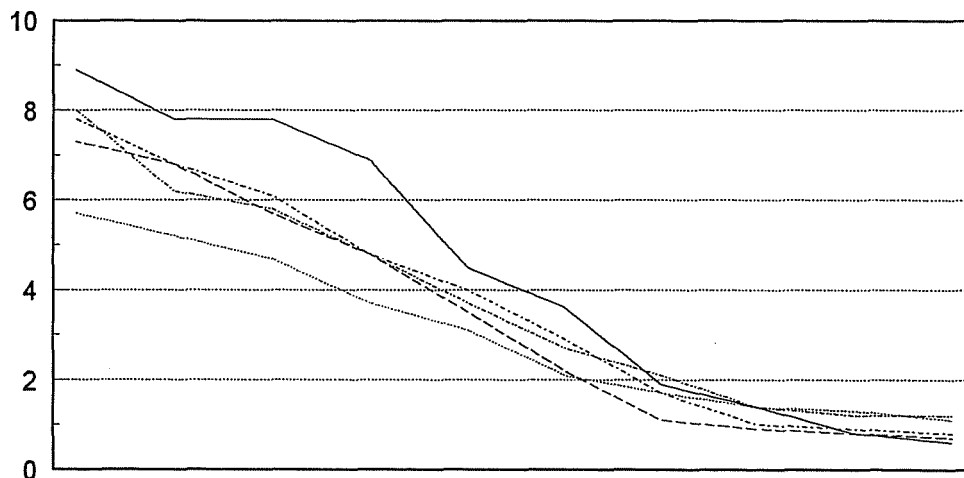


hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / 0	0 / 0,5	0,5 / 1	1 / 1,5	1,5 / 2
1931	2,6	2,8	2,9	2,9	3,0	2,4	2,1	2,0	1,8	1,3	0,8	0,5		
1961	3,4	3,0	2,2	2,4	3,2	3,1	2,3	1,5	0,7	0,4	0,3	1,4		
1971	2,9	2,5	2,4	2,6	2,5	2,1	2,1	1,6	0,9	0,4	0,5	0,3		
1977	2,9	2,9	2,0	2,9	2,8	2,5	2,0	1,6	1,0	0,5	0,5	0,4	0,7	
1987	2,6	2,4	2,7	2,5	2,5	2,3	2,0	1,6	1,2	0,6	0,4	0,4	0,3	

1931 1961 1971 1977 1987

Slikken deelgebied 3

helling (%)



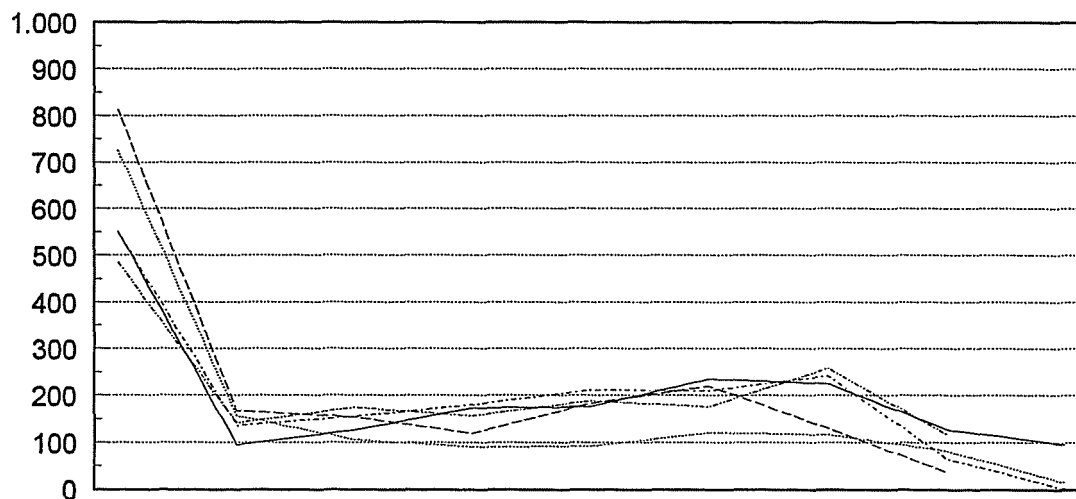
hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / nap
1931	5,7	5,2	4,7	3,7	3,1	2,1	1,7	1,4	1,3	1,1
1961	7,3	6,8	5,7	4,8	3,5	2,2	1,1	0,9	0,8	0,7
1971	7,8	6,8	6,1	4,8	4,0	2,9	1,7	1,0	0,9	0,8
1977	8,0	6,2	5,8	4,8	3,7	2,7	2,1	1,4	1,2	1,2
1987	8,9	7,8	7,8	6,9	4,5	3,6	1,9	1,4	0,8	0,6

1931 1961 1971 1977 1987

Overspoelingsduur

deelgebied 3, platen

areaal (ha)

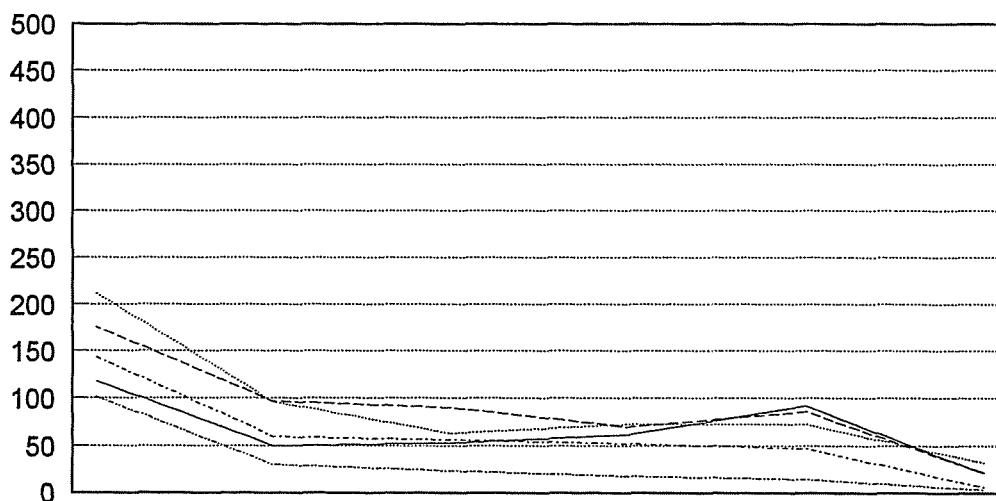


droogvaltijd (%)	0	1-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-100
1931	725	157	105	90	92	121	117	82	15
1961	813	167	153	120	182	220	131	37	
1971	550	136	155	180	212	210	242	66	1
1977	485	141	174	157	188	175	258	116	
1987	551	95	126	173	176	235	225	127	96

1931 1961 1971 1977 1987

deelgebied 3, slikken

areaal (ha)



droogvaltijd (%)	0	1-20	20-30	30-40	40-50	50-60
1931	212	96	63	73	73	32
1961	176	97	90	70	86	22
1971	144	60	56	52	47	6
1977	102	30	23	18	14	3
1987	118	50	53	62	92	21

1931 1961 1971 1977 1987

bovengrens slik 0mNap

BIJLAGE 4

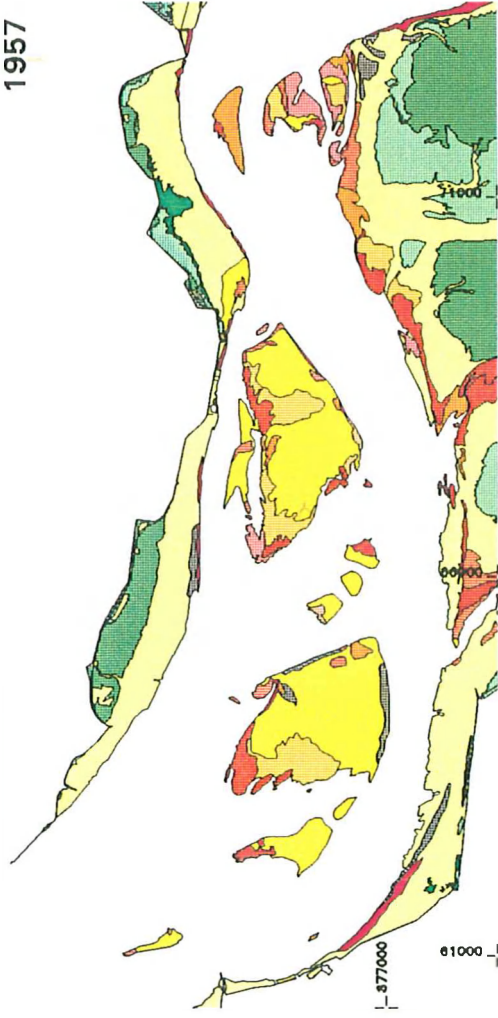
Deelgebied 4

Platen van Valkenisse, Saeftinge, Waarde, Bath

- Detail geomorfologie Platen van Valkenisse 1957-1989	-
- Verschuiving GLW-lijn 1931-1989	-
- Tabel 4.1 verschil in areaal luchtfoto tov GLW	72
- Tabel 4.2 arealen schorren, slikken en platen en veranderingen tov 1959	73
- Tabel 4.3 samenvatting morfologische kenmerken	75
- Vergelijking plaatareaal op luchtfoto en boven -2mNap	78
- Verdeling plaatareaal over de hoogte	79
- Kumulatief en relatief kumulatief plaatareaal	82
- Verandering percentage plaatareaal boven NAP	84
- Maximale en gemiddelde plaathoogte	86
- Areaalverdeling geomorfologische habitats boven LW	87
- Areaalverdeling geomorfologische habitats over de hoogte	89
- Procentuele verdeling geomorfologische habitats	91
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven LW	92
- Verloop in tijd hoog- en laagdynamsiche delen boven NAP	93
- Gemiddelde helling	94
- Overspoelingsduur	96

Geomorfologische kaarten 1957-1989; Platen van Valkenisse

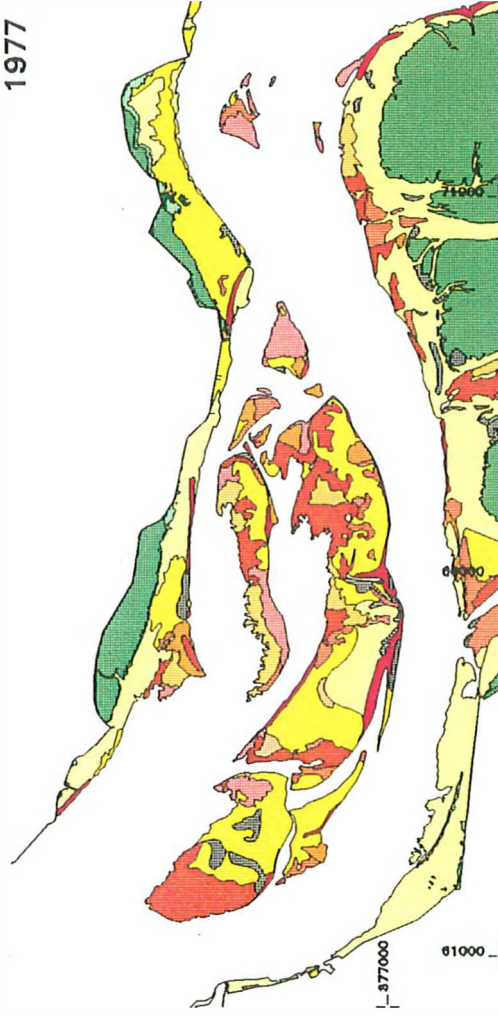
1957



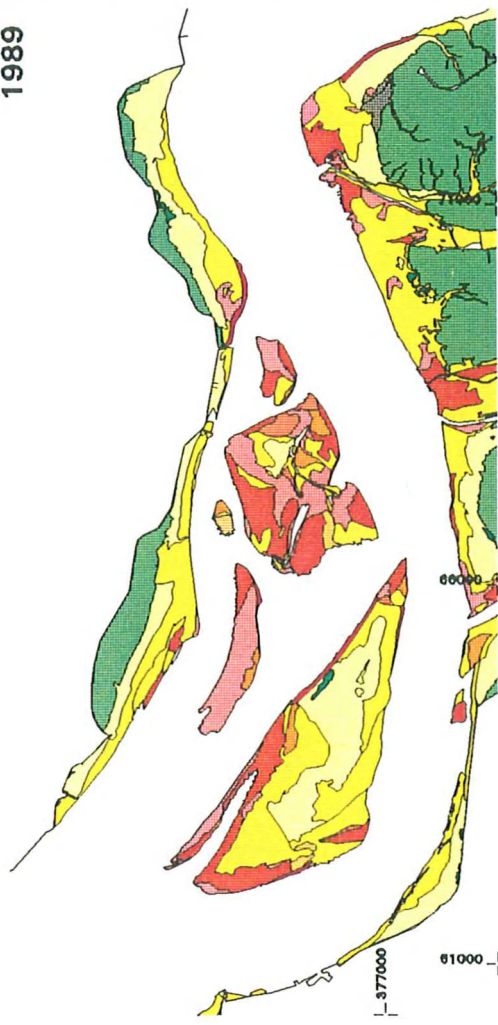
1965



1977



1989



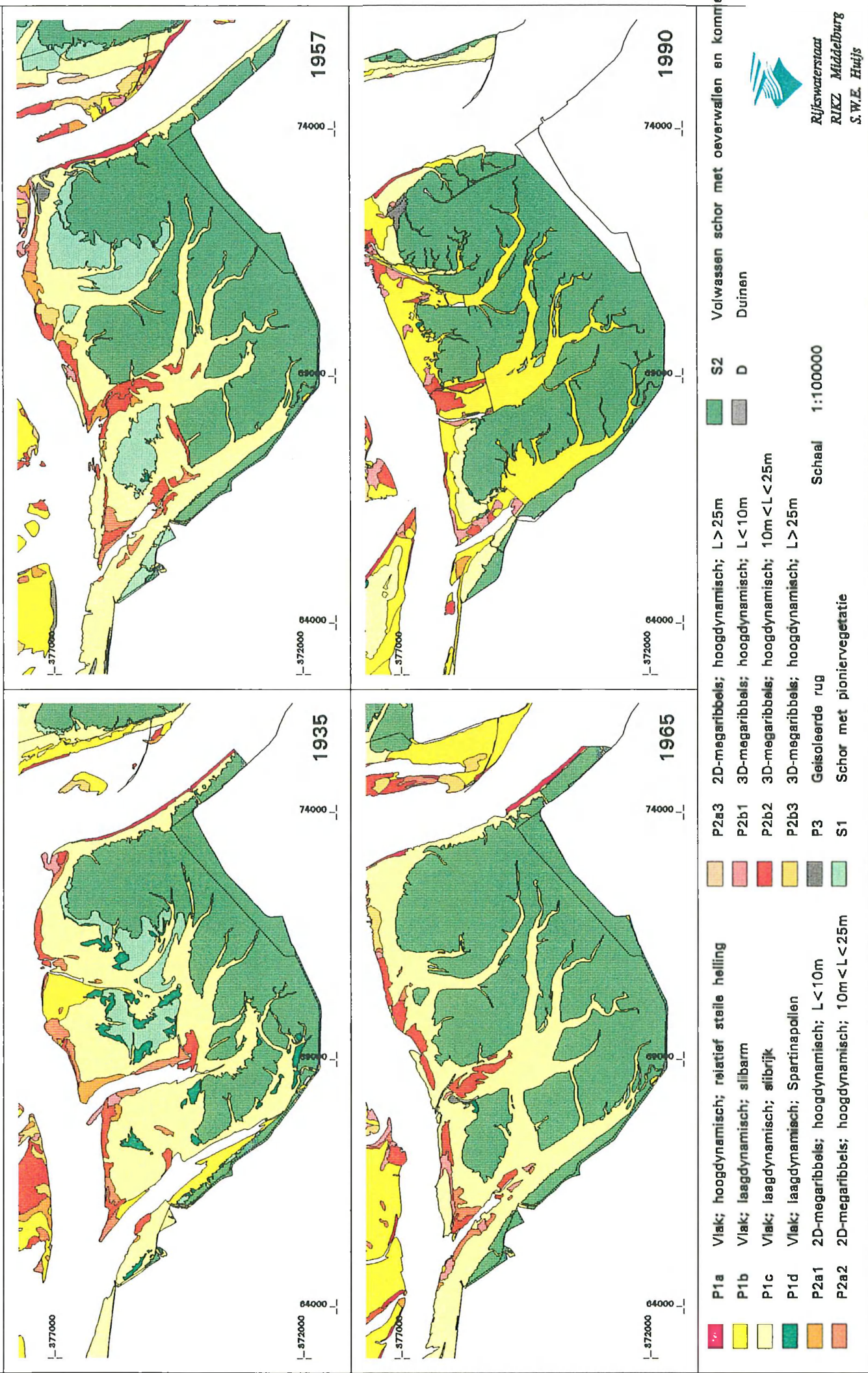
P1a	Viak; hoogdynamisch; relatief steile helling	P2a3	2D-megaribbels; hoogdynamisch; L > 25m	S2	Volwassen schor met oeverwallen en kommen
P1b	Viak; laagdynamisch; slibarm	P2b1	3D-megaribbels; hoogdynamisch; L < 10m	D	Duinen
P1c	Viak; laagdynamisch; slibrijk	P2b2	3D-megaribbels; hoogdynamisch; 10m < L < 25m		
P1d	Viak; laagdynamisch; Spartinapollen	P2b3	3D-megaribbels; hoogdynamisch; L > 25m		
P2a1	2D-megaribbels; hoogdynamisch; L < 10m	P3	Geïsoleerde rug		
P2a2	2D-megaribbels; hoogdynamisch; 10m < L < 25m	S1	Schor met pioniervegetatie		

Schaal 1:100000

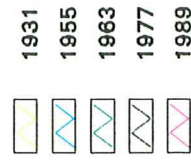
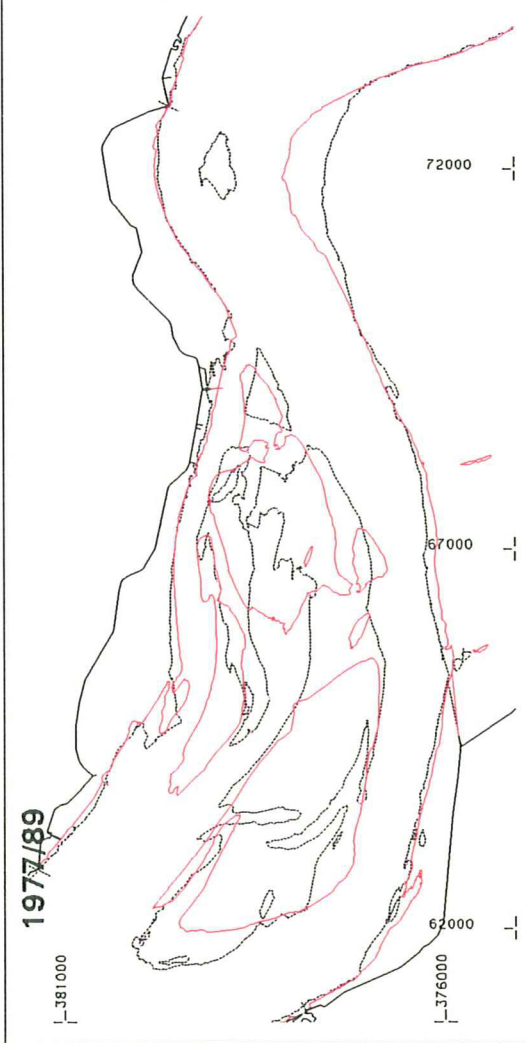
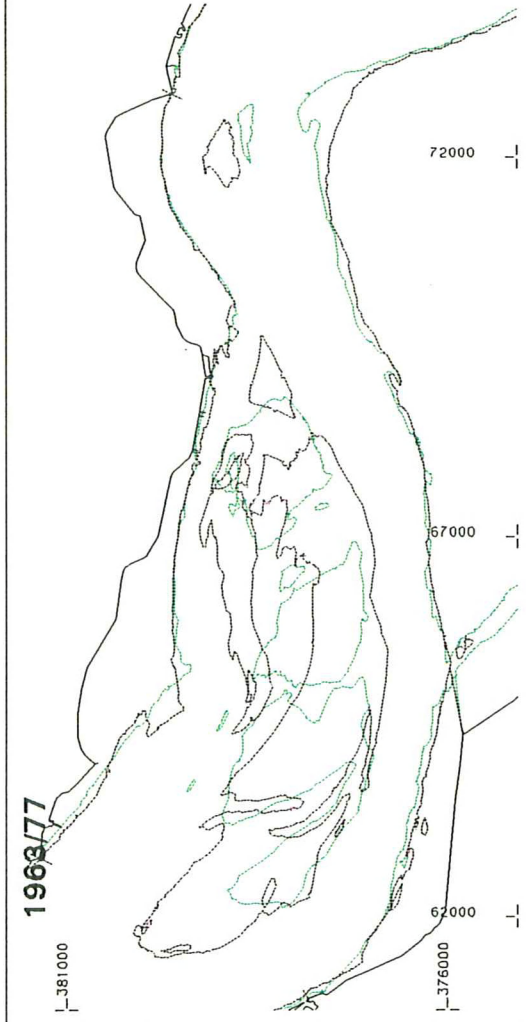
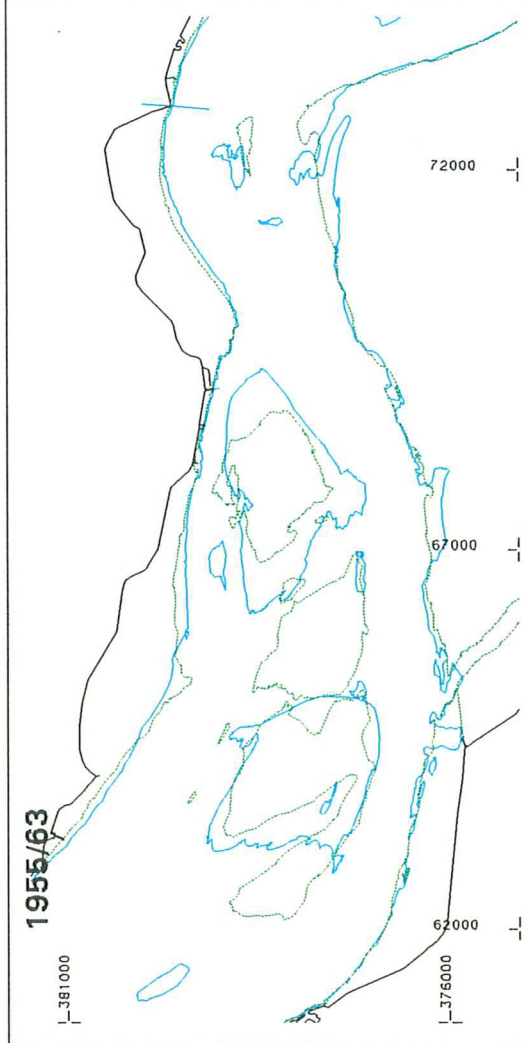
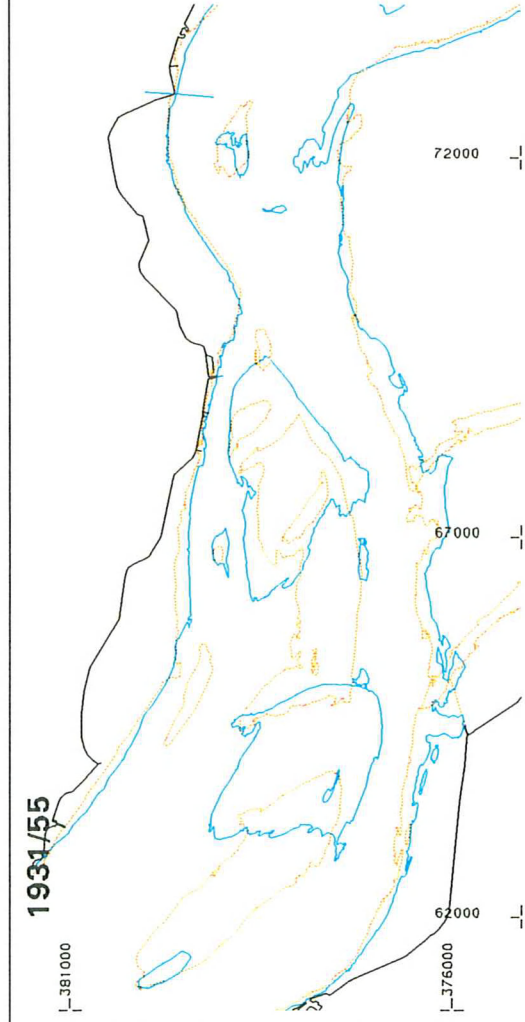


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg
S.W.E. Huijs

Geomorfologische kaart 1935-1990; Saeftingse



Verschuiving GLW-lijn 1931-1989; Platen van Valkenisse



Schaal 1:100000



Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg
S.W.E. Huijs

TABEL 4.1

Vershil in areaal (ha) luchtfotobeeld ten opzichte van GLW
Deelgebied 4

Jaargang	Waarde	Bath	OssendrechSaeftinge	Baalhoek	valk-west	valk-oost	pl saef	Slik tot	Valk tot	Totaal (ha)
1935	89	11	-36	-222	-132	-70	-59	-289	-130	-418
1957	2	-4	116	156	18	29	-29	288	-0	288
1965	28	13	99	147	-3	159	3	284	162	446
1977	1	2	-9	37	-12	4	20	19	24	43
1989	-6	-15	-112	-66	16	-81		-198	-66	-263

Procentuele afwijking areaal (%) fotobeeld ten opzichte van GLW
Deelgebied 4

Jaargang	Waarde	Bath	OssendrechSaeftinge	Baalhoek	valk-west	valk-oost	pl saef	Slik tot	Valk tot	Totaal (%)
1935	33	4	-2	-6	-48	-26	-15	-5	-20	-7
1957	1	-1	9	5	9	8	-9	5	-0	5
1965	9	5	9	4	-1	34	2	5	25	8
1977	0	1	-3	1	-6	1	11	0	2	1
1989	-2	-6	-3	-3	-41	3	-17	-5	-7	-5

De percentages zijn berekend tov het individuele of totale plaat/slikareaal boven GLW
Eenzelfde percentage voor verschillende platen/slikken komt dus overeen met een verschillend absoluut areaal

De areaalafwijking tov GLW is hoofdzakelijk het gevolg van het verschil in waterstand tijdens de luchtfoto-opnamen van de verschillende jaargangen.
Uit deze tabel volgen dus oneigenlijke areaalveranderingen tussen jaargangen tgv waterstandsverschillen tijdens opname
Een uitzondering hierop is jaargang 1963/65 van deelgebied 4. Het verschil wordt versterkt door het feit dat de GLW-lijn van 1963 vermoedelijk nogal afwijkt van de ligging in 1965. In een relatief korte periode van twee jaar is de morfologie in dit gebied sterk veranderd (uitbreiding areaal).
Jaargang 1935 is opgenomen bij een relatief hoge waterstand.

TABEL 4.2 AREALEN SCHORREN, SLIKKEN EN PLATEN EN VERANDERINGEN TOV 1957, DEELGEBIED 4

JAARGANG	GEBIED 4: SLIK + SCHOR + PLAAT ha	%	PLATEN TOTAAL ha	%	VALKENISSE- WEST ha	%	VALKENISSE- OOST ha	%
1931/35	6464 (6140)	+4 (-1)	624	-6	264	-20	358	+10
1955/57	6187	0	666	0	330	0	325	0
1963/65	5943 (6091)	-3 (+1)	630	-5	455	+38	165	-49
1977	5254 (6317)	-15 (+2)	935	+40	732	+122	181	-44
1989	5273 (6369)	-15 (+3)	970	+46	517	+58	453	+40

JAARGANG SLIKKEN	SLIKKEN TOTAAL ha	%	OSSENDRECHT ha	%	WAARDE ha	%	BATH ha	%	SAEFTINGE ha	%	BAALHOEK ha	%
1931/35	3404	+42	700	+48	221	-5	236	+13	1915	-54	269	+35
1955/57	2401	0	473	0	232	0	209	0	1240		199	0
1963/65	2256	-6	415	-12	187	-19	181	-13	1212	-2	214	+8
1977	2050 (2214)	-15 (-8)	220 (384)	-54 (-19)	216	-7	179	-14	1179	-5	186	-7
1989	2064 (2228)	-14 (-7)	207 (371)	-57 (-22)	216	-7	185	-12	1234	-1	159	-20

VERVOLG TABEL 4.2

JAARGANG SCHOR	SCHOR TOTAAL ha	%	OSSENDRECHT	%	WAARDE ha	%	BATH ha	%	SAEFTINGE ha	%	BAALHOEK ha	%
1931/35	2436 (2112)	-22 (-32)	794 (494)	+5 (-35)	52	-49 (-40)	55 (31)	+6 (-40)	1531	-31	4	+100
1955/57	3120	0	760	0	101	0	52	0	2205	0	2	0
1963/65	3057 (3205)	-2 (+3)	644 (792)	-15 (+4)	113	+12	60	+15	2238	+2	2	0
1977	2269 (3168)	-27 (+2)	28 (794)	-96 (+4)	98 (107)	-3 (+6)	59	+14	2081 (2205)	-6 (0)	3	+50
1989	2239 (3171)	-28 (+2)	29 (795)	-96 (+4)	98 (107)	-3 (+6)	51 (54)	-2 (+4)	2060 (2214)	-7 (+0.4)	0.5	-75

Schorarealen zijn berekend uit de luchtfoto-interpretatie; slikarealen uit het areaal tussen de GLW-lijn en de dijk verminderd met het schorareaal; plaatarealen $\geq$ -2mNap. De oppervlaktewaarden tussen haakjes zijn gekorrigeerd voor inpolderingen/dijkverzwaringen. De waarde betreft het buitendijkse areaal ten opzichte van de dijk van 1957. Deze areaalveranderingen zijn het gevolg van natuurlijke ontwikkelingen. De andere waarden geven het buitendijkse areaal ten opzichte van de huidige dijk. Alle percentages geven veranderingen aan ten opzichte van de periode 1955/57. Totaal plaat en slik is inclusief overige platen en slikken in het deelgebied.

Ossendrecht inpoldering schor 300 ha 1956 (?) ; inpoldering schor 148 ha 1960 (?) ; inpoldering schor 618 ha en slik 164 ha in 1976

Waarde inpoldering schor 9 ha 1969/70

Bath inpoldering schor 24 ha 1956 (?) ; dijkverzwaring 3 ha 1980

Saeftinge inpoldering Selena 124 ha schor 1970 ; dijkverzwaring 30 ha schor 1985

VERVOLG TABEL 4.3 SAMENVATTING MORFOLOGISCHE KENMERKEN DEELGEBIED 4

PERIODE	SCHORAREAAAL (ha)							
	Totaal		Saeftinge		Waarde		Bath	Ossendrecht
startwaarde 1931	2112		1531		52		31	494
eindwaarde 1989	3171		2214		107		54	795
Verandering:	ha	ha/jr	ha	ha/jr	ha	ha/jr	ha	ha/jr
1931/55	1008	42	674	28	49	2	1	266
1955/63	85	11	33	4	12	2	0.6	32
1963/77	-37	-3	-33	2	-6	0.4	0	0
1977/89	+3	0.3	9	1	0	0	0.4	1

PERIODE	SLIKAREAAAL (ha)							
	Totaal		Saeftinge		Waarde		Bath	Ossendrecht
startwaarde 1931	3404		1915		221		236	700
eindwaarde 1989	2228		1234		216		185	371
Verandering:	ha	ha/jr	ha	ha/jr	ha	ha/jr	ha	ha/jr
1931/55	-1003	-42	-675	-28	11	0.5	-1	-9
1955/63	-145	-18	-28	-4	-45	-6	-4	-7
1963/77	-42	-3	-33	-2	29	2	-0.1	-14
1977/89	14	1	55	5	0	0	0.5	-1

Het start- en eindwaarde van het schor- en slikareaal zijn gekorrigeerd voor inpolderingen en dijkverzwaringen zodat alleen de veranderingen ten gevolge van natuurlijke processen overblijven.

VERVOLG TABEL 4.3 SAMENVATTING MORFOLOGISCHE KENMERKEN DEELGEBIED 4

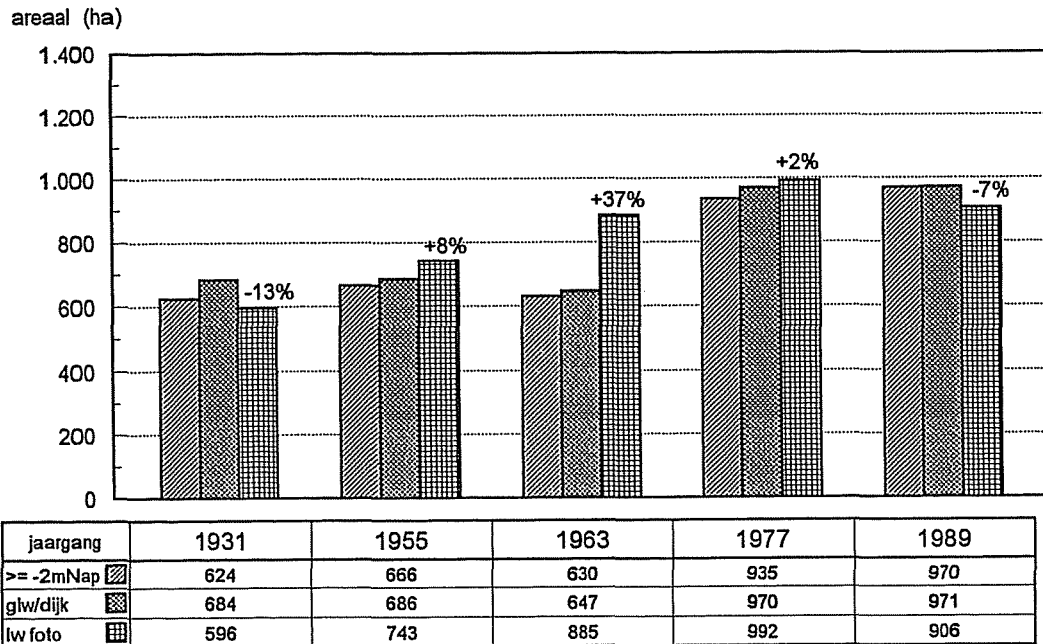
PERIODE	Gemiddelde sijkhoogte (tussen -2mNap en NAP in cmNap)			
	Saeftinge	Waarde	Bath	Baalhoek
startwaarde 1931	-120	-107	-74	-125
eindwaarde 1989	-78	-97	-76	-122
Verandering:				
1931/55	6	11	-14	8
1955/63	4	-17	10	-14
1963/89	32	16	2	9

PERIODE	VERSTEILING/VERFLAUWING				PERIODE	PROFIELVORM (BOVEN -2mNAP)		HABITAT
	Valkenisse-west		Valkenisse-oost			Valkenisse-west	Valkenisse-oost	
	-2mNap/NAP	boven NAP	-2mNap/NAP	boven NAP	1931	recht, concaaf	concaaf	-1mNap/1mNap droogval > 40 % laagdynamisch
1931/55	flauwer	konstant	steiler	flauwer	1955	concaaf	recht, convex	
1955/63	steiler	konstant	konstant	steiler	1963	concaaf	recht, concaaf	177
1963/77	konstant	flauwer	flauwer	steiler	1977	concaaf	concaaf	227
1977/89	steiler	steiler < 1m flauwer > 1m	konstant	flauwer	1989	recht, convex	recht, concaaf	106

Informatie omtrent versteiling, verflauwing en de vorm van het profiel is afgeleid uit grafieken waarin het relatieve kumulative areaal is afgebeeld.

Habitat van gekombineerde abiotische gegevens; Grootte van het plaatareaal tussen -1mNap en 1mNap dat uit laagdynamische, vlakke delen bestaat en meer dan 40% van de getijcyclus droogvalt. Deze zone bevat potentieel de grootste biomassa aan bodemdieren en geeft dus indirect het potentiële foerageergebied voor vogels.

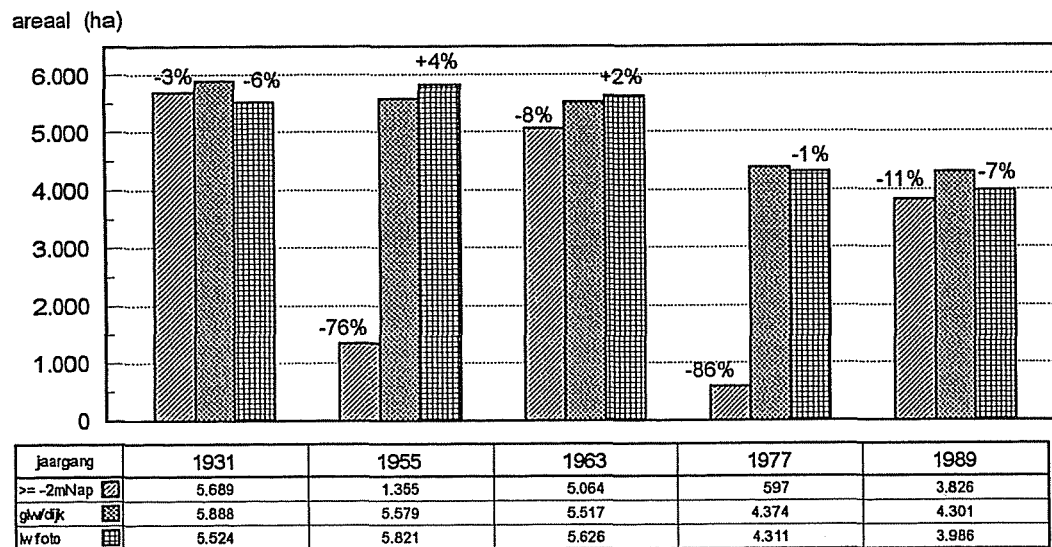
Plaatareaal deelgebied 4



% tov areaal glw/dijk

glw (figuur 5) is niet gelijk aan -2mNap

Slikareaal deelgebied 4



% tov areaal glw/dijk

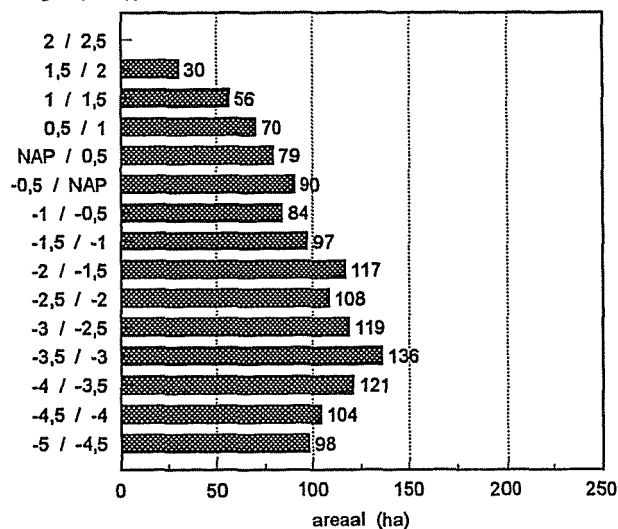
Voor jaargangen 1955 en 1977 geen opname van

Saeftinge en Ossendrecht

Plaatareaal deelgebied 4

1931

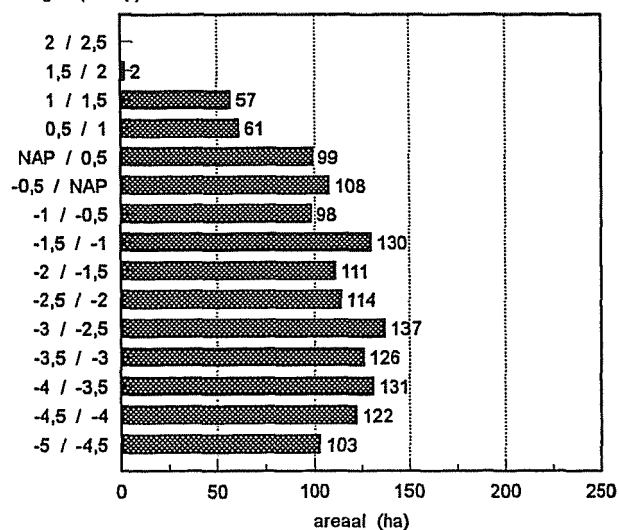
hoogte (mNAP)



totale areaal boven -5mNAP : 1310 ha

1955

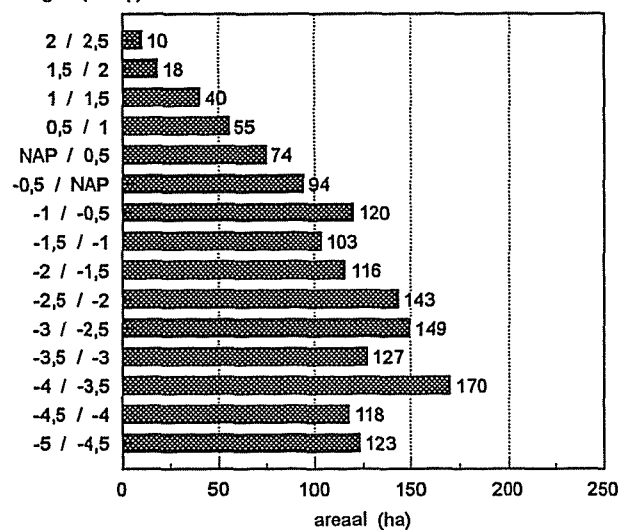
hoogte (mNAP)



totale areaal boven -5mNAP : 1399 ha

1963

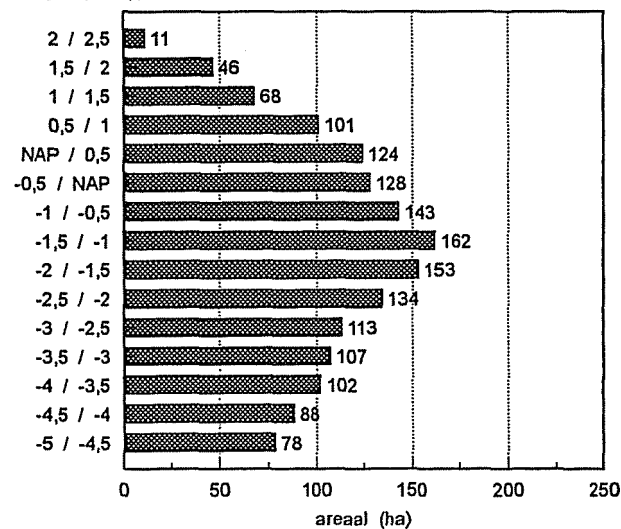
hoogte (mNAP)



totale areaal boven -5mNAP : 1458 ha

1977

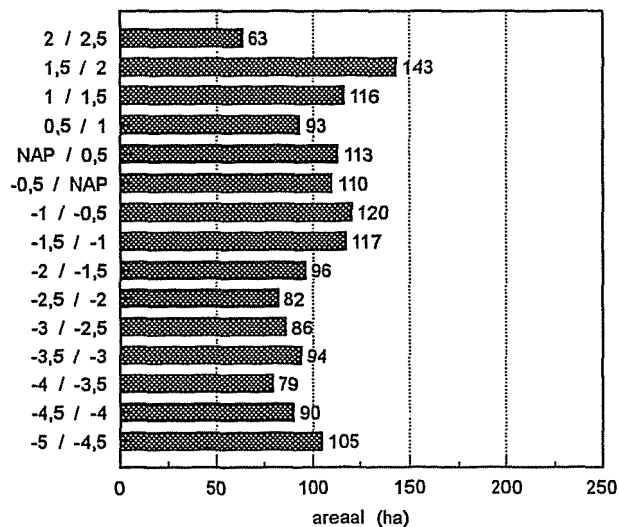
hoogte (mNAP)



totale areaal boven -5mNAP : 1557 ha

1989

hoogte (mNAP)



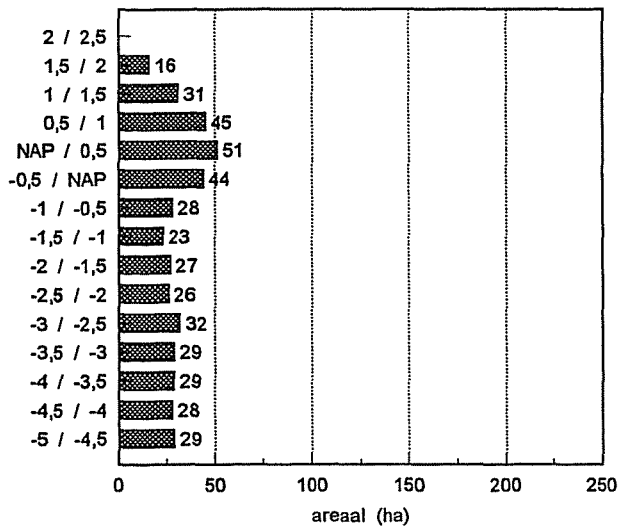
totale areaal boven -5mNAP : 1507 ha

arealen berekend uit vaklodingen

Plaatareaal Plaat van Valkenisse-west

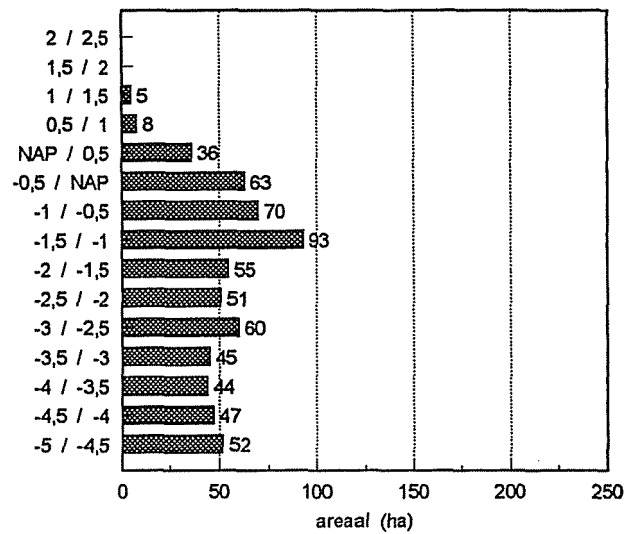
1931

hoogte (mNap)



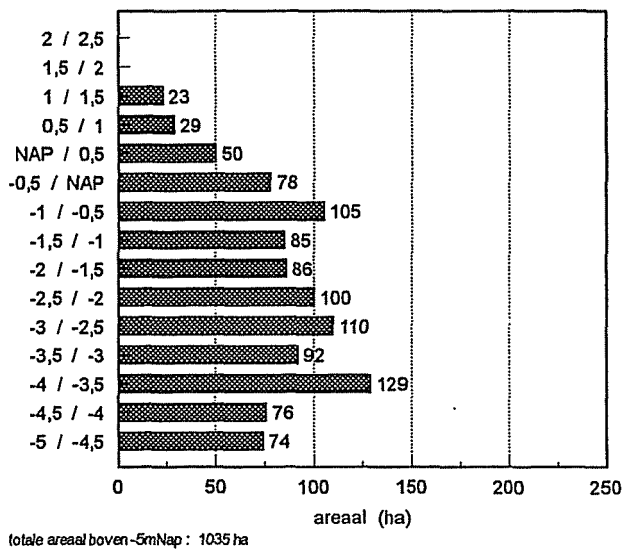
1955

hoogte (mNap)



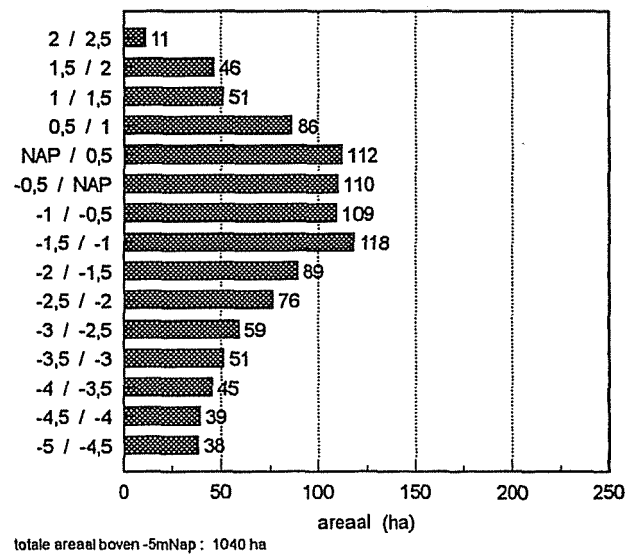
1963

hoogte (mNap)



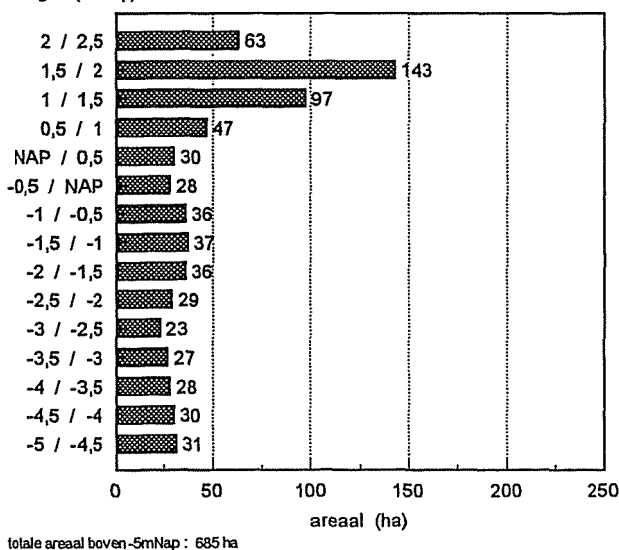
1977

hoogte (mNap)



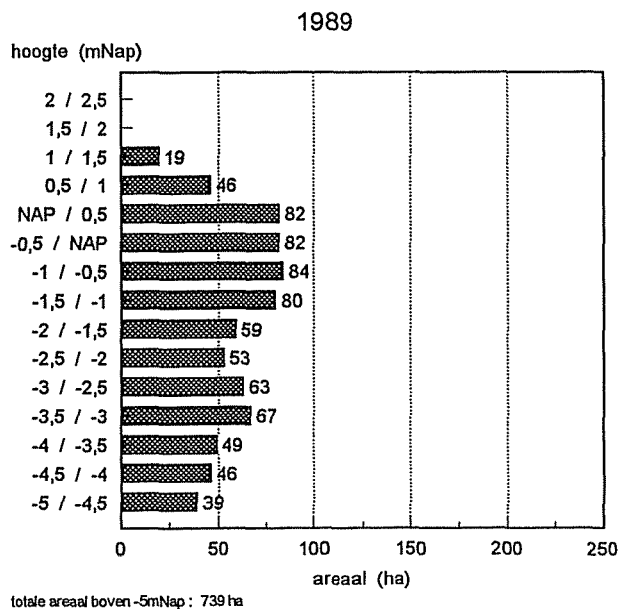
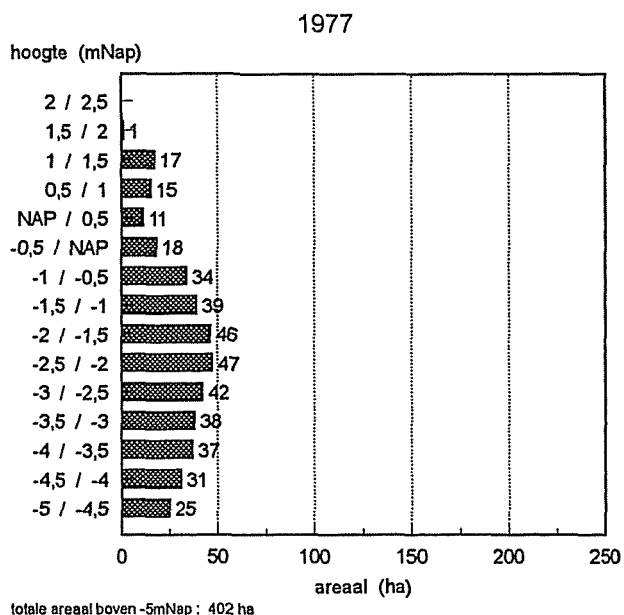
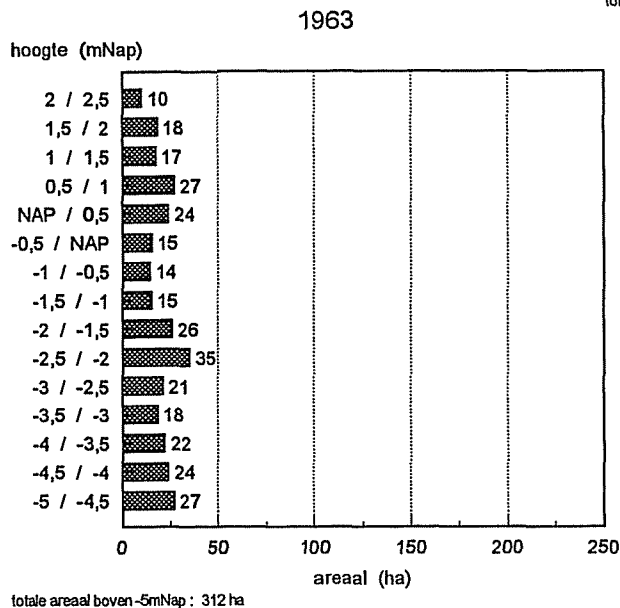
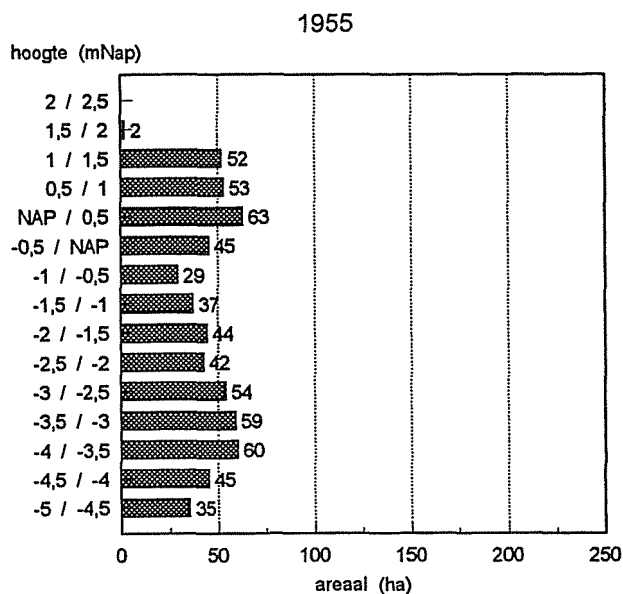
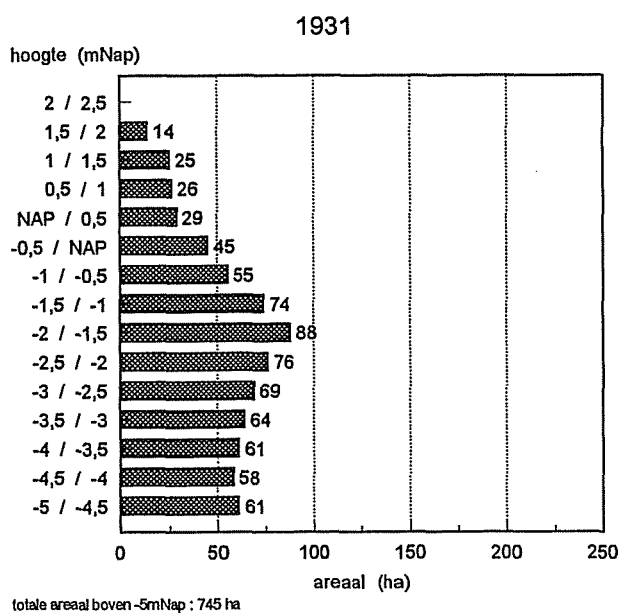
1989

hoogte (mNap)



arealen berekend uit vaklodingen

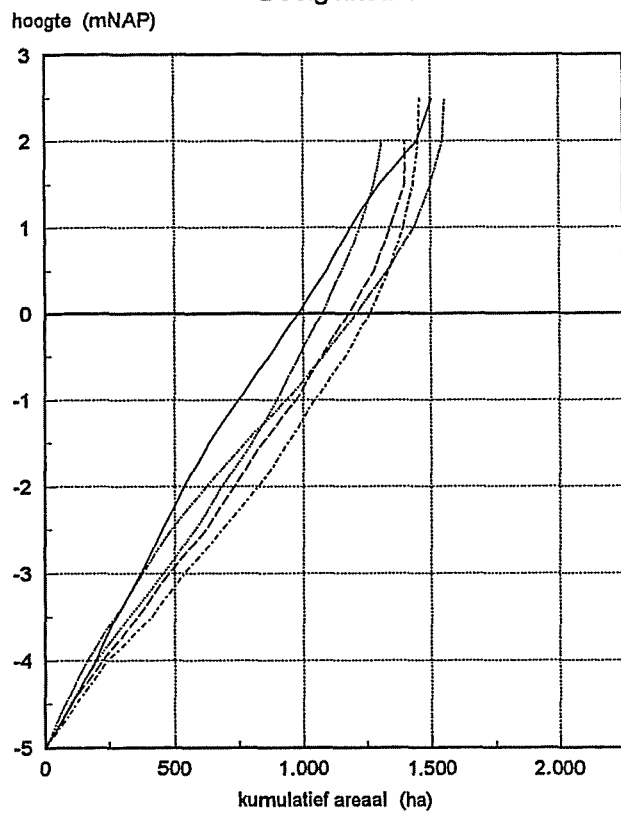
Plaatareaal Plaat van Valkenisse-oost



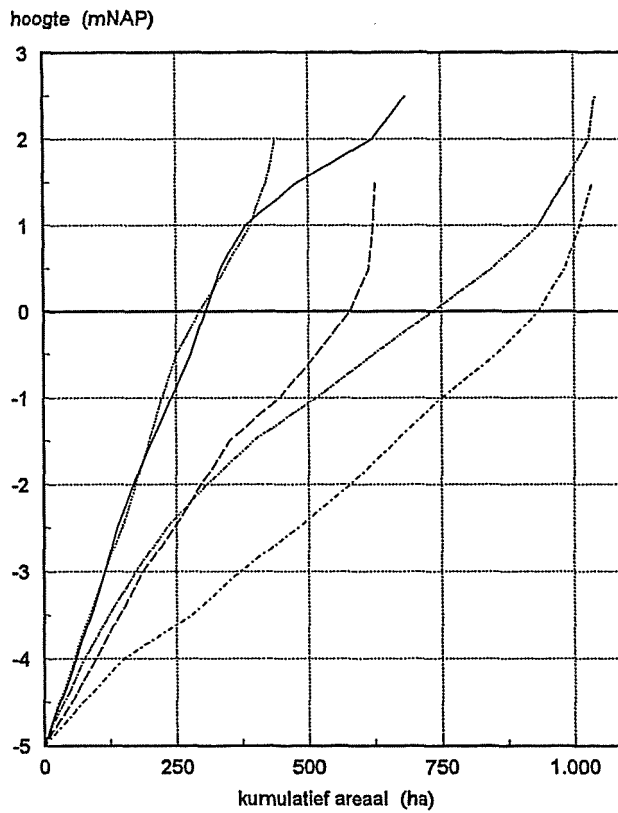
arealen berekend uit vaklodingen

Kumulatief plaatareaal

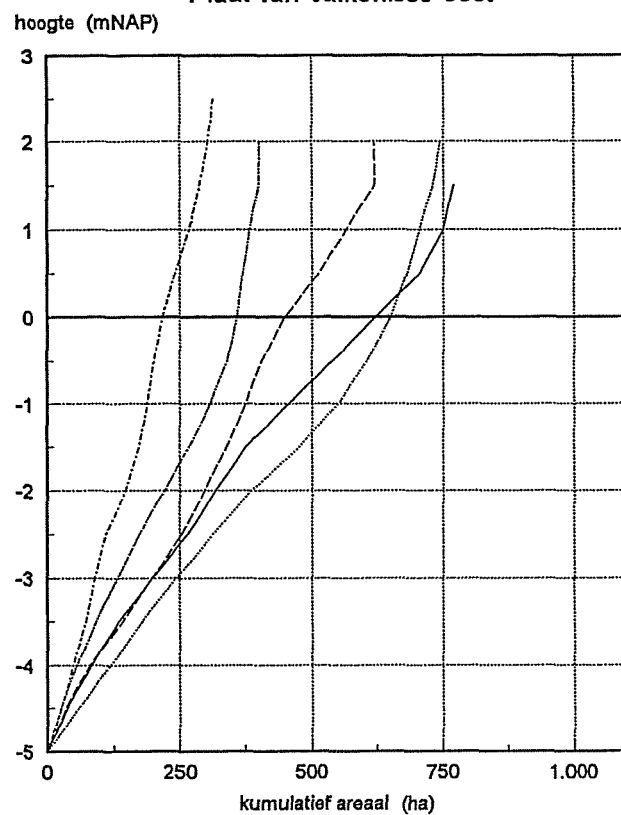
Deelgebied 4



Plaat van Valkenisse-west



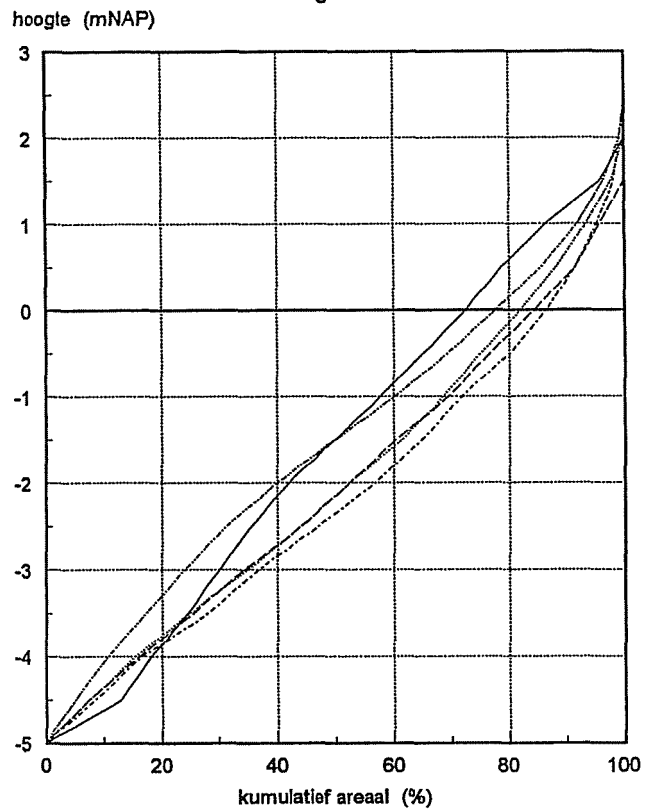
Plaat van Valkenisse-oost



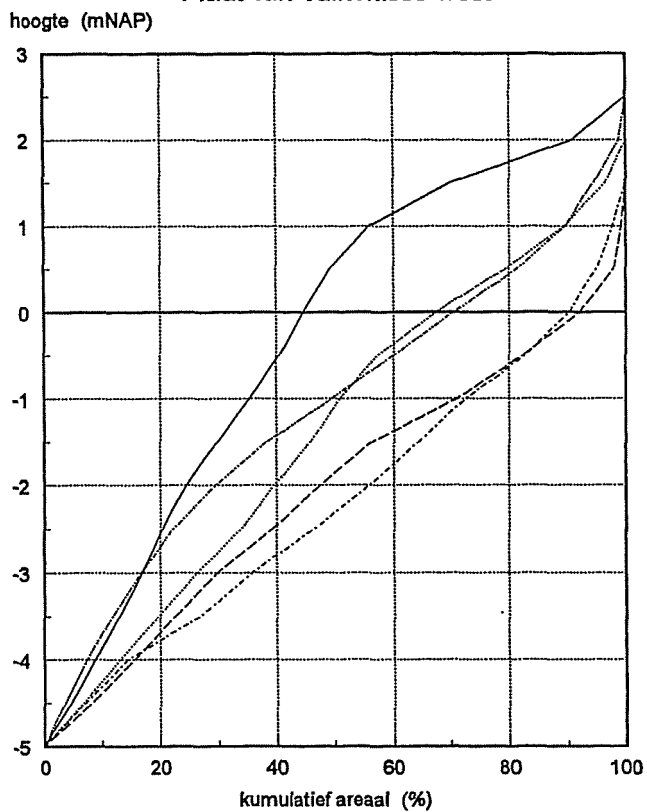
1931 1955 1963 1977 1989

Relatief kumulatief plaatareaal

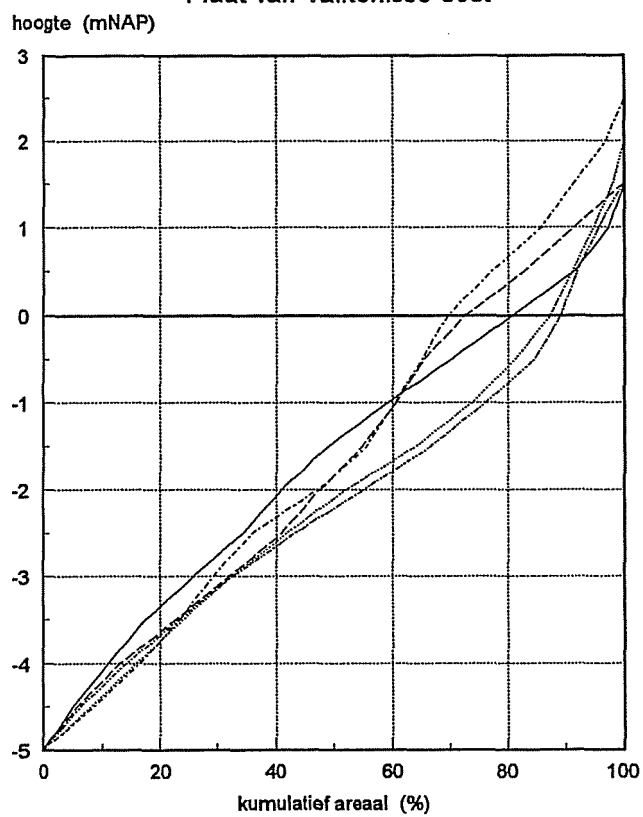
Deelgebied 4



Plaat van Valkenisse-west



Plaat van Valkenisse-oost

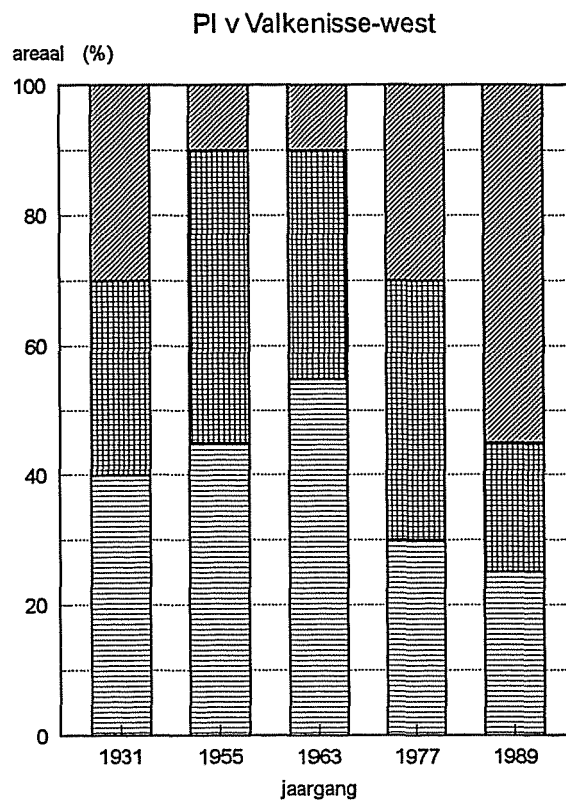
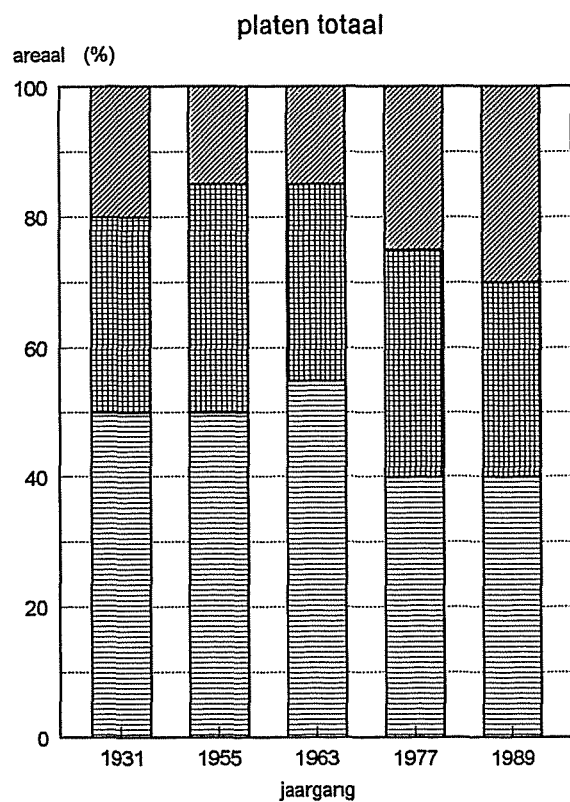


% tov plaatareaal boven -5mNAP

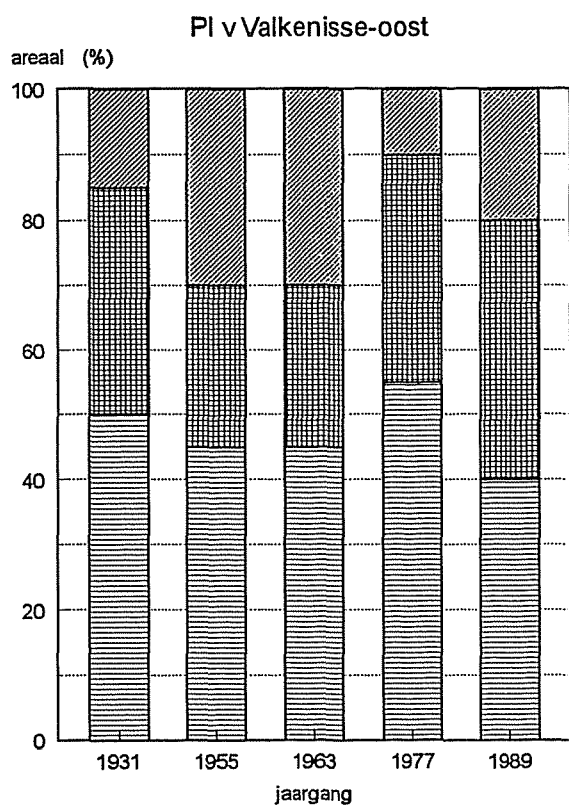
1931 1955 1963 1977 1989

Verdeling plaatareaal vanaf -5mNap

Deelgebied 4

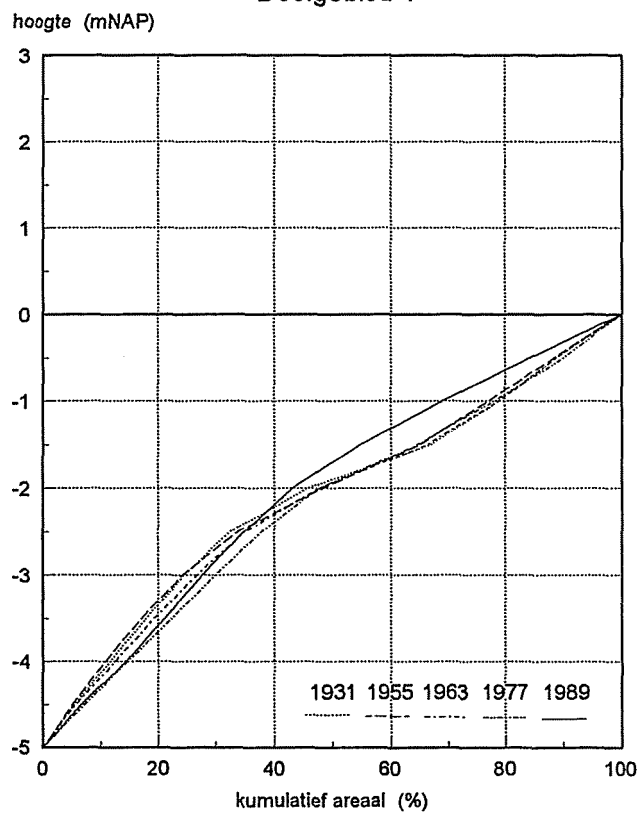


 -5mNap/-2mNap
  -2mNap/NAP
  >NAP



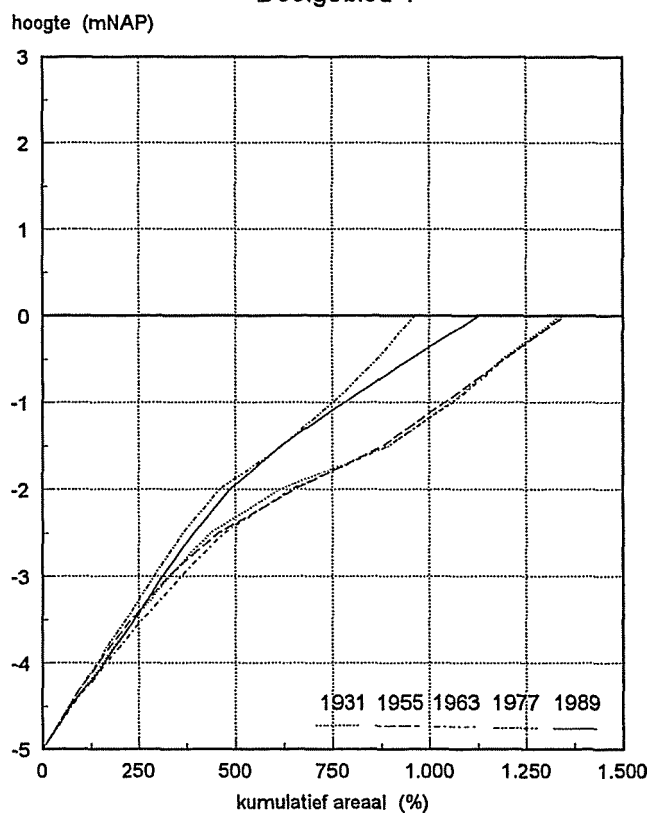
Relatief kumulatief slikareaal

Deelgebied 4



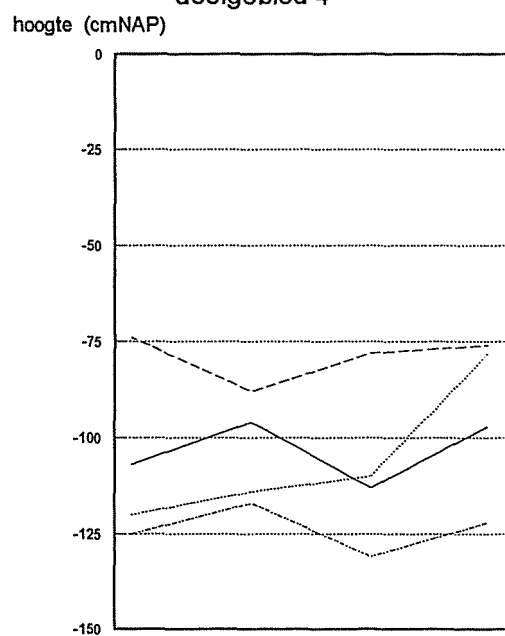
Kumulatief slikareaal

Deelgebied 4



Gemiddelde slikhoogte

deelgebied 4



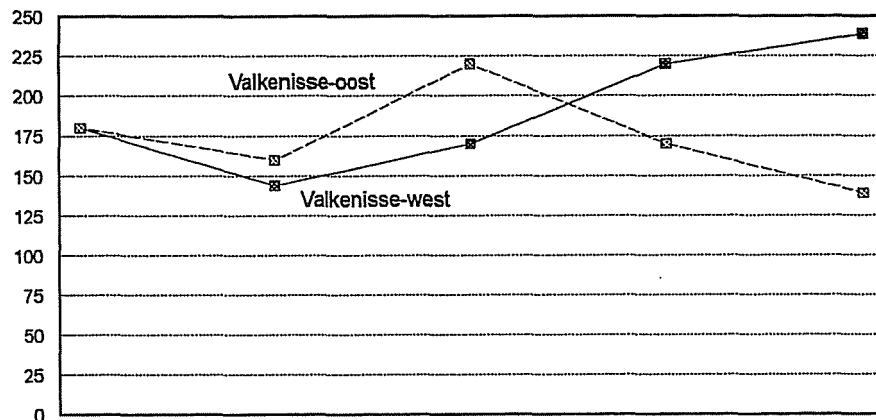
	1931	1955	1963	1989
waarde —	-107	-96	-113	-97
bath ---	-74	-88	-78	-76
baalhoek ---	-125	-117	-131	-122
saeftinge ----	-120	-114	-110	-78

ondergrens -2mNap

bovengrens 0mNap

Maximale plaathoogte deelgebied 4

hoogte (cmNAP)

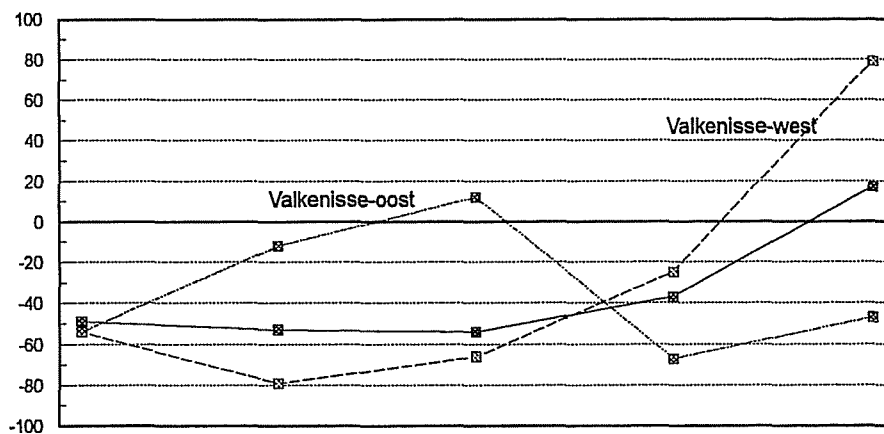


	1931	1955	1963	1977	1989
valk-west	180	144	170	220	239
valk-oost	180	160	220	170	139

ondergrens is -2mNAP

Gemiddelde plaathoogte deelgebied 4

hoogte (cmNAP)



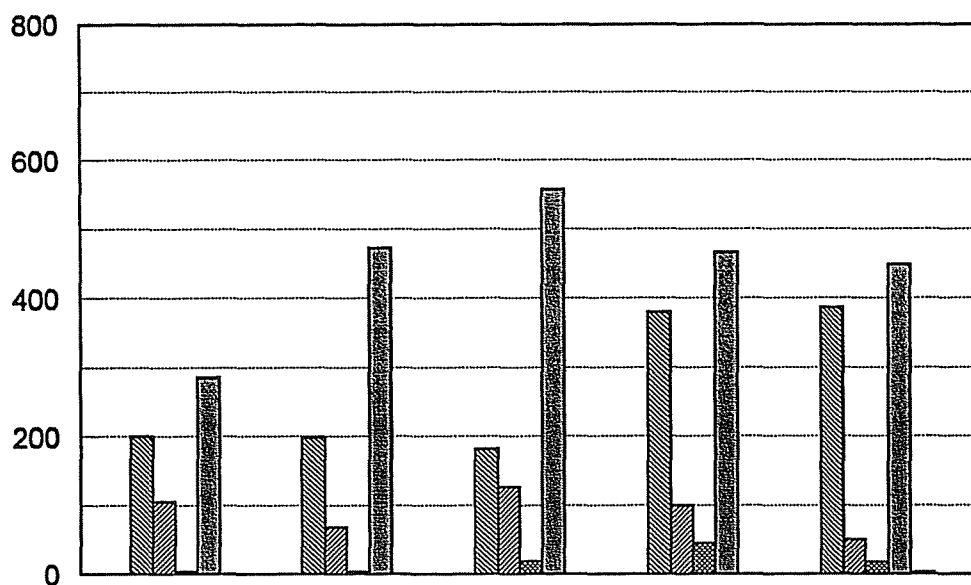
	1931	1955	1963	1977	1989
platen totaal	-49	-53	-54	-37	17
valk-west	-54	-79	-66	-25	79
valk-oost	-54	-12	12	-67	-47

ondergrens is -2mNAP

Areaalverdeling geomorfologische eenheden

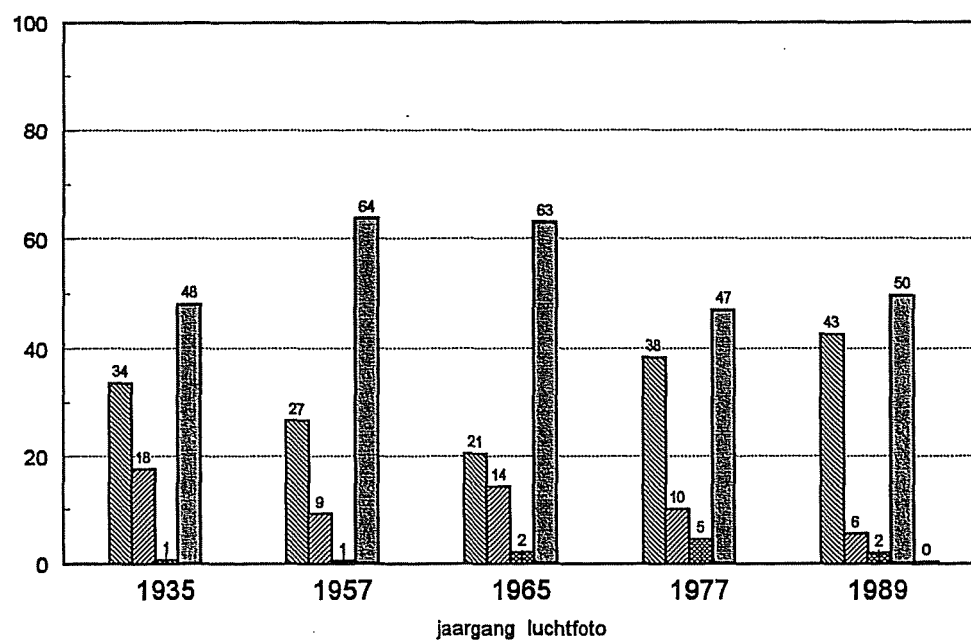
Deelgebied 4, platen

areaal (ha)



jaargang	1935	1957	1965	1977	1989
3D ribbels	200	198	182	380	386
2D ribbels	105	68	127	100	50
vlak, hoogdyn	4	4	19	45	18
vlak, laagdyn	286	473	558	466	449
begroeiing					3
Plaatareaal (ha)	595	743	886	991	906

percentage totale plaatareaal (%)

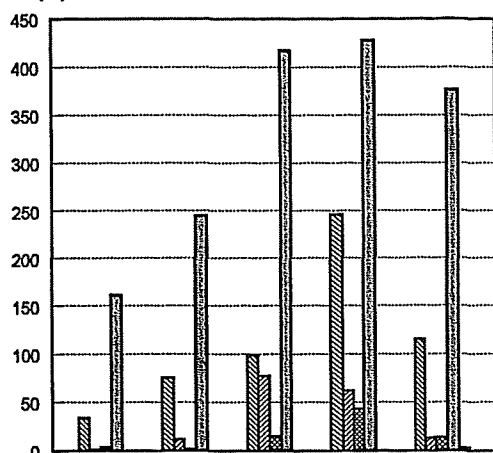


3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdyn vlak, laagdyn begroeiing

Areaalverdeling geomorfologische eenheden boven LW-lijn

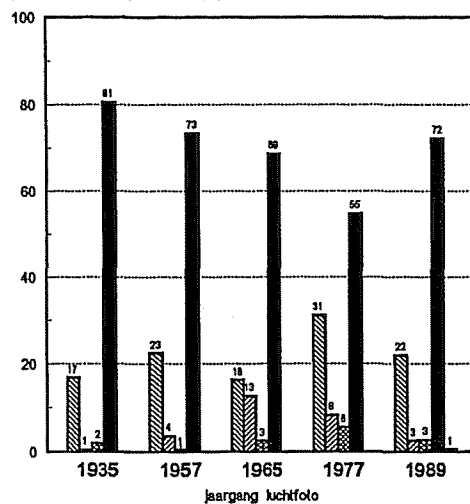
Procentuele verdeling geomorfologische eenheden boven LW-lijn

Plaat van Valkenisse-west
areaal (ha)

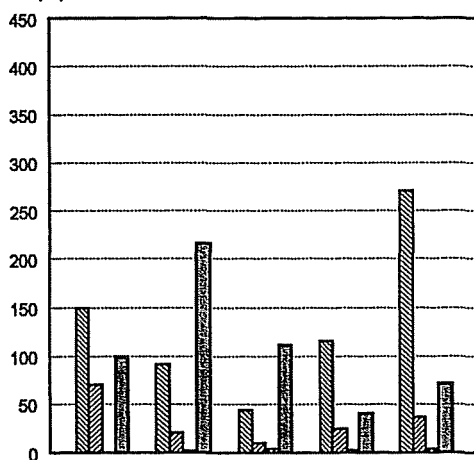


jaargang	1935	1957	1965	1977	1989
3D ribbels	34	75	86	248	115
2D ribbels	1	12	77	62	13
vlak, hoogdyn	4	2	15	43	14
vlak, laagdyn	162	245	417	428	377
begroeiing					3
Plaatareaal (ha)	201	334	606	779	522

Plaat van Valkenisse-west
percentage totale plaatareaal (%)

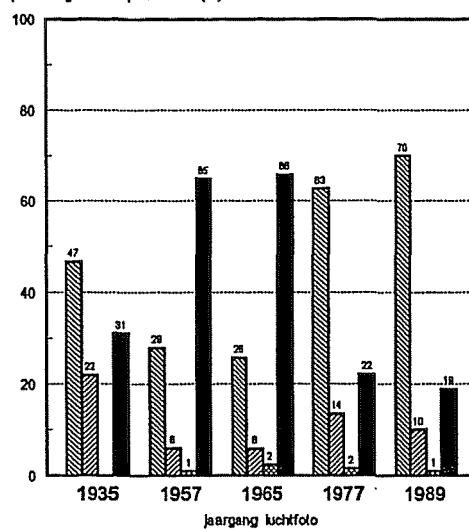


Plaat van Valkenisse-oost
areaal (ha)



jaargang	1935	1957	1965	1977	1989
3D ribbels	150	92	44	116	271
2D ribbels	71	21	10	25	37
vlak, hoogdyn	0	2	4	3	4
vlak, laagdyn	100	216	112	41	72
Plaatareaal (ha)	321	331	170	185	384

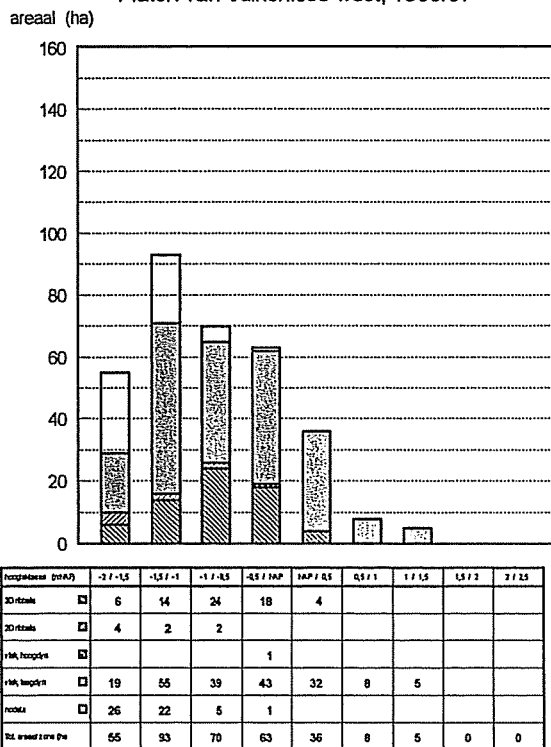
Plaat van Valkenisse-oost
percentage totale plaatareaal (%)



3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdynamisch
 vlak, laagdynamisch begroeiing

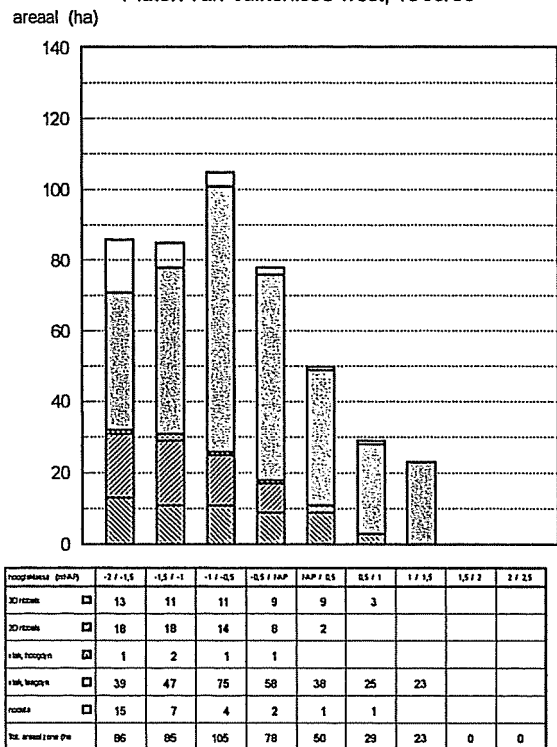
Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte

Platen van Valkenisse-west, 1955/57



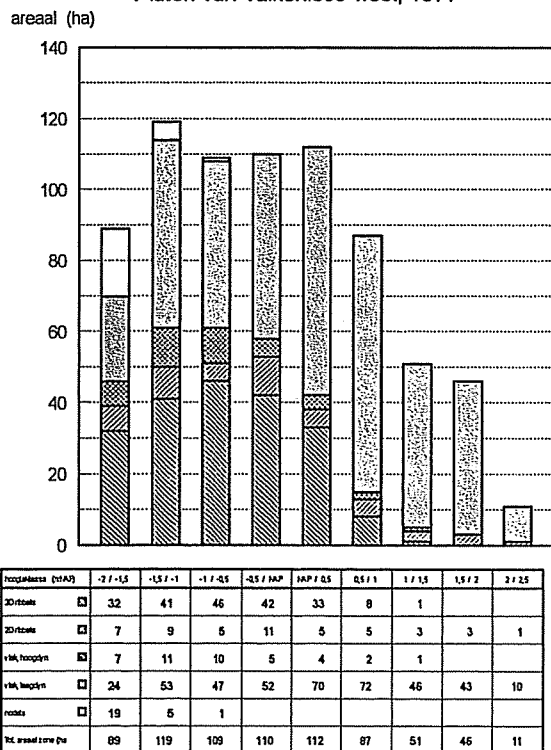
83% van totale plaatareaal

Platen van Valkenisse-west, 1963/65



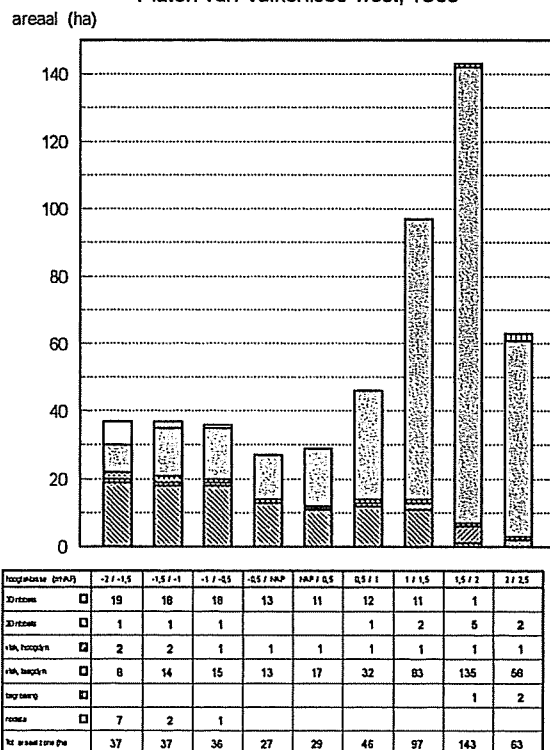
94% van totale plaatareaal

Platen van Valkenisse-west, 1977



96% van totale plaatareaal

Platen van Valkenisse-west, 1989

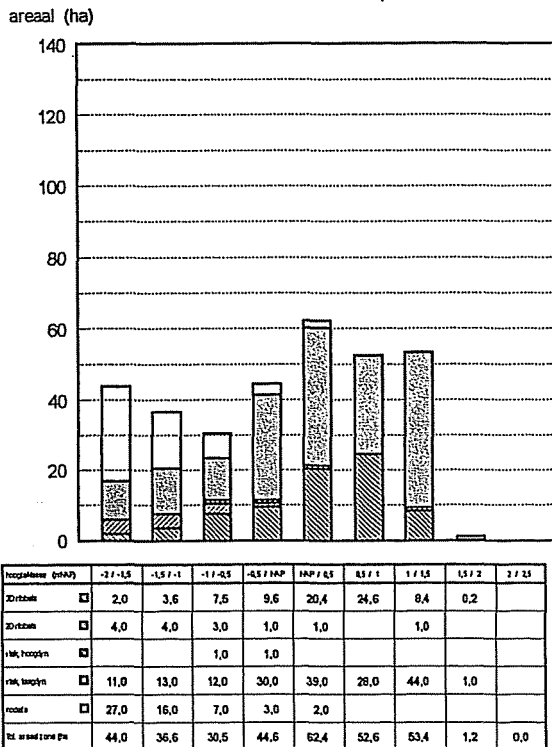


98% van totale plaatareaal

3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdynamisch
vlak, laagdynamisch begroeiing nodata

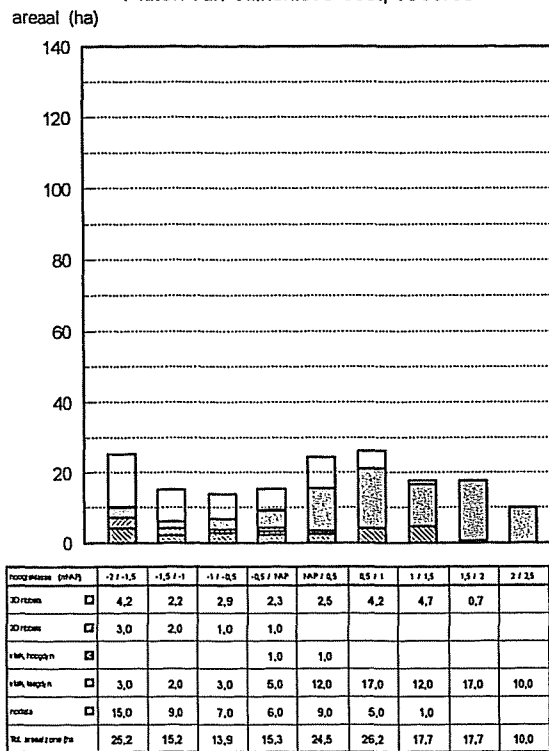
Areaalverdeling geomorfologische eenheden over de hoogte

Platen van Valkenisse-oost, 1955/57



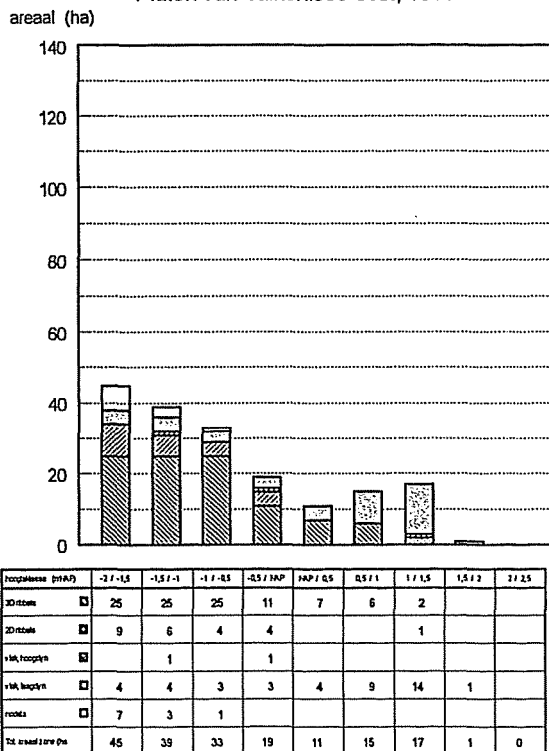
83% van totale plaatareaal

Platen van Valkenisse-oost, 1963/65



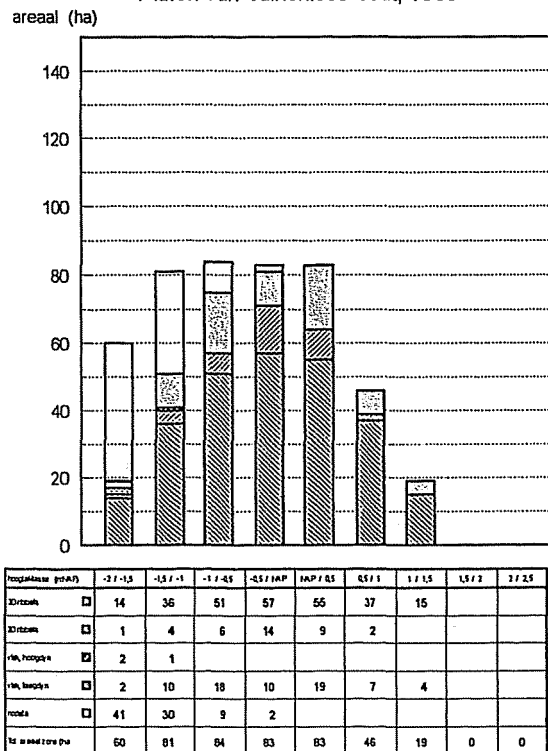
68% van totale plaatareaal

Platen van Valkenisse-oost, 1977



93% van totale plaatareaal

Platen van Valkenisse-oost, 1989

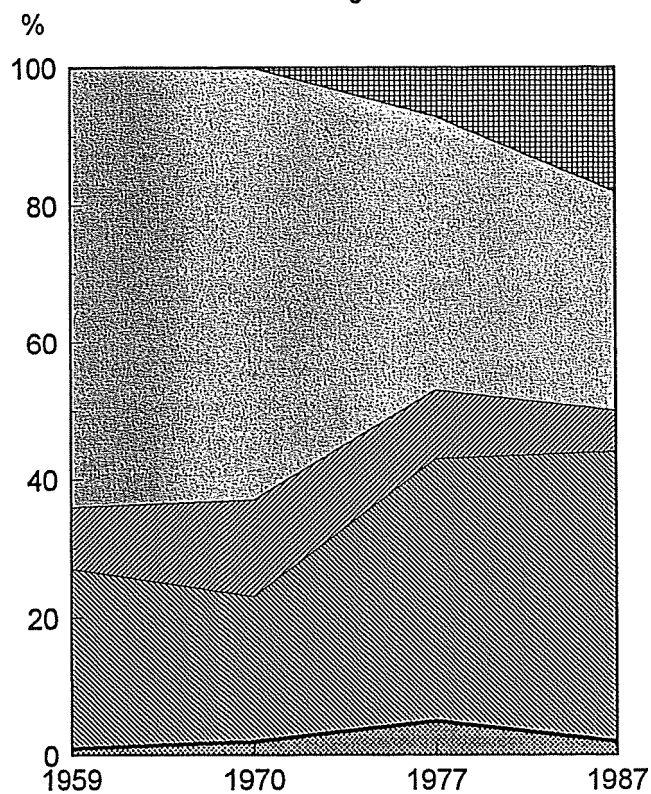


82% van totale plaatareaal

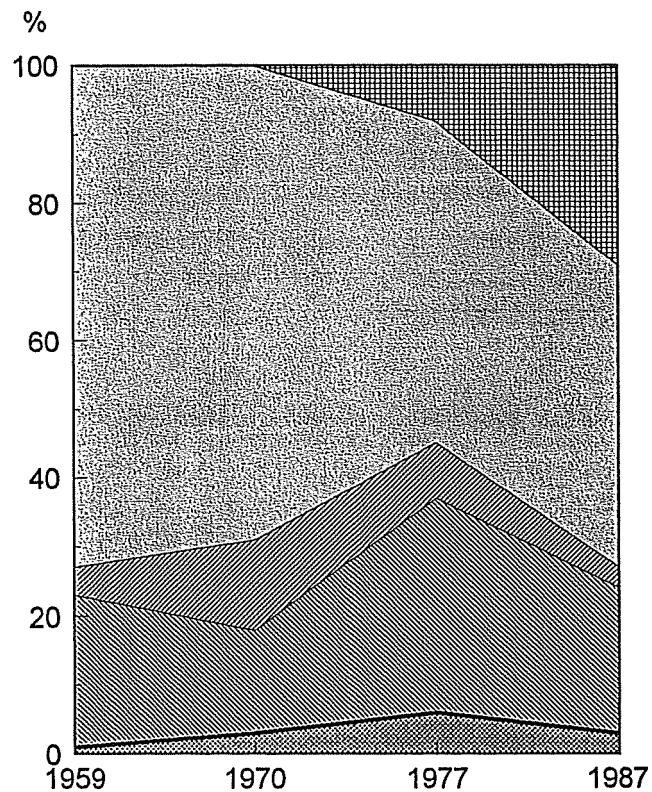
3D ribbels 2D ribbels vlak, hoogdynamisch
 vlak, laagdynamisch begroeiing nodata

Verdeling geomorfologische eenheden

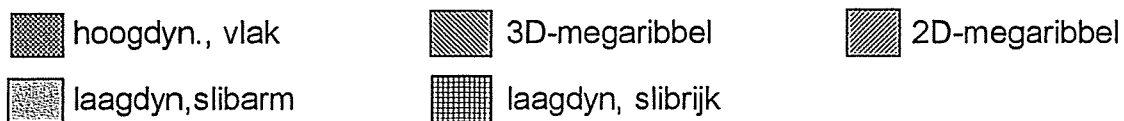
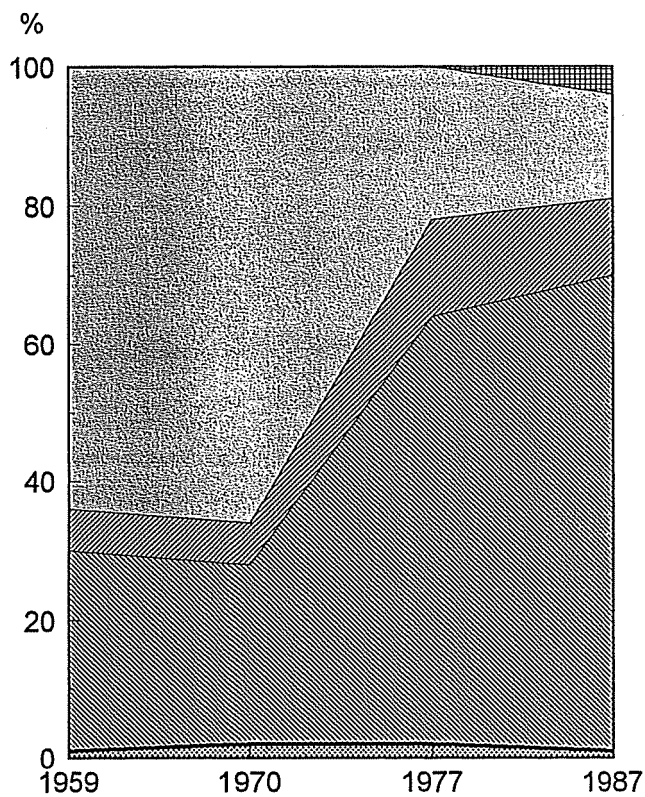
Platen deelgebied 4



Plaat van Valkenisse-west



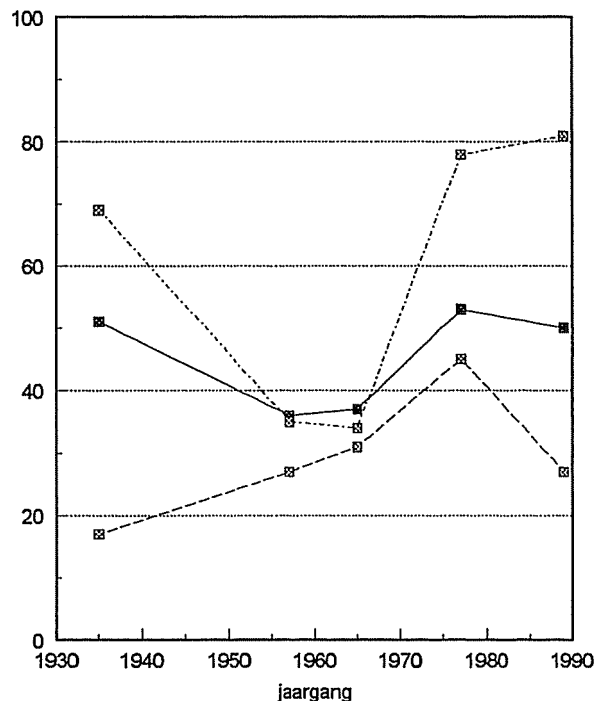
Plaat van Valkenisse-oost



Percentage hoogdynamische gebieden

Deelgebied 4, boven LW

% hoogdyn. plaatdelen



Plaat,totaal

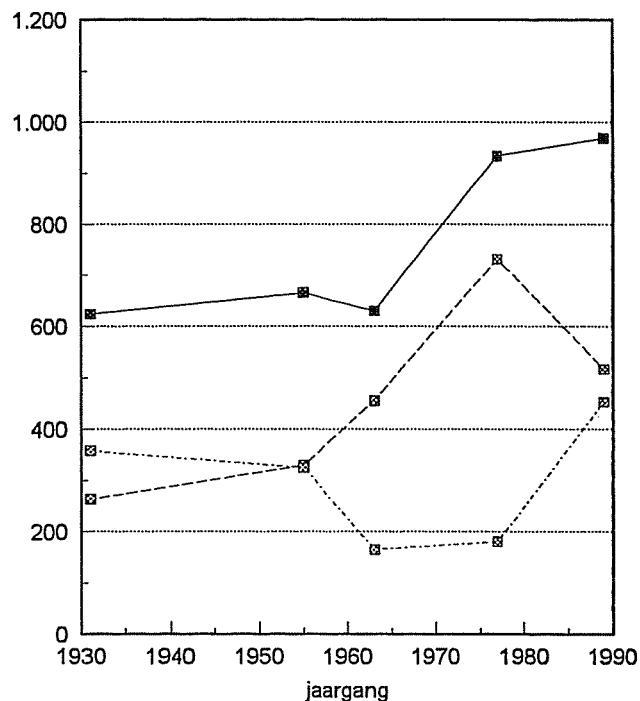
Valk-west

Valk-oost

Plaatareaal boven -2mNap

deelgebied 4

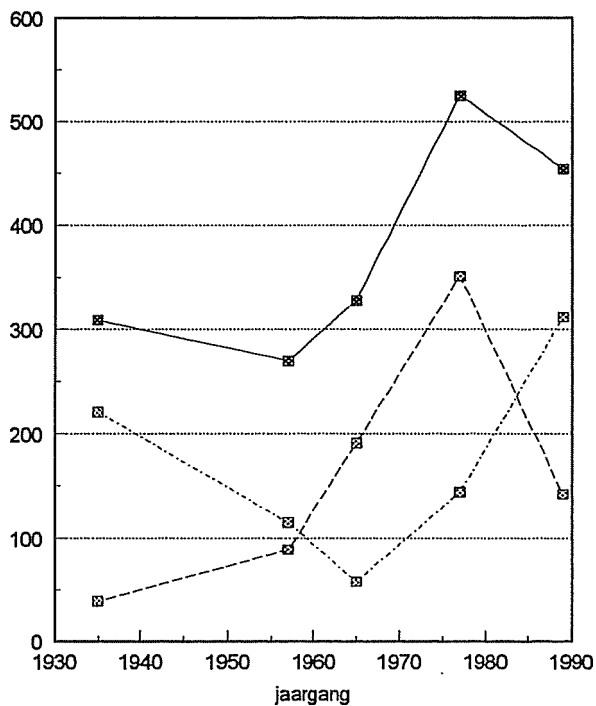
areaal (ha)



Areaal hoogdynamische gebieden

deelgebied 4, boven LW

areaal (ha)



Plaat,totaal

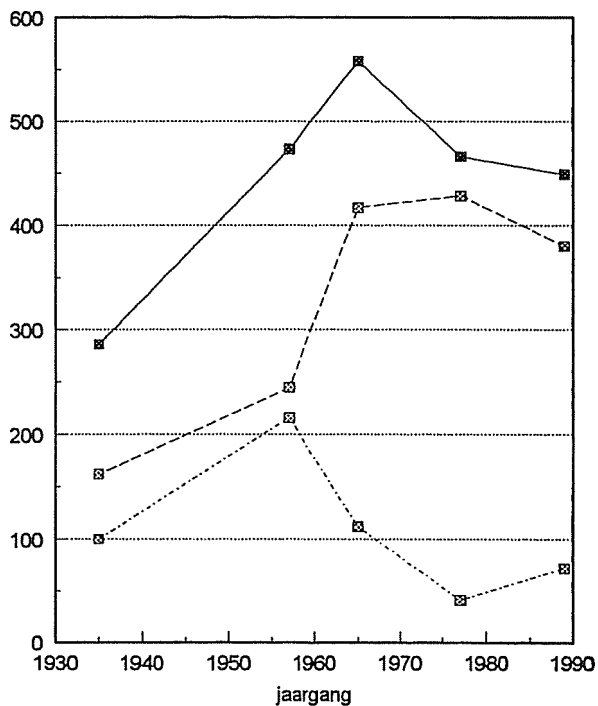
Valk-west

Valk-oost

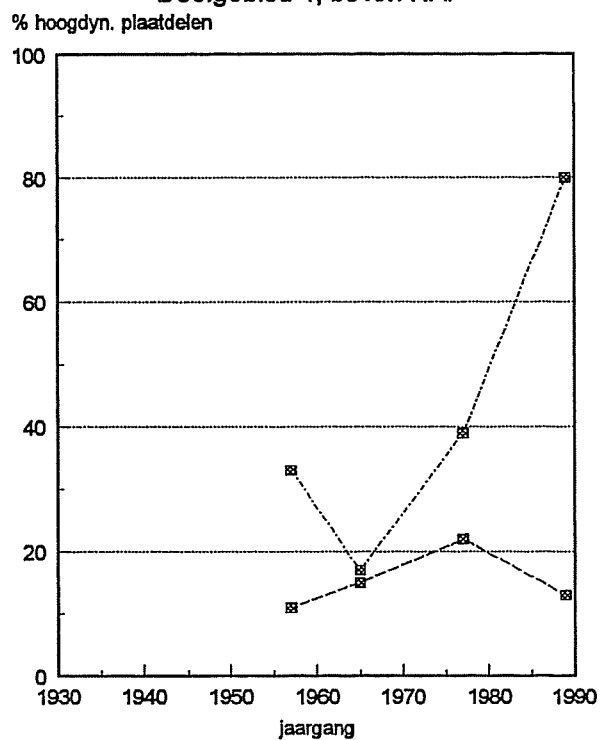
Areaal laagdynamische, vlakke delen

deelgebied 4, boven LW

areaal (ha)



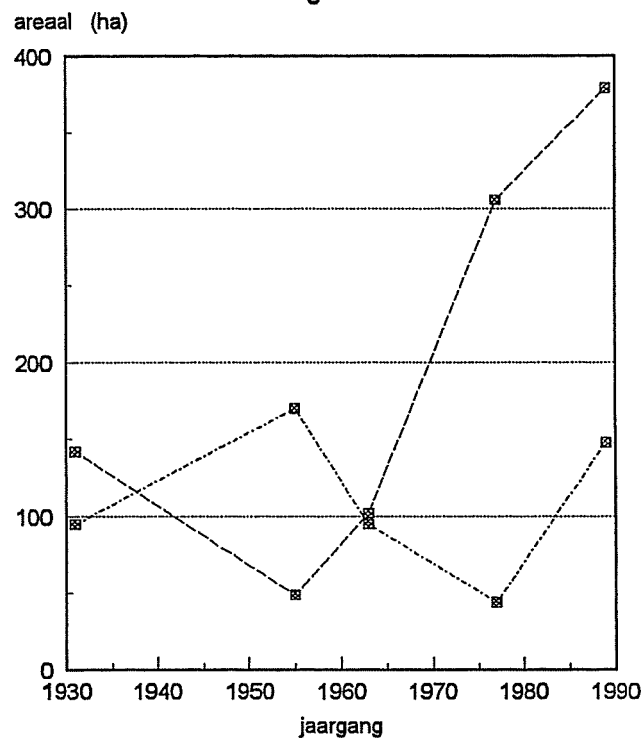
Percentage hoogdynamische gebieden
Deelgebied 4, boven NAP



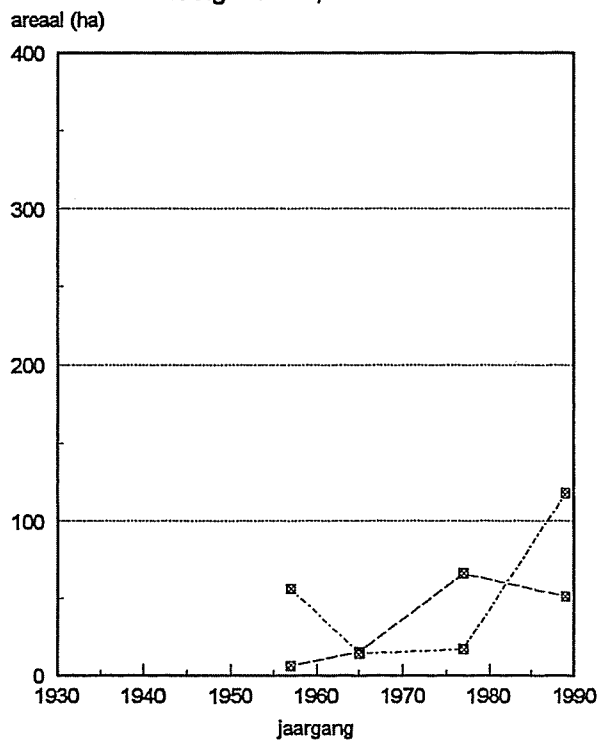
Plaat,totaal Valk-west Valk-oost

— - - - . . .

Plaatareaal boven Nap
deelgebied 4



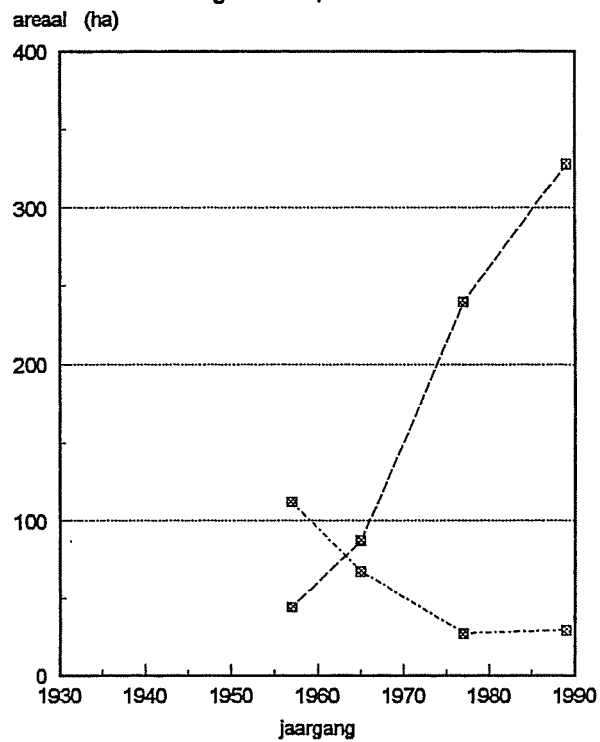
Areaal hoogdynamische gebieden
deelgebied 4, boven NAP



Plaat,tot(inkl overig) Valk-west Valk-oost

— - - - . . .

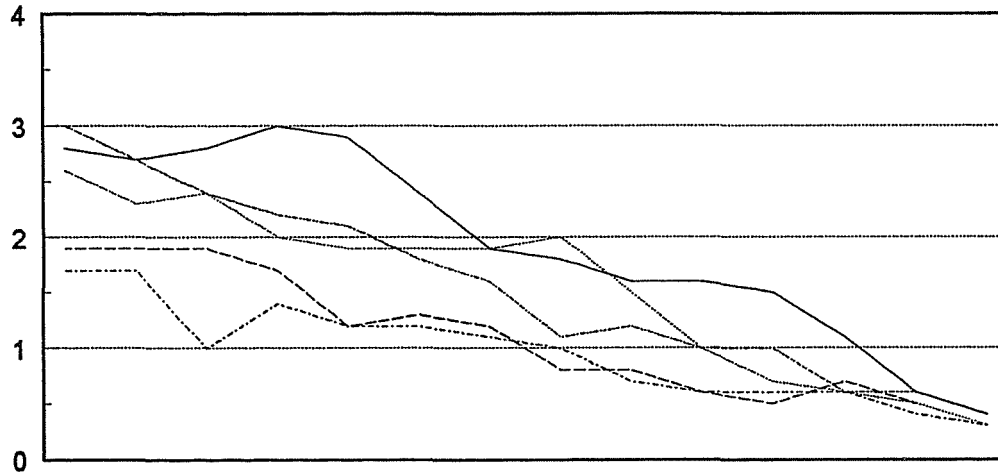
Areaal laagdynamische, vlakke delen
deelgebied 4, boven NAP



Gemiddelde helling

Valkenisse-west

helling (%)

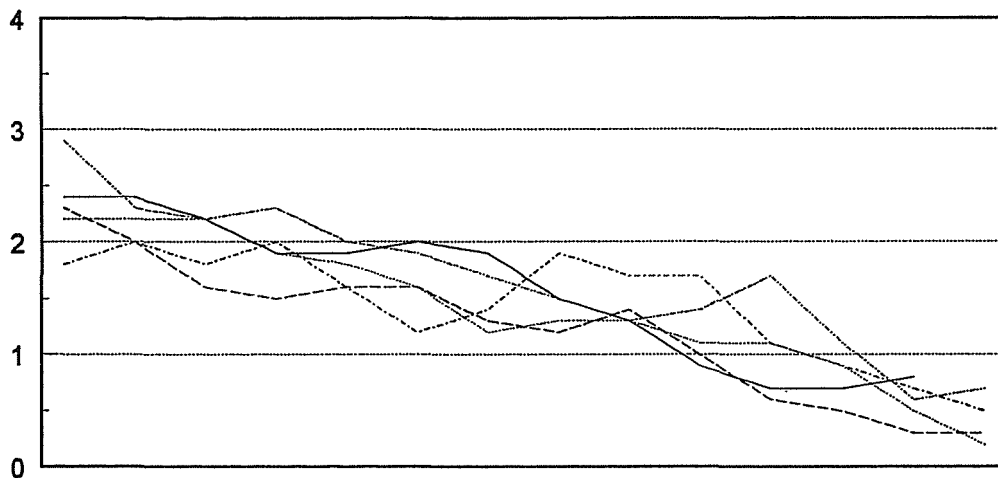


hoogte (mNAP)	-6 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / 2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / 0	0 / 0,5	0,5 / 1	1 / 1,5	1,5 / 2
1931 ---	2,6	2,3	2,4	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0	1,5	1,0	0,7	0,6	0,5	0,3
1955 --	1,9	1,9	1,9	1,7	1,2	1,3	1,2	0,8	0,8	0,6	0,5	0,7	0,5	
1963 --	1,7	1,7	1,0	1,4	1,2	1,2	1,1	1,0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,3
1977 —	3,0	2,7	2,4	2,2	2,1	1,8	1,6	1,1	1,2	1,0	1,0	0,6	0,6	0,4
1989 —	2,8	2,7	2,8	3,0	2,9	2,4	1,9	1,8	1,6	1,6	1,5	1,1	0,6	0,4

1931 1955 1963 1977 1989

Valkenisse-oost

helling (%)



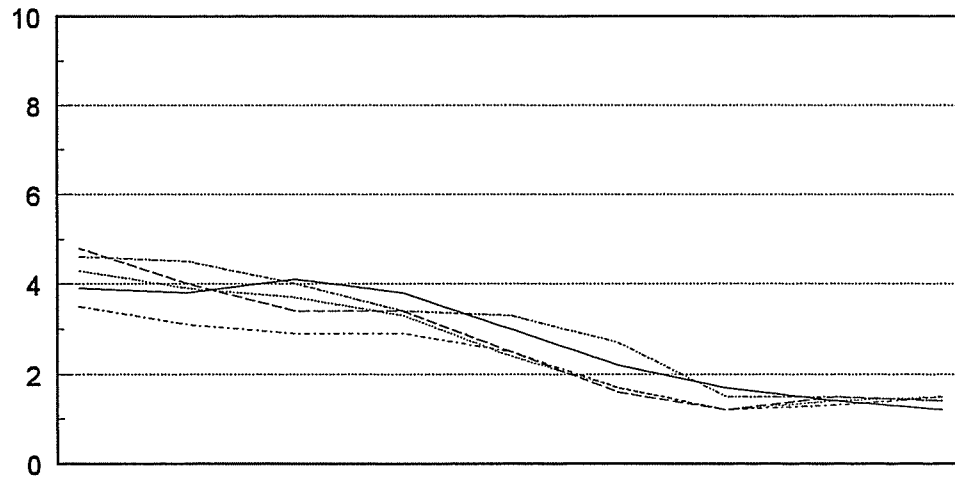
hoogte (mNAP)		-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / 2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5	-0,5 / 0	0 / 0,5	0,5 / 1	1 / 1,5	1,5 / 2
1931	---	2,2	2,2	2,2	1,9	1,8	1,6	1,2	1,3	1,3	1,1	1,1	0,9	0,5	0,2
1955	--	2,3	2,0	1,6	1,5	1,6	1,6	1,3	1,2	1,4	1,0	0,6	0,5	0,3	0,3
1963	--	1,8	2,0	1,8	2,0	1,6	1,2	1,4	1,9	1,7	1,7	1,1	0,9	0,7	0,5
1977	--	2,9	2,3	2,2	2,3	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,4	1,7	1,1	0,6	0,7
1989	—	2,4	2,4	2,2	1,9	1,9	2,0	1,9	1,5	1,3	0,9	0,7	0,7	0,8	

1931 1955 1963 1977 1989

Gemiddelde helling

Slikken deelgebied 4

helling (%)



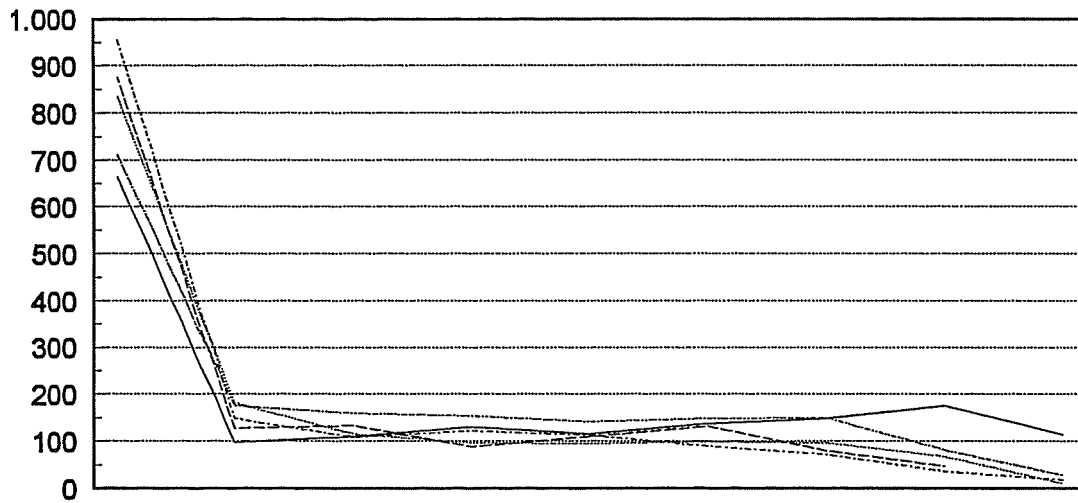
hoogte (mNAP)	-5 / -4,5	-4,5 / -4	-4 / -3,5	-3,5 / -3	-3 / -2,5	-2,5 / -2	-2 / -1,5	-1,5 / -1	-1 / -0,5
1931	4,3	3,9	3,7	3,3	2,4	1,7	1,2	1,4	1,5
1960	4,8	4,0	3,4	3,4	2,5	1,6	1,2	1,5	1,4
1968	3,5	3,1	2,9	2,9	2,5	1,7	1,2	1,3	1,5
1978	4,6	4,5	4,0	3,4	3,3	2,7	1,5	1,5	1,4
1988	3,9	3,8	4,1	3,8	3,0	2,2	1,7	1,4	1,2

1931 1955 1963 1977 1988

Overspoelingsduur

deelgebied 4, platen

areaal (ha)

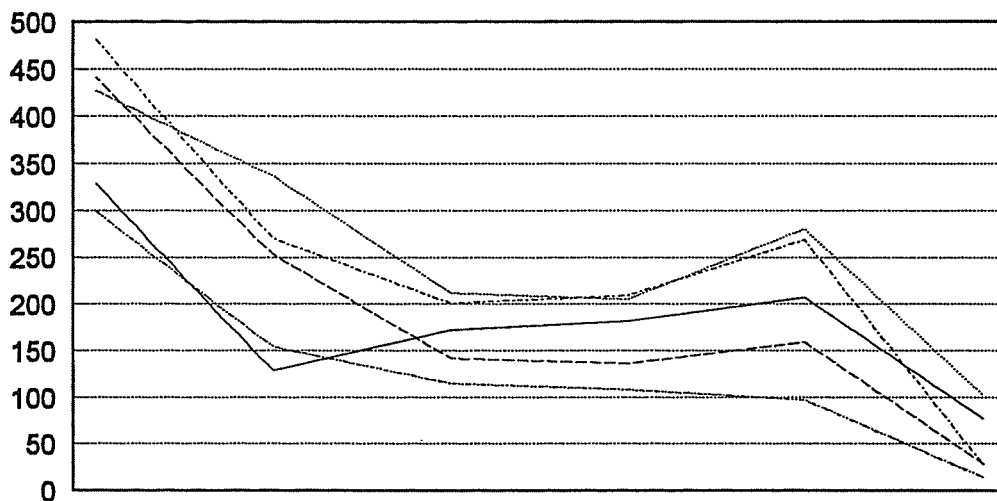


droogvaltijd (%)	0	1-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-100
1931 ----	834	182	115	96	95	99	96	67	10
1955 --	874	128	133	88	110	132	79	47	
1963 ---	955	149	108	122	113	90	71	35	18
1977 ----	709	176	159	154	142	149	150	81	28
1989 —	663	98	110	131	116	138	149	176	114

1931 1955 1963 1977 1989

deelgebied 4, slikken

areaal (ha)



droogvaltijd (%)	0	1-20	20-30	30-40	40-50	50-60
1931 ----	427	337	212	205	281	101
1955 --	441	253	142	136	159	28
1963 ---	481	270	201	209	269	27
1977 ----	299	154	115	108	97	14
1989 —	329	129	172	182	207	76

1931 1955 1963 1977 1989

bovengrens slik OmNap

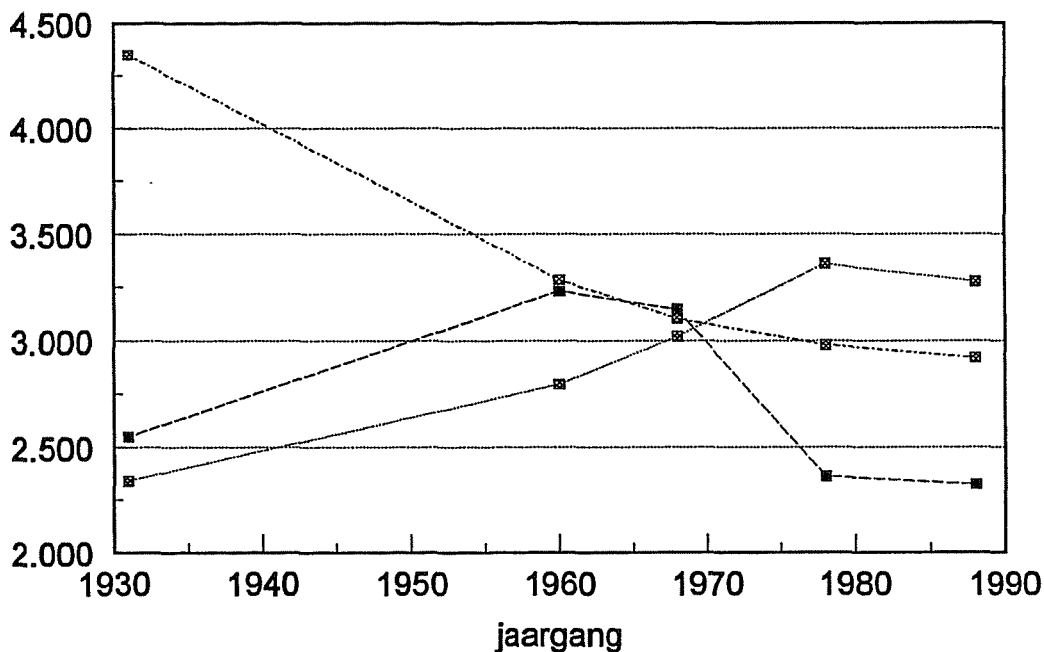
BIJLAGE 5

Overzicht van de temporele veranderingen van de morfologische kenmerken van alle deelgebieden

- Areaal intergetijdegebied in deelgebieden 2, 3 en 4	97
- Plaatareaal deelgebieden 1, 2, 3 en 4 en individueel	98
- Gemiddelde plaathoogte en plaatareaal	99
- Plaatareaal individuele platen	100
- Gemiddelde hoogte individuele platen	101
- Percentage plaatareaal boven NAP individuele platen	102
- Percentage en areaal hoog- en laagdynamische plaatgebieden	103
- Areaal laagdynamische delen boven LW individuele platen	104
- Areaal hoogdynamische delen boven LW individuele platen	105
- Percentage hoogdynamische delen boven LW individuele platen	106
- Combinatie hoogte, areaal en dynamiek individuele platen	107
- Procentuele verdeling geomorfologische habitats boven LW	108
- Tabellen waarop voorafgaande grafieken zijn gebaseerd	109

Areaal intergetijdegebied Westerschelde

areaal (ha)



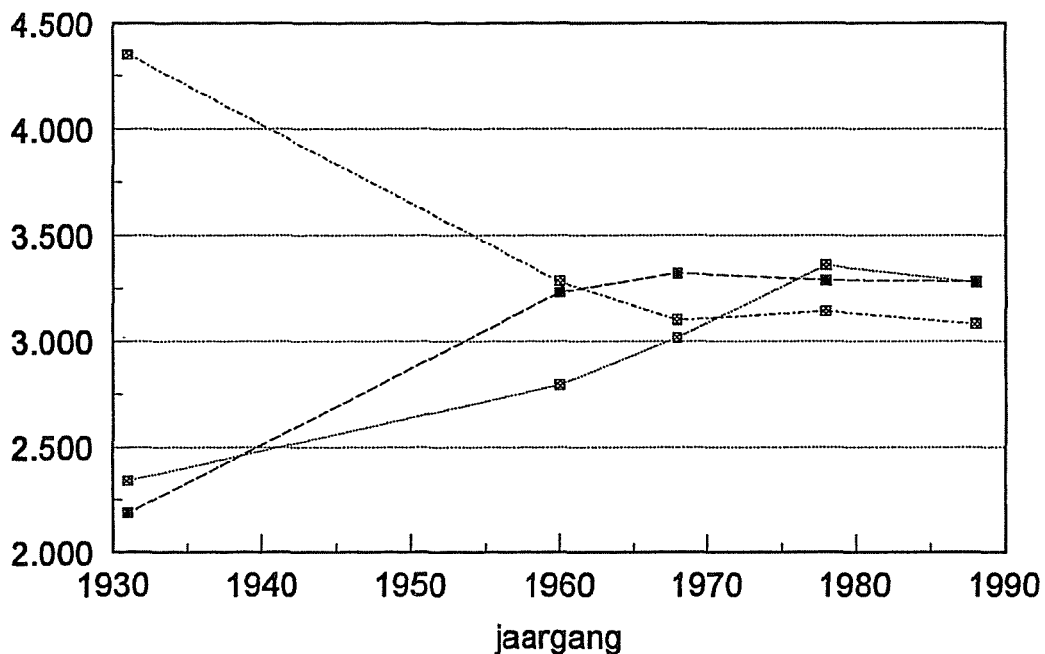
platen slikken schorren

deelgebieden 2, 3 en 4

overige gebieden boven -2mNap

Areaal intergetijdegebied Westerschelde

areaal (ha)



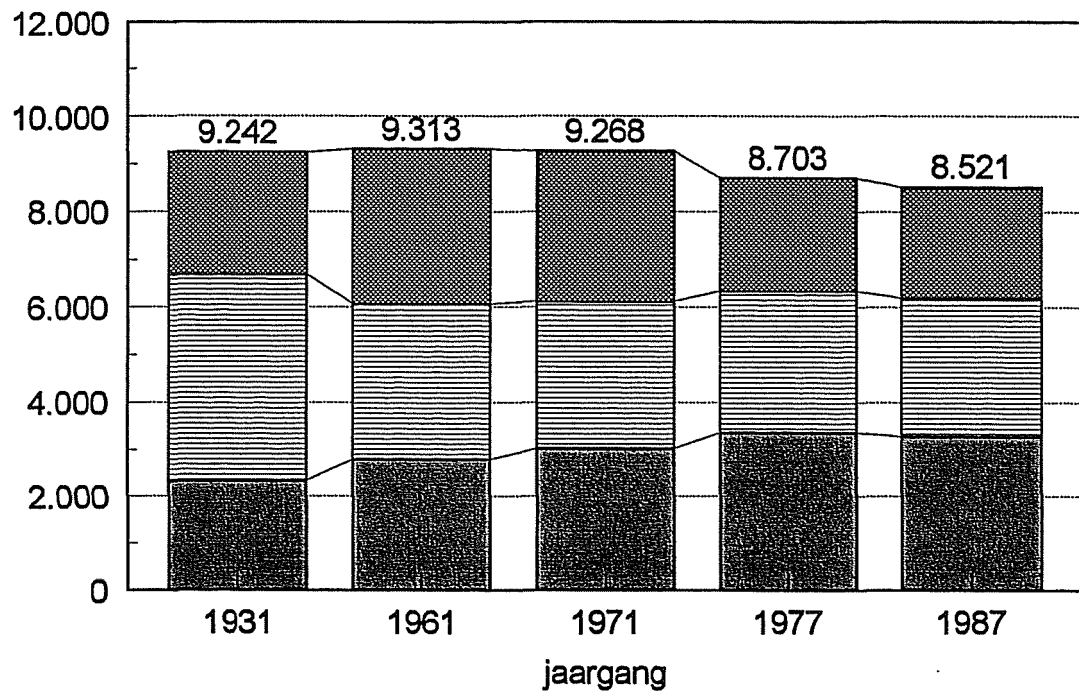
platen slikken schorren

deelgebieden 2, 3 en 4

gecorrigeerd voor inpolderingen tov 1959

Areaal intergetijdegebied Westerschelde

areaal (ha)



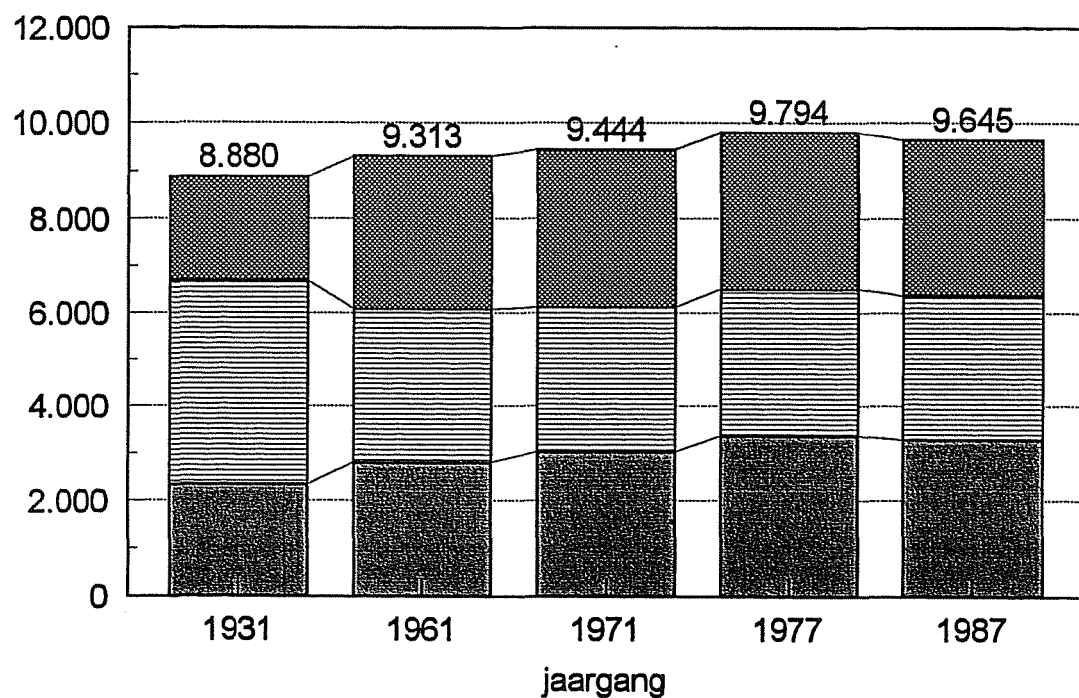
■ platen ▨ slikken ■ schorren

deelgebieden 2, 3 en 4

absolute arealen buiten huidige bedijking

Areaal intergetijdegebied Westerschelde

areaal (ha)



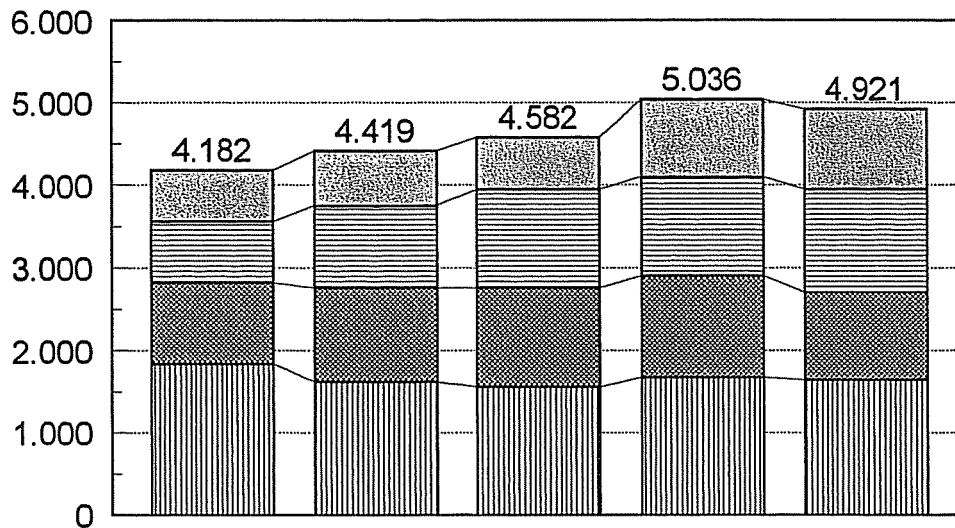
■ platen ▨ slikken ■ schorren

deelgebieden 2, 3 en 4

gecorrigeerd voor inpolderingen tov 1959

Plaatareaal

areaal (ha)

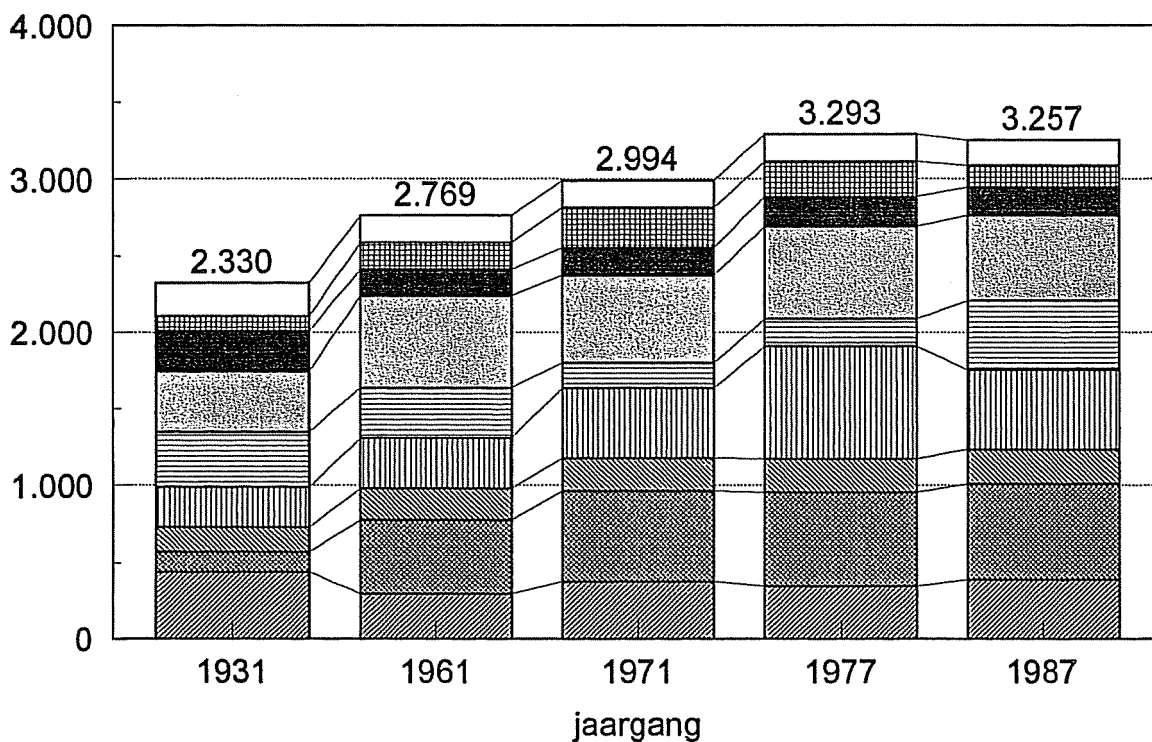


jaargang	1931	1961	1971	1977	1987
plaat tot1	1.841	1.623	1.563	1.675	1.644
plaat tot2	980	1.136	1.194	1.234	1.060
plaat tot3	737	994	1.195	1.192	1.247
plaat tot4	624	666	630	935	970

plaatareaal gebied 1, boven GLW
overige gebieden boven -2mNap

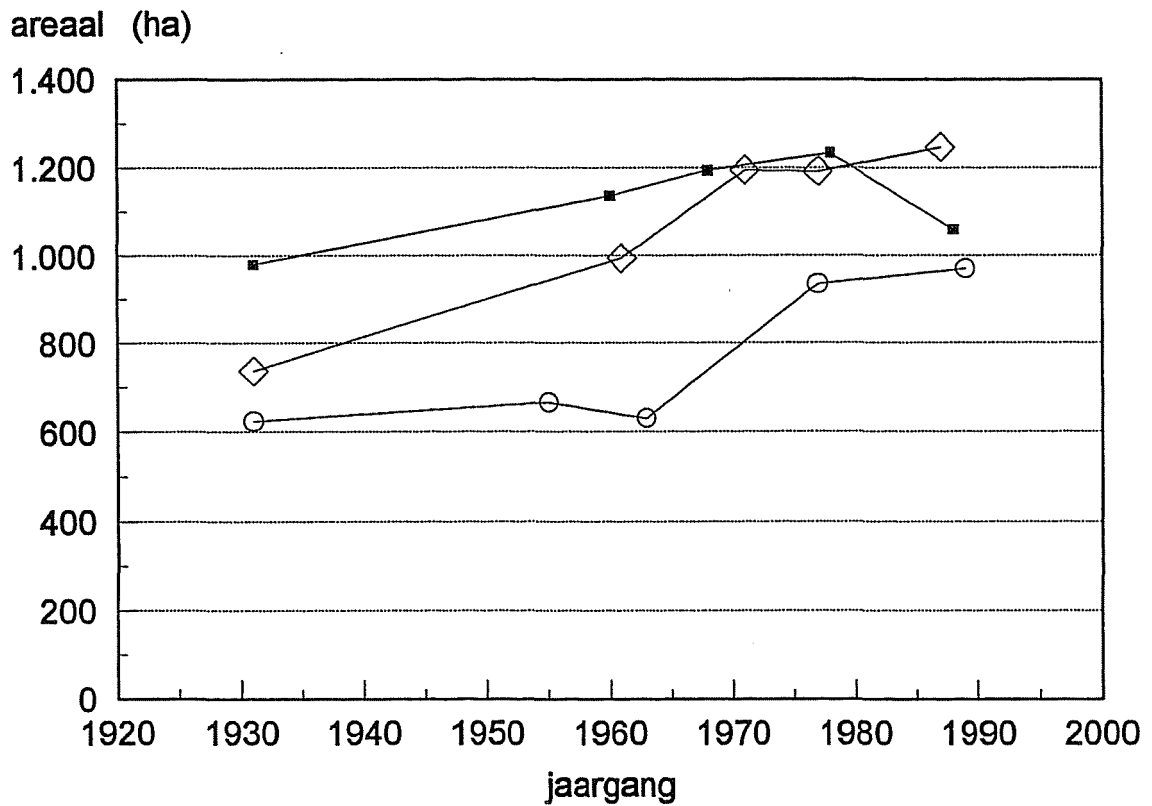
Plaatareaal

areaal (ha)

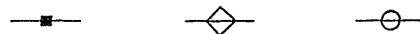


ossenisse rugbaar molenplaat valk-west valk-oost
 middelplaat baarland midoost suikerplaat

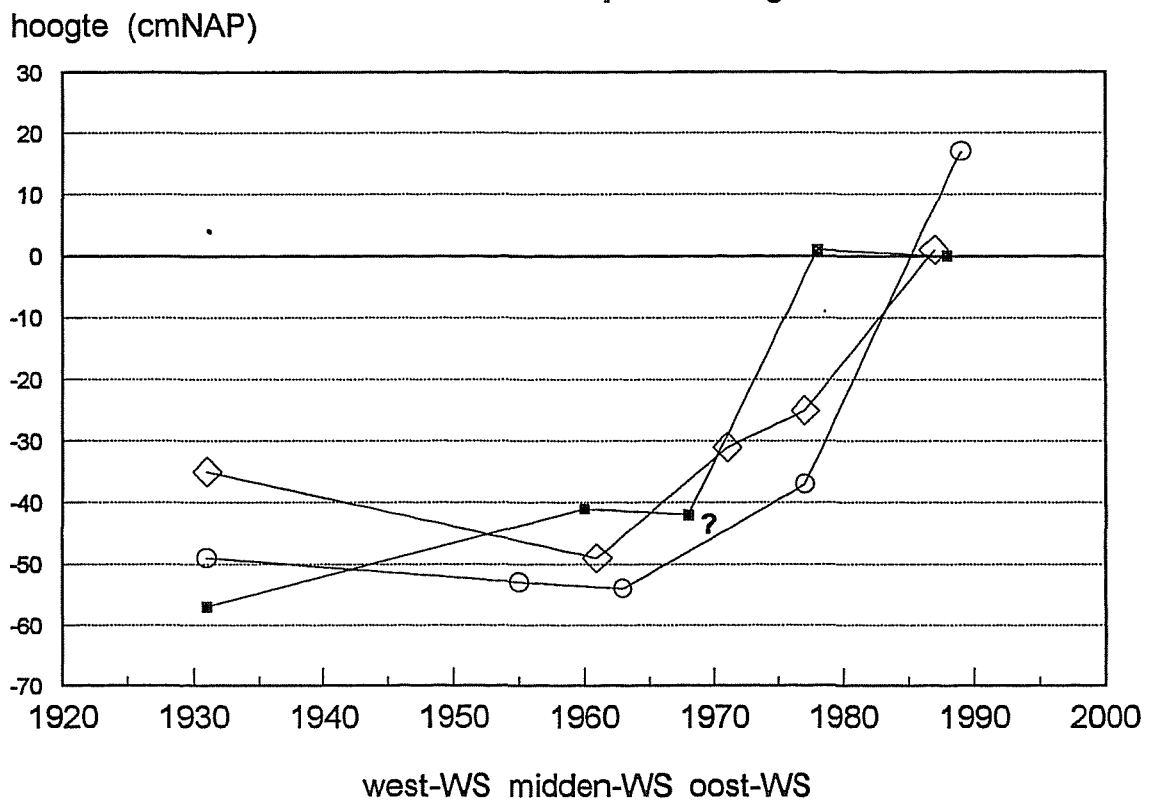
Plaatareaal



west-WS midden-WS oost-WS



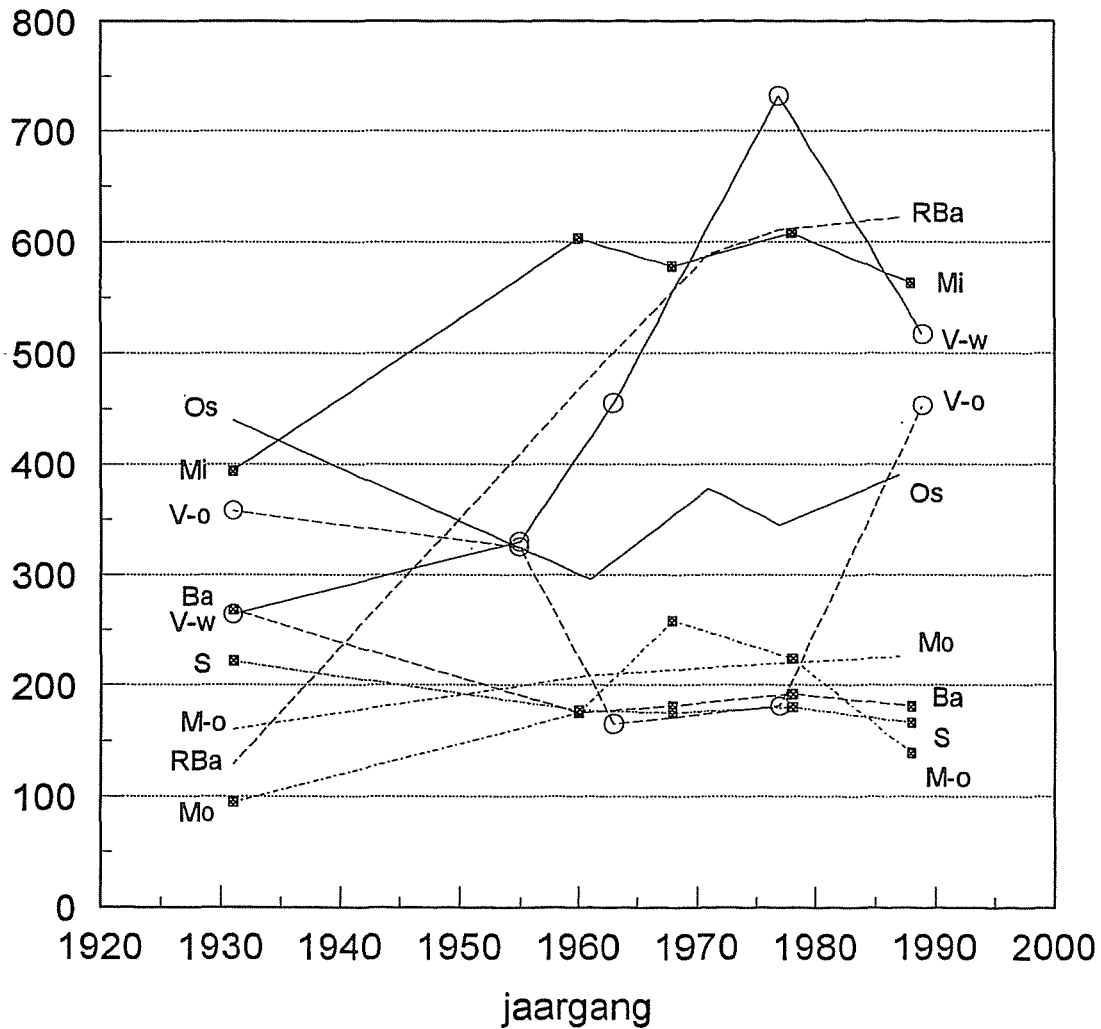
Gemiddelde plaathoogte



ondergrens is -2mNAP

Plaatareaal

areaal (ha)

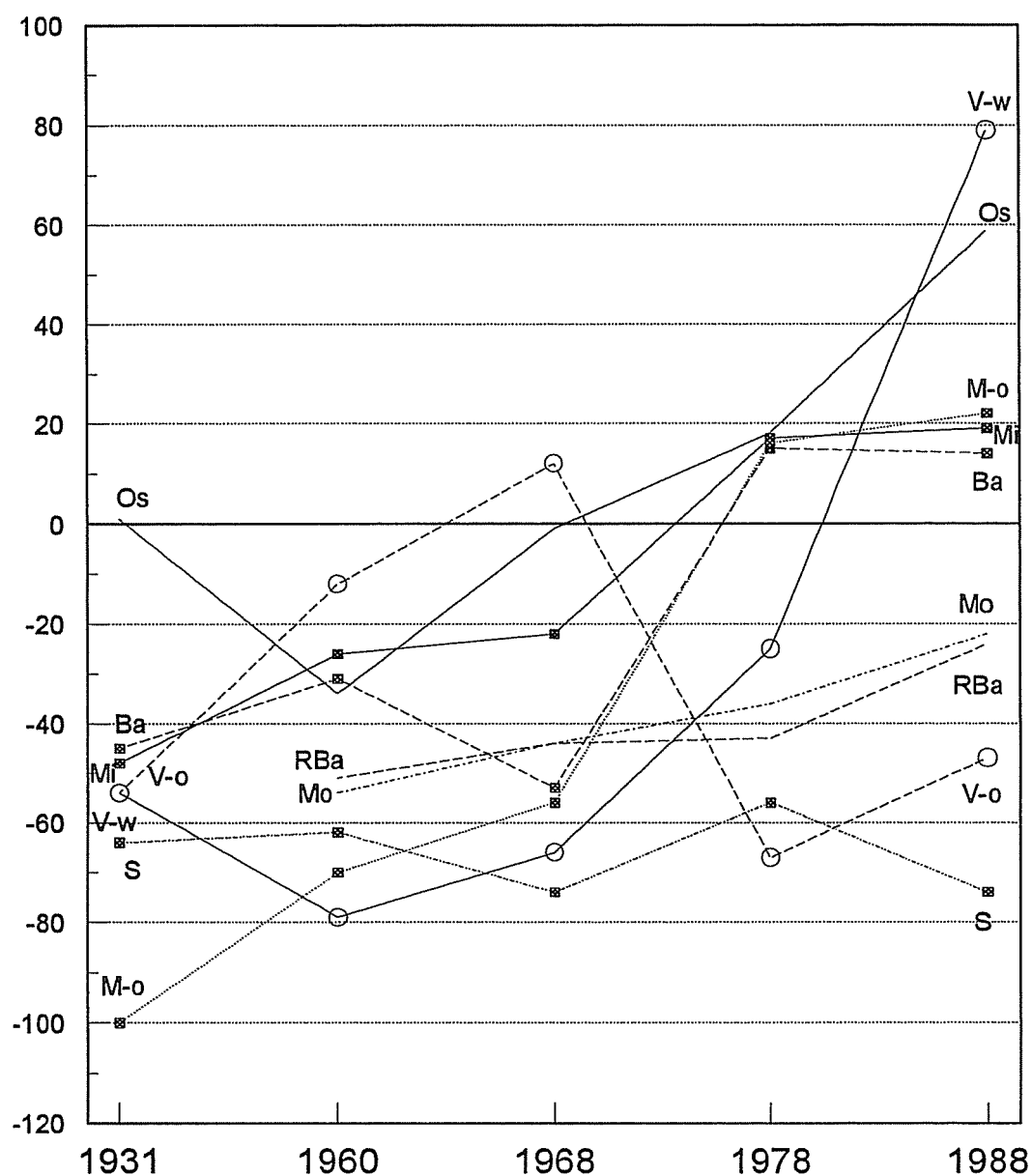


ossenisse rugbaar molenplaat valk-west valk-oost

middelplaat baarland midoost suikerplaat

Gemiddelde plaathoogte

hoogte (cmNAP)



middelplaat baarland suiker midoost ossenisse

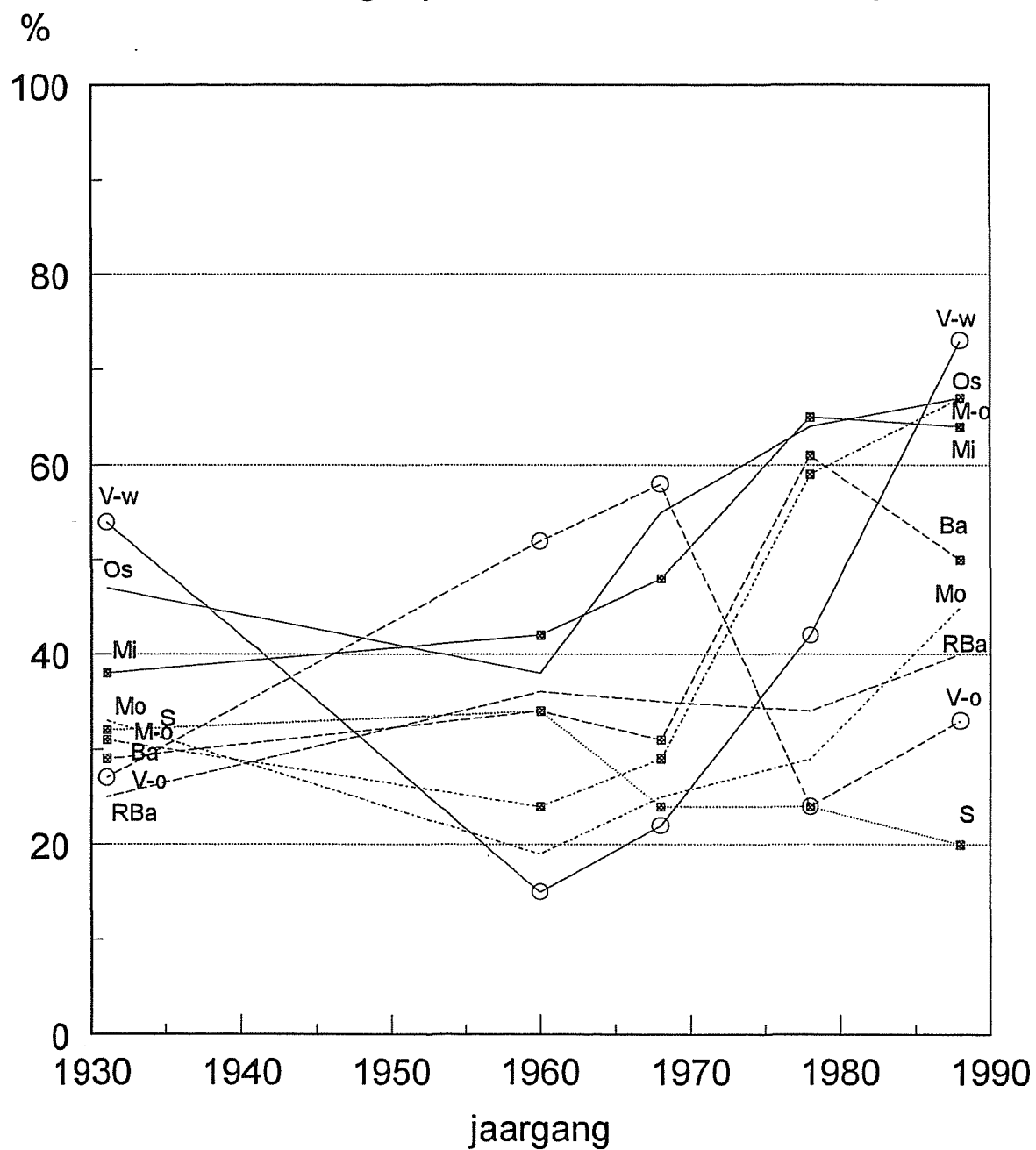
—■— —■— —■— —■— —■—

rugbaar molen valk-west valk-oost

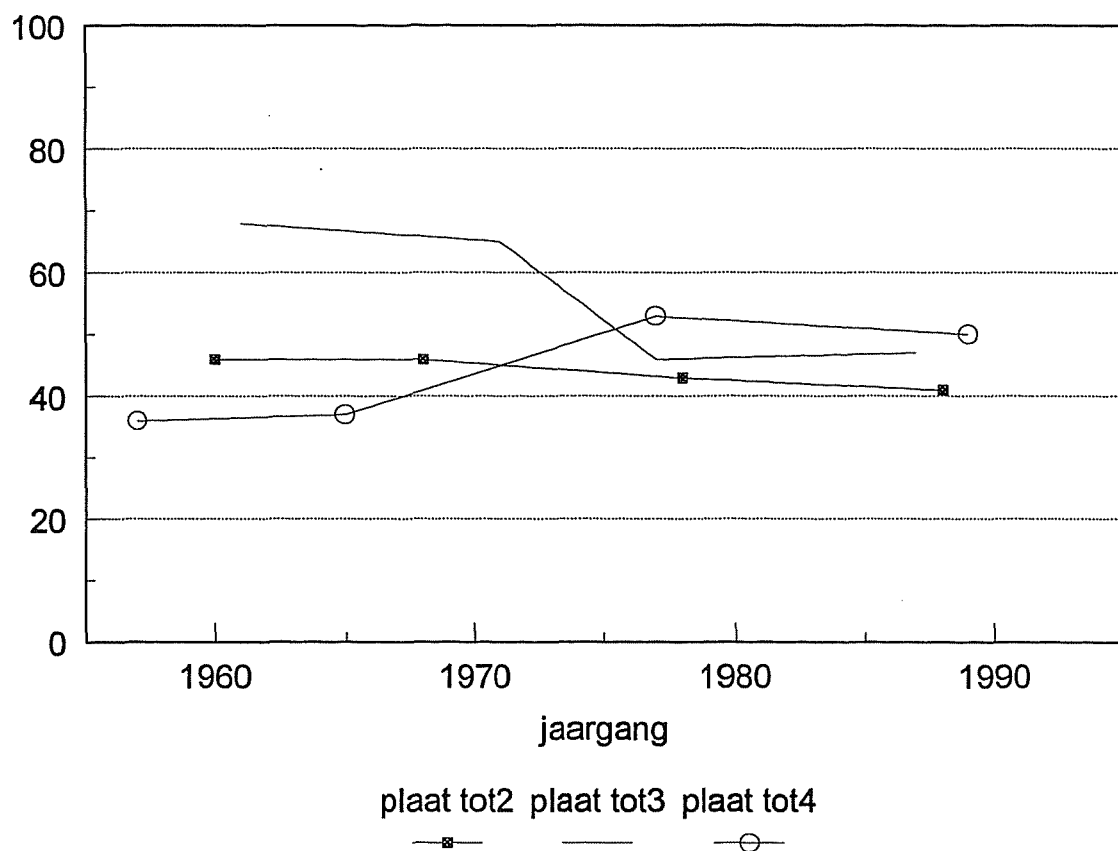
----- - - - - - -○- - -○-

ondergrens is -2mNAP

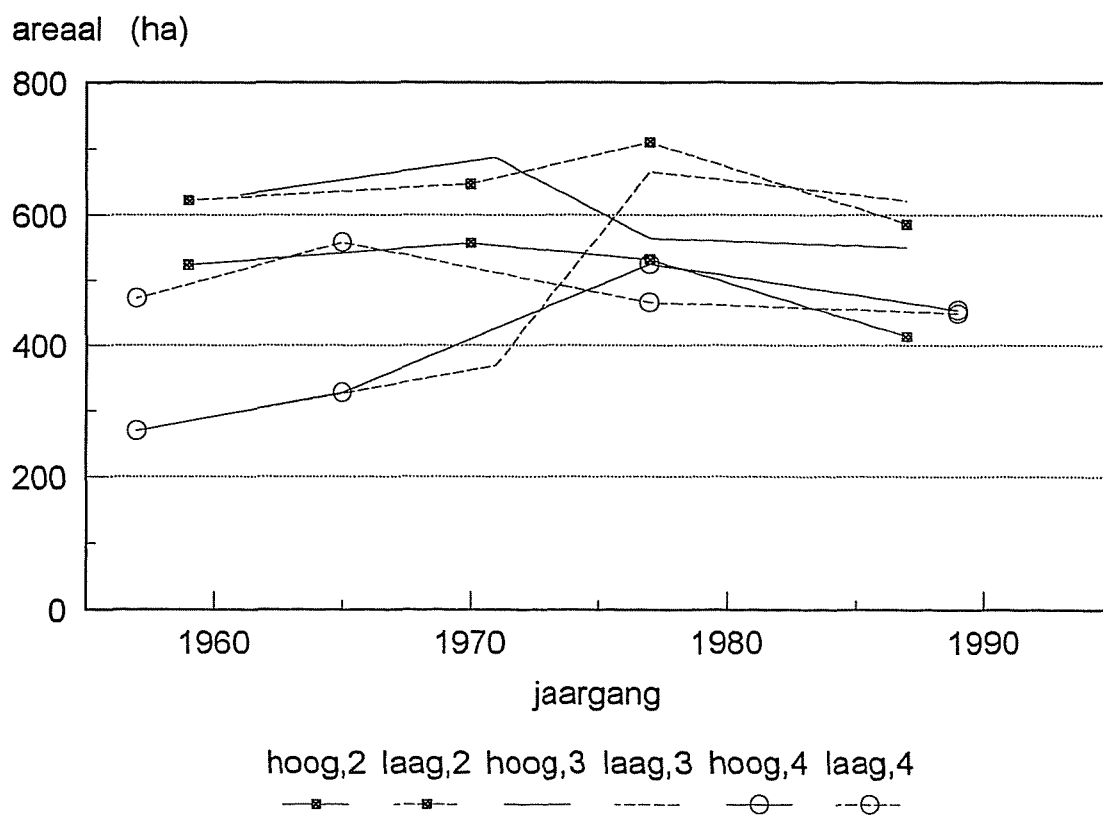
Percentage plaatareaal boven Nap



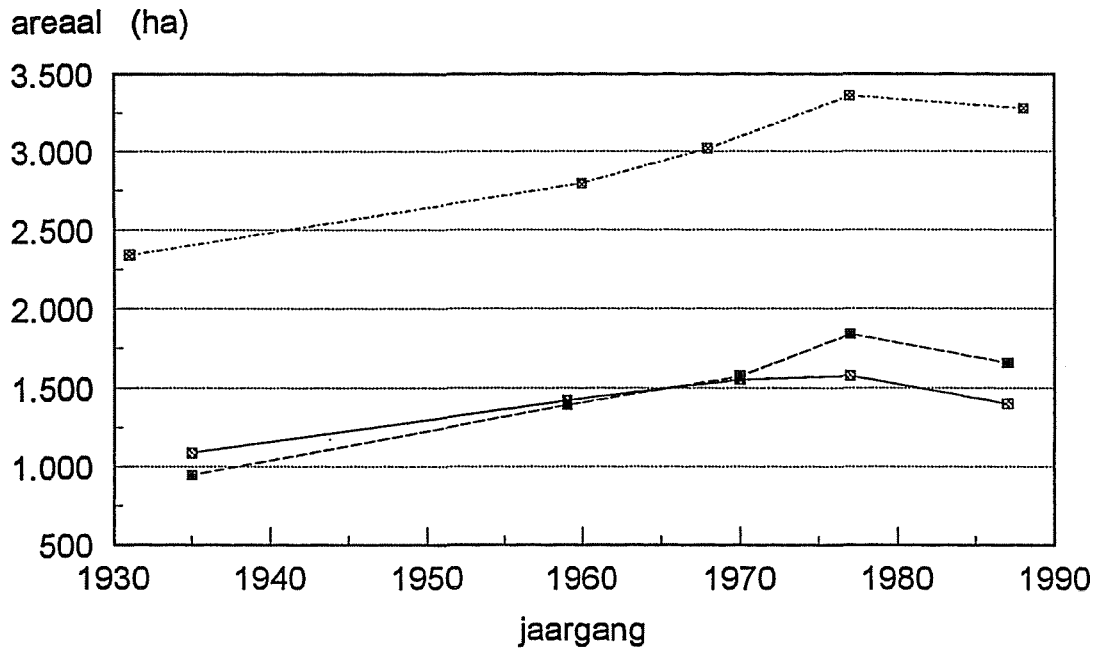
Percentage hoogdynamische gebieden boven LW
% hoogdyn. delen



Areaal hoog- en laagdynamische plaatdelen
boven LW



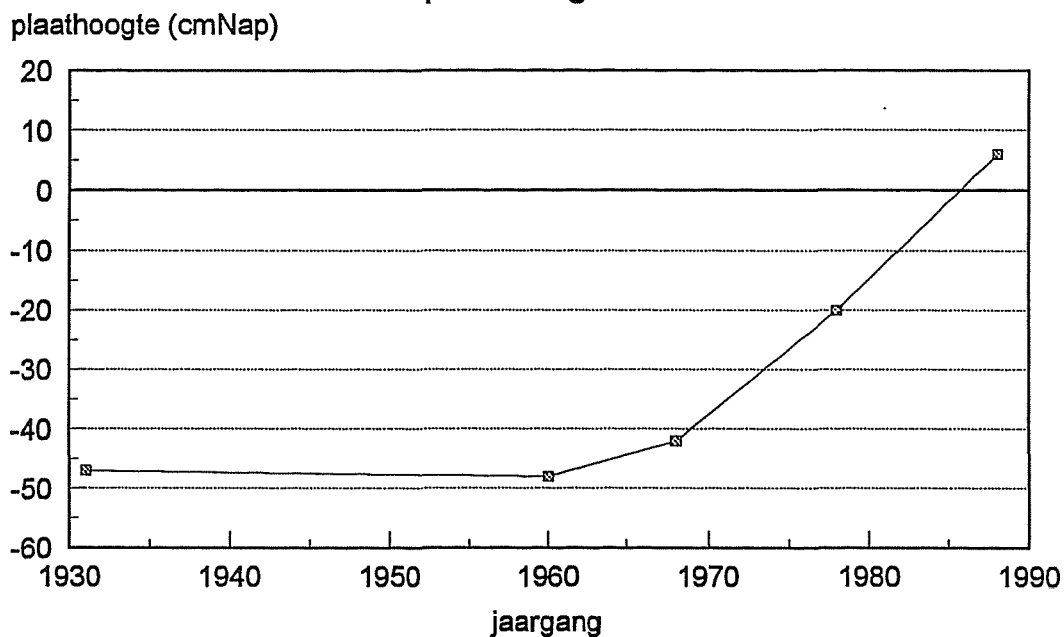
Areaal hoog- en laagdynamische gebieden boven LW plaatgebied Westerschelde



luchtfoto luchtfoto vakloding
hoogdyn laagdyn plaatareaal

—■— —■— - -■-

Gemiddelde plaathoogte Westerschelde

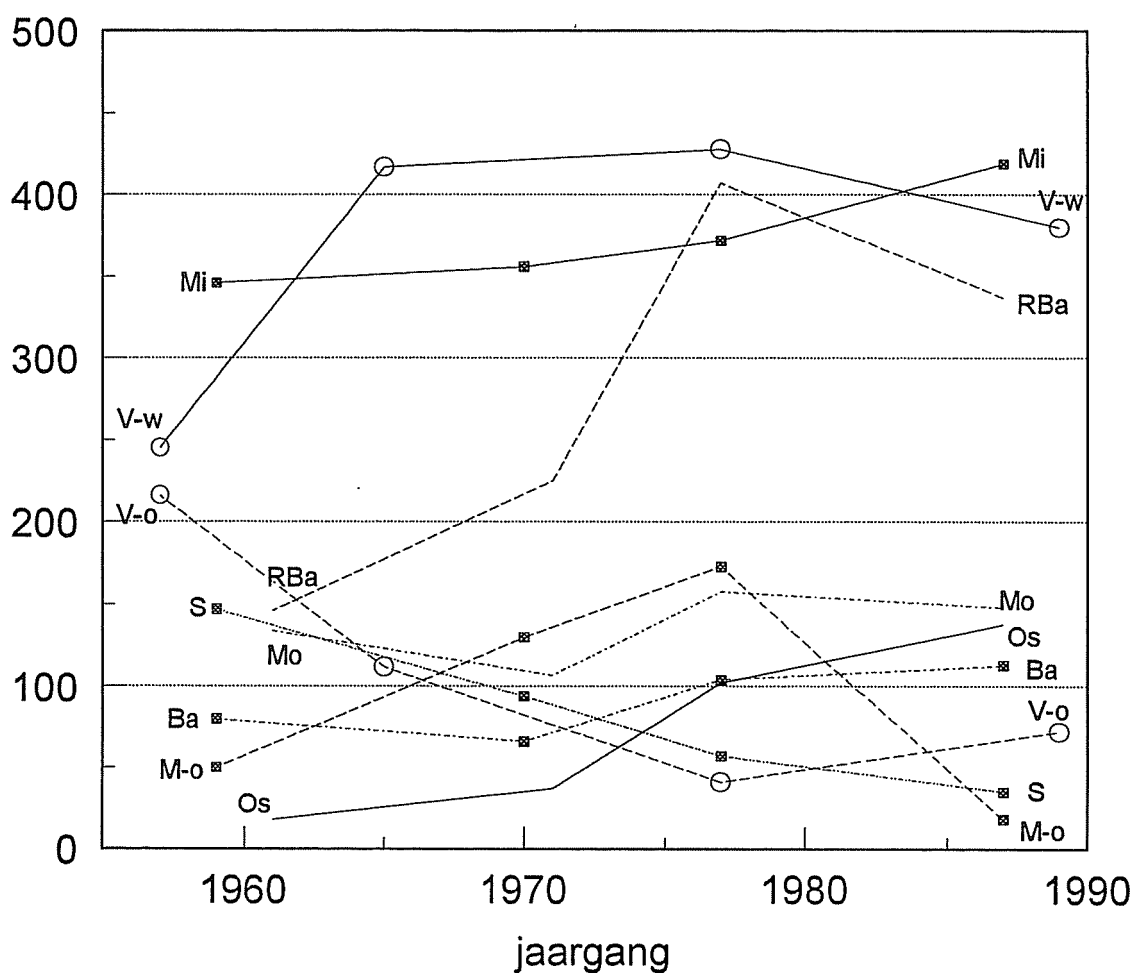


plaat, westerschelde

—■—

plaatareaal boven -2mNap
deelgebieden 2, 3 en 4

Areaal laagdynamische vlakke gebieden boven LW areaal (ha)



middelplaat midoost baarland suikerplaat ossenisse

areaal (ha)








rugbaar molenplaat valk-w valk-o

THE UNITED STATES OF AMERICA

JOHN F. KENNEDY

1961

1962

1963

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

1971

1972

1973

1974

1975

1976

1977

1978

1979

1980

1981

1982

1983

1984

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

2026

2027

2028

2029

2030

2031

2032

2033

2034

2035

2036

2037

2038

2039

2040

2041

2042

2043

2044

2045

2046

2047

2048

2049

2050

2051

2052

2053

2054

2055

2056

2057

2058

2059

2060

2061

2062

2063

2064

2065

2066

2067

2068

2069

2070

2071

2072

2073

2074

2075

2076

2077

2078

2079

2080

2081

2082

2083

2084

2085

2086

2087

2088

2089

2090

2091

2092

2093

2094

2095

2096

2097

2098

2099

2100

2101

2102

2103

2104

2105

2106

2107

2108

2109

2110

2111

2112

2113

2114

2115

2116

2117

2118

2119

2120

2121

2122

2123

2124

2125

2126

2127

2128

2129

2130

2131

2132

2133

2134

2135

2136

2137

2138

2139

2140

2141

2142

2143

2144

2145

2146

2147

2148

2149

2150

2151

2152

2153

2154

2155

2156

2157

2158

2159

2160

2161

2162

2163

2164

2165

2166

2167

2168

2169

2170

2171

2172

2173

2174

2175

2176

2177

2178

2179

2180

2181

2182

2183

2184

2185

2186

2187

2188

2189

2190

2191

2192

2193

2194

2195

2196

2197

2198

2199

2200

2201

2202

2203

2204

2205

2206

2207

2208

2209

2210

2211

2212

2213

2214

2215

2216

2217

2218

2219

2220

2221

2222

2223

2224

2225

2226

2227

2228

2229

2230

2231

2232

2233

2234

2235

2236

2237

2238

2239

2240

2241

2242

2243

2244

2245

2246

2247

2248

2249

2250

2251

2252

2253

2254

2255

2256

2257

2258

2259

2260

2261

2262

2263

2264

2265

2266

2267

2268

2269

2270

2271

2272

2273

2274

2275

2276

2277

2278

2279

2280

2281

2282

2283

2284

2285

2286

2287

2288

2289

2290

2291

2292

2293

2294

2295

2296

2297

2298

2299

2300

2301

2302

2303

2304

2305

2306

2307

2308

2309

2310

2311

2312

2313

2314

2315

2316

2317

2318

2319

2320

2321

2322

2323

2324

2325

2326

2327

2328

2329

2330

2331

2332

2333

2334

2335

2336

2337

2338

2339

2340

2341

2342

2343

2344

2345

2346

2347

2348

2349

2350

2351

2352

2353

2354

2355

2356

2357

2358

2359

2360

2361

2362

2363

2364

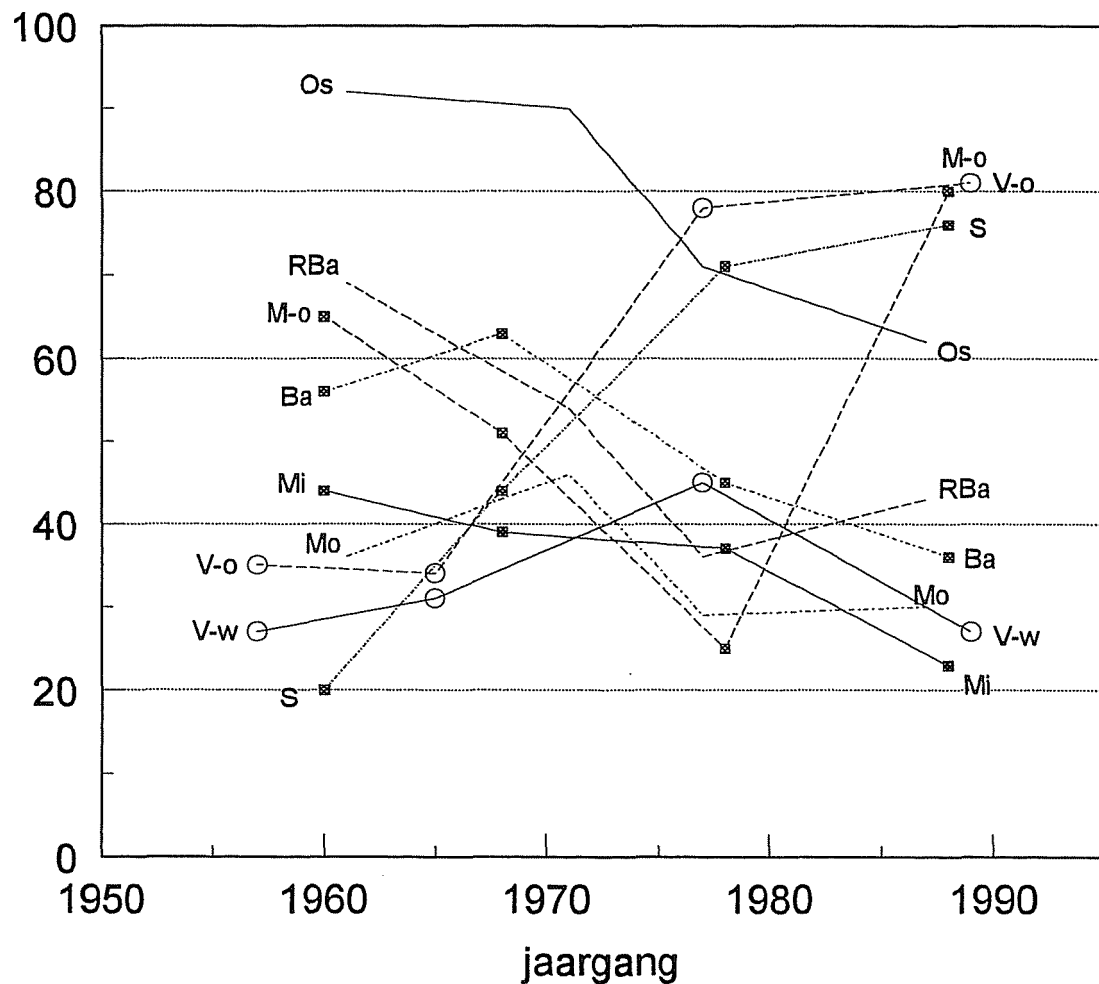
2365

2366

2367

Percentage hoogdynamische gebieden boven LW

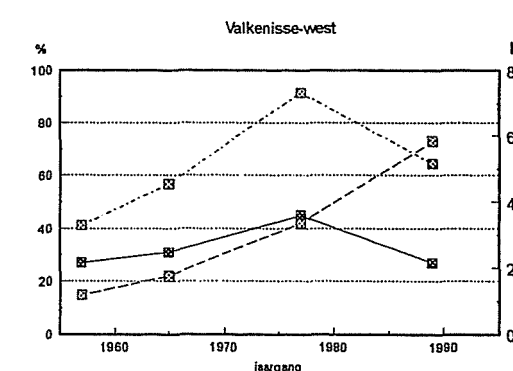
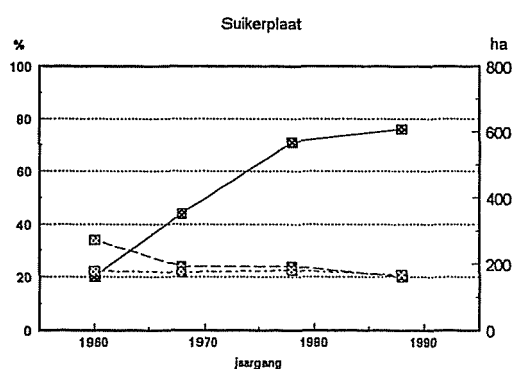
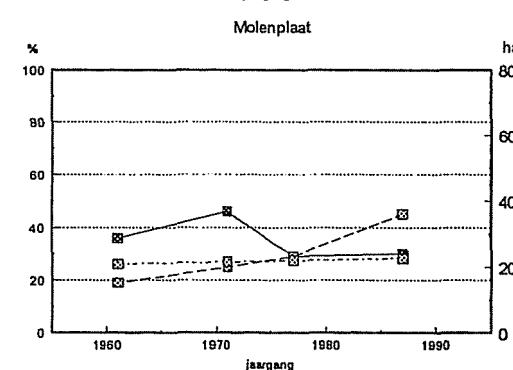
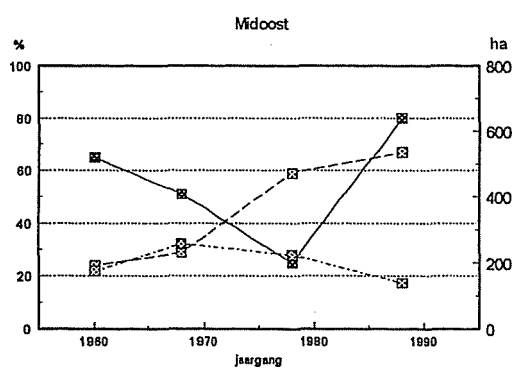
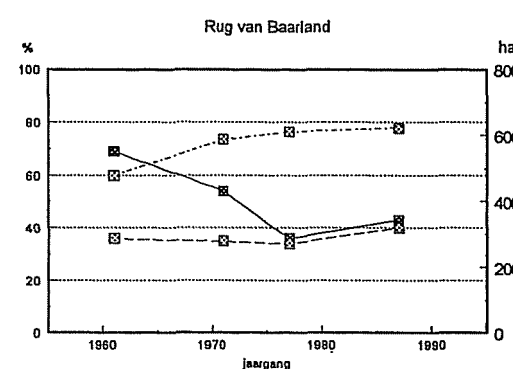
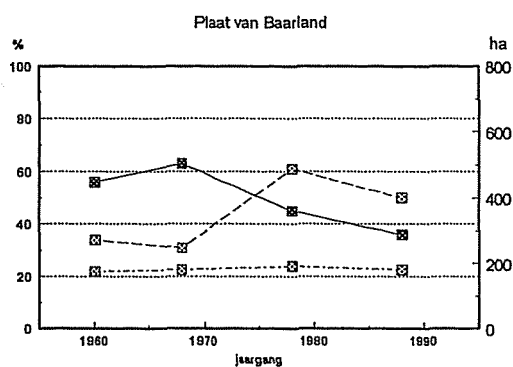
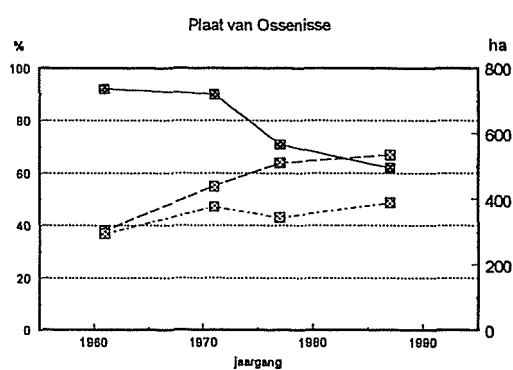
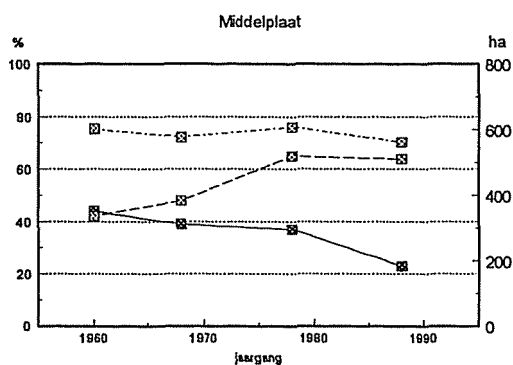
% hoogdyn. delen



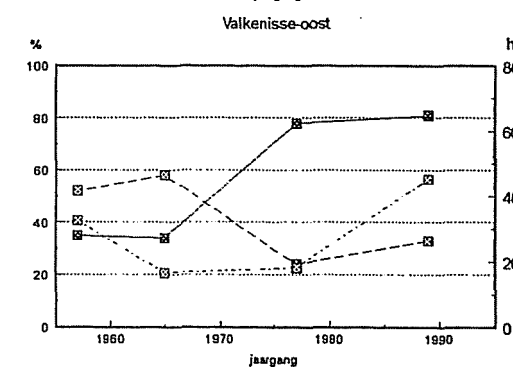
middelplaat midoost baarland suikerplaat ossenisse

—■— - - ■ - - - - - ■ - - - - - - ■ - - - —
 rugbaar molen valk-w valk-o
 - - - - - - - - - - —○— - - ○ - -

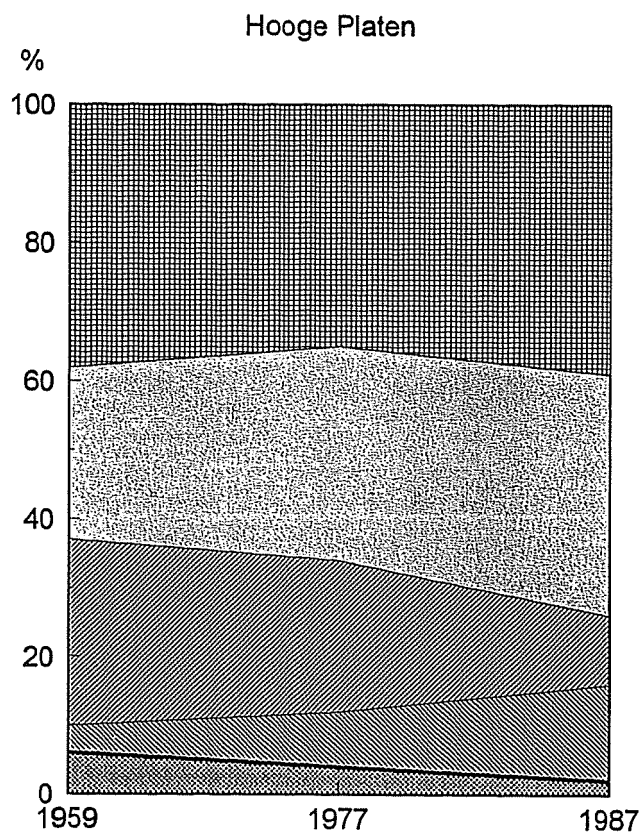
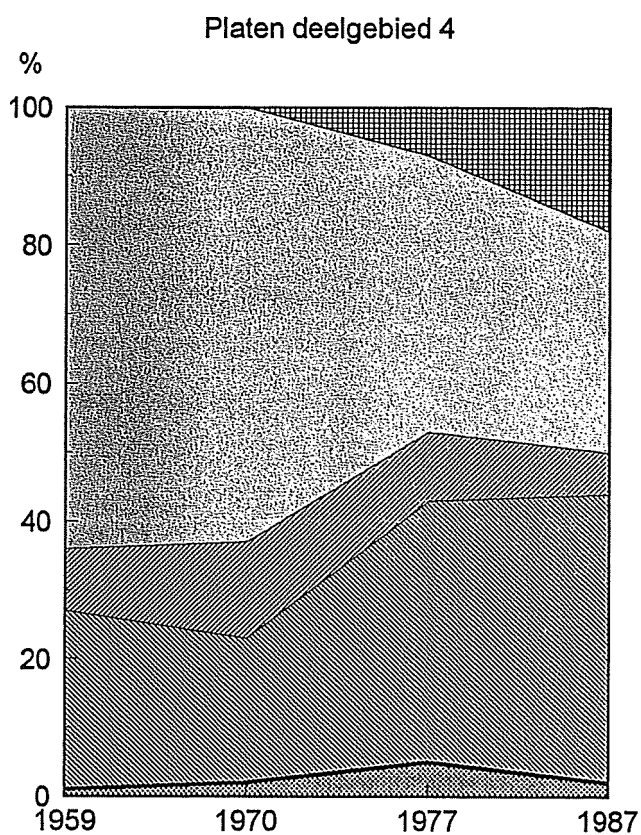
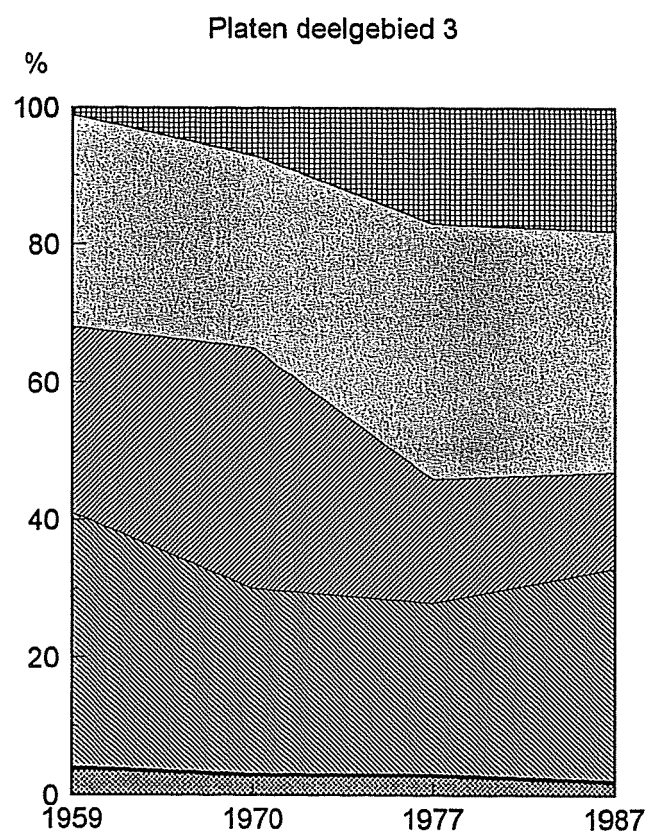
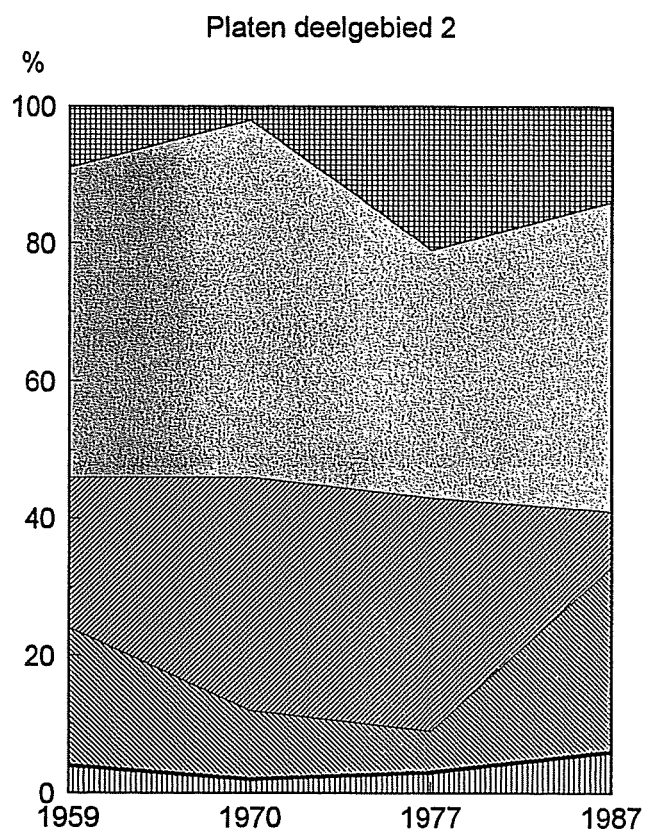
Kombinatie hoogte, areaal en dynamiek



— % hoogdynamische delen boven LW
 - - - % plaatareaal boven NAP
 - . - . - plaatareaal vanaf -2mNAP (ha)



Geomorfologische eenheden boven LW-lijn



hoogdyn., vlak
laagdyn, slibarm

3D-megaribbel
laagdyn, slibrijk

2D-megaribbel

Plaatareaal

	plaat tot3	ossenisse	rugbaar	molenplaat	plaat tot4	valk-west	valk-oost	plaat,tot2	middelplaat	baarland	midoost	suikerplaat
1931	737	440	129	160	624	264	358	980	394	268	95	222
1961	994	296	479	209	666	330	325	1.136	603	175	175	177
1971	1.195	378	588	216	630	455	165	1.194	578	181	258	175
1977	1.192	345	611	220	935	732	181	1.234	608	192	224	180
1987	1.247	390	622	226	970	517	453	1.060	563	181	139	166

Areaal laagdynamische vlakke gebieden boven LW

	plaat totaal	middelplaat	midoost	baarland	suikerplaat	plaat tot3	ossenisse	rugbaar	molenplaat	plaat tot4	valk-w	valk-o
1961	623	346	50	80	147	298	18	146	134	473	245	216
1971	647	356	130	66	94	369	37	225	107	558	417	112
1977	710	372	173	104	57	666	102	407	158	466	428	41
1987	586	419	18	113	35	622	138	337	148	449	380	72

Areaal hoogdynamische gebieden boven LW

	plaat totaal	middelplaat	midoost	baarland	suikerplaat	plaat tot3	ossenisse	rugbaar	molenplaat	plaat tot4	valk-w	valk-o
1961	524	277	95	100	38	631	209	327	77	270	89	115
1971	557	228	134	112	73	687	320	268	90	328	191	58
1977	532	220	59	87	139	564	250	229	66	525	351	144
1987	414	124	115	65	111	550	222	259	65	454	142	312

Percentage hoogdynamische gebieden boven LW

	plaat tot2	middelplaat	midoost	baarland	suikerplaat	plaat tot3	ossenisse	rugbaar	molen	plaat tot4	valk-w	valk-o
1960	46	44	65	56	20	68	92	69	36	36	27	35
1968	46	39	51	63	44	65	90	54	46	37	31	34
1978	43	37	25	45	71	46	71	36	29	53	45	78
1988	41	23	80	36	76	47	62	43	30	50	27	81

Percentage plaatareaal boven Nap

	middelplaat	baarland	midoost	suikerplaat	ossenis	rugbaar	molenplaat	valk-w	valk-o
1931	38	29	31	32	47	25	33	54	27
1961	42	34	24	34	38	36	19	15	52
1971	48	31	29	24	55	35	25	22	58
1977	65	61	59	24	64	34	29	42	24
1987	64	50	67	20	67	40	45	73	33

Gemiddelde plaathoogte

	middelplaat	baarland	suiker	midoost	ossenis	rugbaar	molen	valk-west	valk-oost
1931	-48	-45	-64	-100	1			-54	-54
1960	-26	-31	-62	-70	-34	-51	-54	-79	-12
1968	-22	-53	-74	-56	-1	-44	-44	-66	12
1978	17	15	-56	16	18	-43	-36	-25	-67
1988	19	14	-74	22	59	-24	-22	79	-47

ondergrens is -2mNAP

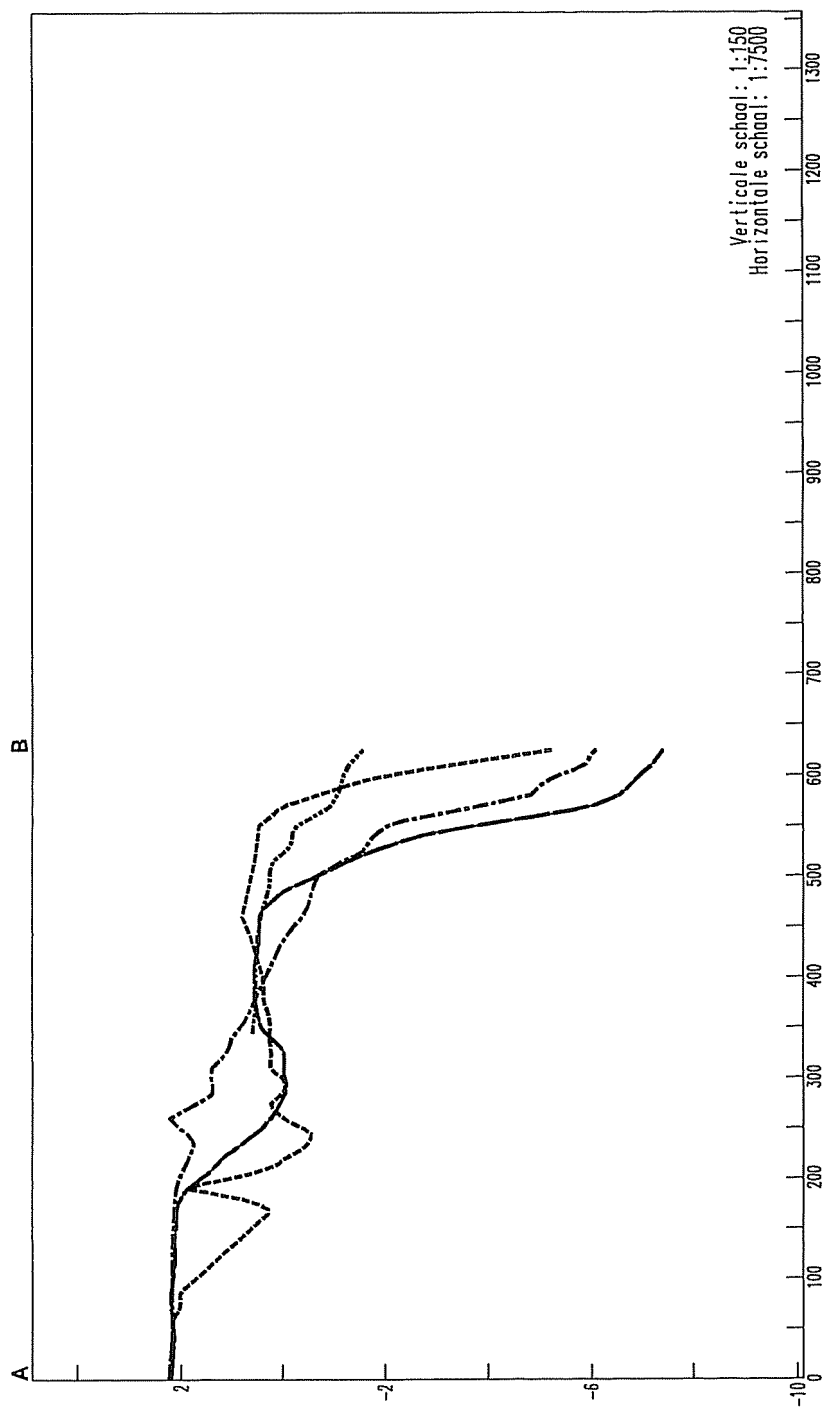
BIJLAGE 6

Dwarsprofielen

- Deelgebied 1; Paulina, Hooge Platen, Lage Springer	115
- Deelgebied 2; Middelpaat, Plaat v Baarland, Zuidgors	120
- Deelgebied 3; Plaat v Ossensisse, Molenplaat	126
- Deelgebied 4; Slikken Waarde, Bath, Saeftinge	131
- Deelgebied 4; Platen van Valkenisse	139

Profiel 1 van grid GRD59, grd31, grd59, grd70

'940909.131844'



- Profiel 1 van grd31
- Profiel 1 van grd59
- Profiel 1 van grd70
- Profiel 1 van grd77
- Profiel 1 van grd88



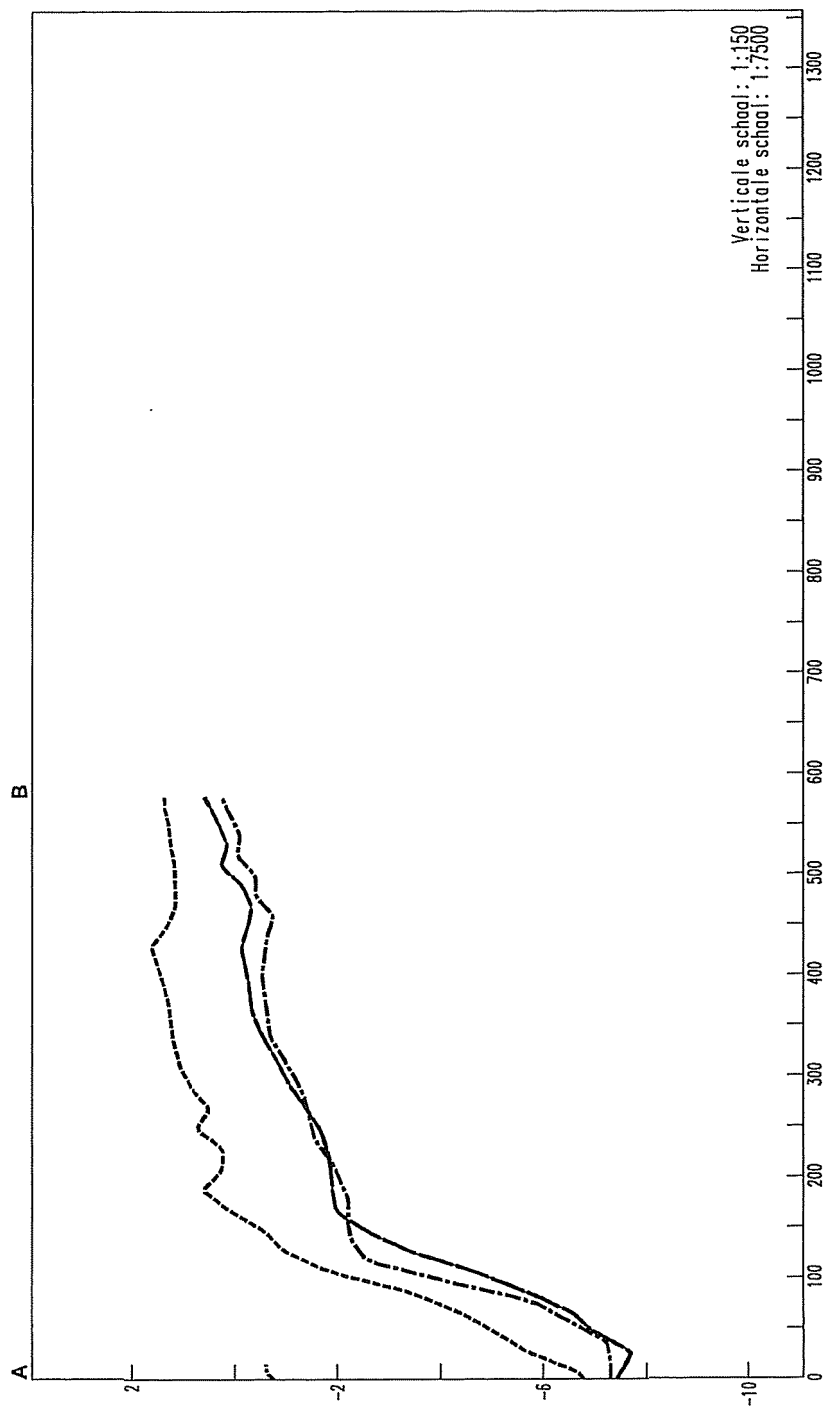
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

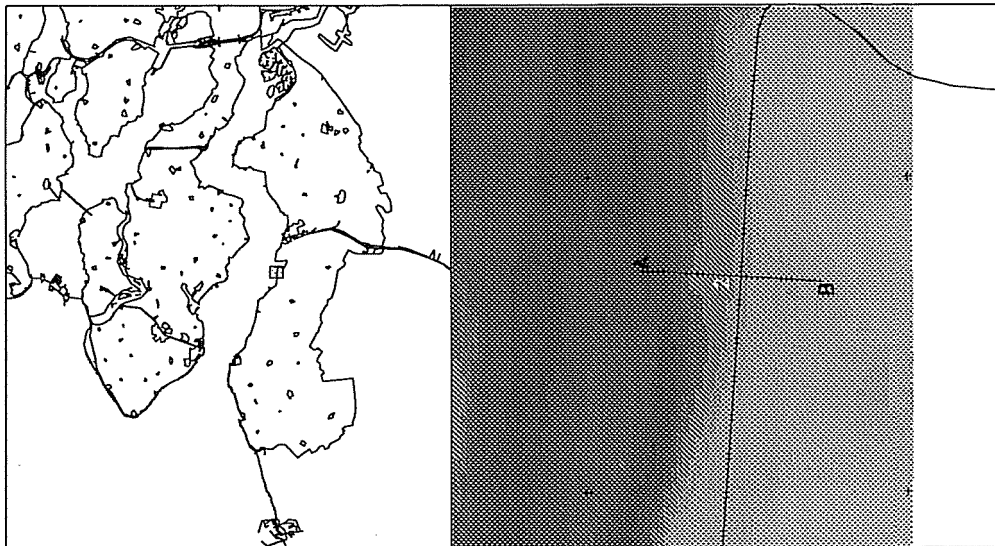
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 2 van grid GRD59, grd31, grd59, grd70

'940909, 131932'



- Profiel 2 van grd31
- Profiel 2 van grd59
- Profiel 2 van grd70
- Profiel 2 van grd77
- Profiel 2 van grd88



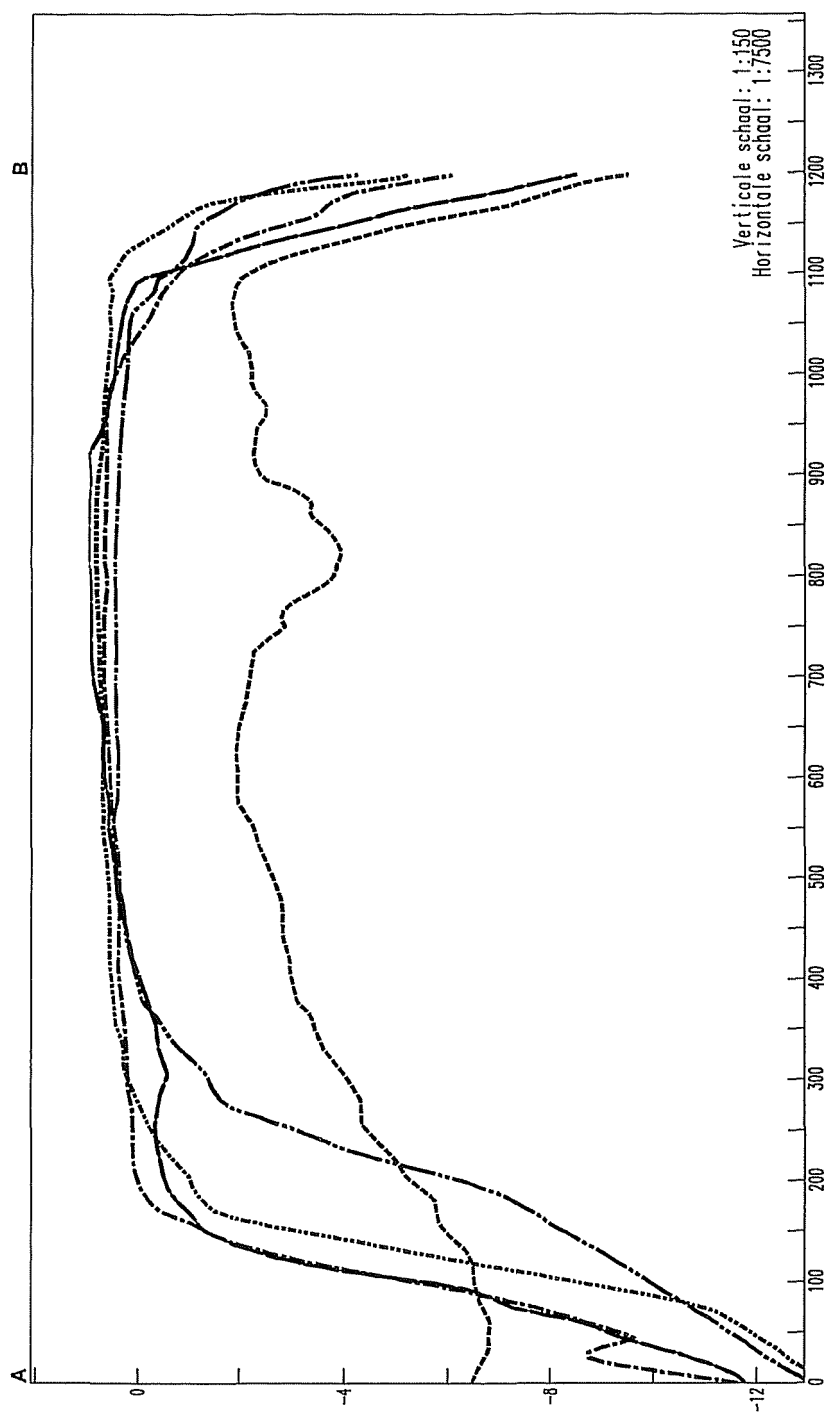
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

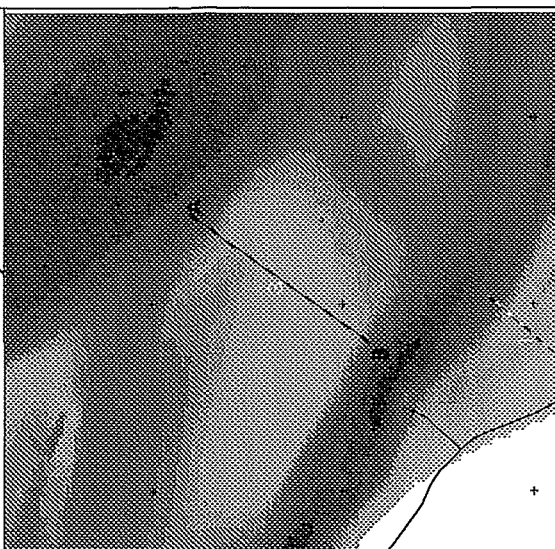
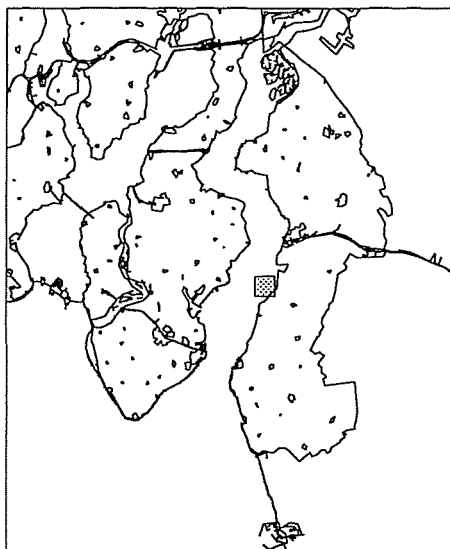
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 3 van grid GRD59, grd31, grd59, grd70

'940909.132041'



- Profiel 3 van grd31
- Profiel 3 van grd59
- Profiel 3 van grd70
- Profiel 3 van grd88



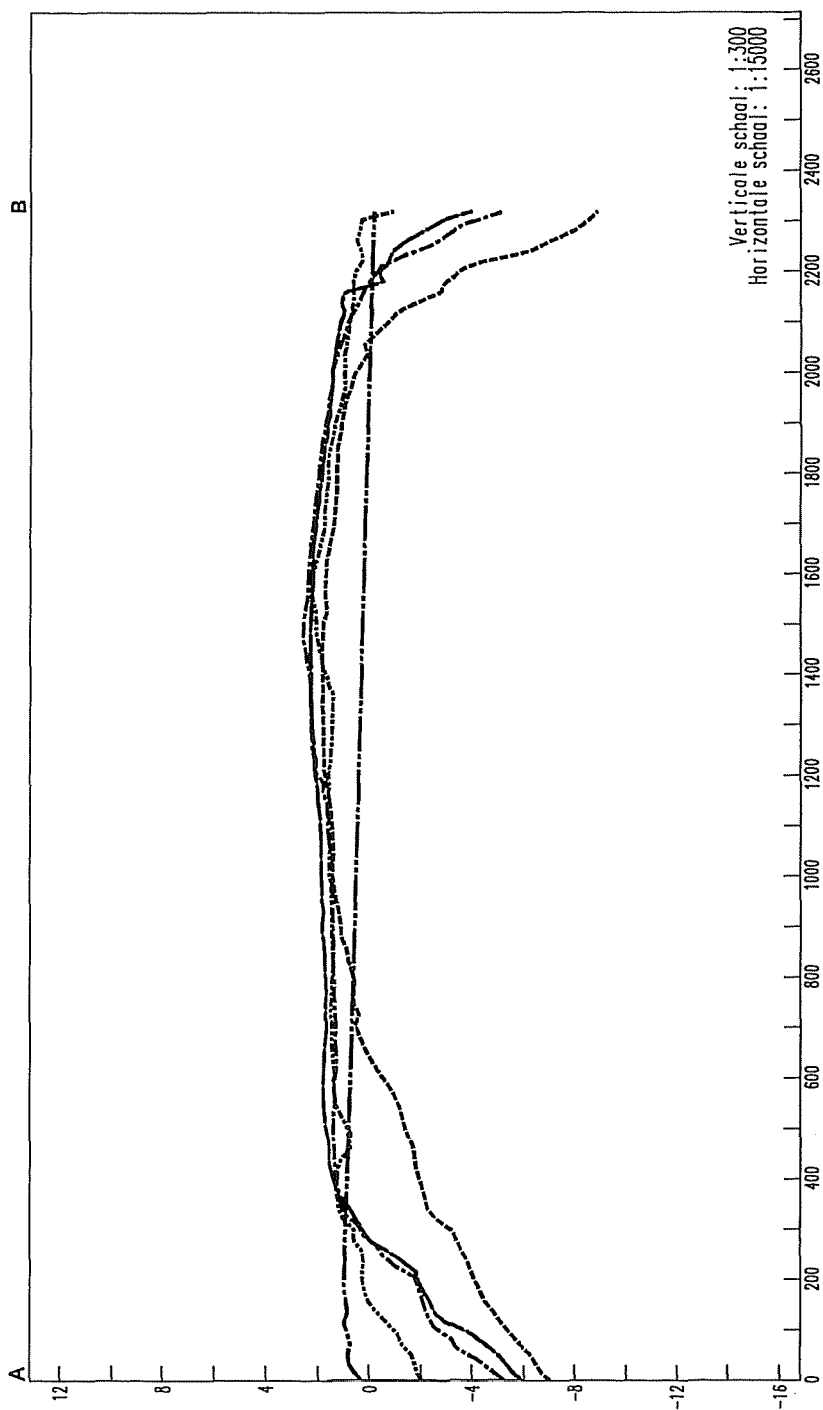
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

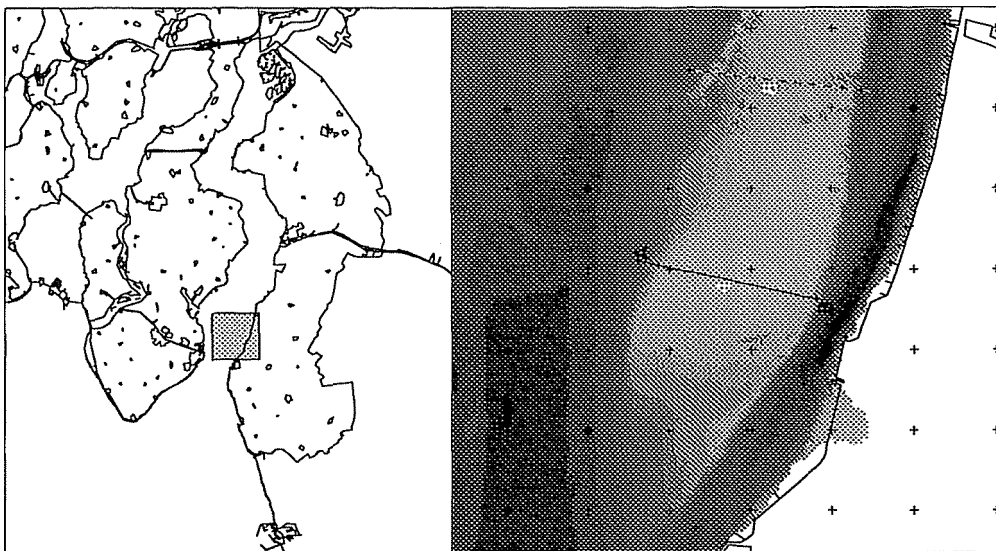
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 4 van grid GRD59, grd31, grd59, grd70

'940909.132123'



- Profiel 4 van grd31
- Profiel 4 van grd59
- Profiel 4 van grd70
- Profiel 4 van grd88



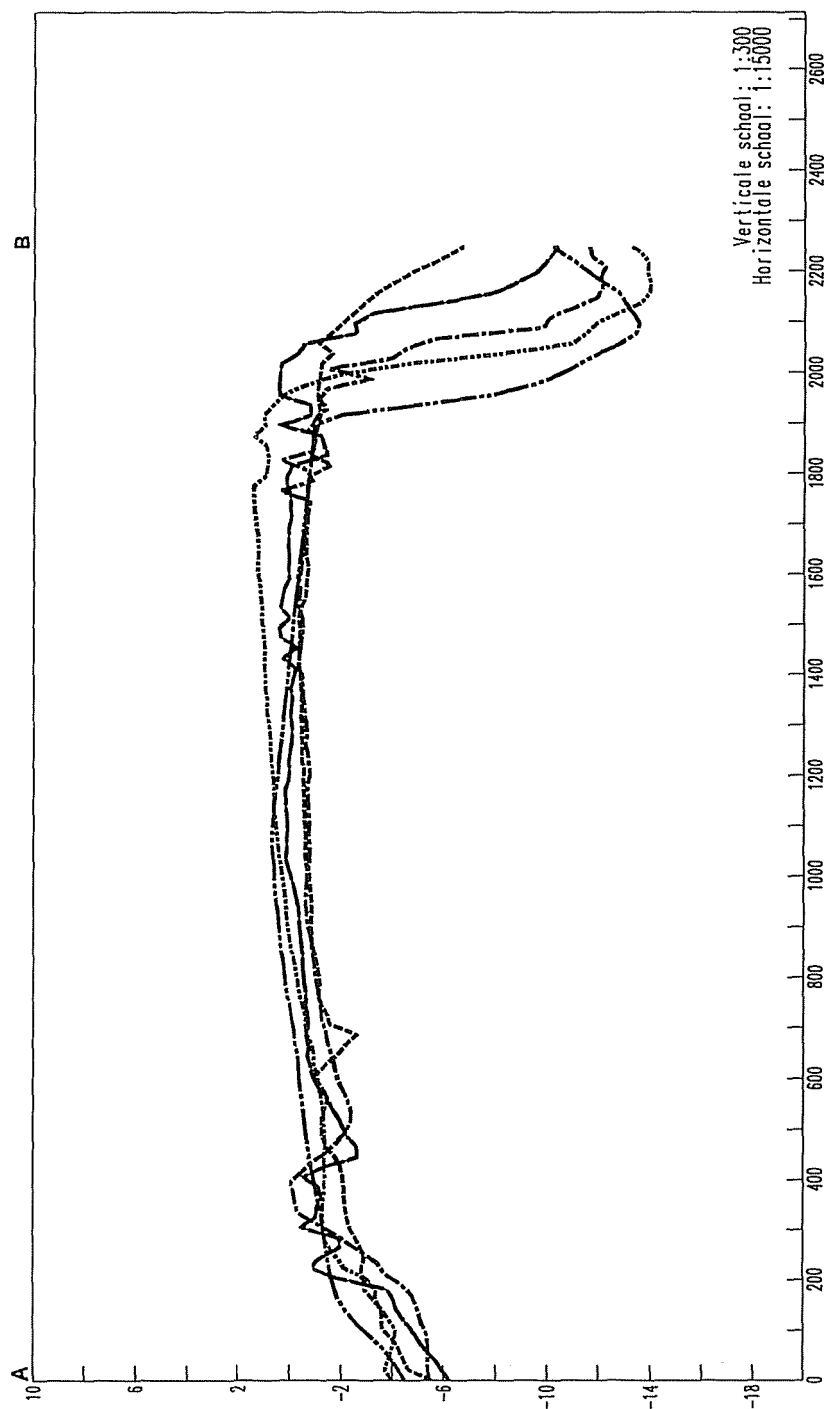
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 6 van grid GRD59, grd31, grd59, grd70

'940909.132324'



- Profiel 6 van grd31
- Profiel 6 van grd59
- Profiel 6 van grd70
- Profiel 6 van grd77
- Profiel 6 van grd88



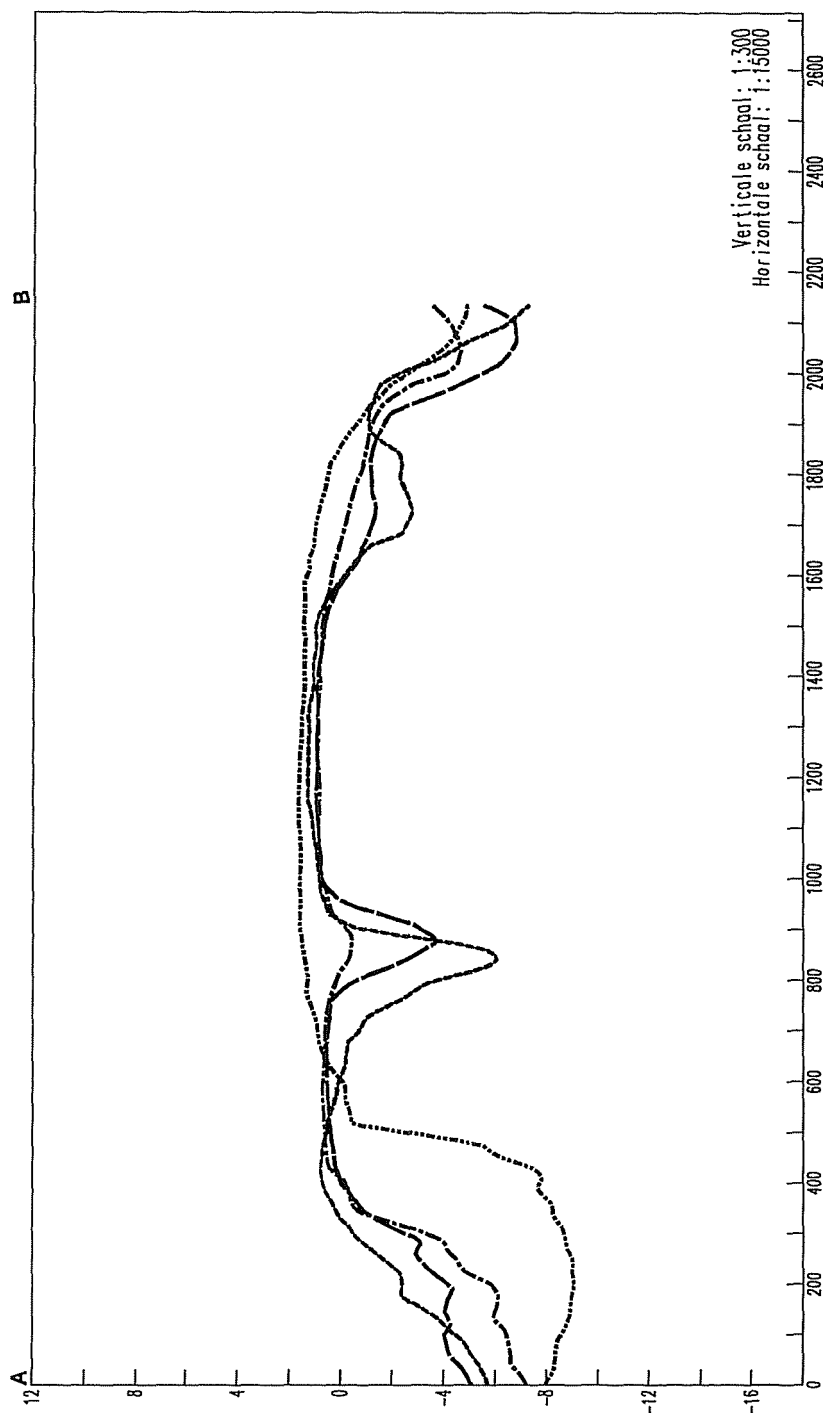
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 3 Middelpaalt

'940408.15141'



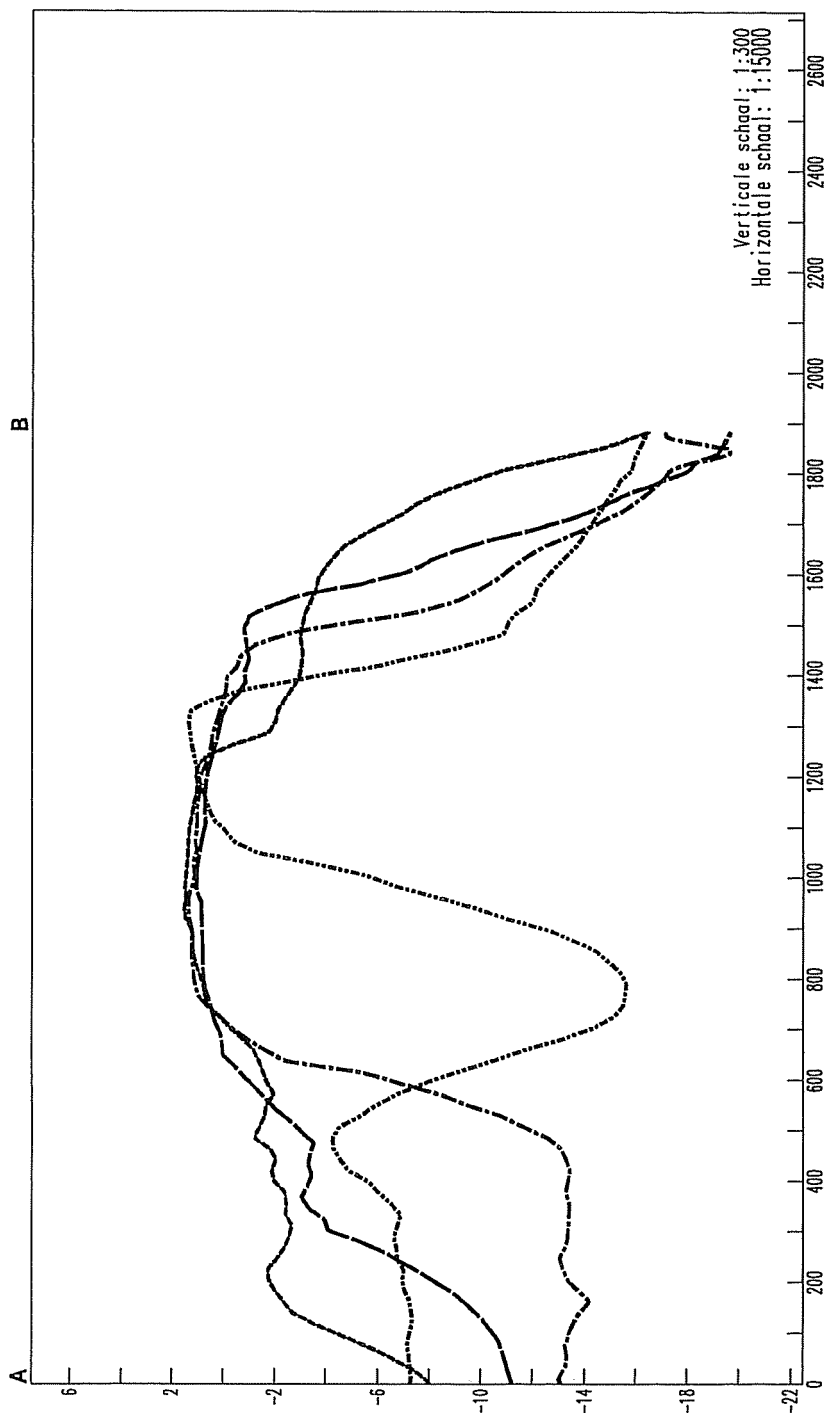
Profiel 3 van grd59
Profiel 3 van grd70
Profiel 3 van grd77
Profiel 3 van grd88



Oostwest
Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 9 Midoost

'940408.15255'



- Profiel 9 van grd59
- Profiel 9 van grd70
- Profiel 9 van grd77
- Profiel 9 van grd88



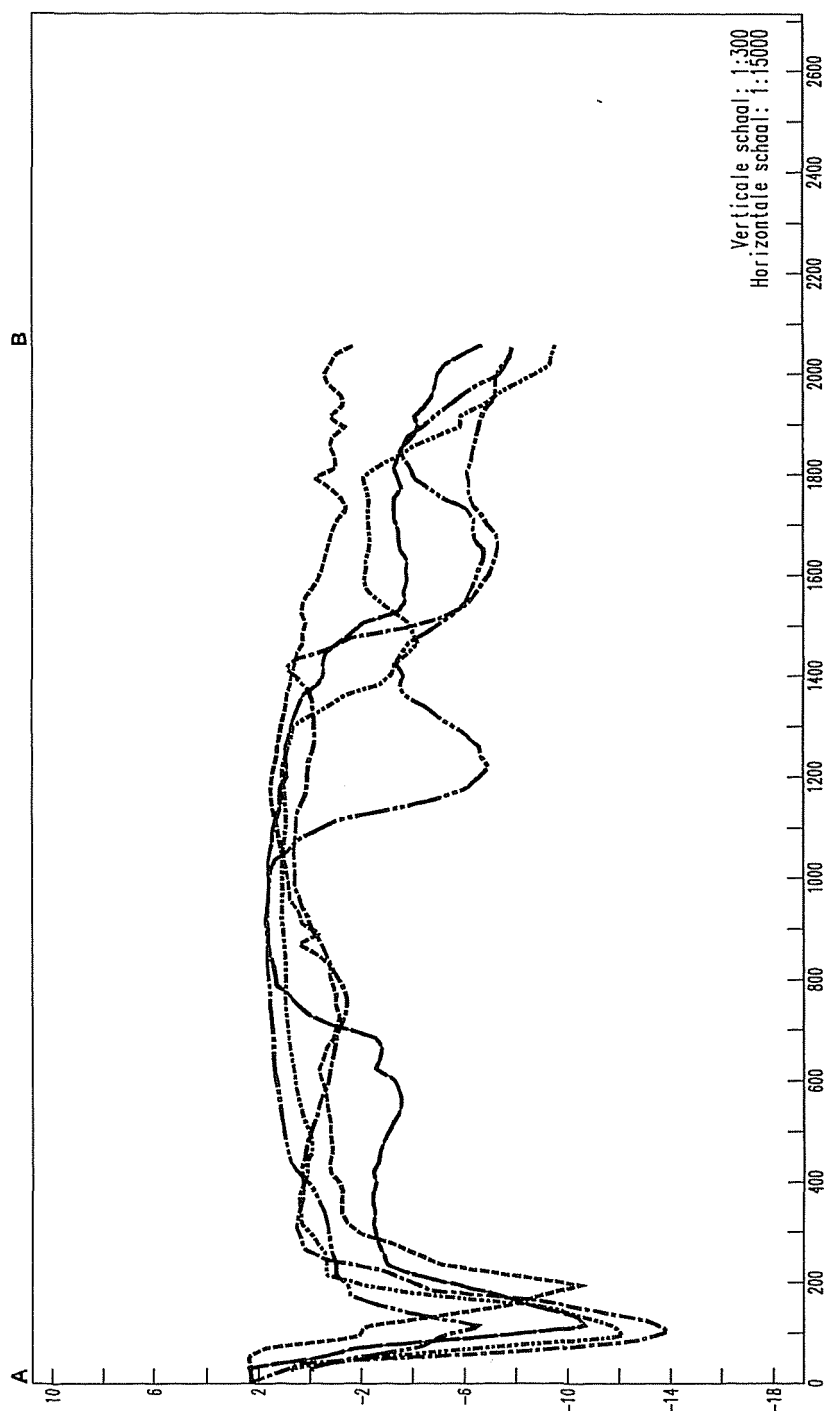
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

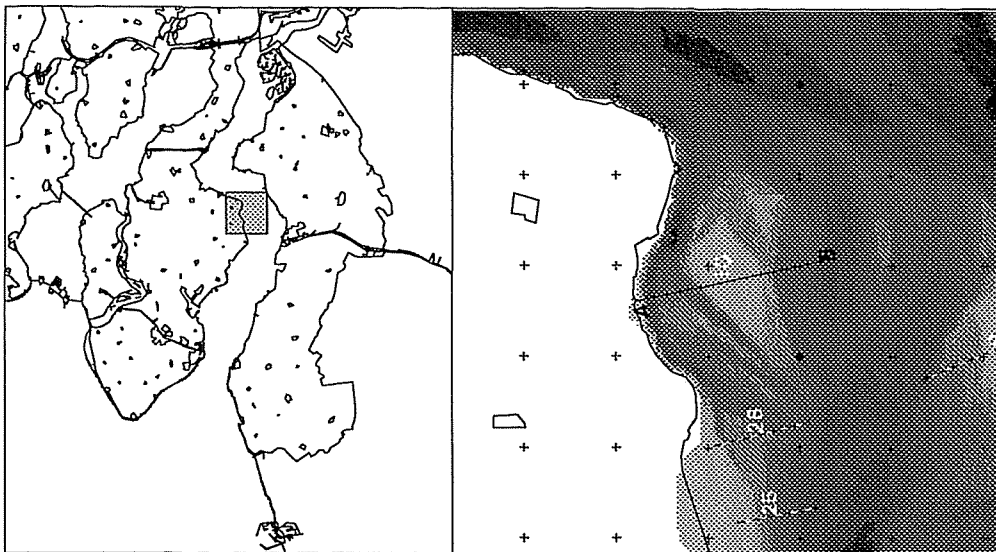
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 10 'Plaat van Baarland (NZ)'

'940408.152803'



- Profiel 10 van grd31
- Profiel 10 van grd59
- Profiel 10 van grd70
- Profiel 10 van grd77
- Profiel 10 van grd88



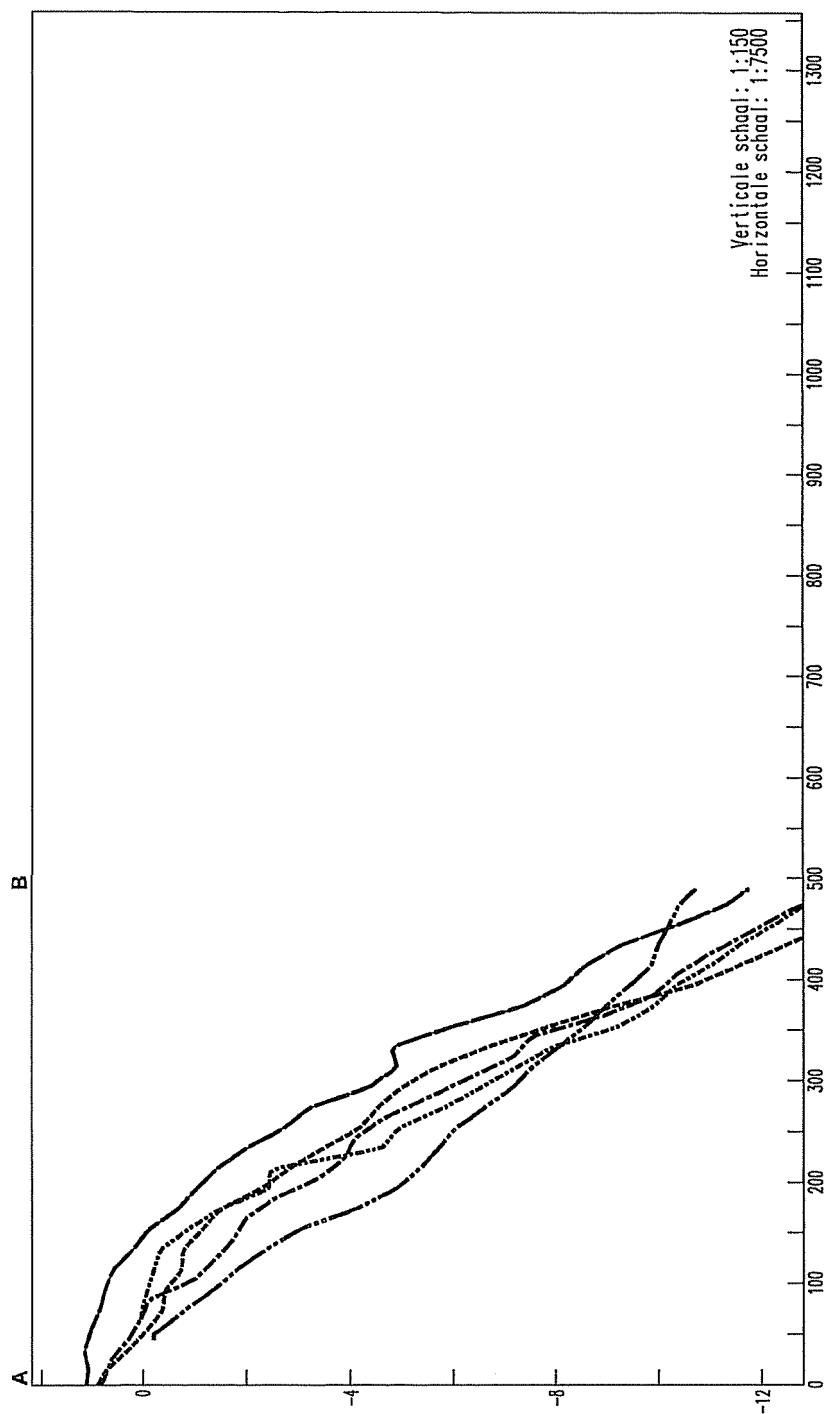
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uijt den Bogaard

'940408 '15324'

Profiel 24 Zuidgors-west



- Profile 24 van grd31
- Profile 24 van grd59
- Profile 24 van grd70
- Profile 24 van grd77
- Profile 24 van grd88

Oostwest

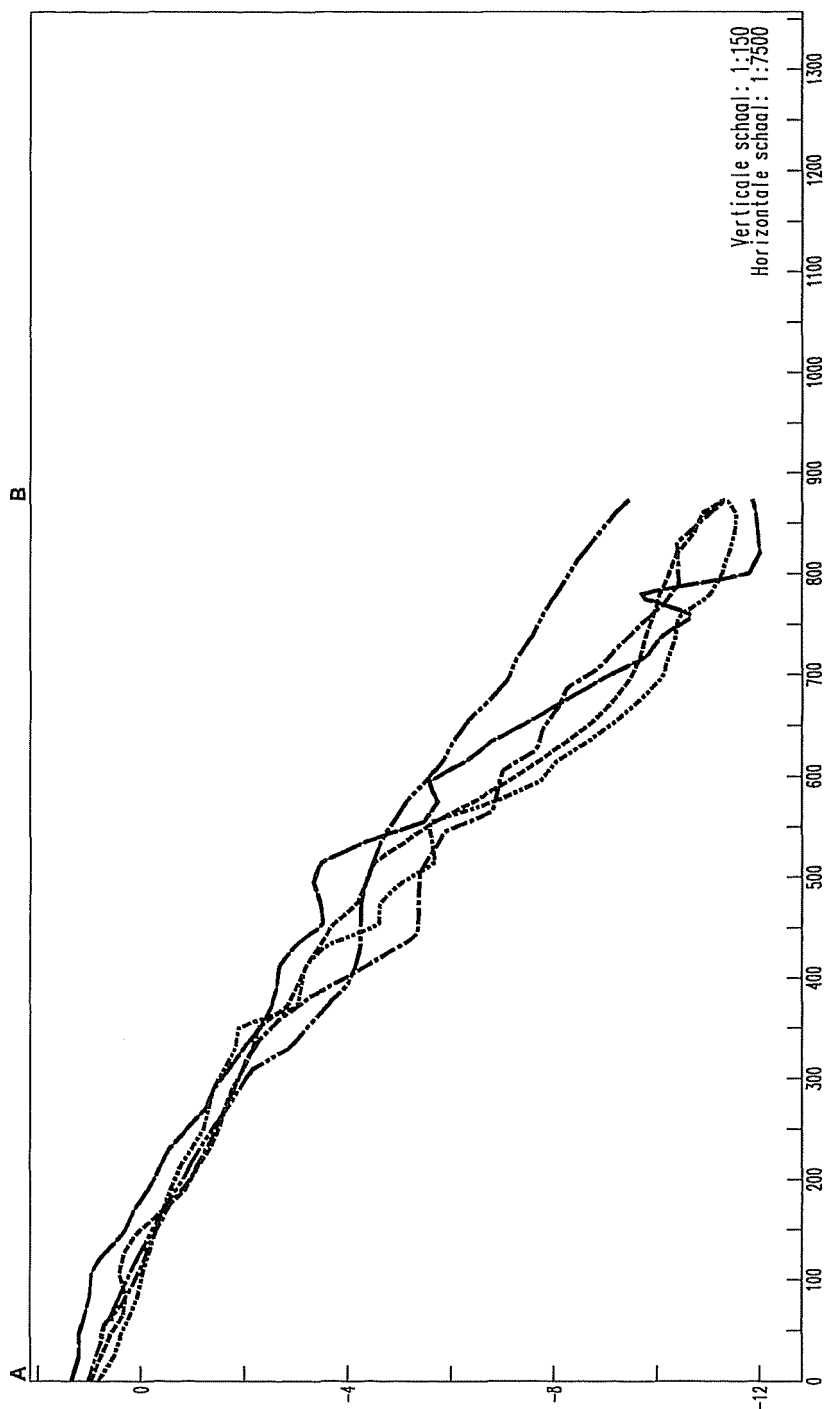


Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

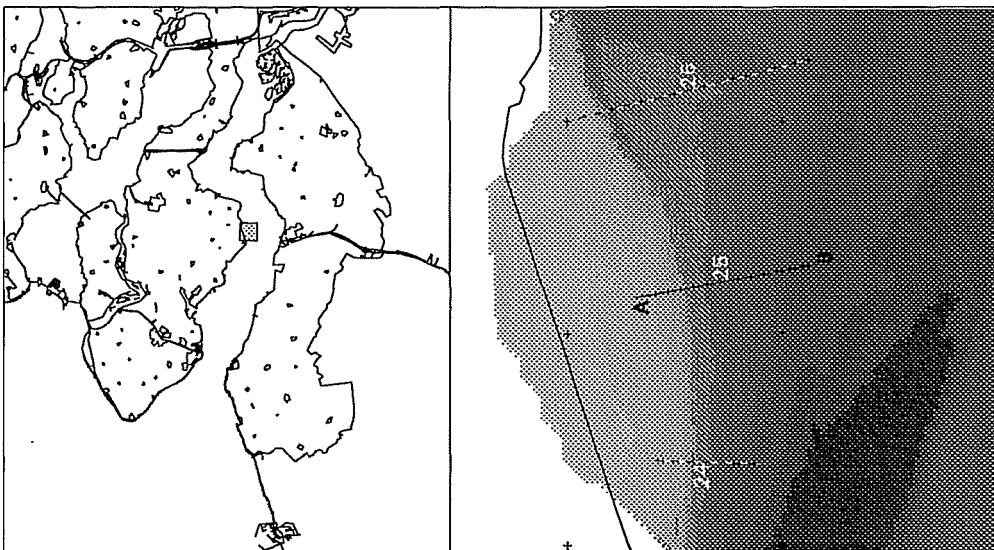
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 25 Zuidgors-midden

'940408.15341'



- Profiel 25 van grd31
- Profiel 25 van grd59
- - - - - Profiel 25 van grd70
- Profiel 25 van grd77
- Profiel 25 van grd88



Oostwest

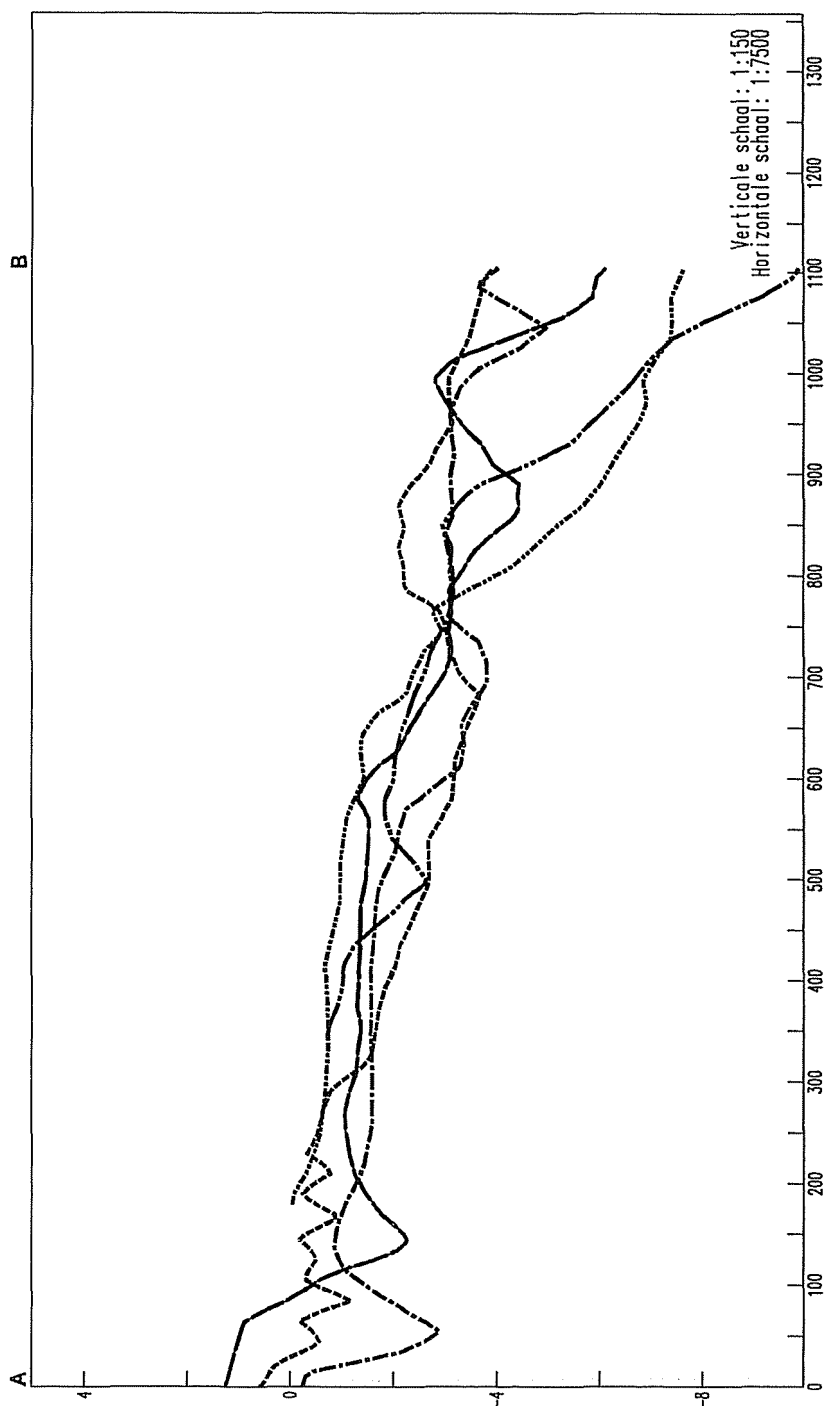


Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 26 Zuidgors-oost

'940408.153616'



- Profiel 26 van grd31
- Profiel 26 van grd59
- Profiel 26 van grd70
- . - . Profiel 26 van grd77
- Profiel 26 van grd88



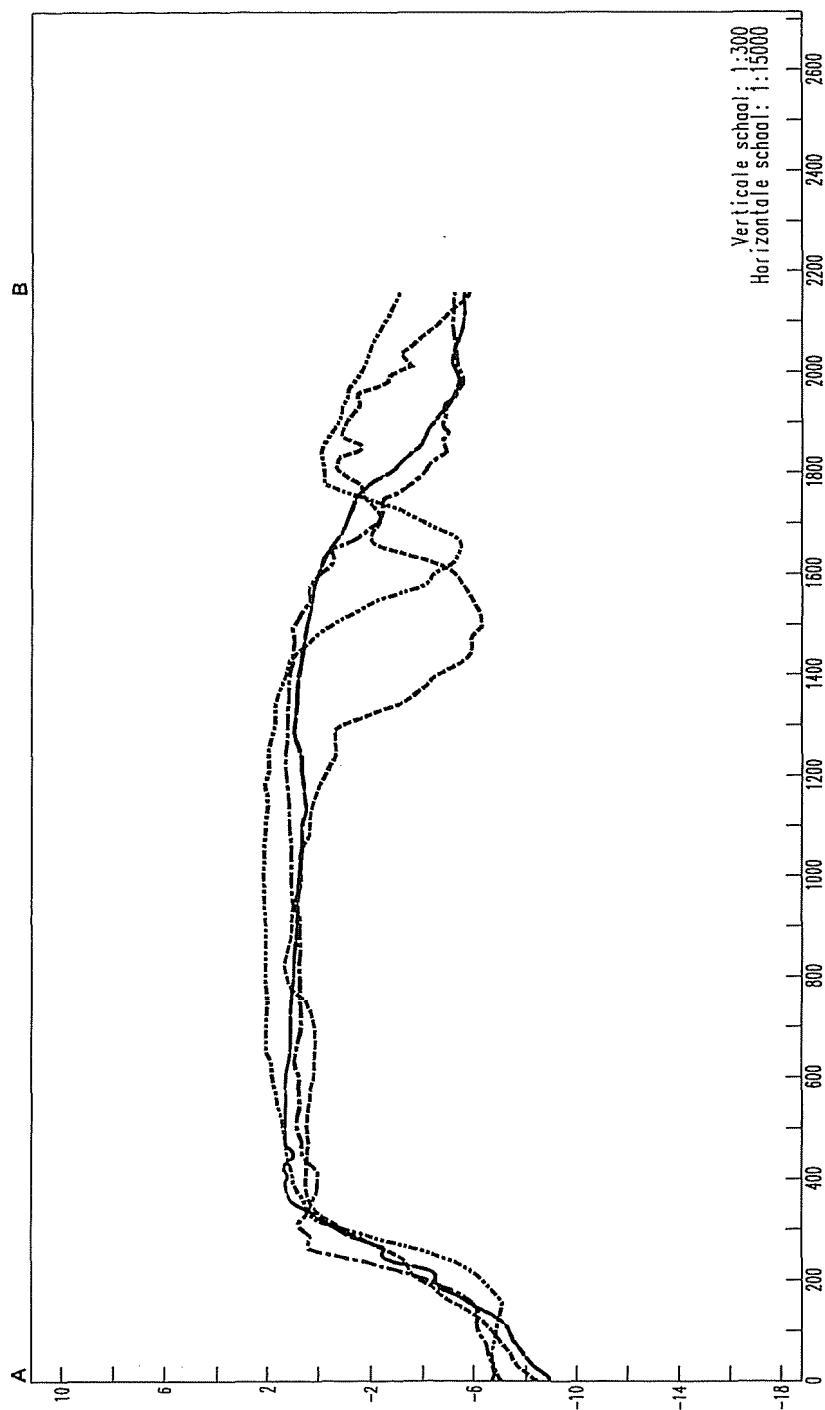
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

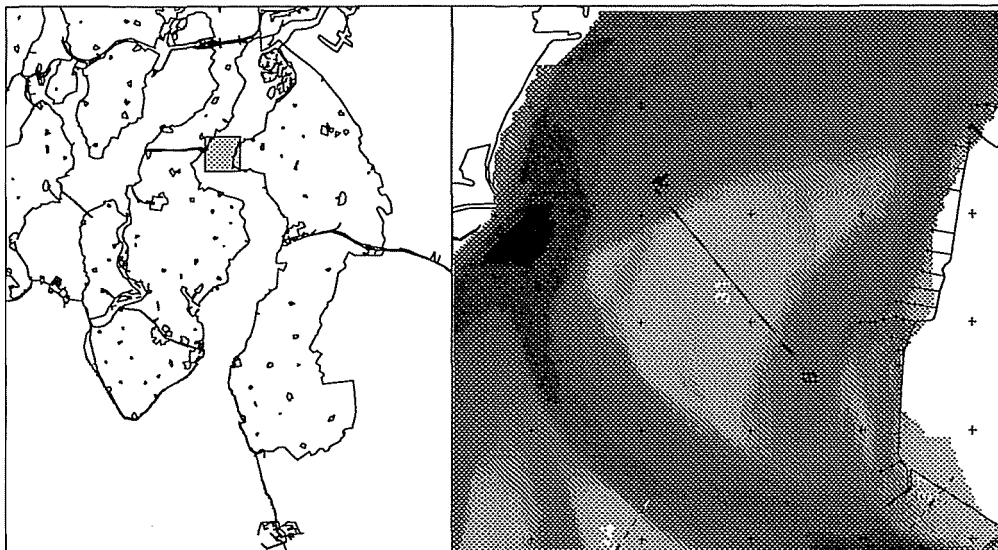
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 31 van grid GRD70, grd59, grd70, grd77

'940908.155933'



- Profiel 31 van grd59
- Profiel 31 van grd70
- - - Profiel 31 van grd77
- Profiel 31 van grd88



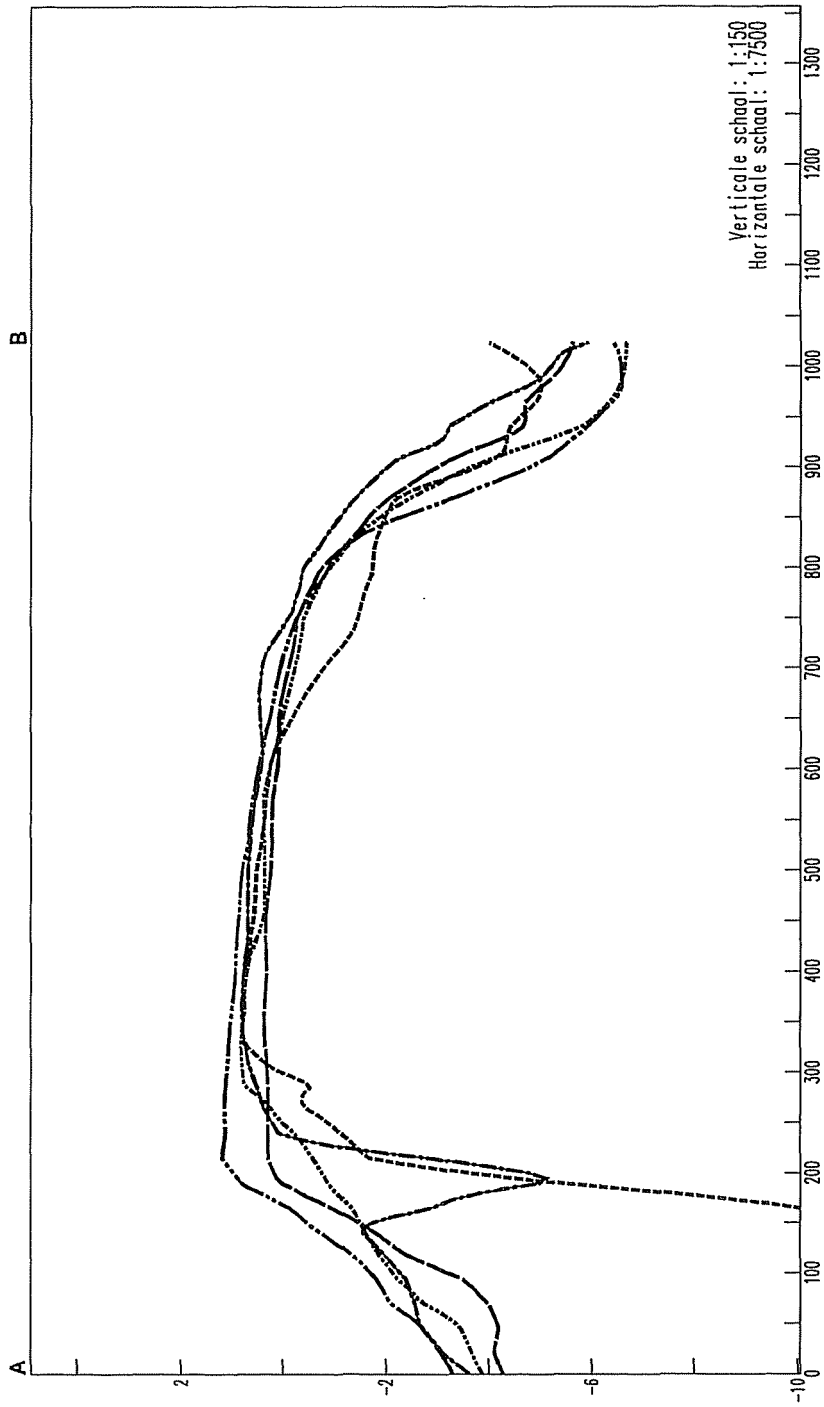
Oostwest

Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee

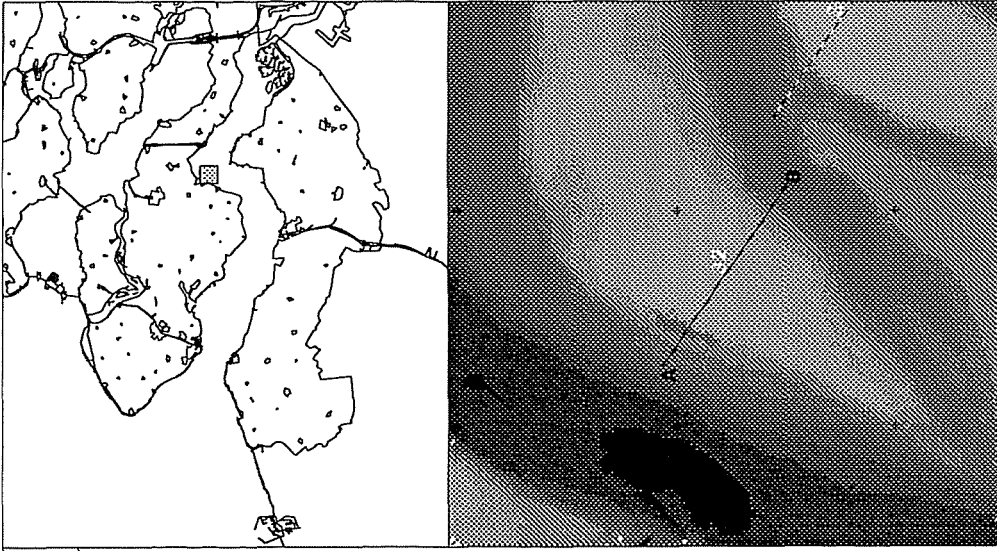
Are-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 32 van grid GRD70, grd31, grd59, grd70

'940908, 160158'



- Profiel 32 van grd31
- Profiel 32 van grd59
- - - Profiel 32 van grd70
- Profiel 32 van grd88



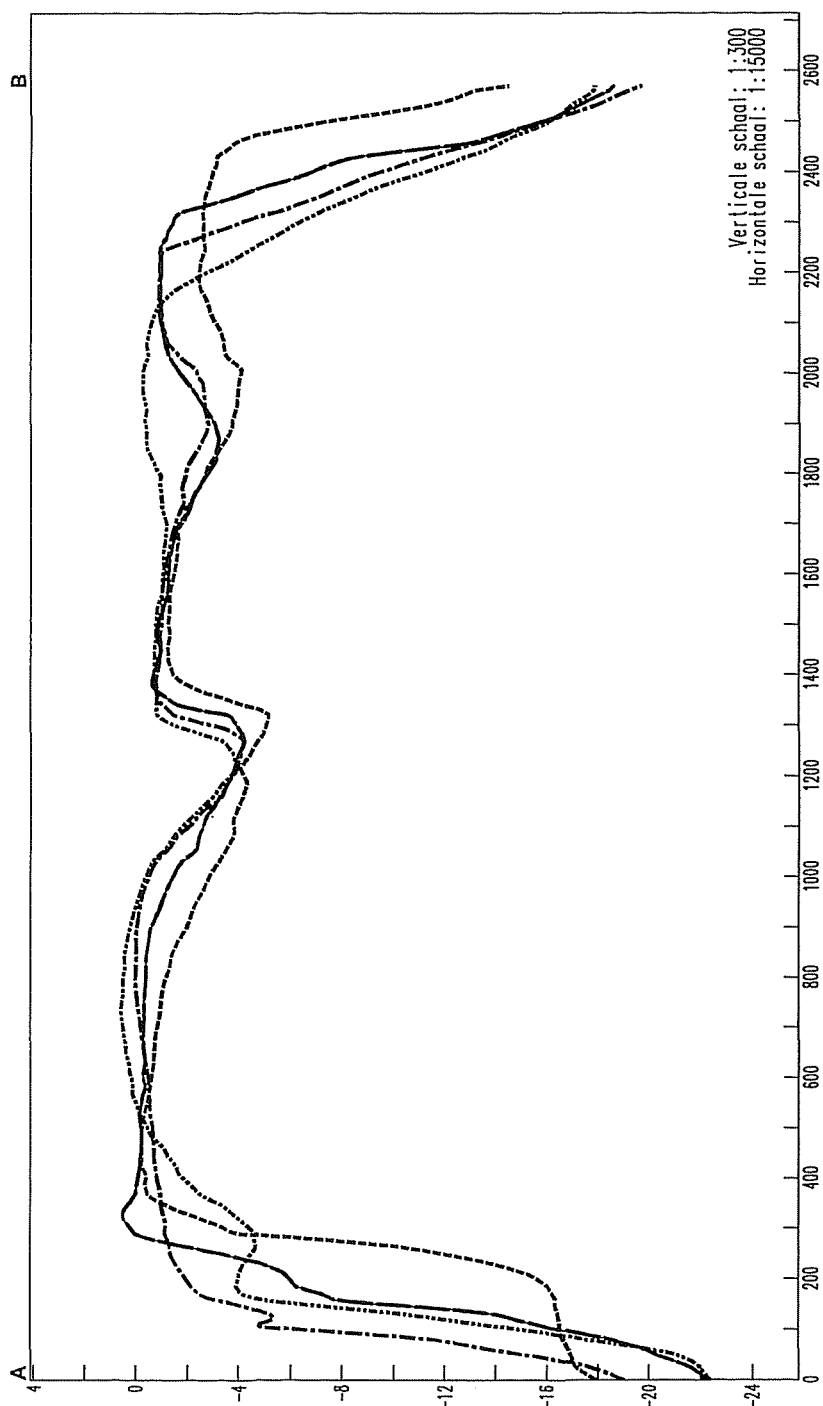
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 30 van grid GRD70, grd59, grd70, grd77

'940908.16111'



- Profiel 30 van grd59
- Profiel 30 van grd70
- - - Profiel 30 van grd77
- · · Profiel 30 van grd88



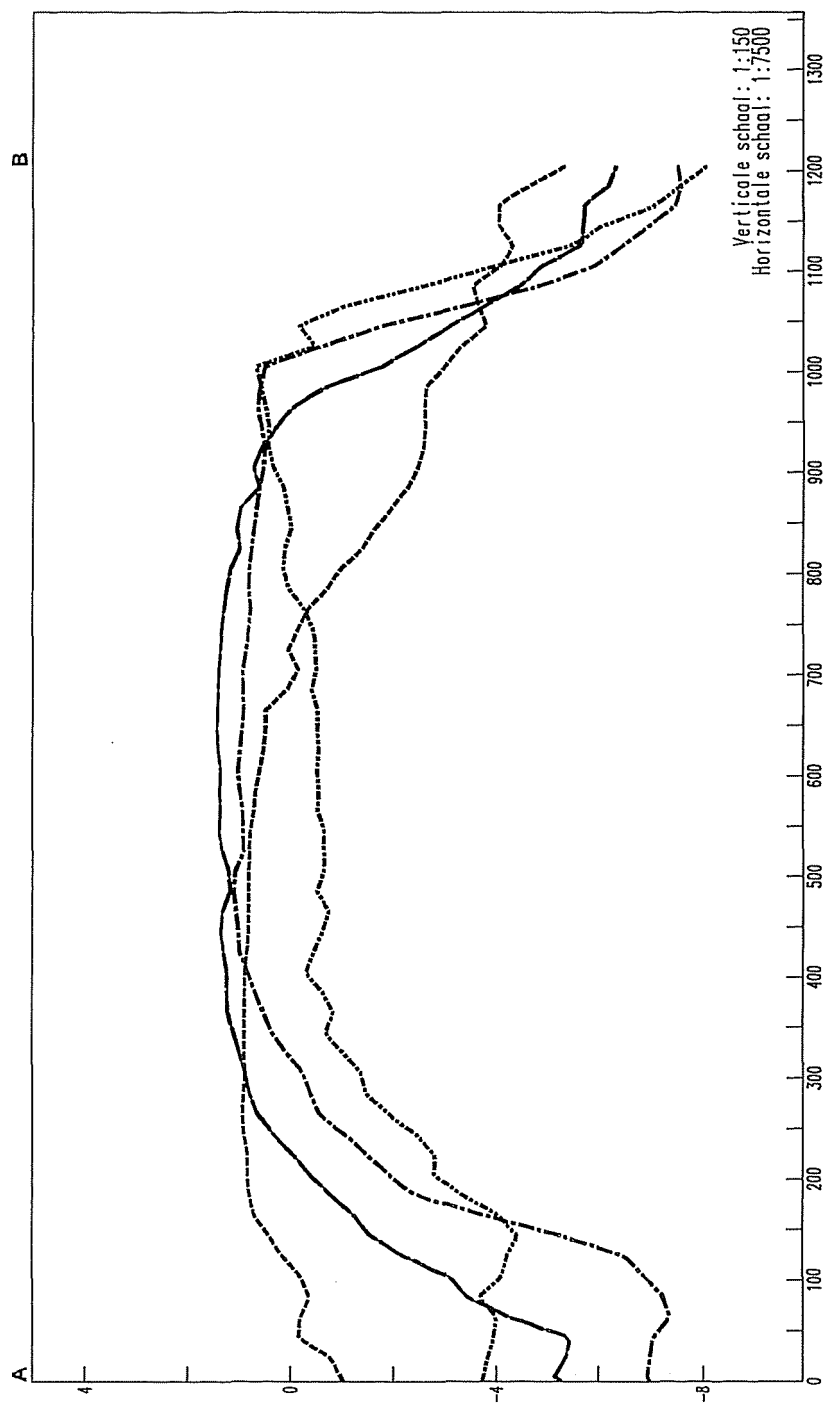
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

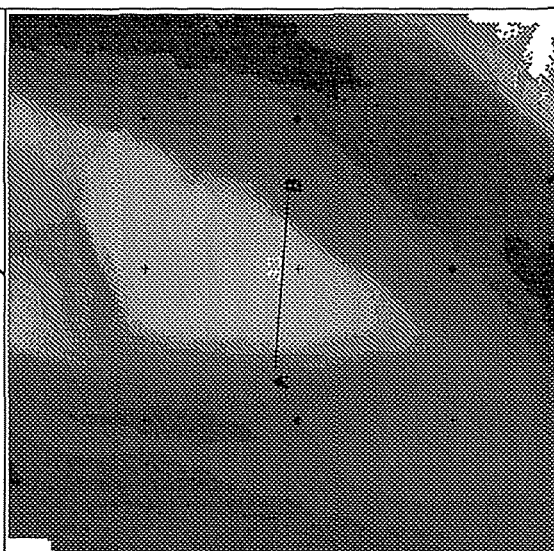
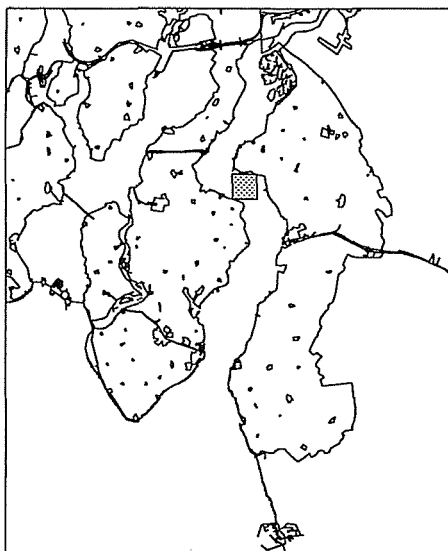
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 33 van grid GRD70, grd59, grd70, grd77

'940908.160245'



- Profiel 33 van grd59
- Profiel 33 van grd70
- Profiel 33 van grd77
- Profiel 33 van grd88



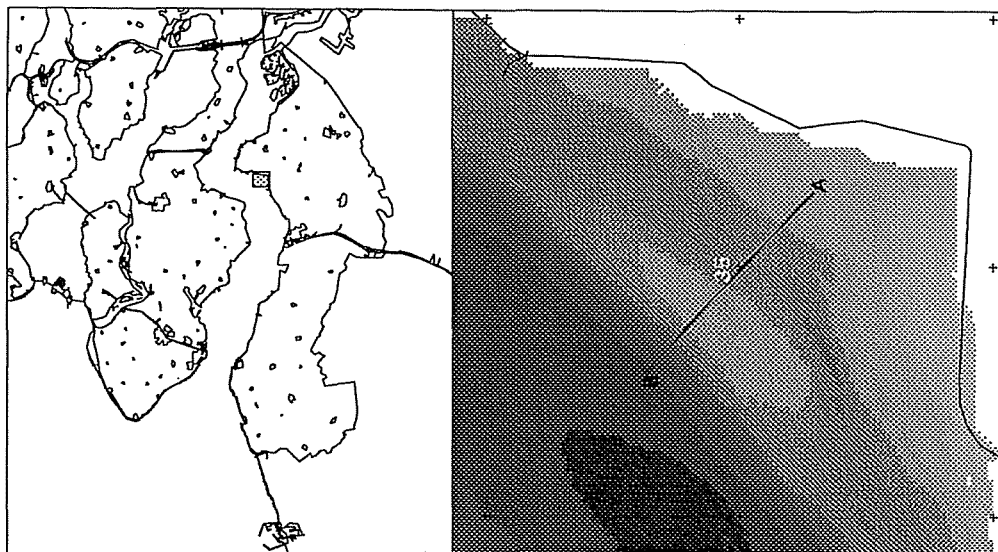
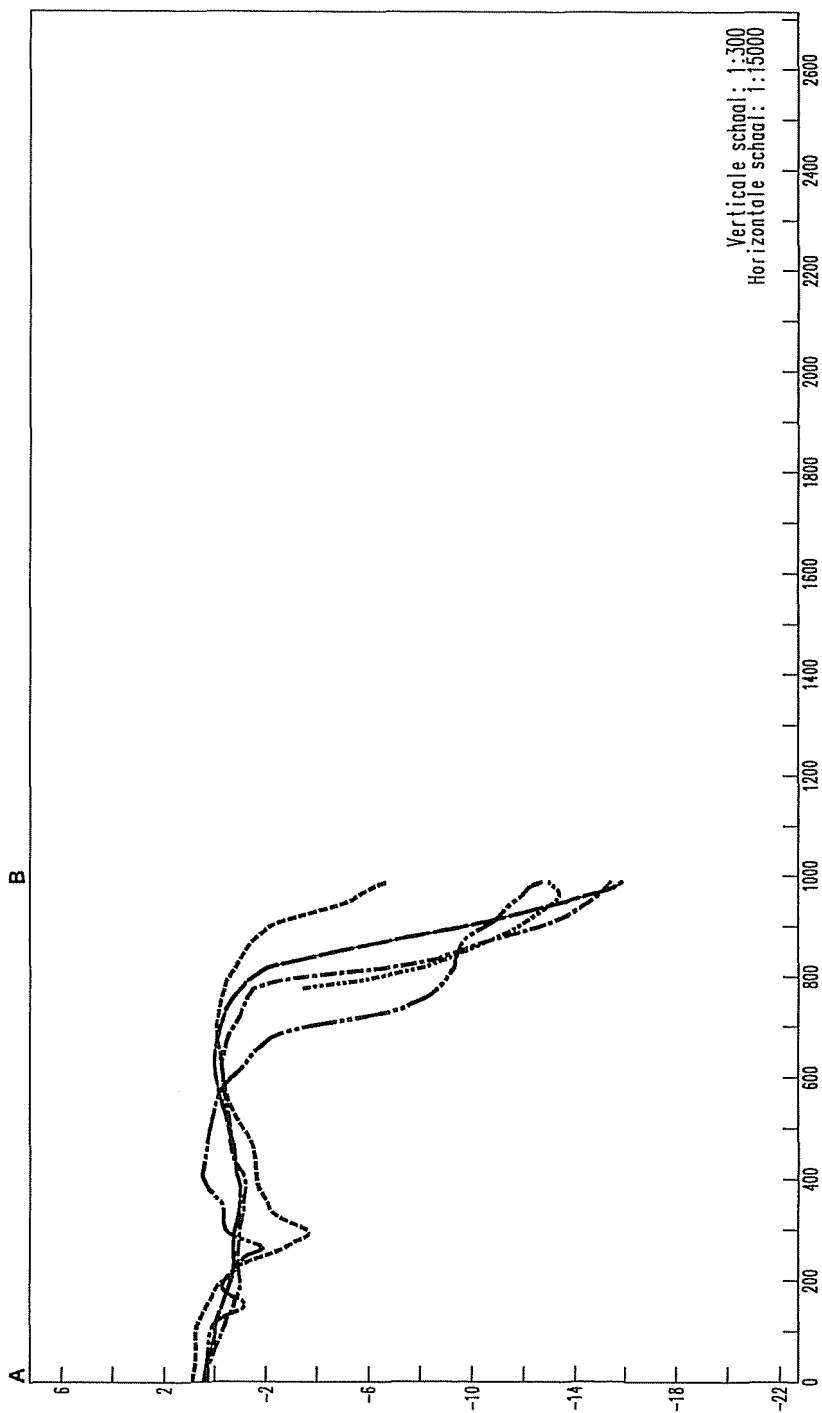
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 35 'Platen van Hulst'

'940908, 160741'



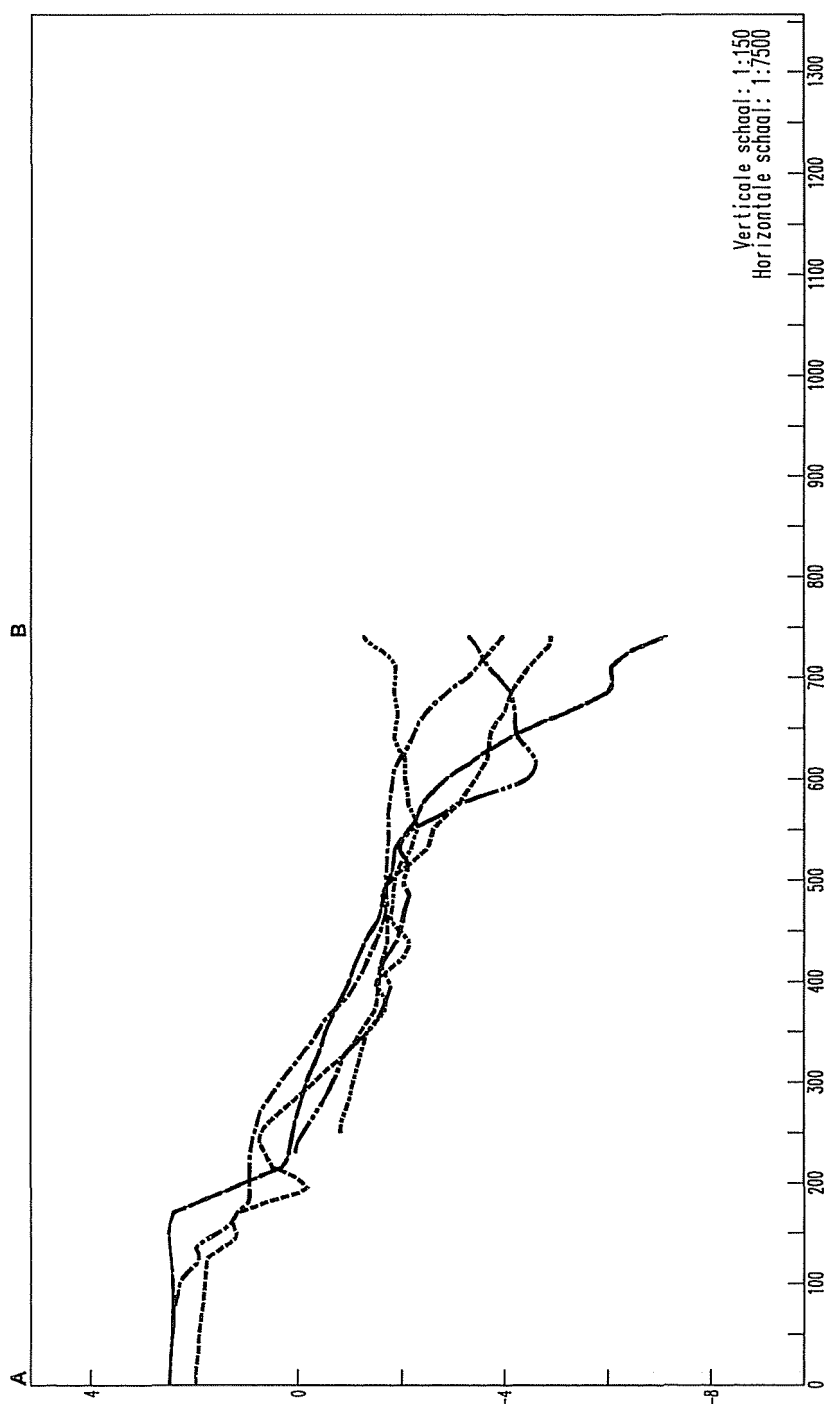
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 1 Waarde-west

'940908.095524'



- Profiel 1 van grd31
- Profiel 1 van grd59
- Profiel 1 van grd70
- Profiel 1 van grd77
- Profiel 1 van grd88



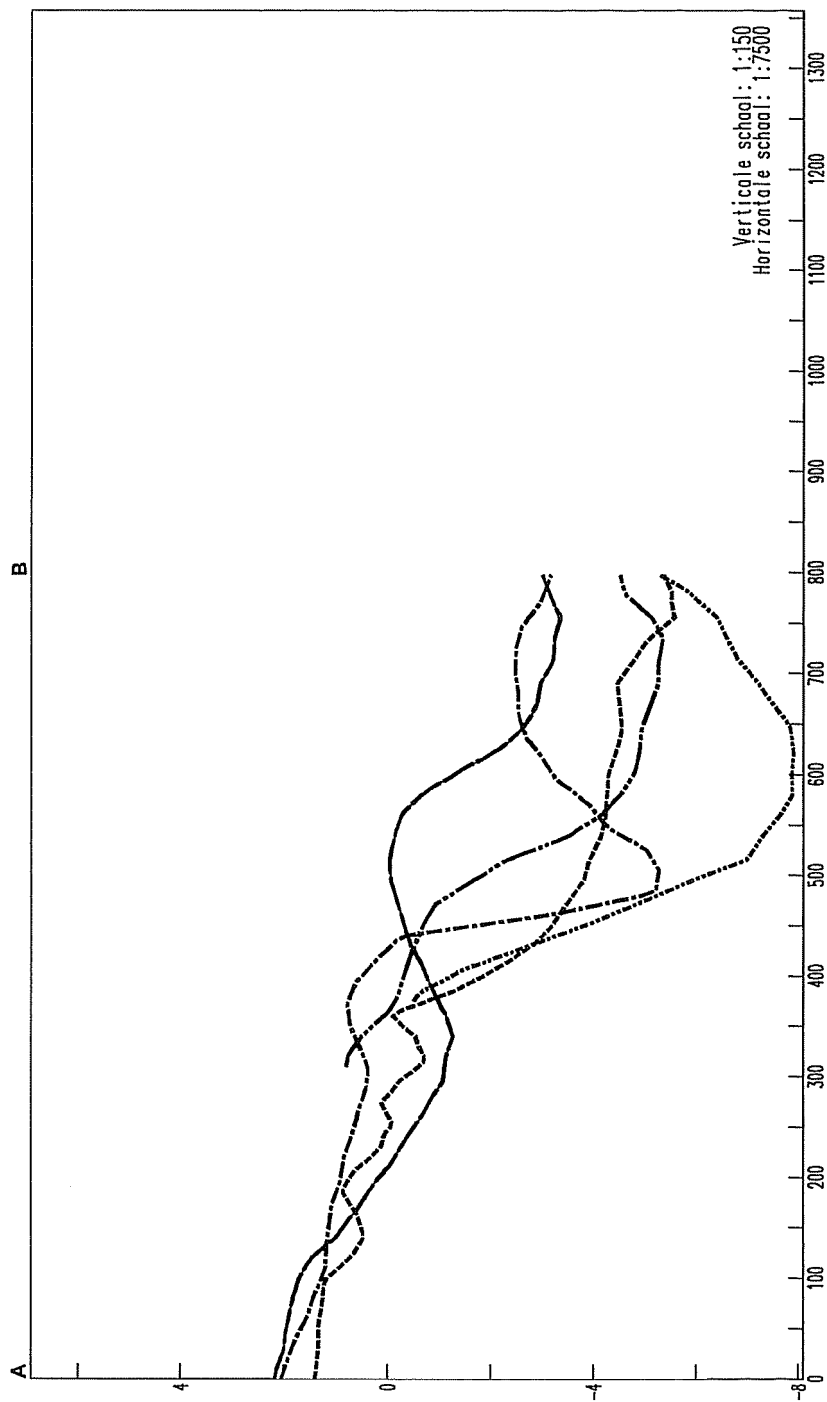
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

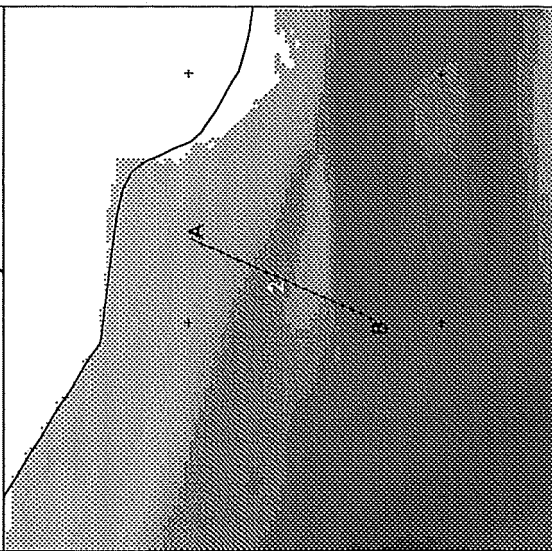
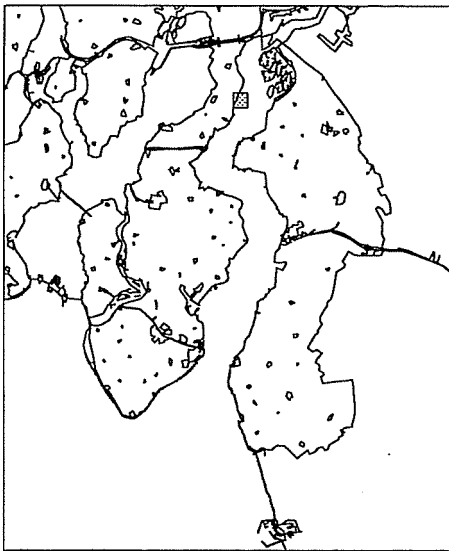
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 2 Waarde-oost

'940908.095732'



- Profiel 2 van grd31
- Profiel 2 van grd59
- Profiel 2 van grd70
- Profiel 2 van grd77
- Profiel 2 van grd88



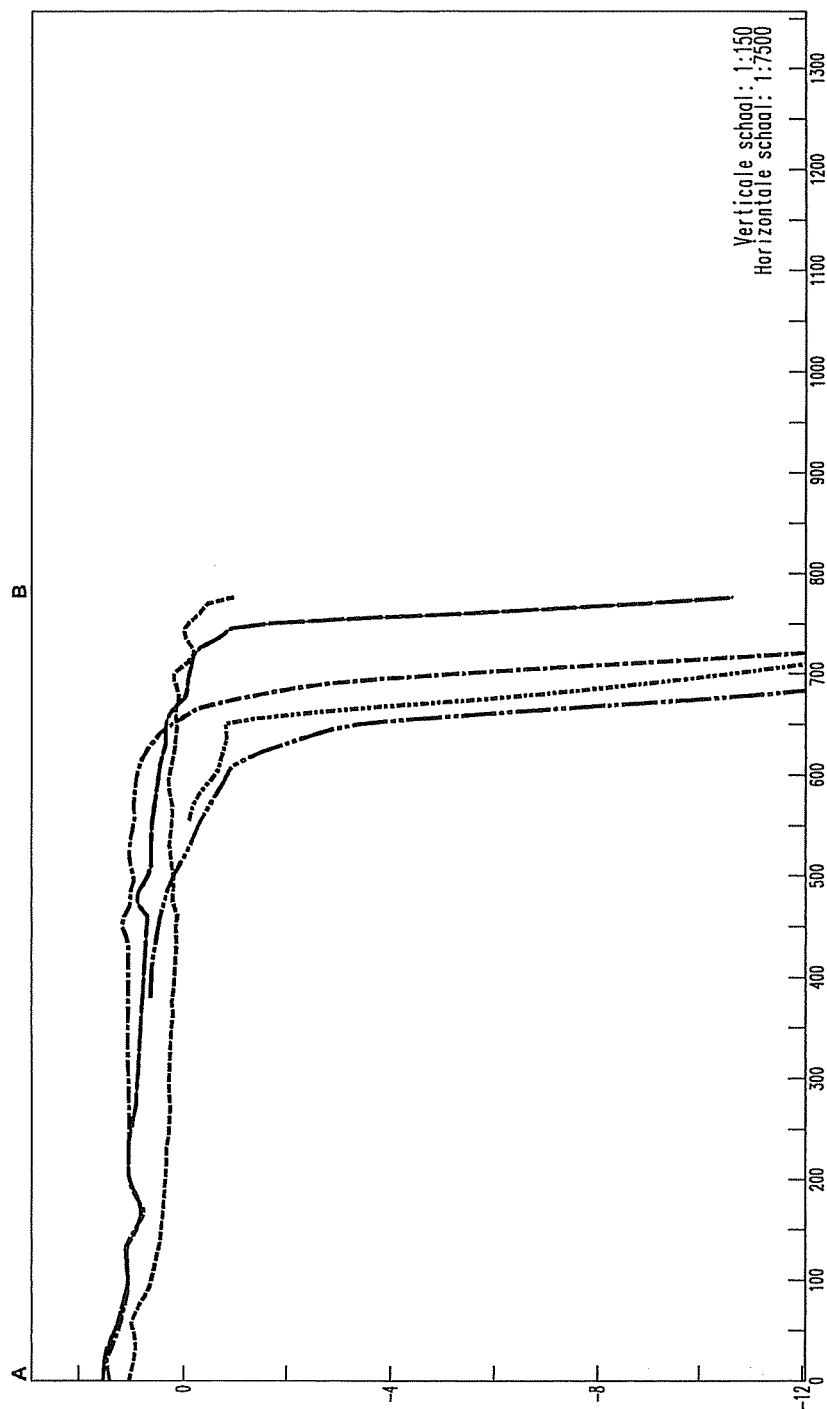
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profil 3 Bath-west

'940908, 100033'



- Profil 3 van grd31
- Profil 3 van grd59
- Profil 3 van grd70
- Profil 3 van grd77
- Profil 3 van grd88



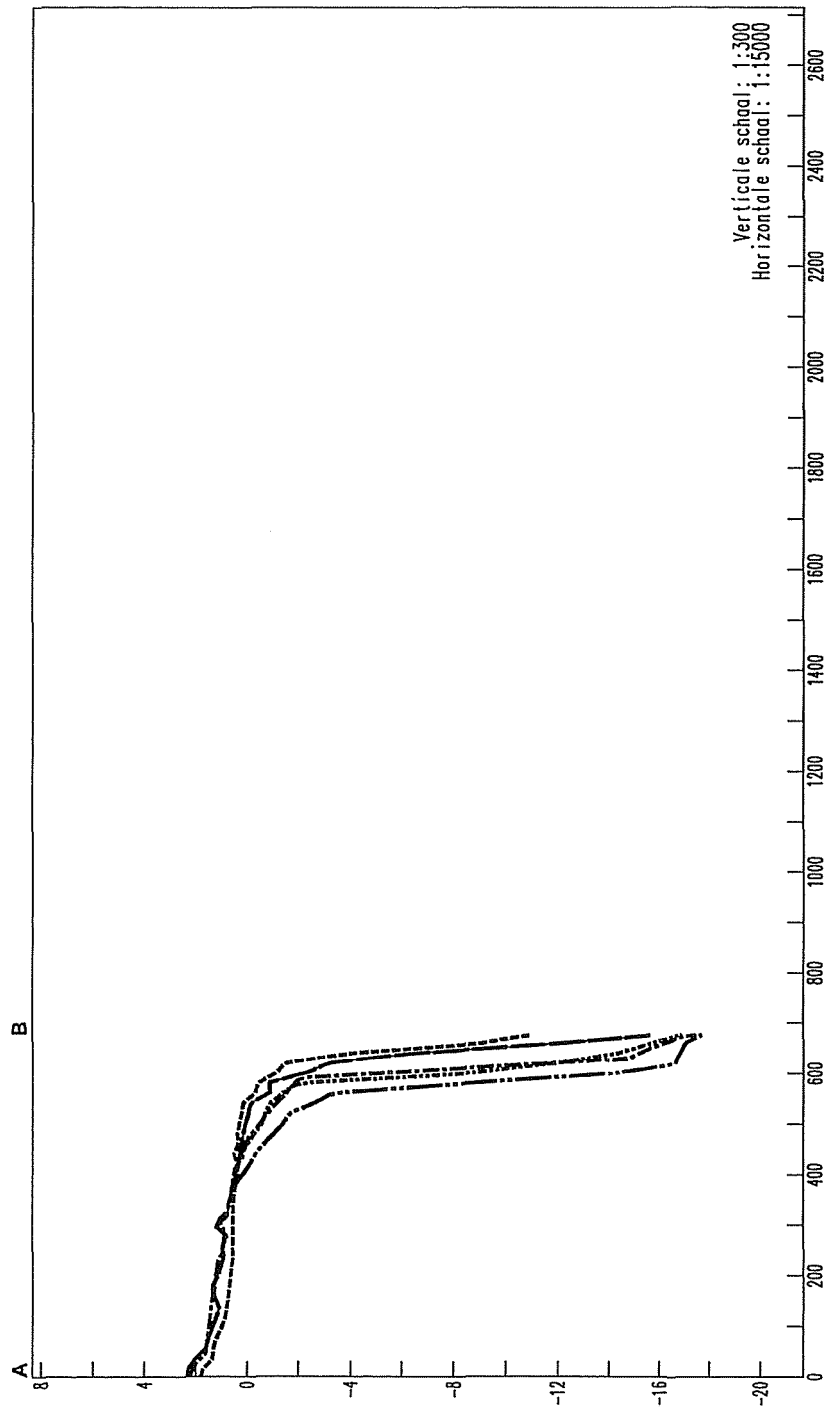
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

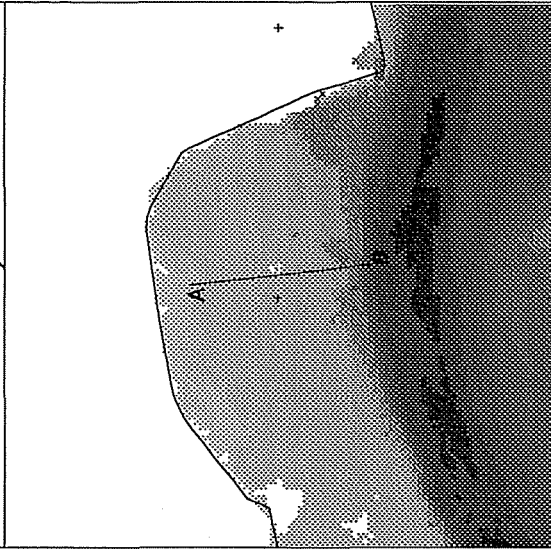
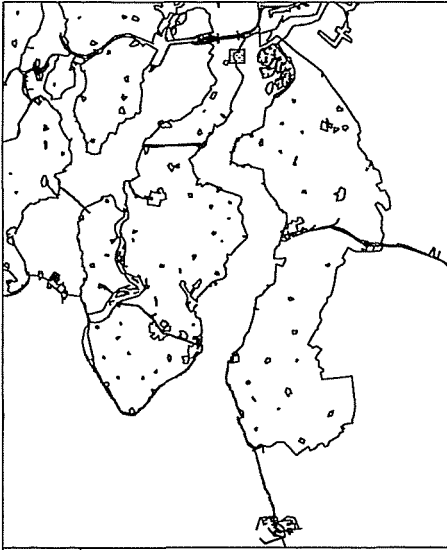
Arc-Info applicatie: ProfilGIS
Drs. L.A. Uijt den Bogaard

Profiel 4 Bath-oost

'940908, 100145'



- Profiel 4 van grd31
- Profiel 4 van grd59
- Profiel 4 van grd70
- Profiel 4 van grd77
- Profiel 4 van grd88



Oostwest

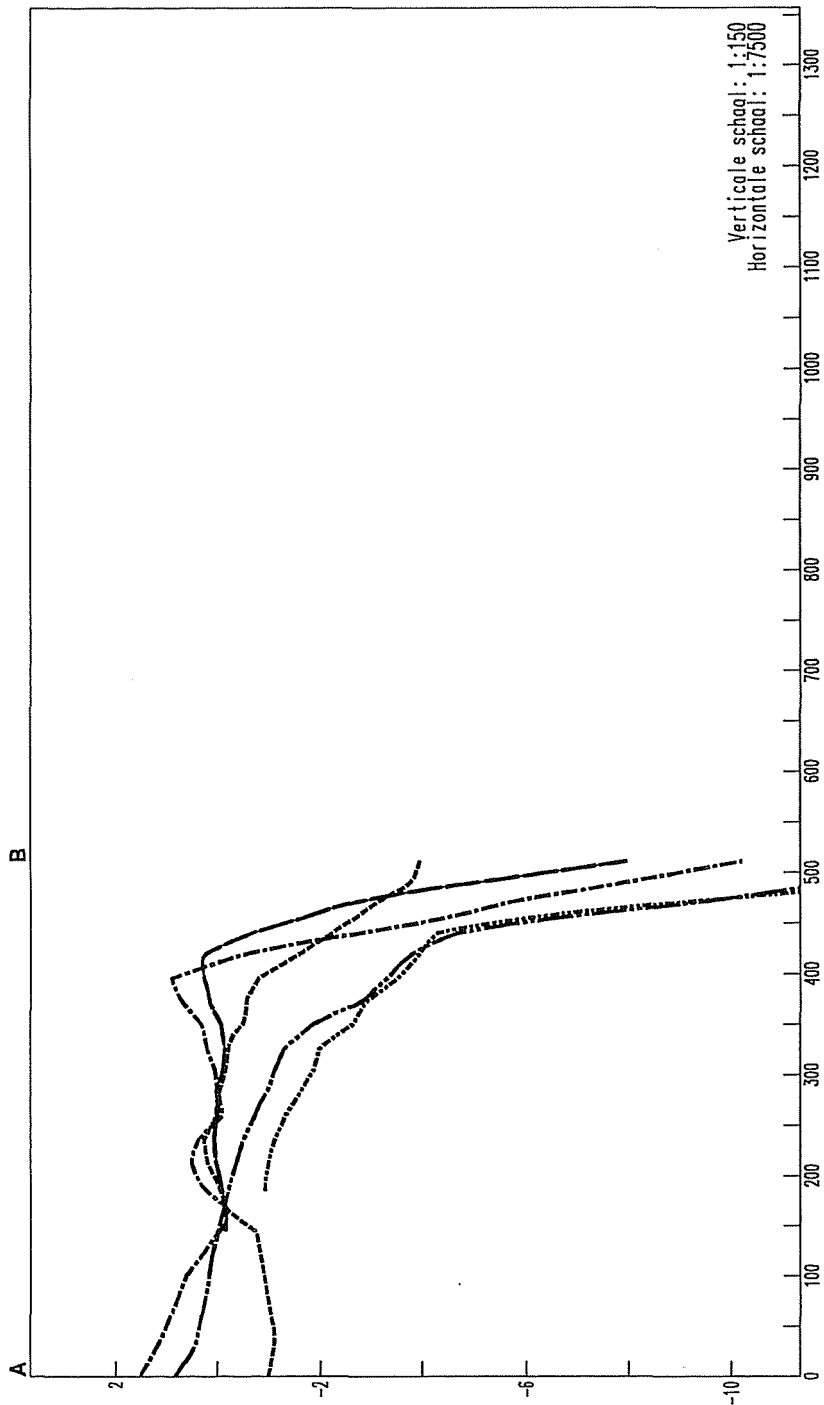
Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard



'940908.100413'

Profiel 5 'De Noord (Saeftinge)'



- Profile 5 van grd31
- Profile 5 van grd59
- Profile 5 van grd70
- Profile 5 van grd77
- Profile 5 van grd88



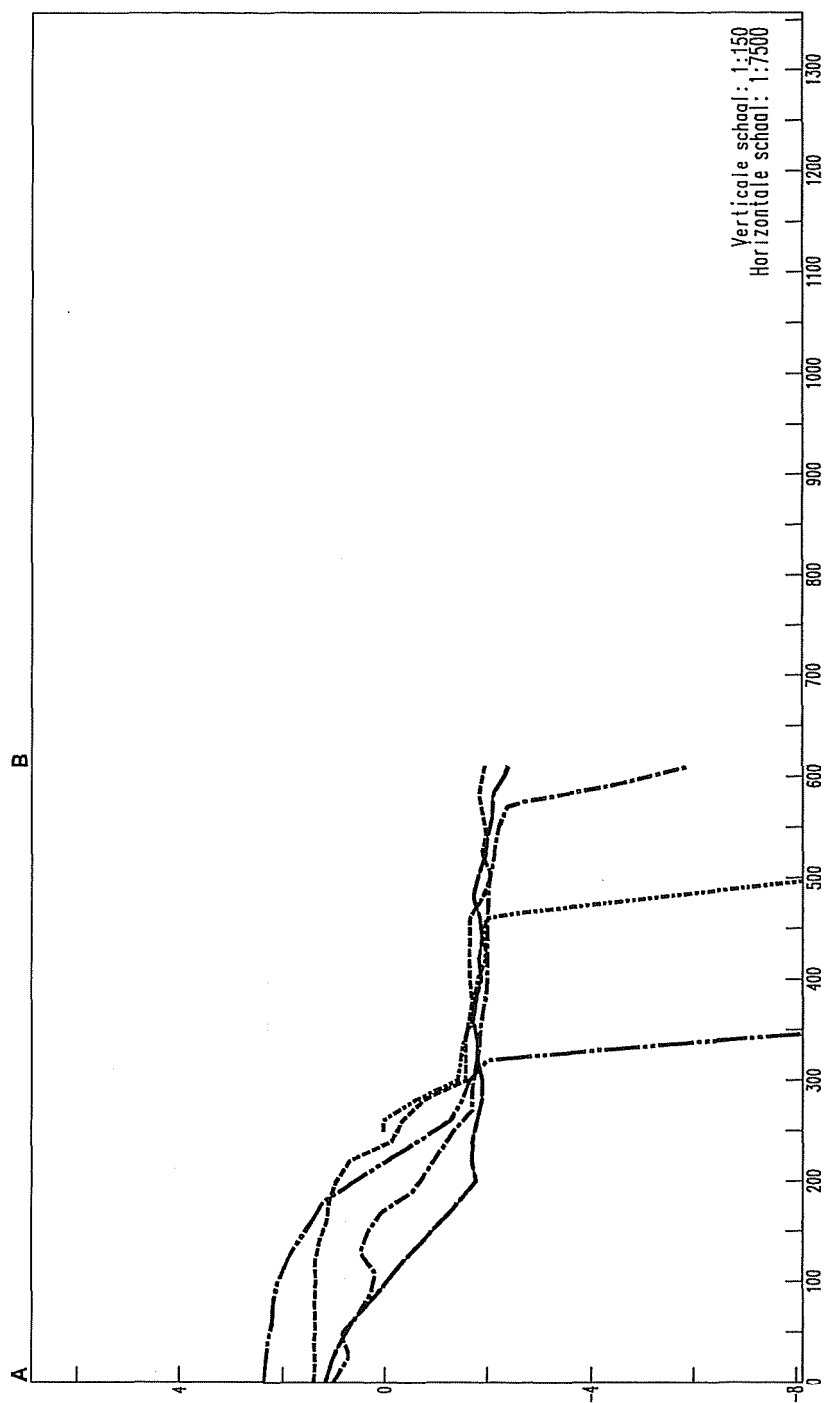
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

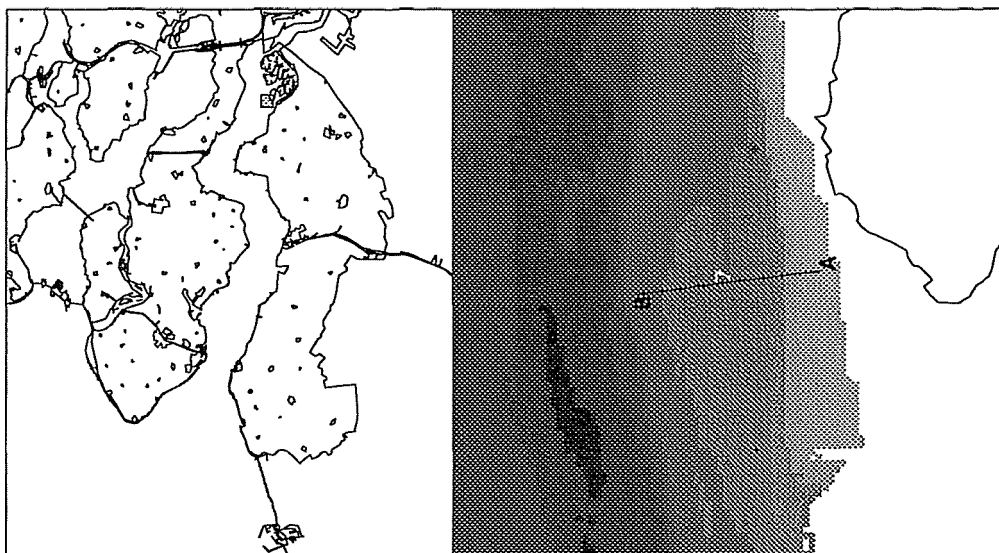
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 7 'Konijnschor (Saeftinge)'

'940908.100614'



- Profiel 7 van grd31
- Profiel 7 van grd59
- Profiel 7 van grd70
- Profiel 7 van grd77
- Profiel 7 van grd88



Oostwest

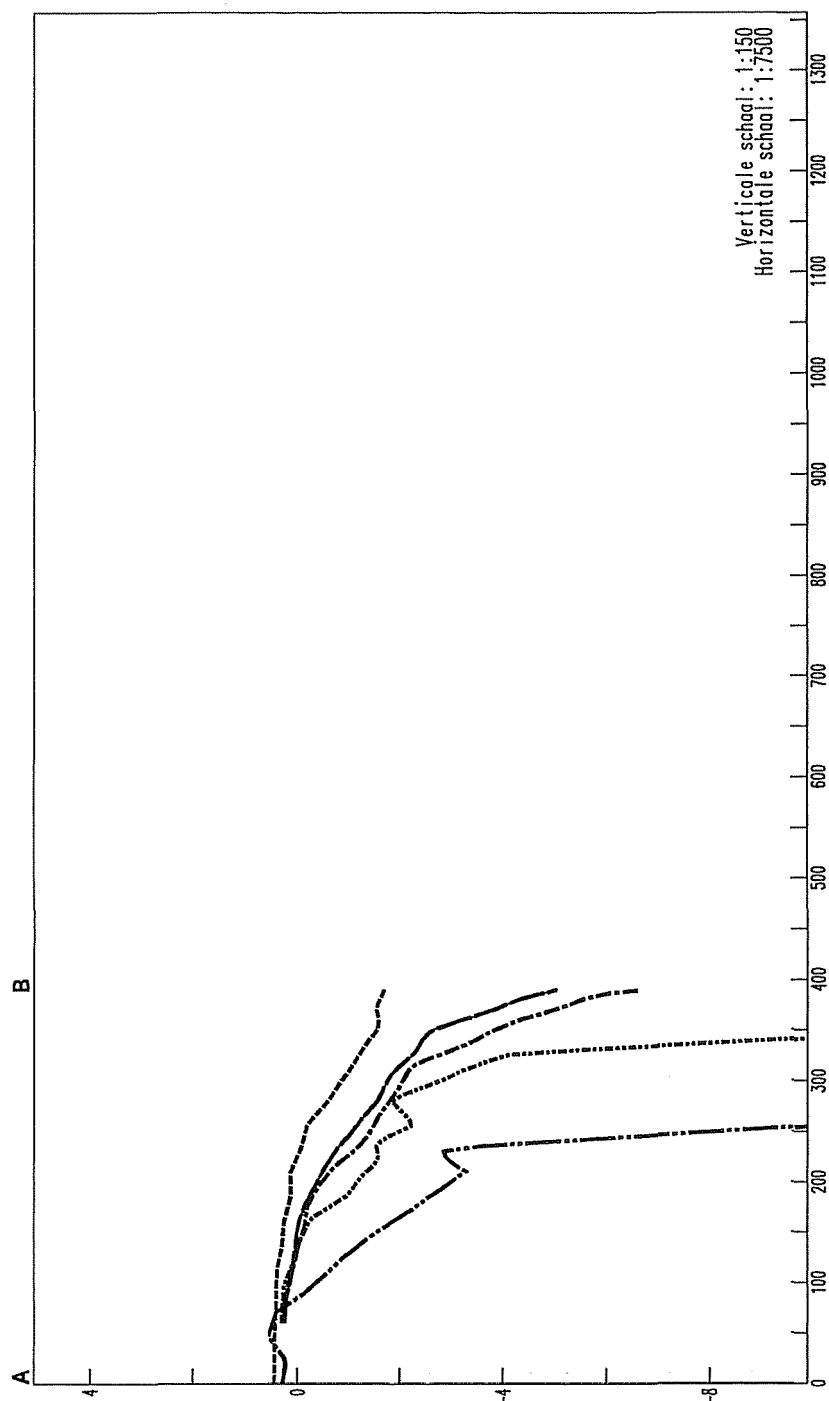


Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 8 'Baalhoek-oost (Saeftinge)'

'940908.100823'



- Profile 8 van grd31
- Profile 8 van grd59
- Profile 8 van grd70
- Profile 8 van grd77
- Profile 8 van grd88



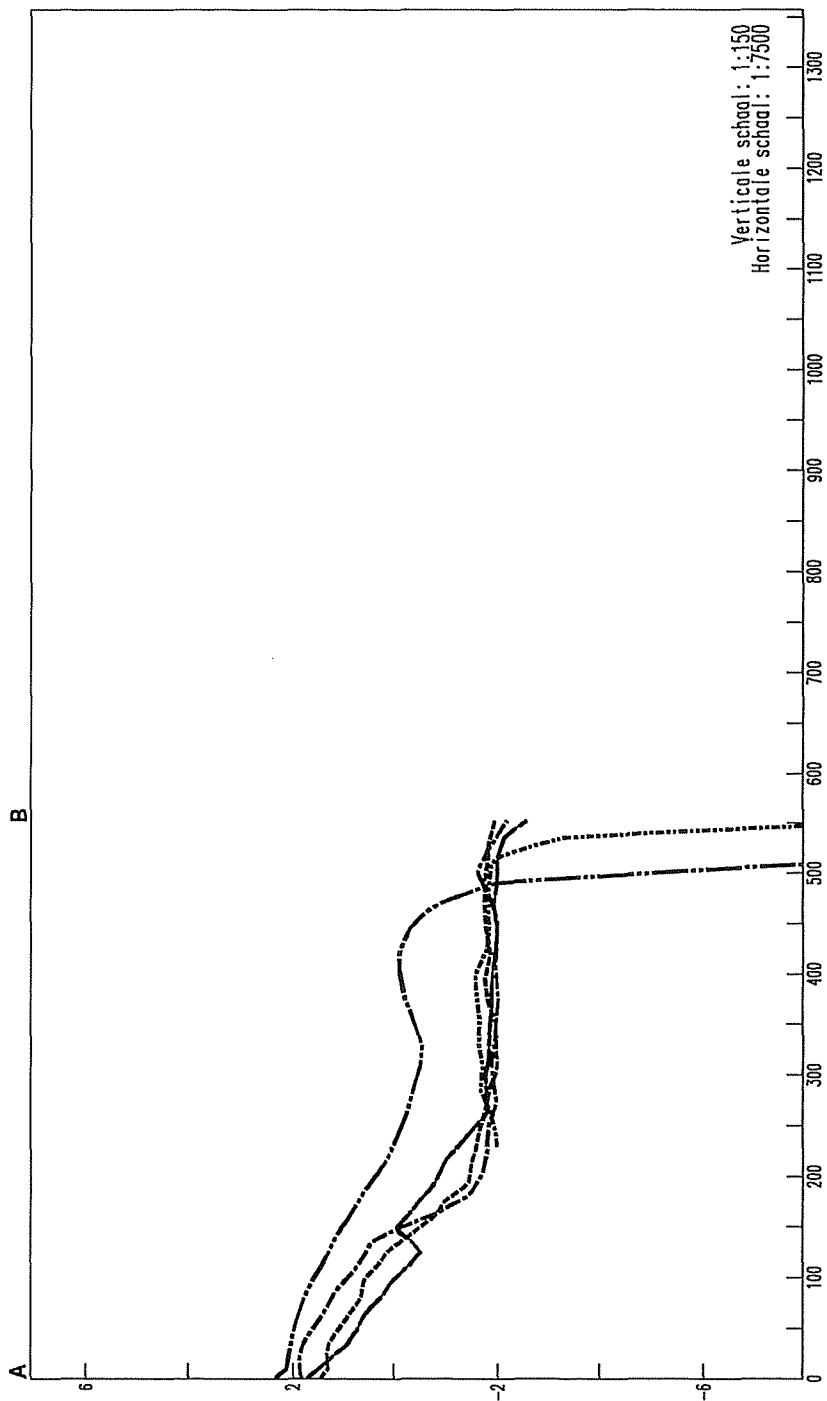
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
 Rijkswaterstaat

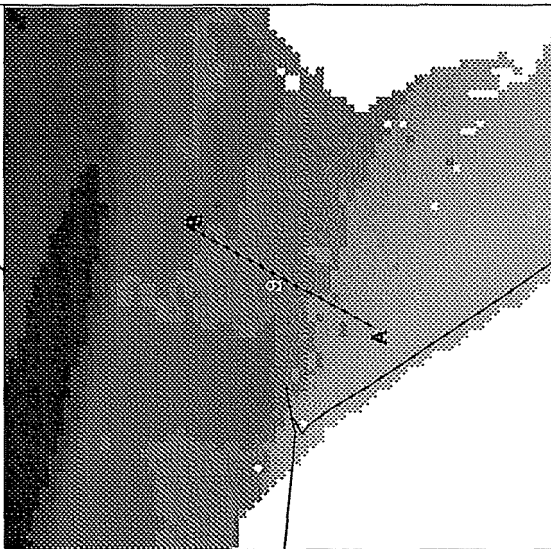
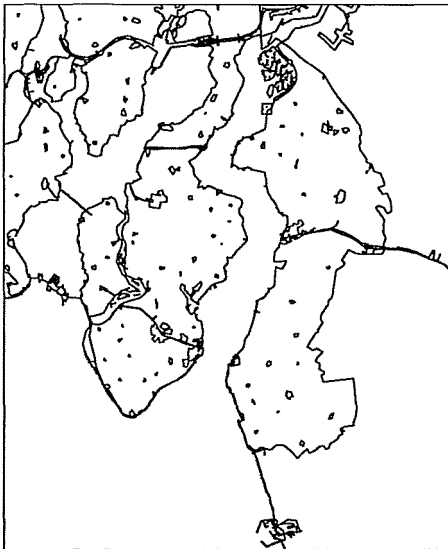
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
 Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 9 'Baalhoek-oost (Saeftinge)'

'940908, 101007'



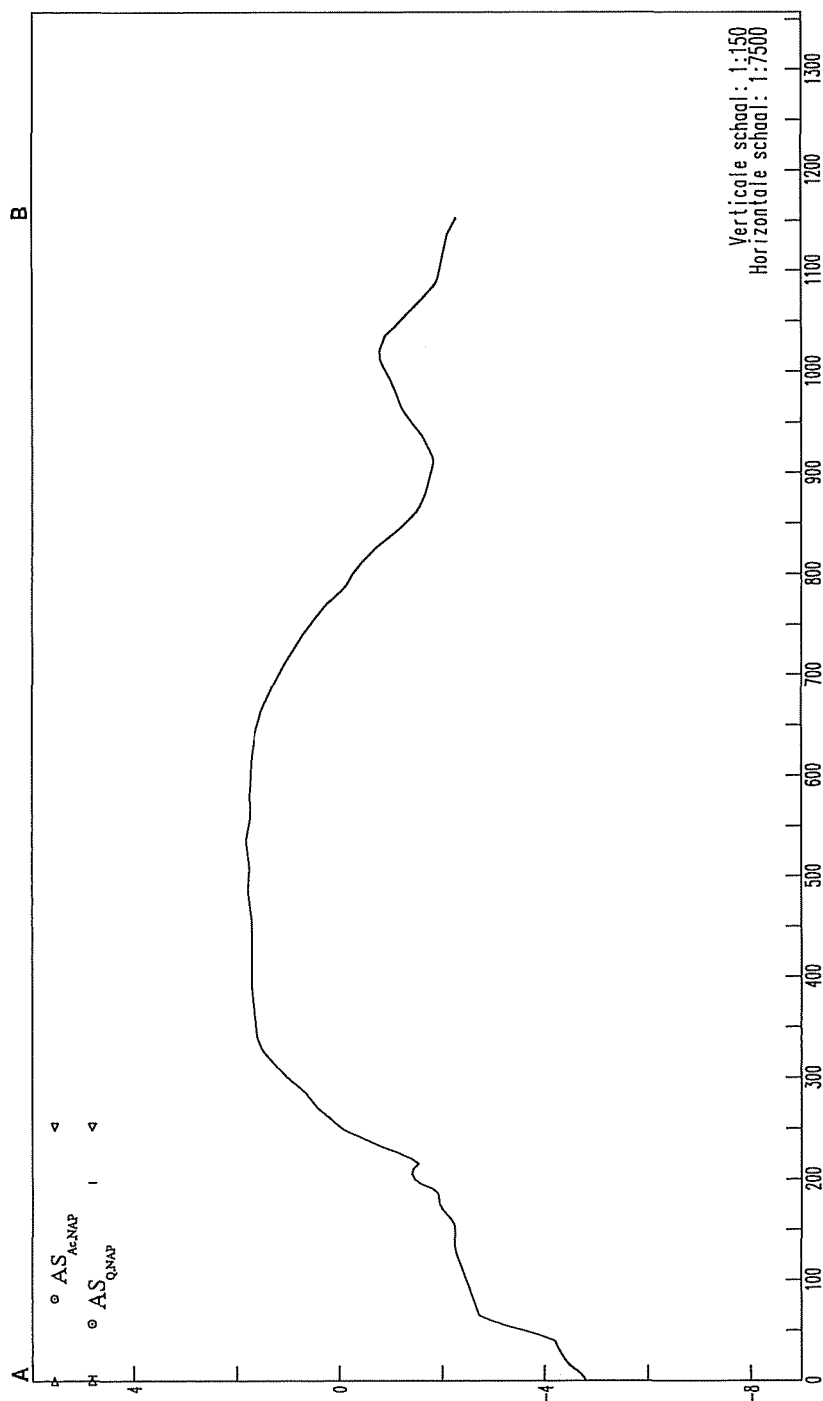
- Profiel 9 van grd31
- _____ Profiel 9 van grd59
- Profiel 9 van grd70
- . - . Profiel 9 van grd77
- Profiel 9 van grd88



Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard



begin

I	BX	BZ	EX	EZ	AC	B	D	O	AS _{Ac}	AS _{Ac,z}	AS _D
m	m	m	m	m	m ²	m	m	m	m	m	m
0.0	0.0	-4.79	251.6	0.00	617	251.6	-4.79	251.7	82.0	-2.59	0.0

end

Q: Stroomvoerend vermogen. Stroomvoerende deel geul = 0.9 x Q

I	BX _q	BZ _q	EX _q	EZ _q	Y1 _q	Y2 _q	Y3 _q	A _q	B _q	H _q	S _q	AS _q	Q
m	m	m	m	m	m	m	m	m ²	m	m	-	m	m ³
0.0	0.0	-4.79	251.6	0.00	4.7	57.0	196.7	540	192.0	2.81	0.7274	57.0	1261



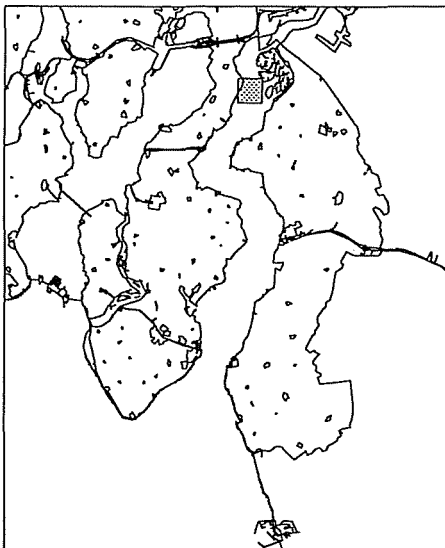
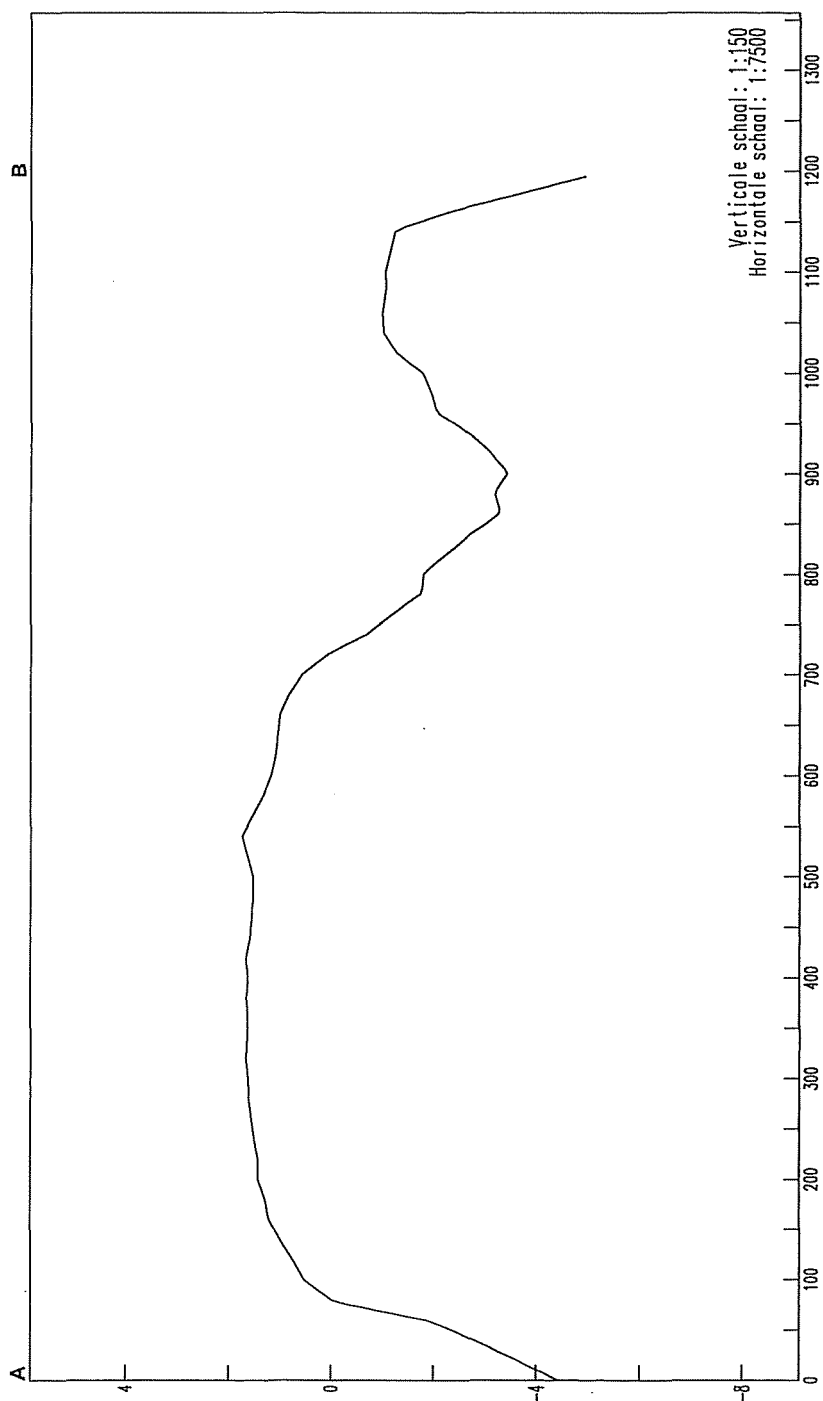
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 70 van grid GRD31

'940908.141017'



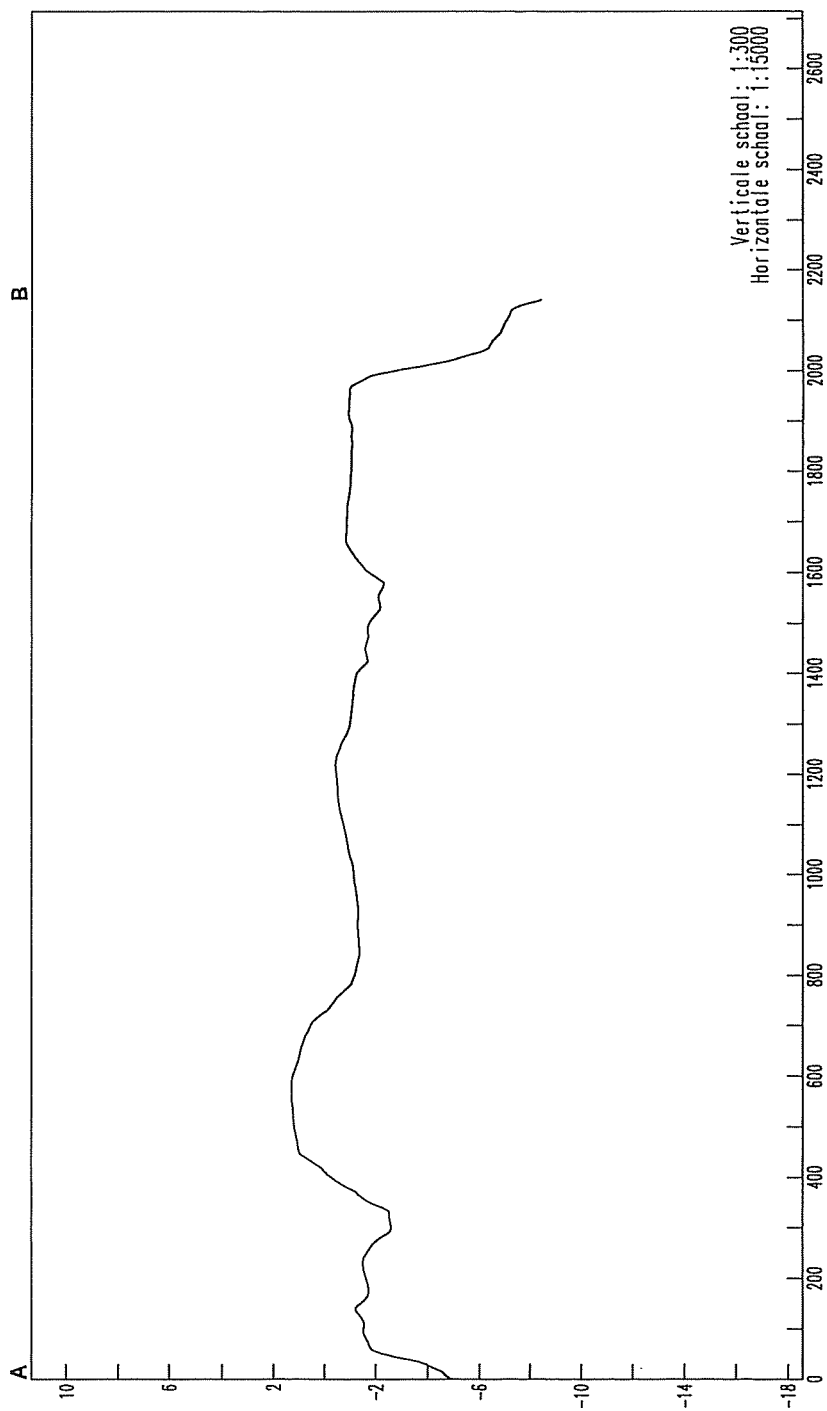
Oostwest

Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee

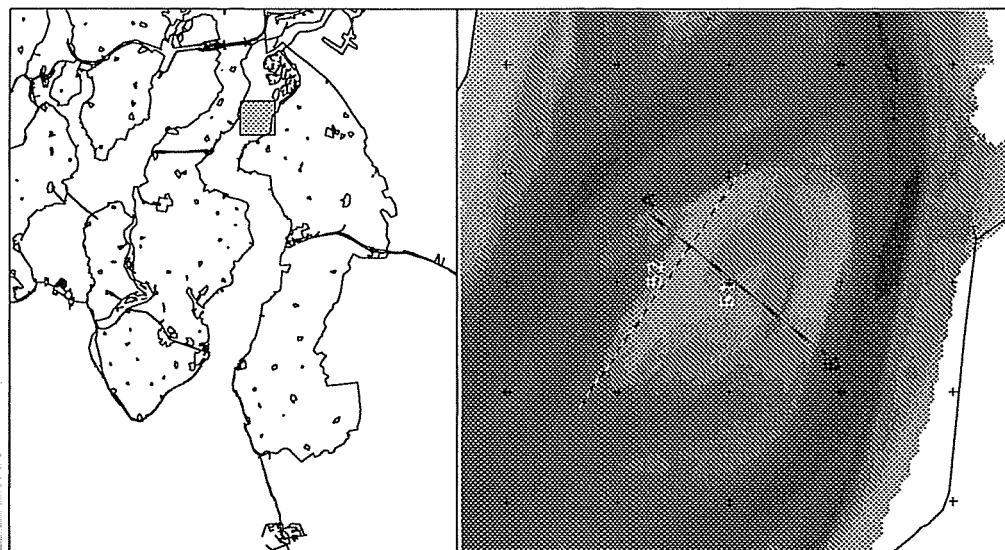
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 51 van grid GRD59

'940908.133056'



A B



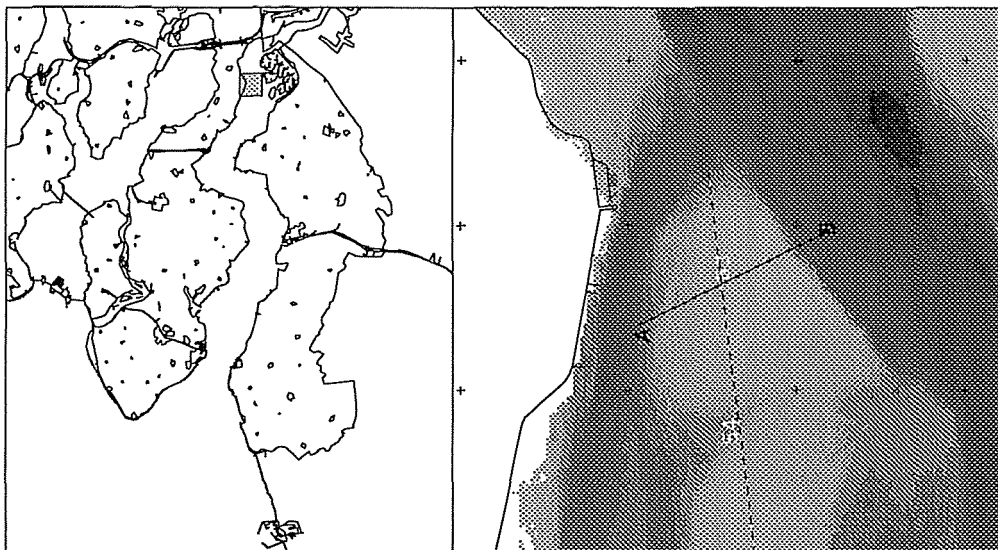
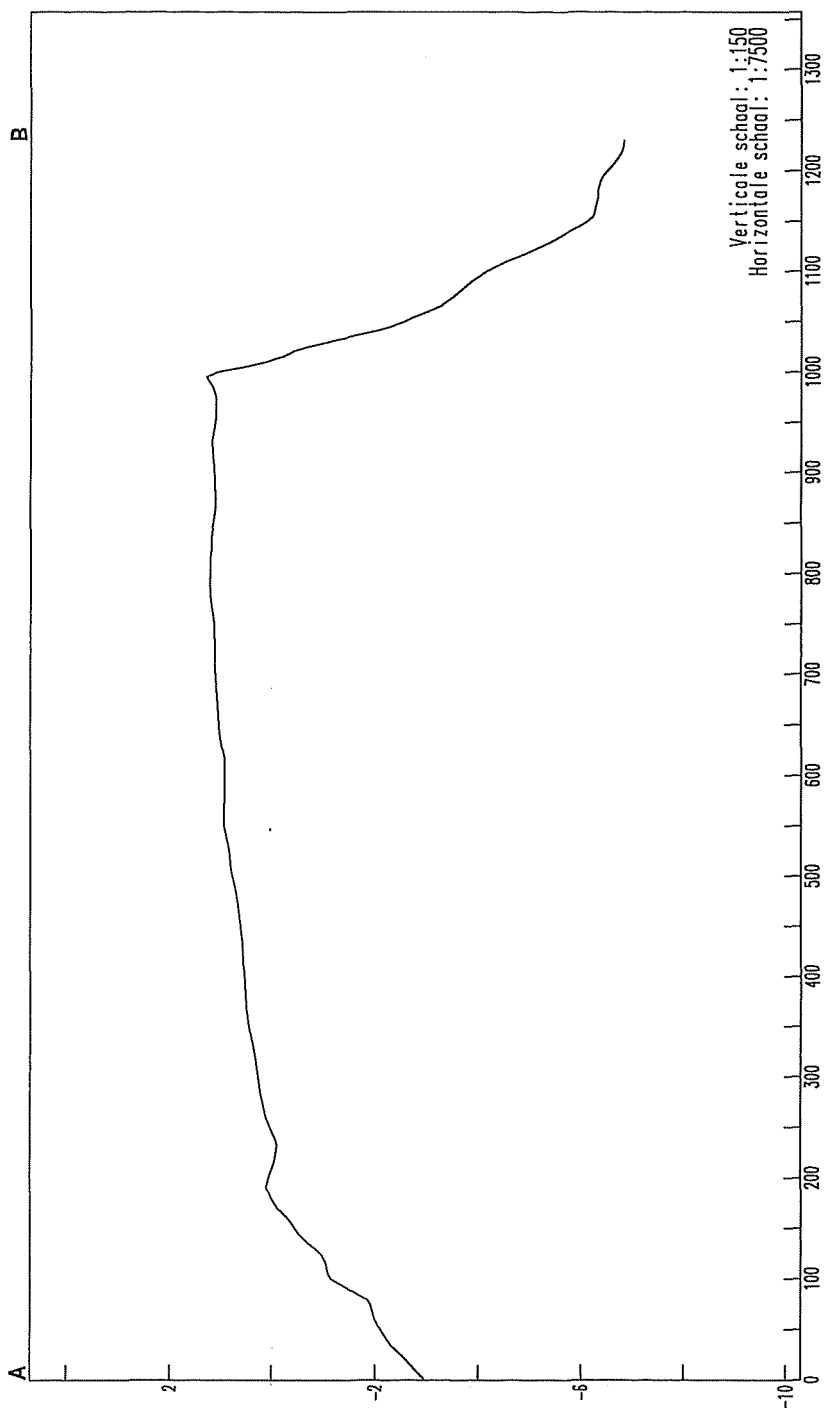
Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 53 van grid GRD59

'940908.133414'

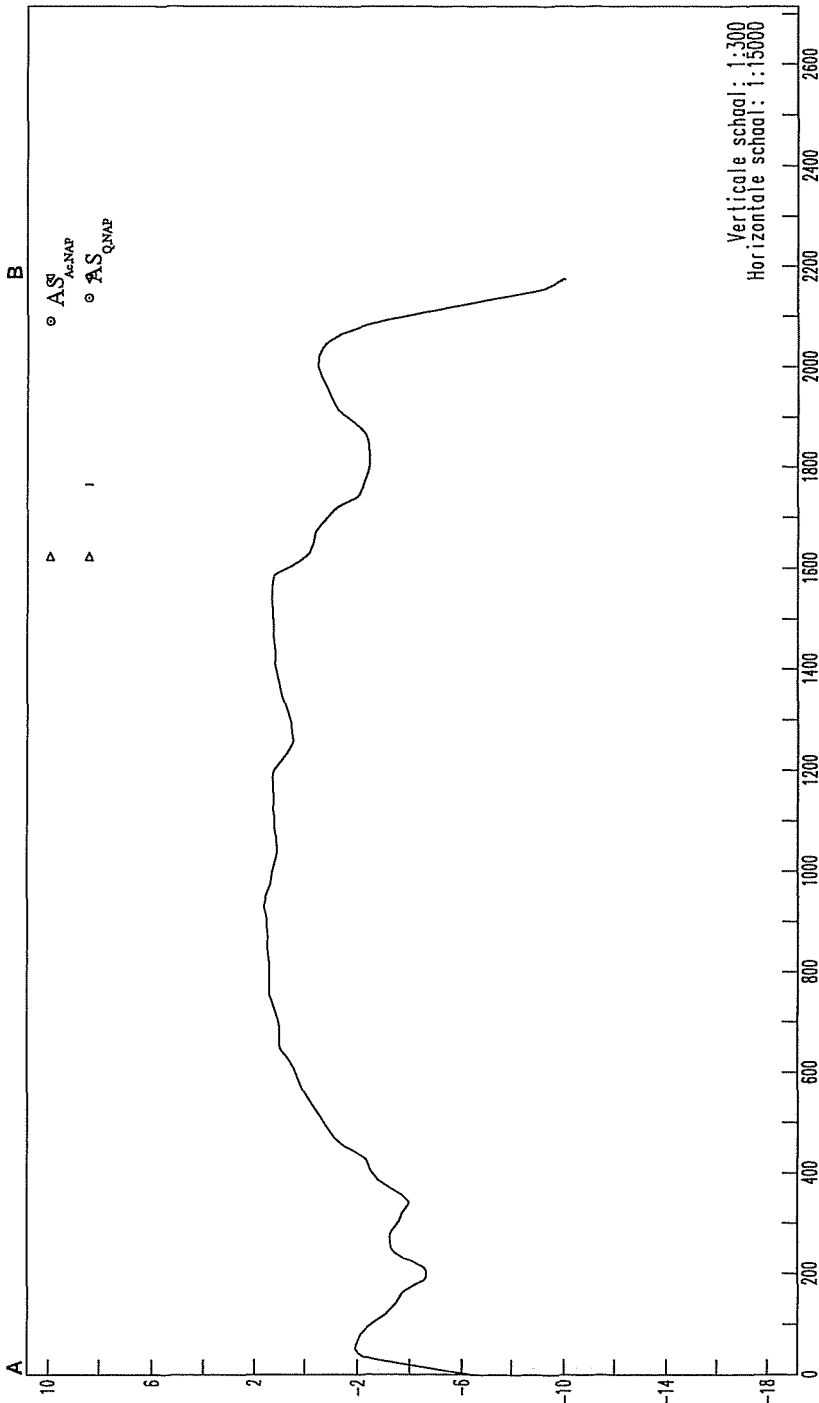


Oostwest



Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uijten Bogaard



r	BX	BZ	EX	EZ	Ac	B	D	O	AS _{Ac}	AS _{Acz}	AS _D
m	m	m	m	m	m ²	m	m	m	m	m	m
0.0	1622.1	0.00	2175.2	-10.01	1294	553.1	-10.01	553.5	2090.0	-2.99	2175.0

Q: Stroomvoerend vermogen. Stroomvoerende deel geul = 0.9 x Q

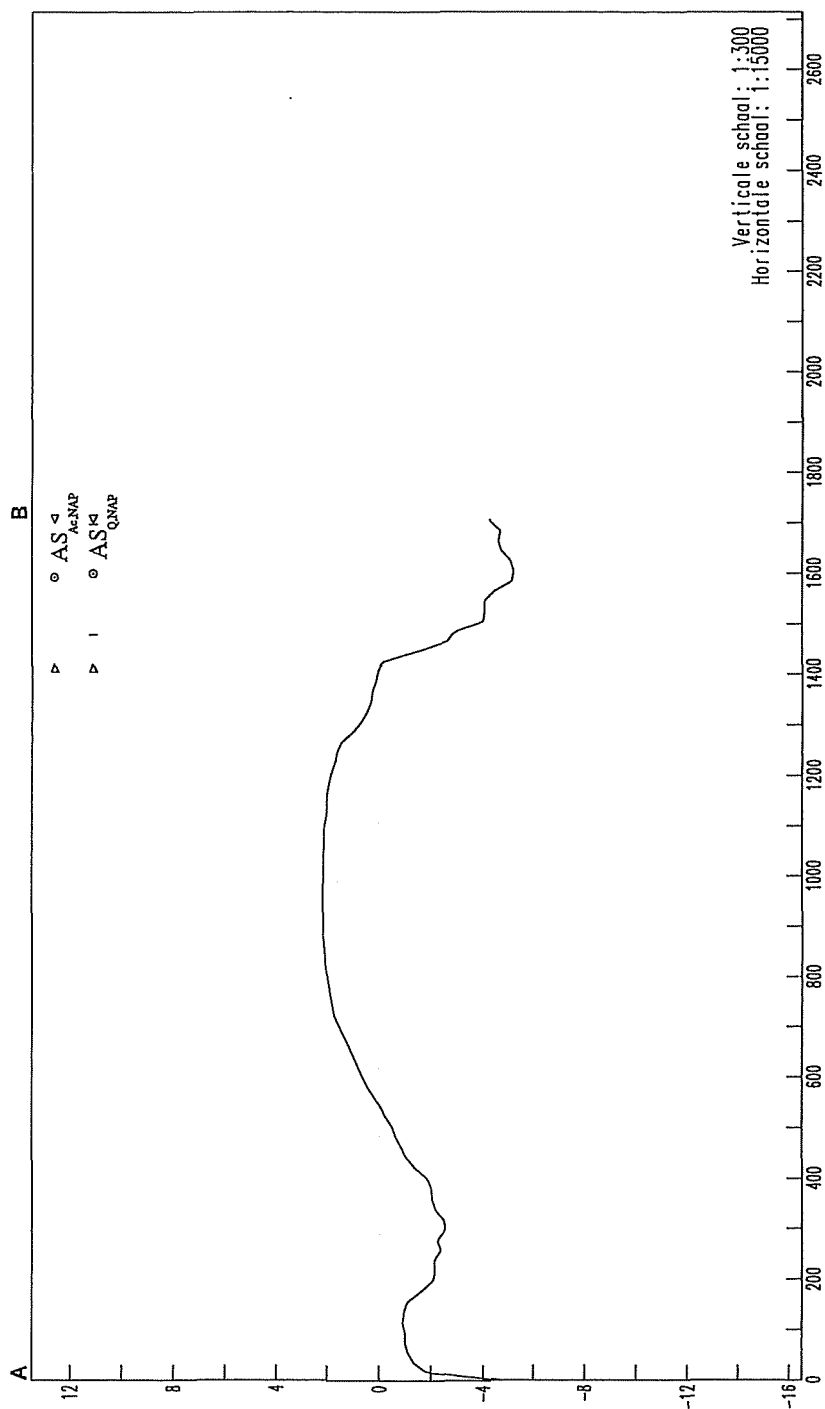
r	BX _q	BZ _q	EX _q	EZ _q	Y1 _q	Y2 _q	Y3 _q	A _q	B _q	H _q	S _q	AS _q	Q
m	m	m	m	m	m	m	m	m ²	m	m	-	m	m ³
0.0	1622.1	0.00	2175.2	-10.01	1764.8	2137.1	2176.2	1119	411.5	2.72	0.0951	515.0	3505



Oostwest
Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat
Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 57 van grid GRD70

'940908.134059'



r	BX	BZ	EX	EZ	Ac	B	D	O	AS _{ke}	AS _{ke,z}	AS _D
m	m	m	m	m	m ²	m	m	m	m	m	m
0.0	1412.0	0.00	1707.6	-4.28	1132	295.6	-5.20	295.8	1592.1	-5.16	1605.0

Q: Stroomvoerend vermogen. Stroomvoerende deel geul = 0.9 x Q

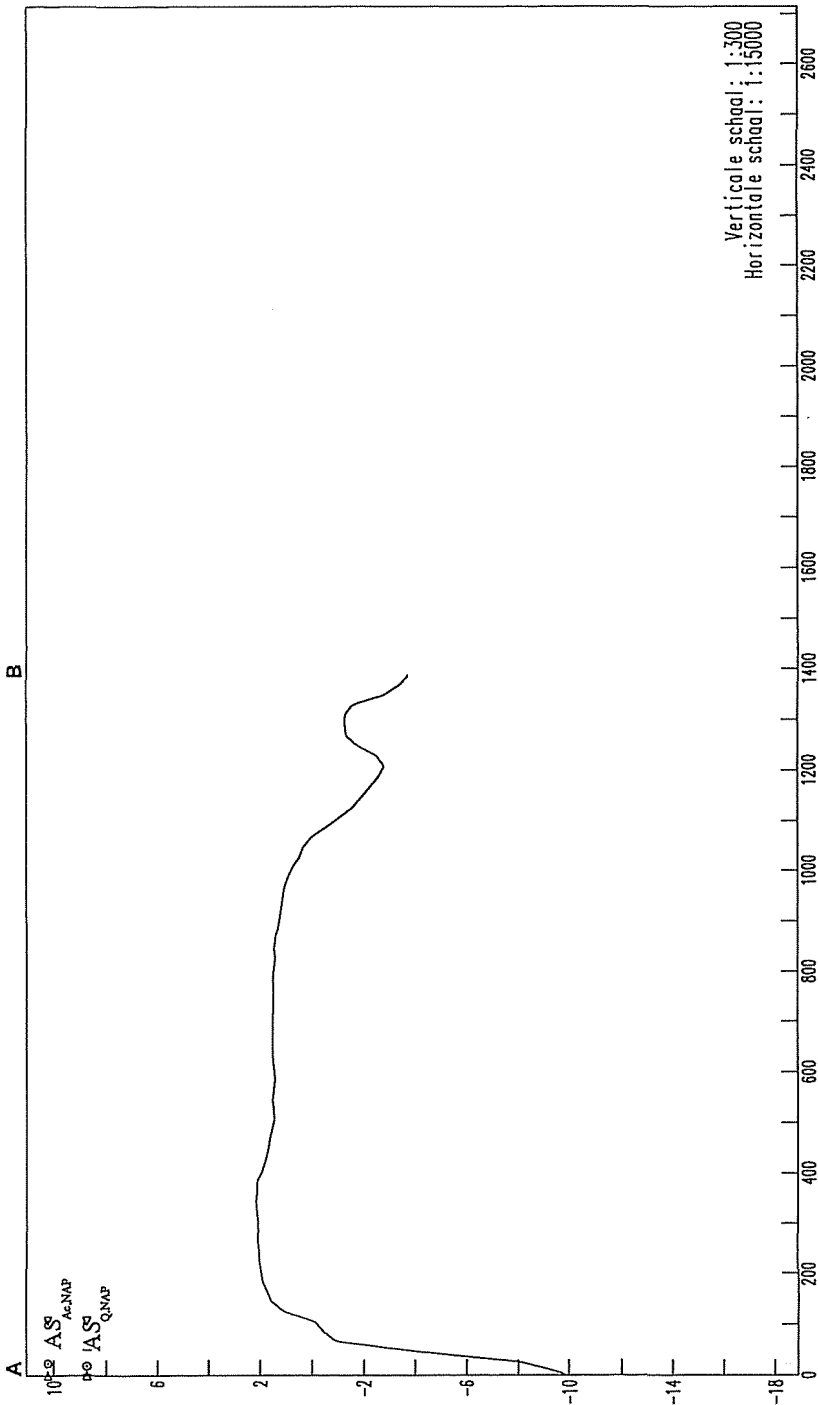
r	BX _q	BZ _q	EX _q	EZ _q	Y1 _q	Y2 _q	Y3 _q	A _q	B _q	H _q	S _q	AS _q	Q
m	m	m	m	m	m	m	m	m ²	m	m	-	m	m ³
0.0	1412.0	0.00	1707.6	-4.28	1477.5	1599.5	1697.1	984	219.5	4.48	0.4446	187.5	2998



Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard



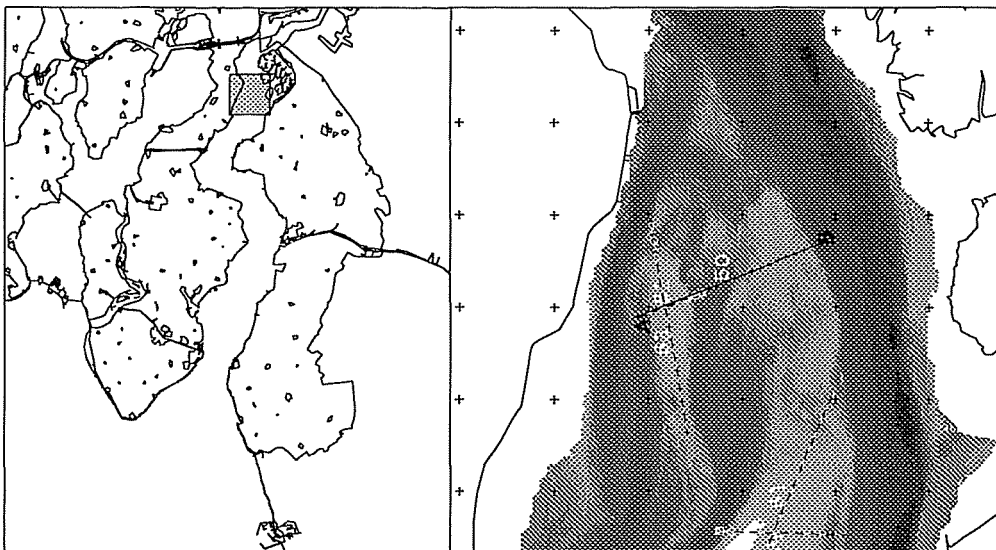
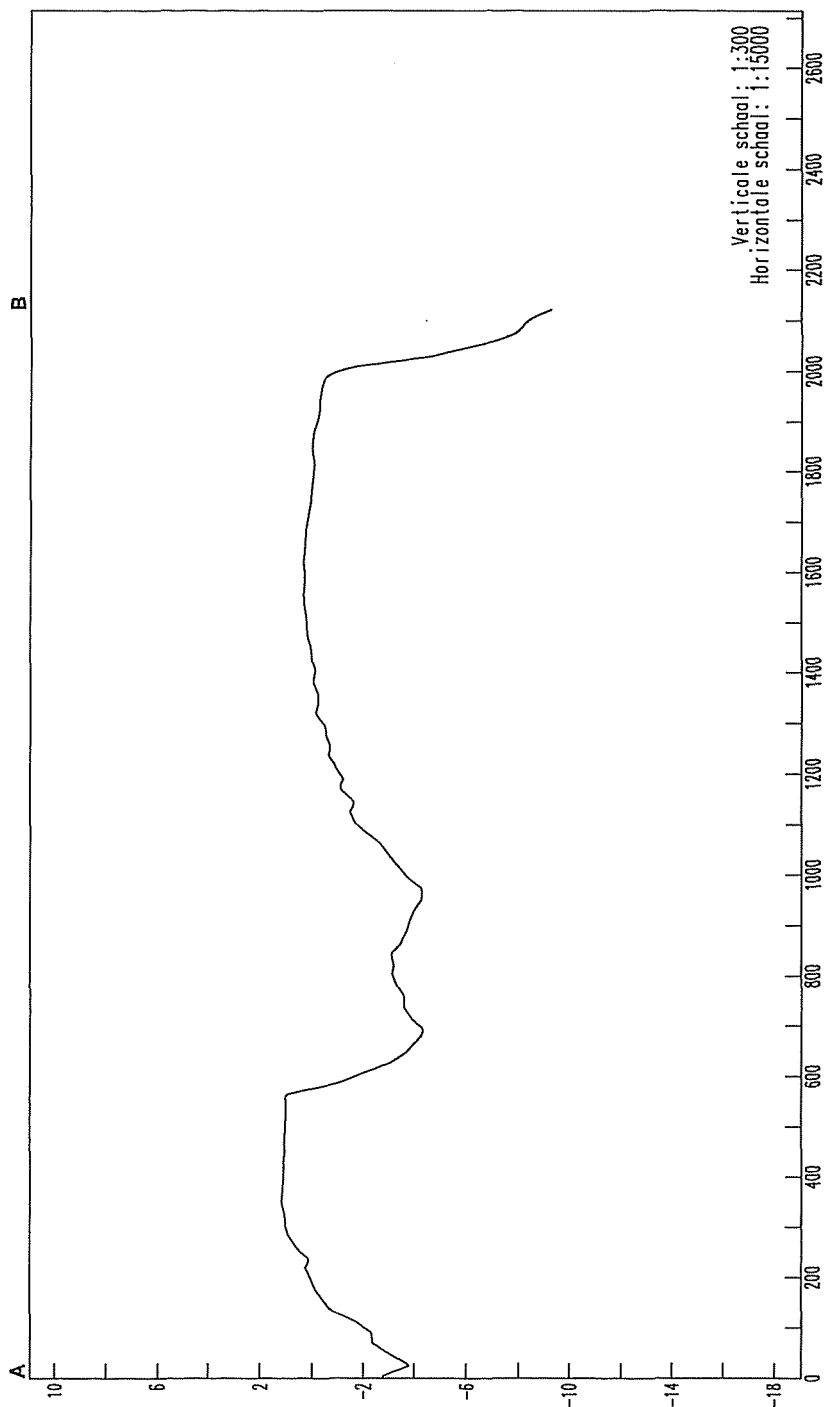
Q: Stroomvoerend vermogen. Stroomvoerende deel geul = 0.9 x Q													
r	BX	BZ	EX	EZ	Ac	B	D	O	AS _{Ac}	AS _{Ac,z}	AS _D	AS _q	Q
m	m	m	m	m	m ²	m	m	m	m	m	m	m	m ³
0.0	0.0	-9.91	107.4	0.00	427	107.4	-9.91	108.1	23.4	-8.30	0.0	18.8	1552
r	BX _q	BZ _q	EX _q	EZ _q	Y1 _q	Y2 _q	Y3 _q	A _q	B _q	H _q	S _q	AS _q	Q
m	m	m	m	m	m	m	m	m ²	m	m	-	m	m ³
0.0	0.0	-9.91	107.4	0.00	1.7	18.8	50.1	355	48.4	7.34	0.6473	18.8	1552



Oostwest
Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat
Arc-Info applicatie: ProfilGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 50 van grid GRD77

'940909.160822'



Oostwest

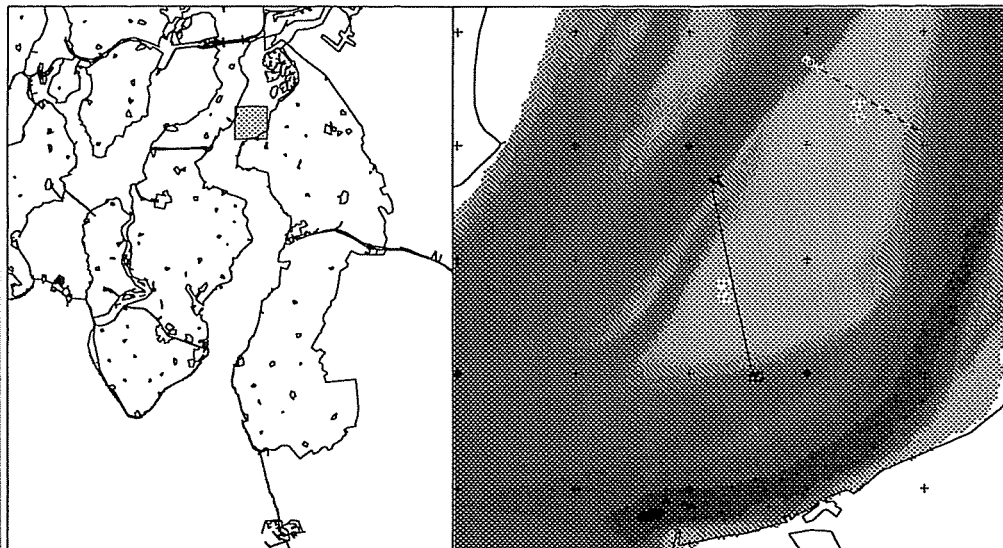
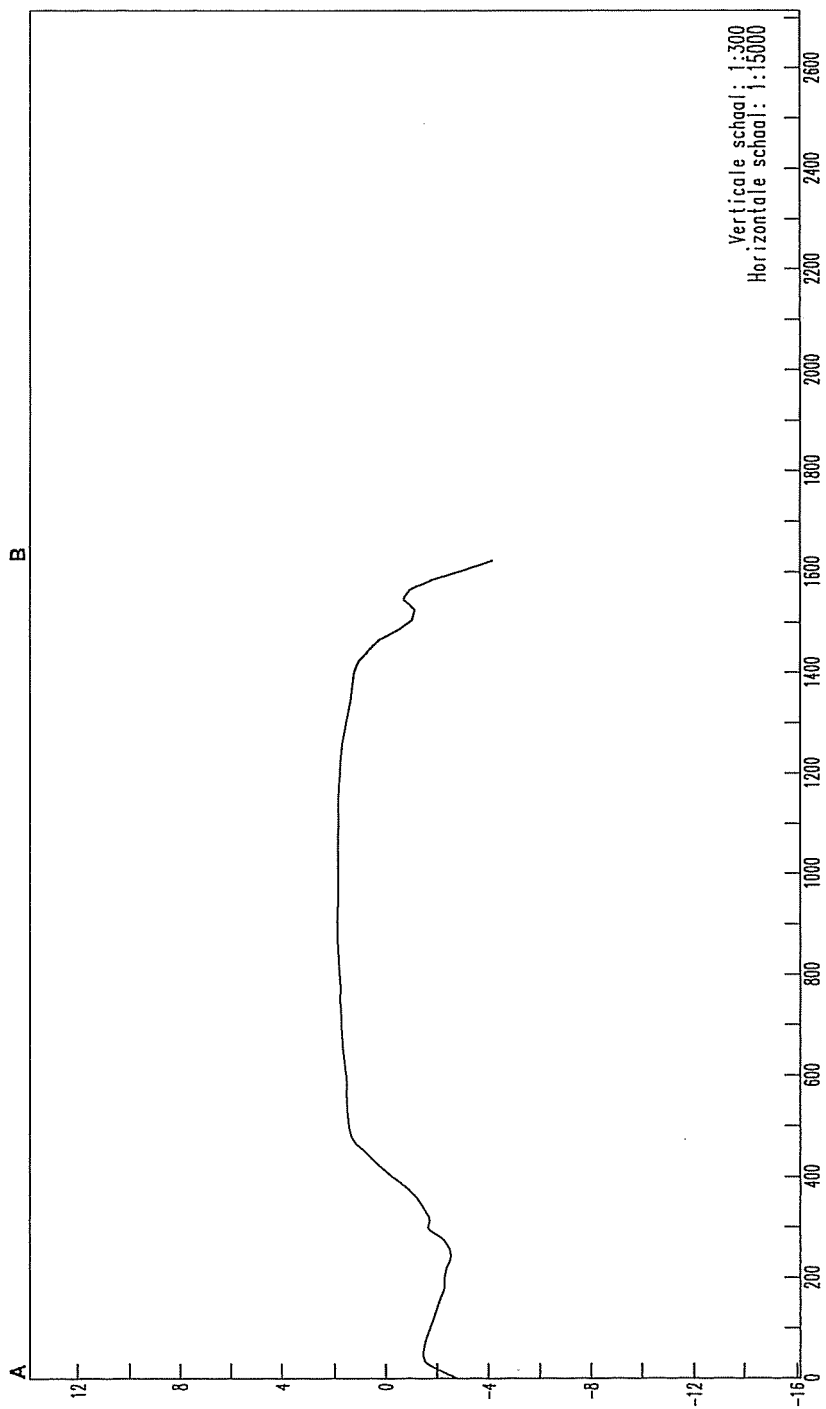


Rijksinstituut voor Kust en Zee
 Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
 Drs. L.A. Uit den Bogaard

Profiel 65 van grid GRD88

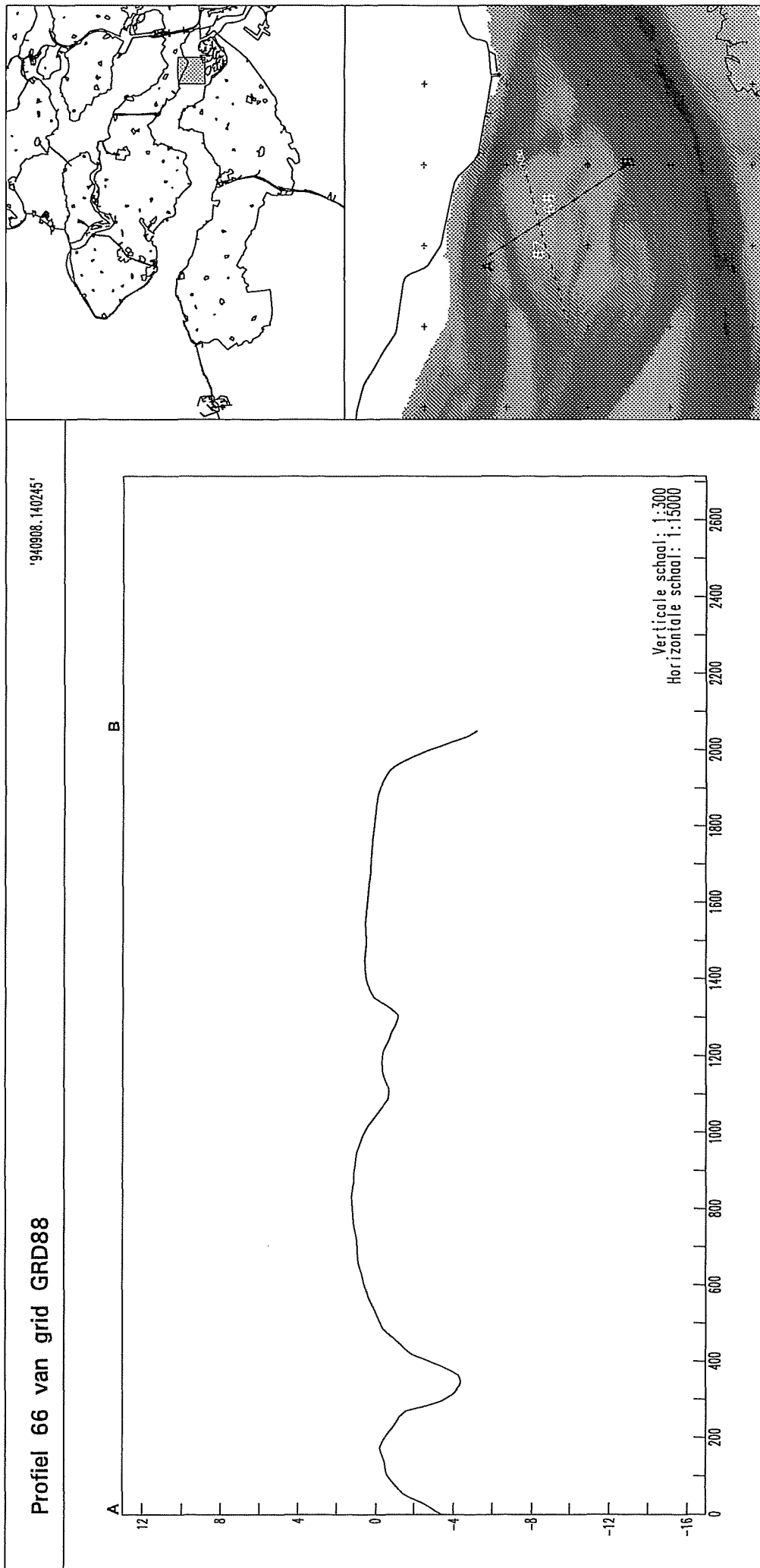
'940908.135934'



Oostwest

Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uijt den Bogaard



Oostwest



Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie: ProfielGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

BIJLAGE 7

Geomorfologische kaarten + legenda

Braakman en Sloe 1935

Kombinatie van geomorfologie en dieptelijnen vanaf -2mNap

Hoogtekaarten

Tabel 1.6, 1.7 en 1.8

TABEL 1.7a Verhouding hoog- en laagdynamische plaatdelen deelgebied 2

jaar	boven -2mNap	% totale plaatareaal	boven LW foto	% areaal boven GLW	Verschil
Middelplaat					
1959	42/58	97	44/56	105	+2
1970	40/60	97	39/61	103	-1
1977	36/64	95	37/63	98	+1
1987	22/78	94	23/77	98	+1
Midoost					
1959	62/38	73	65/35	89	+3
1970	49/51	92	51/49	106	+2
1977	22/78	96	25/75	105	+3
1987	85/15	88	86/14	97	+1
Plaat van Baarland					
1959	44/56	77	56/44	106	+12
1970	62/38	92	63/37	100	+1
1977	43/57	94	45/55	101	+2
1987	32/68	91	36/64	94	+4

De tweede kolom geeft de verhouding hoog- en laagdynamische delen wanneer de hoogtegegevens worden gekombineerd met de geomorfologie. De vierde kolom geeft deze verhouding zoals deze uit de luchtfoto's naar voren komt (niet gecorrigeerd voor waterstand). De vijfde kolom geeft het verschil in aandeel megaribbels op de luchtfoto ten opzichte van het gekombineerde beeld. De percentages tonen het plaatoppervlak waarop de verhouding hoog-/laagdynamische delen is gebaseerd.

TABEL 1.7b Verhouding hoog- en laagdynamische plaatdelen deelgebied 3

jaar	boven -2mNap	% totale plaatareaal	boven LW foto	% areaal boven GLW	Vershil
Pl Ossensisse					
1959	92/8	72	92/8	79	0
1970	89/11	92	90/10	94	+1
1977	70/30	99	71/29	101	+1
1987	61/39	91	62/38	91	+1
Rug Baarland					
1959	64/36	83	69/31	98	+5
1970	53/47	81	54/46	84	+1
1977	33/67	97	36/64	104	+3
1987	43/57	95	43/57	96	0
Molenplaat					
1959	35/65	95	36/64	101	+1
1970	44/56	89	46/54	92	+2
1977	29/71	98	29/71	101	0
1987	30/70	93	30/70	94	0

TABEL 1.7c Verhouding hoog- en laagdynamische plaatdelen deelgebied 4

jaar	boven -2mNap	% totale plaatareaal	boven LW foto	% areaal boven GLW	Vershil
Valkenisse-oost					
1957	35/65	83	35/65	91	0
1965	28/72	68	34/66	102	+6
1977	76/24	93	78/22	111	+2
1989	81/19	82	81/19	83	0
Valkenisse-west					
1957	28/72	83	27/73	108	-1
1965	29/71	94	31/69	134	+2
1977	41/59	96	45/55	101	+4
1989	25/75	98	27/73	103	+2

TABEL 1.8

NAP-waarden bij overspoelingsduur

Vlissingen
overspoelingsduur

gem. getij

periode	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
			droogligging				
31/40	-145	-110	-75	-25	25	85	140
41/50	-150	-105	-70	-25	30	90	140
51/60	-140	-110	-70	-25	30	95	150
61/70	-140	-110	-70	-15	35	100	150
71/80	-140	-110	-70	-20	45	105	155
81/90	-140	-110	-70	-20	40	100	150

=====

Terneuzen
overspoelingsduur

gem. getij

periode	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
			droogligging				
31/40	-155	-115	-70	-25	35	80	150
41/50	-150	-105	-70	-20	40	80	150
51/60	-145	-90	-60	-15	40	80	150
61/70	-150	-110	-65	-15	40	100	165
71/80	-140	-90	-60	-10	45	95	170
81/90	-135	-100	-60	-10	40	100	160

=====

Hansweert
overspoelingsduur

gem. getij

periode	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
			droogligging				
31/40	-160	-115	-70	-20	40	105	170
41/50	-150	-110	-70	-20	40	100	170
51/60	-160	-115	-70	-20	45	110	175
61/70	-160	-115	-65	-10	50	115	180
71/80	-160	-115	-70	-20	40	110	180
81/90	-160	-115	-65	-20	40	115	180

=====

Bath
overspoelingsduur

gem. getij

periode	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
			droogligging				
31/40	-150	-110	-60	-10	50	110	175
41/50	-140	-100	-50	-5	50	110	175
51/60	-140	-95	-50	0	50	110	175
61/70	-140	-100	-50	5	50	115	180
71/80	-160	-115	-60	-5	50	110	185
81/90	-160	-100	-50	0	50	115	200

=====

BIJLAGE 8

F. Koomen en E. Vaessen

Onnauwkeurighedsanalyse luchtfoto-interpretatie en verwerking

Van: Fons Koomen + Ed Vaessen
Datum: 27-10-1994
Betreft: Nauwkeurighedsaspecten OW*Referentie

In het algemeen zijn vier soorten fouten te onderscheiden die van invloed zijn op de nauwkeurigheid van het eindresultaat:

- stochastische fouten, bepaald door de precisie waarmee gewerkt wordt, uitgedrukt in een geschatte standaardafwijking (dat is een maat die aangeeft dat 95% van de geschatte waarden binnen tweemaal deze standaardafwijking van de juiste waarden afligt);
- systematische fouten tijdens het verwerkingsproces, zoals het verkeerd instellen van de stereoscoop of het scheef houden van de stift;
- interpretatie-fouten ten gevolge van fouten tijdens de interpretatie;
- blunders.

In het volgende stuk zijn vier verschillende stappen beschreven, die in het produktieproces onderscheiden kunnen worden. Bij elke produktiestap worden die factoren beschreven die van invloed kunnen zijn op de nauwkeurigheid. Gekozen is voor een foutenanalyse per produktiestap en niet voor een analyse per foutensoort. De verschillende soorten fouten lopen door de produktiestappen heen.

1. HET FOTOGRAMMETRISCHE GEDEELTE

- het aanmeten van de paspunten op de TOP-kaart;
- het aanbrengen van de paspunten en de overdrachtpunten op de foto's;
- het aanmeten van de paspunten en de overdrachtpunten op de foto's;
- het schatten van de hoogte (z) van de paspunten en van de overdrachtpunten van de TOP-kaart.
- de fotovervorming;
- de lensvertekening van de gebruikte camera's;
- de precisie van de digitaliseertafel;
- de vervorming van de digitaliseertafel.

Het gehele fotogrammetrische proces resulteert uiteindelijk in een bestand van alle pas- en overdrachtpunten met de bijbehorende xyz-coördinaten en een schatting van de nauwkeurigheid. De geschatte standaardafwijking ligt in de meeste gevallen onder de 2.5 m, op enkele plaatsen tot aan de 5 m.

De fotovervorming, lensvertekening, precisie en vervorming van de digitaliseertafel is niet geanalyseerd.

2. HET INTERPRETEREN EN AANBRENGEN VAN DE RUITKRUIZEN

- het aanbrengen van de lijnen op de overlay;
- de gebruikte pendikte;
- het aanbrengen van de ruitkruizen;
- het gebruikte materiaal van de overlay.

Bij karteringen speelt altijd de subjectieve invloed van de karteerder mee. Niet alleen kan door andere inzichten een interpretatiegrens verschillend getrokken worden, maar ook kan een harde grens anders neergezet worden, afhankelijk van bijvoorbeeld de pendikte en de karteernauwkeurigheid.

De interpretatiefouten worden bij deze foutenberekening buiten beschouwing gelaten.

De pendikte gebruikt bij dit productieproces is 0.25 mm. Omgerekend naar een schaal van 1:20.000 is dat 5 m op de foto. Bij het interpreteren worden de lijnen langzamer en daardoor dikker getrokken met een lijndikte tussen de 0.25 mm en 0.5 mm (omgerekend maximaal 10 m). In de veronderstelling dat de gekozen interpretatie-grens nooit buiten de getrokken lijn komt te liggen is de maximale blunder de helft van de lijndikte. De standaardafwijking zal dan maximaal een kwart van de lijndikte zijn (omgerekend 2.5 m).

De ruitkruizen zijn met dezelfde pen op de overlay getrokken. Het is moeilijk te zien of het kruispunt exact op het betreffende triangulatiepunt ligt. De resultaten van de transformatie doen vermoeden dat dit toch goed gelukt is.

De invloed van het gebruikte overlay-materiaal is niet geanalyseerd.

3. HET OMZETTEN VAN LIJNEN NAAR EEN DIGITAAL VECTORBESTAND

- het scanproces (resultierend in een rasterbestand);
- een raster-vectorconversie;
- de scannervervorming;
- de resolutie van de scanner.

Dit gedeelte van het proces werpt nog vragen op. Ten eerste is niet duidelijk hoe de scanner precies te werk gaat en wat voor afwijkingen daarbij optreden. Het lijkt erop dat de gescande beelden een soort schaduwwerking vertonen.

Ten tweede heerst onduidelijkheid over het conversie-proces van een raster- naar een vectorbestand. Bij een test bleek dat

uitgaande van hetzelfde raster de verwerking met verschillende grijswaarden resulteerden in twee lijnenbestanden, die op bepaalde plaatsen een verschil van 2.5-3.0 m lieten zien. Bij de ruitkruizen beperkte dit verschil zich tot ca. 1 m.

Wellicht ontstaan deze verschillen door onregelmatigheden binnen de lijnen zelf, bijvoorbeeld door het scheef houden van de pen bij het tekenen.

Ook moet bedacht worden dat bij het vectoriseren scherpe hoeken worden afgekort en lijnen die dicht bij elkaar komen worden samengevoegd. Naderhand wordt dit op het oog weer hersteld.

Op dit moment is de verwachting dat de gecreëerde lijn in ieder geval binnen de lijn van 5-10 m op de overlay blijft. De maximale afwijking is dan de halve lijndikte en de maximale standaardafwijking is dan een kwart van de lijndikte (omgerekend 2.5 m).

4. HET TRANSFORMEREN NAAR HET RD-STELSEL M.B.V. ARC/INFO

- het aanmeten van de TIC-punten in het vectorbestand;
- het transformeren op de TIC-punten.

Het middelpunt van de gescande ruitkruizen dient als TIC-punt voor het transformatie-proces. Vanwege de beperkingen van de raster-vectorconversie ontstaan getrapte ruitkruizen en zou op verschillende locaties het middelpunt bepaald kunnen worden. Daartussen kan een afwijking zitten tot een maximum van 1 m.

Na de projectieve transformatie geeft ARC/INFO de gebruikte TIC-punten met de restfouten en een schatting van de meetnauwkeurigheid. Deze RMS (Root Mean Square) ligt onder de 3 m (enkele 'moeilijke' foto's tussen de 3 m en 5 m). Ook kunnen enkele TIC-punten een restfout hebben tot een maximum van 5 m.

Samenvattend per produktiestap:

1. De geschatte standaardafwijking is 2.5 m (bij enkele moeilijke gevallen maximaal 5 m);
2. De standaardafwijking is 2.5 m;
3. De standaardafwijking is 2.5 m;
4. De geschatte standaardafwijking is 3 m (bij enkele moeilijke gevallen maximaal 5 m)

Omdat deze fouten onafhankelijk van elkaar zijn zal uitein-

delijk de standaardafwijking zijn:

$$\sqrt{(2.5)^2 + (2.5)^2 + (2.5)^2 + (3)^2} = 5.3 \text{ meter}$$

In de moeilijke gevallen zal de standaardafwijking maximaal zijn:

$$\sqrt{(5)^2 + (2.5)^2 + (2.5)^2 + (5)^2} = 7.9 \text{ meter}$$

Conclusie:

Uit het bovenstaande mag geconcludeerd worden dat in het algemeen de standaardafwijking ca.5 m bedraagt en in enkele uitzonderingssituaties ca.8 m.

Hierbij is geen rekening gehouden met interpretatiefouten.

Fotovertanding, lensvertekening, fouten in de digitaliseertafel en in de scanner en de invloed van het overlay-materiaal zijn niet geanalyseerd, maar hebben zich niet laten gelden. Het vermoeden is dat deze niet hebben geleid tot een verslechtering van het resultaat.

LEGENDA GEOMORFOLOGISCHE LUCHTFOTO-INTERPRETATIE

PLATEN / SLIKKEN

VLAK

	P1a	Hoogdynamisch; relatief steile helling
	P1b	Laagdynamisch; slibarm
	P1c	Laagdynamisch; slibrijk
	P1bc	Laagdynamisch; afwisselend slibarm en slibrijk
	P1d	Laagdynamisch; Spartinapollen, bedekking < 50%

MEGARIBBELS

	P2a1	2D (rechte kamlijn); hoogdynamisch; $L < 10m$
	P2a2	2D; hoogdynamisch; $10m < L < 25m$
	P2a3	2D; hoogdynamisch; $L > 25m$
	P2b1	3D (onregelmatig patroon); hoogdynamisch; $L < 10m$
	P2b2	3D; hoogdynamisch; $10m < L < 25m$
	P2b3	3D; hoogdynamisch; $L > 25m$

GEISOLEERDE RUG

	P3	geisoleerde rug; slibarm
---	----	--------------------------

SCHORREN

	S1	Schor met pioniervegetatie
	S2	Volwassen schor met oeverwallen en kommen

DUIN

	D	Duinen; eolisch gevormd
---	---	-------------------------

SYMBOLEN

	Hellingknik
	Klif
	Kamlijn
	Geul
	Dam/dijk
	Einde/overgang fotobedekking

	Richting asymmetrie megaribbels
a	antropogene invloed
k	klei/veenbanken
s	schelpenrug
st	steenstort
w	water

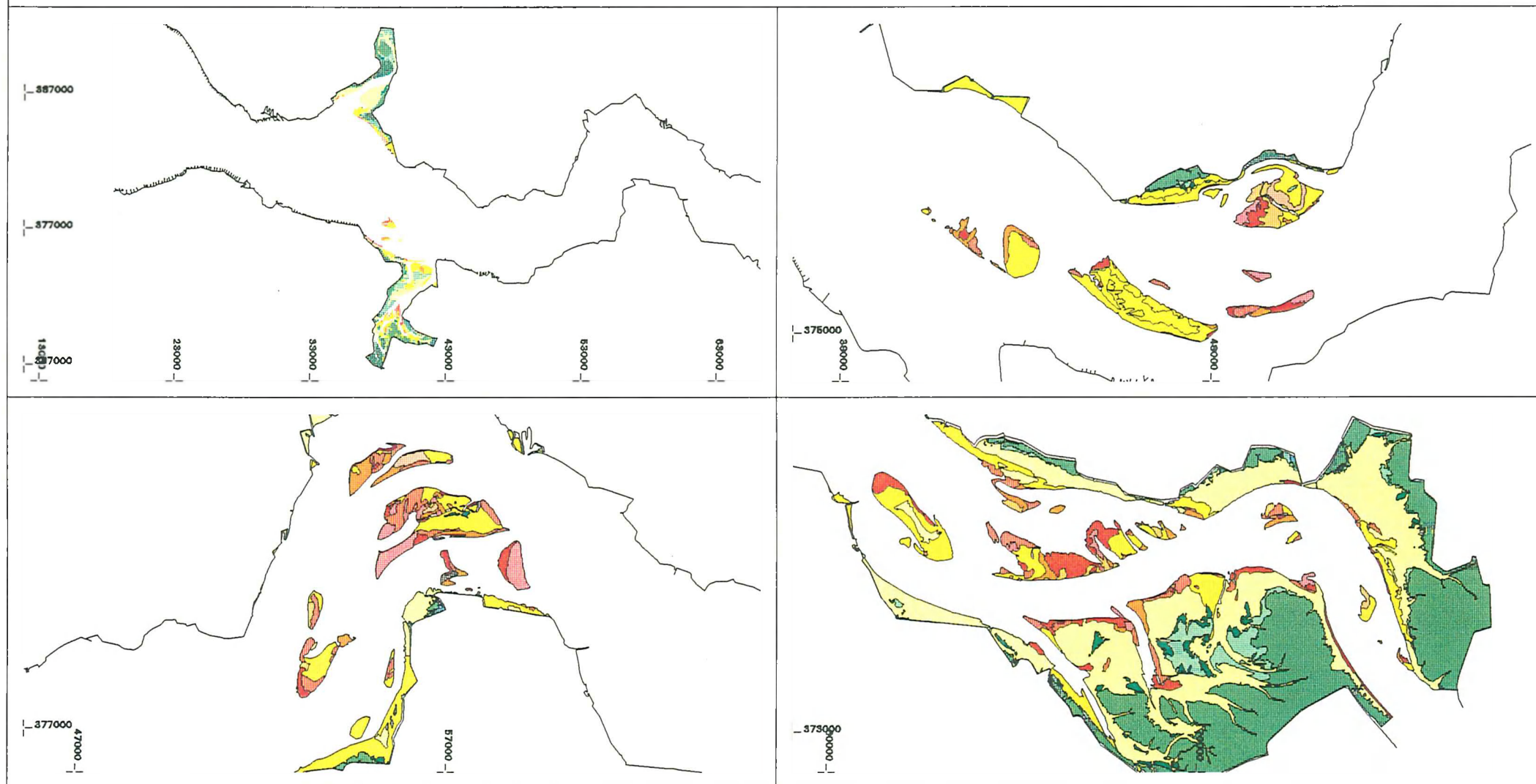


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Luchtfoto-interpretatie:
Meetkundige Dienst Delft

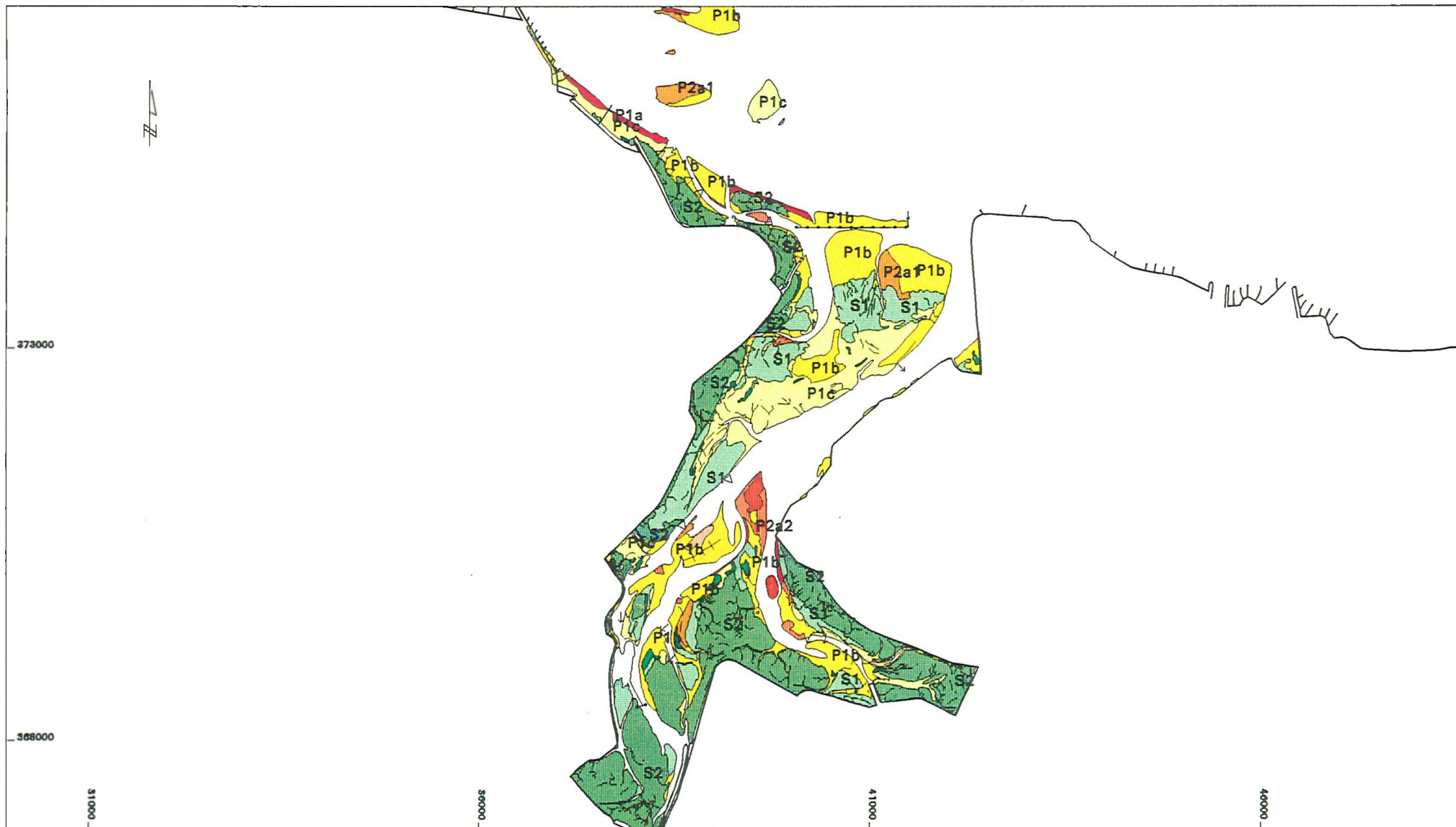
Luchtfotoopname: Delta-phot en KLM Carto

Geomorfologie Westerschelde boven LW 1935



	P1a	Vlak; hoogdynamisch; relatief steile helling		P2a2	2D-megaribbels; hoogdynamisch; $10m < L < 25m$		S1	Schor met pioniervegetatie
	P1b	Vlak; laagdynamisch; slibarm		P2a3	2D-megaribbels; hoogdynamisch; $L > 25m$		S2	Volwassen schor met oeverwallen en kommen
	P1c	Vlak; laagdynamisch; slibrijk		P2b1	3D-megaribbels; hoogdynamisch; $L < 10m$		D	Duinen
	P1bc	Afwisselend slibarme en slibrijke delen		P2b2	3D-megaribbels; hoogdynamisch; $10m < L < 25m$			
	P1d	Vlak; laagdynamisch; Spartinapollen		P2b3	3D-megaribbels; hoogdynamisch; $L > 25m$			
	P2a1	2D-megaribbels; hoogdynamisch; $L < 10m$		P3	Geïsoleerde rug			

Schaal 1:150000



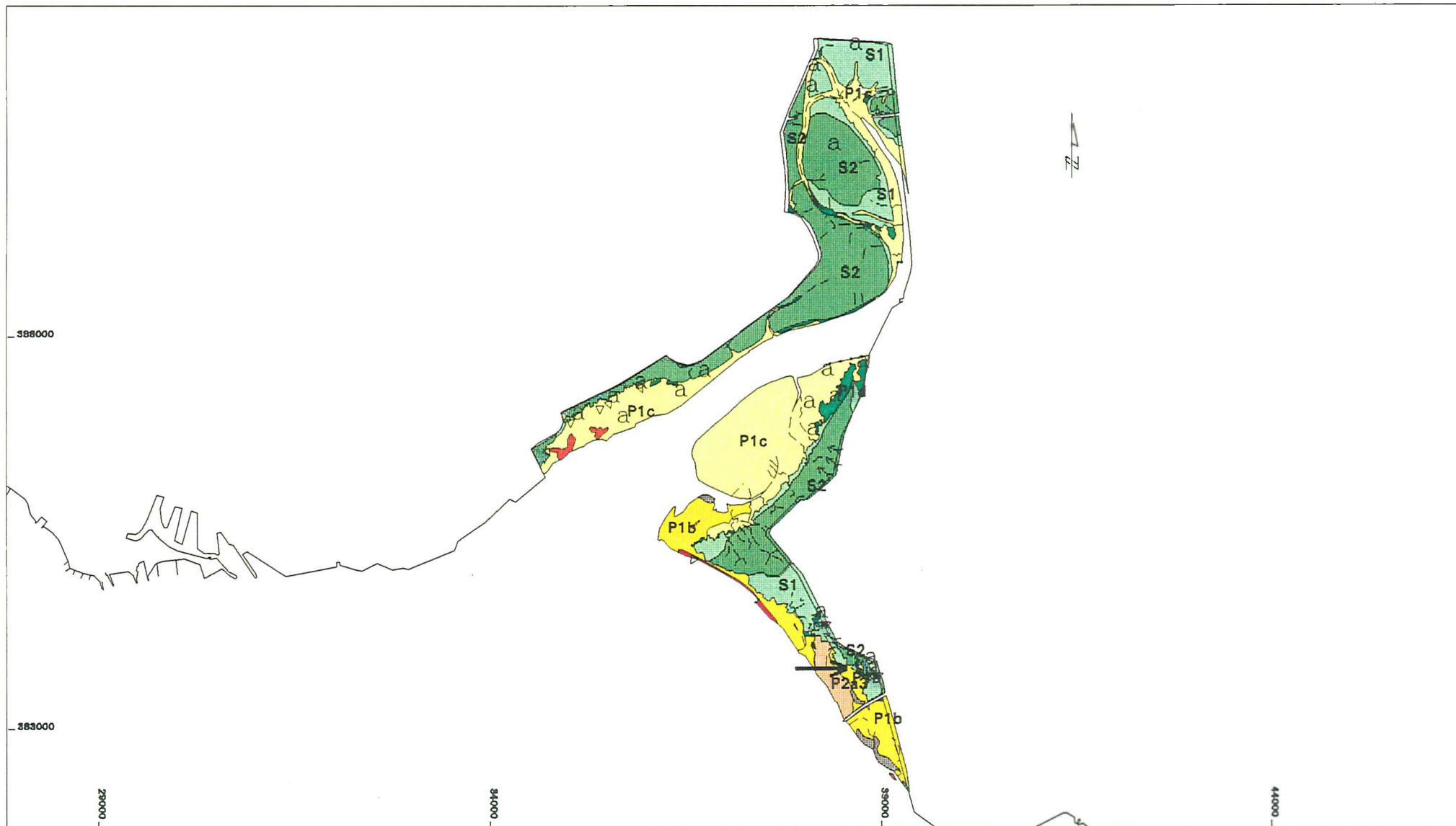
Geomorfologie Braakman 1935



Schaal 1:70000

Luchtfoto-Interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meestkundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Geomorfologische Kaart Zuid-Sloegebied 1935



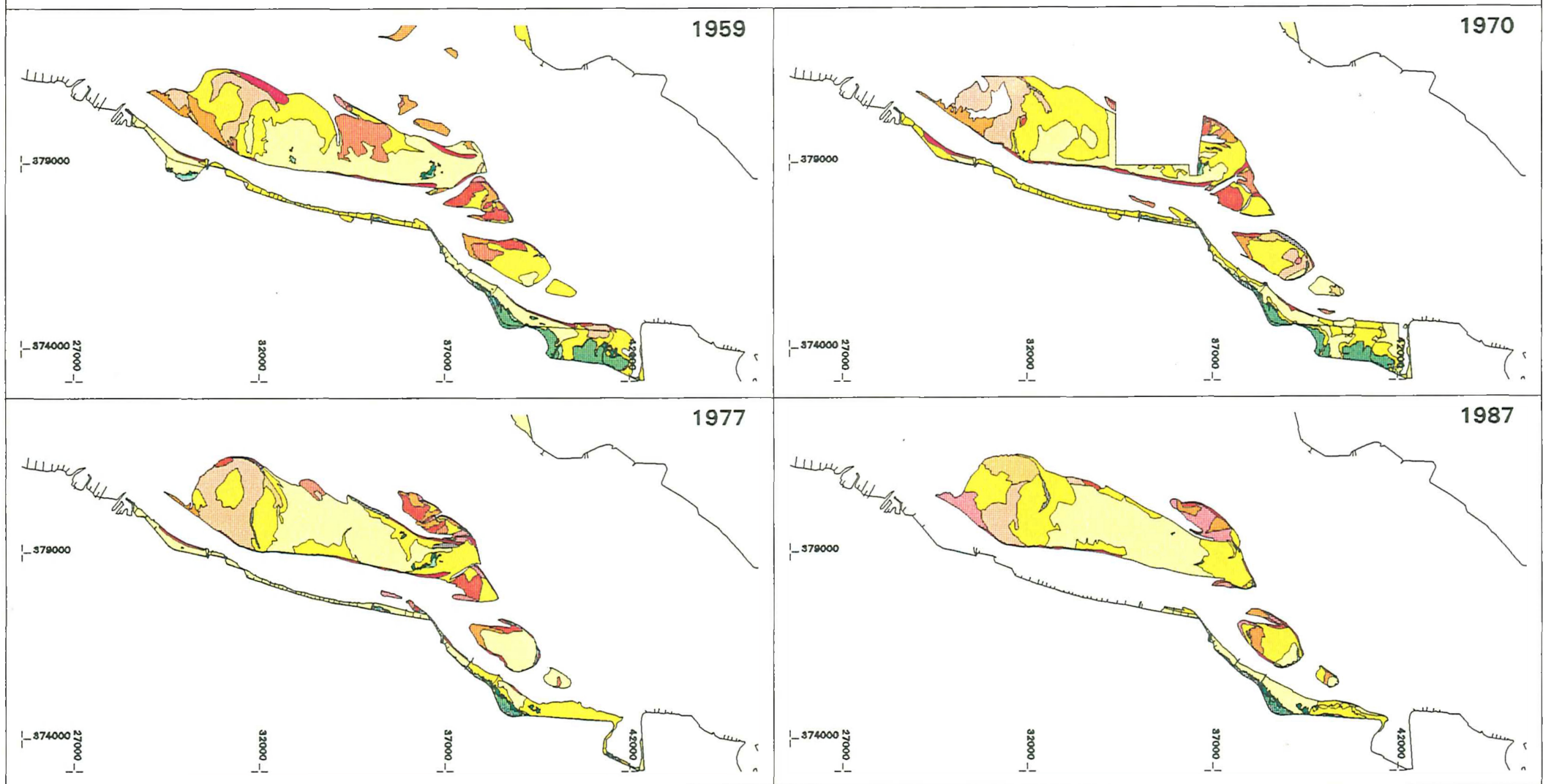
Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:70000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetekundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)

Geomorfologie Hooge Platen-Hoge Springer en Lage Springer 1959-1987

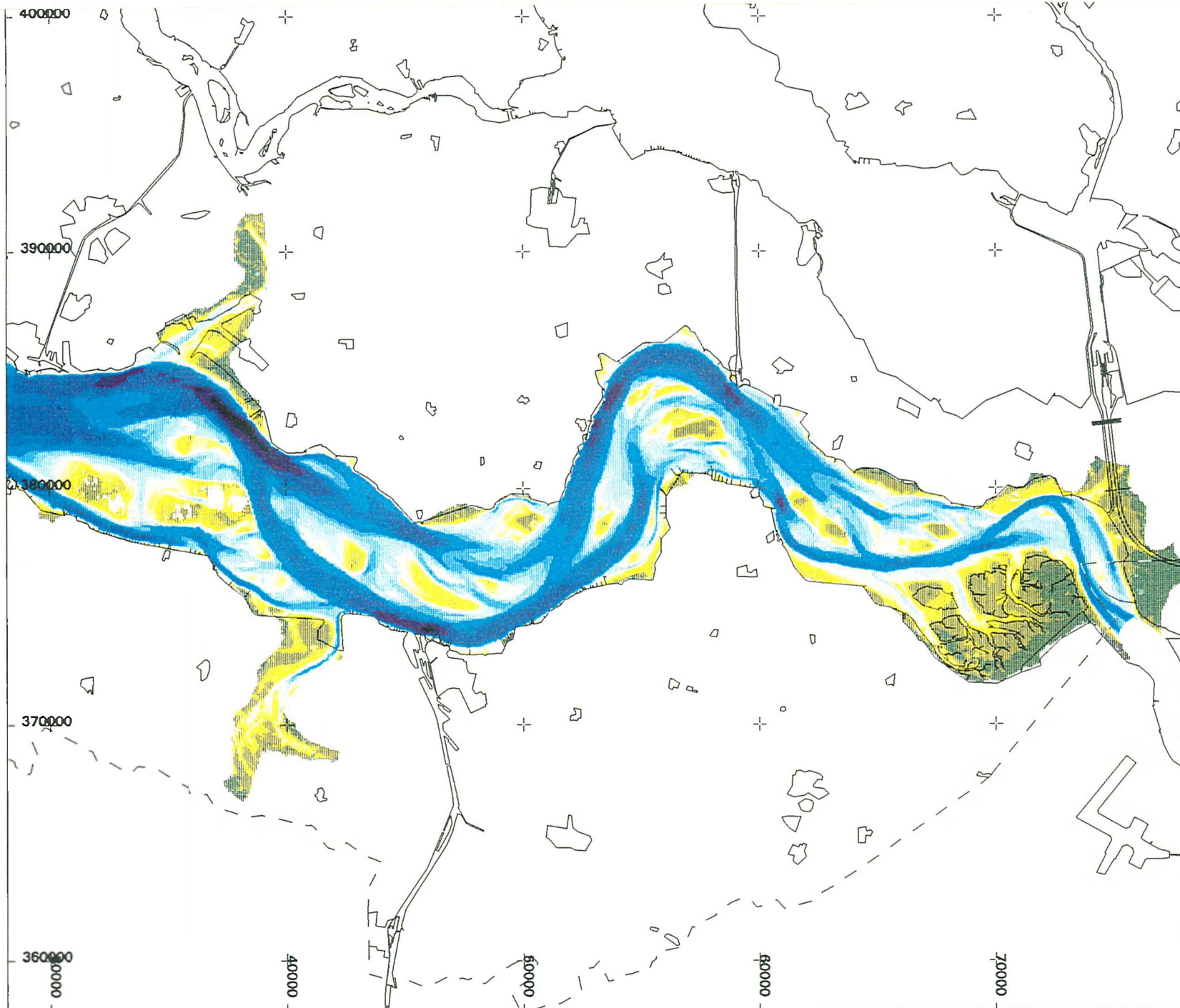


	P1a	Vlak; hoogdynamisch; relatief steile helling		P2a2	2D-megaribbels; hoogdynamisch; 10m < L < 25m		S1	Schor met pioniervegetatie
	P1b	Vlak; laagdynamisch; slibarm		P2a3	2D-megaribbels; hoogdynamisch; L > 25m		S2	Volwassen schor met oeverwallen en kommen
	P1c	Vlak; laagdynamisch; slibrijk		P2b1	3D-megaribbels; hoogdynamisch; L < 10m		D	Duinen
	P1bc	Afwisselend slibarme en slibrijke delen		P2b2	3D-megaribbels; hoogdynamisch; 10m < L < 25m			
	P1d	Vlak; laagdynamisch; Spartinapollen		P2b3	3D-megaribbels; hoogdynamisch; L > 25m			
	P2a1	2D-megaribbels; hoogdynamisch; L < 10m		P3	Geïsoleerde rug			

Schaal 1:150000



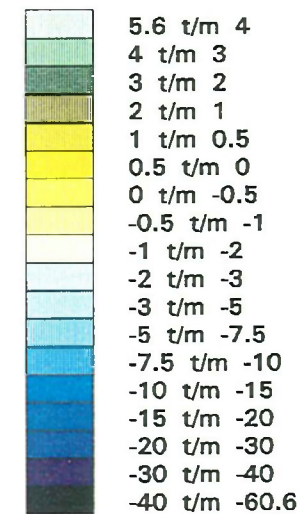
Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg
S.W.E. Huijs



Westerschelde

1931

Legenda meters

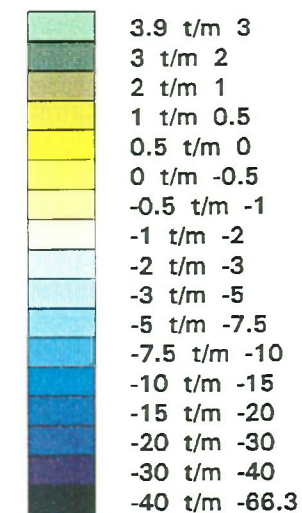


Schaal: 1:230.000

Westerschelde

compilatie 1955/60/61

Legenda meters



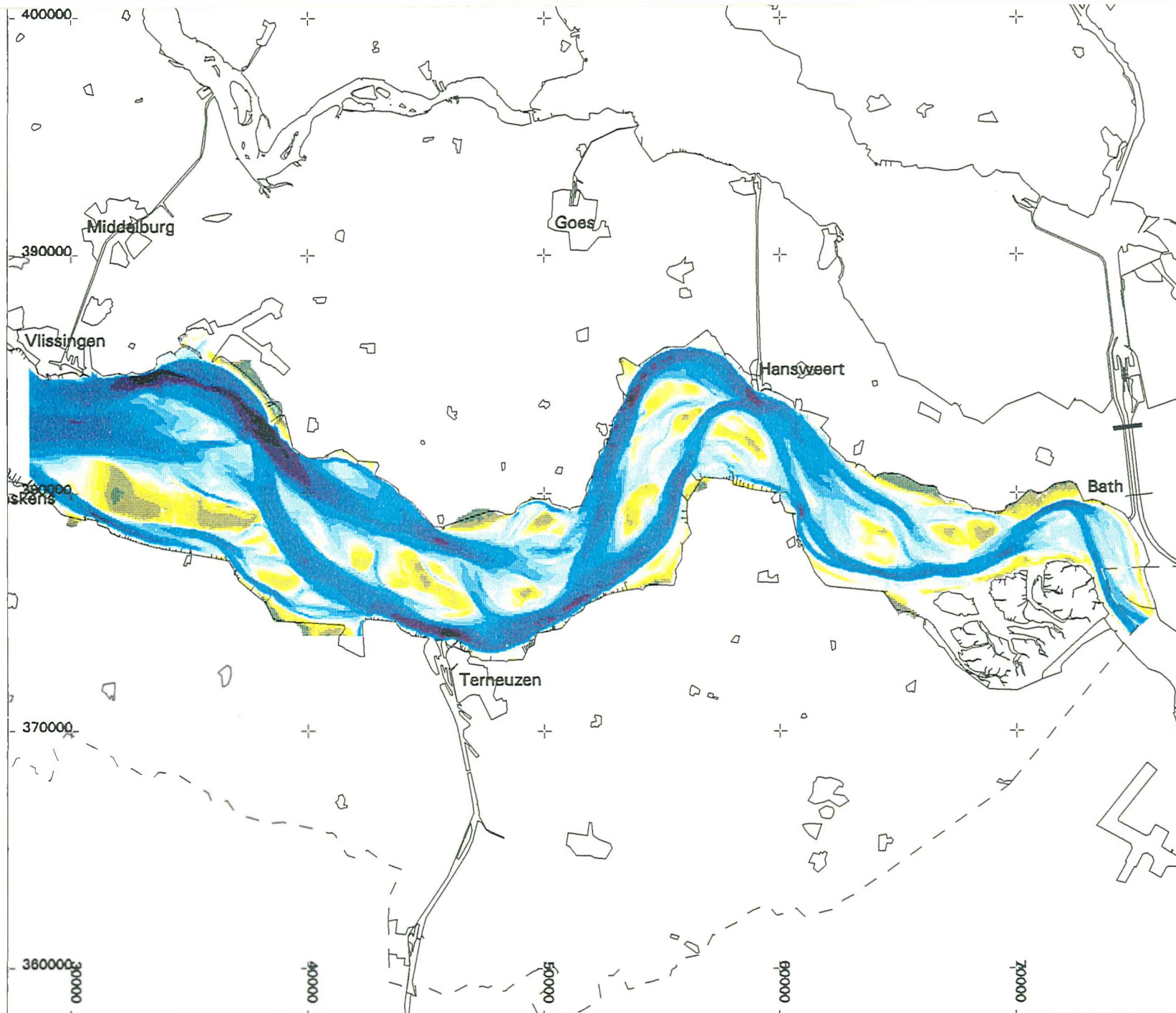
Schaal: 1:230.000

Oostwest



Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

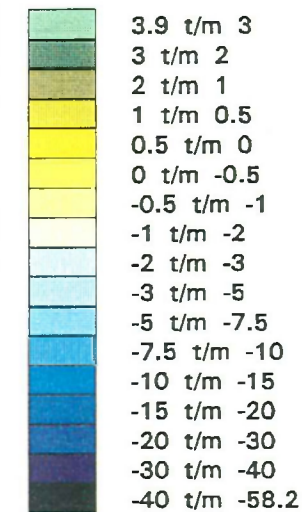
Arc-Info applicatie PlotGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard



Westerschelde

compilatie 1963/68/71

Legenda meters



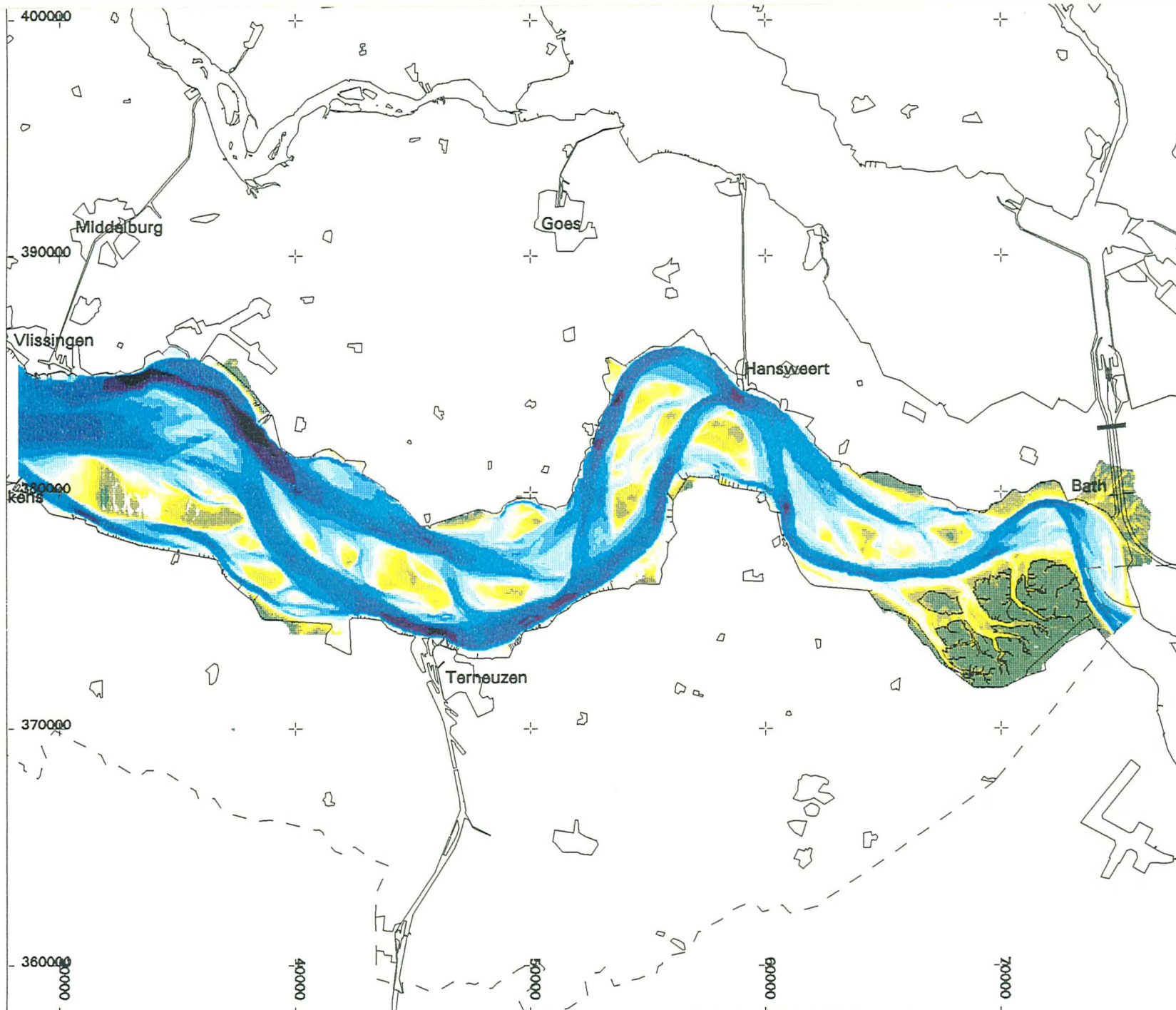
Schaal: 1:230.000

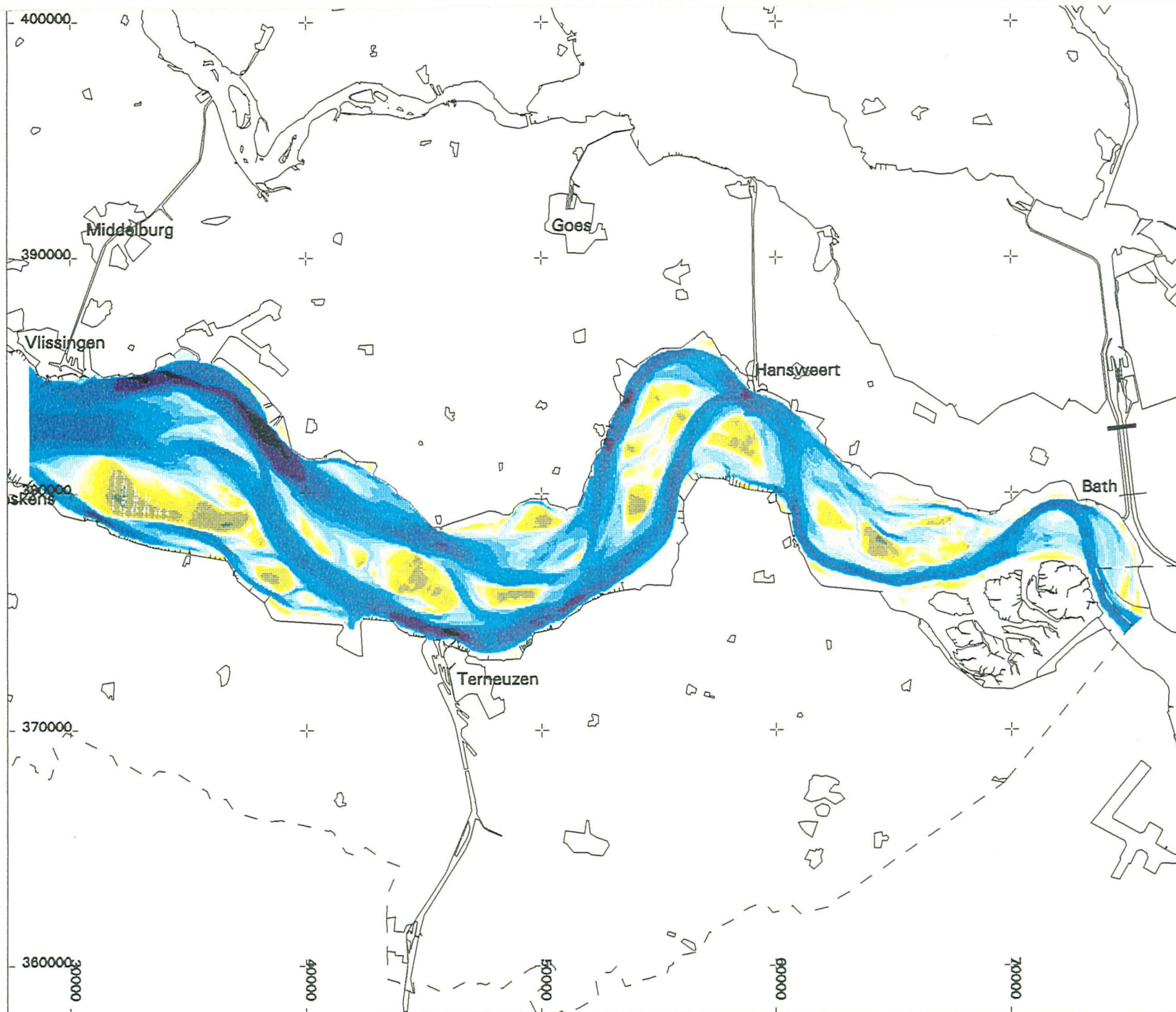
Oostwest



Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat

Arc-Info applicatie PlotGIS
Drs. L.A. Uit den Bogaard

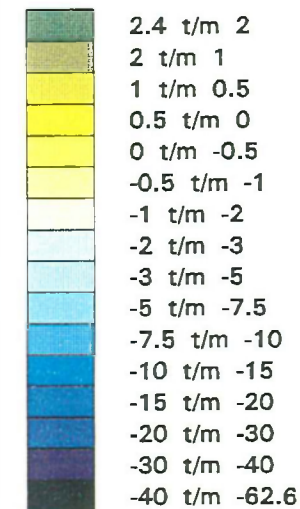




Westerschelde

compilatie 1977/78

Legenda meters

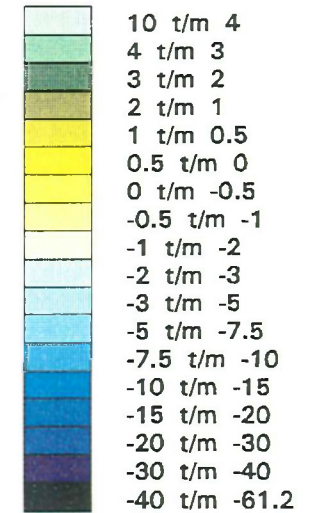


Schaal: 1:230.000

Westerschelde

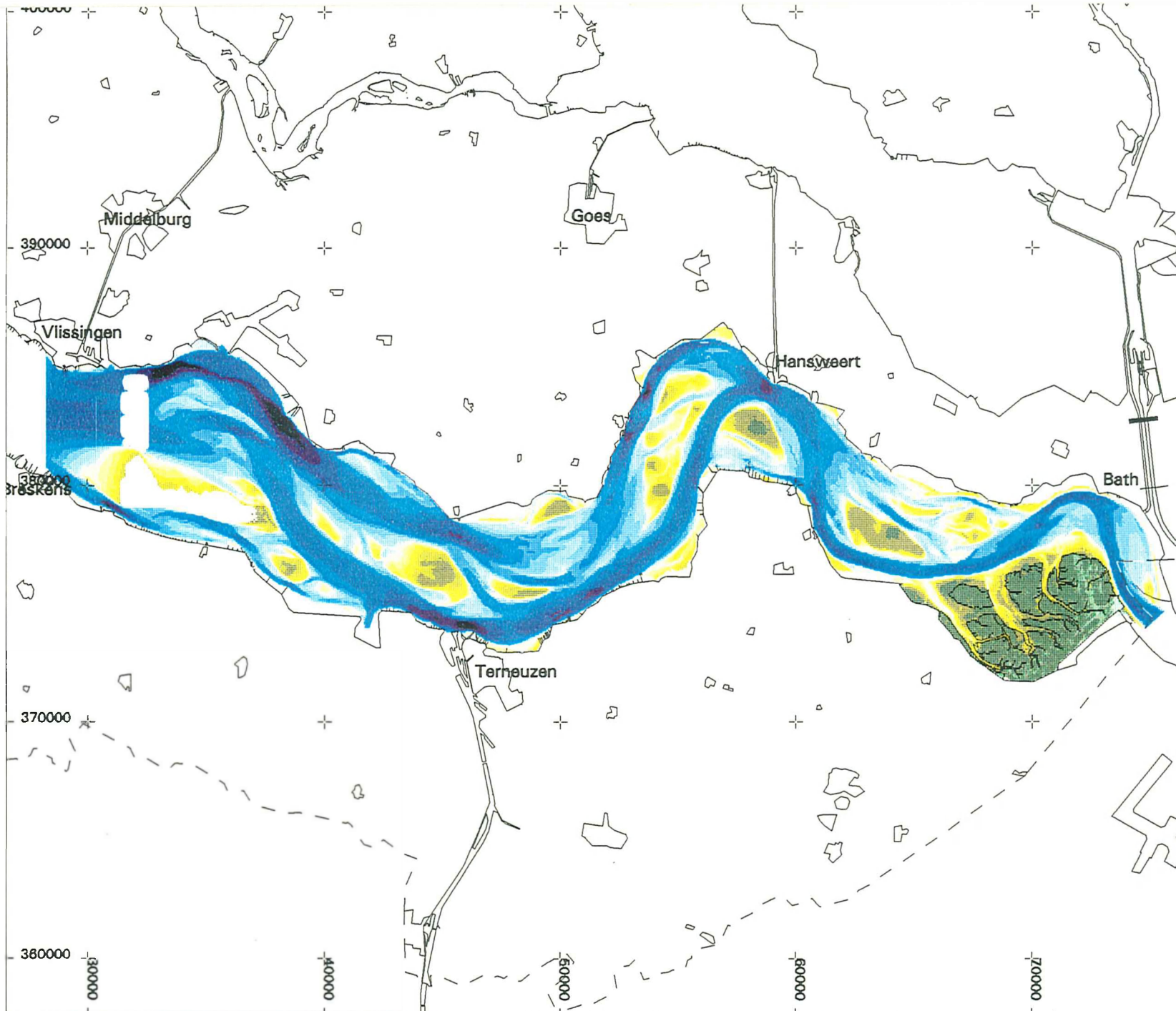
compilatie 1987/88/89/92

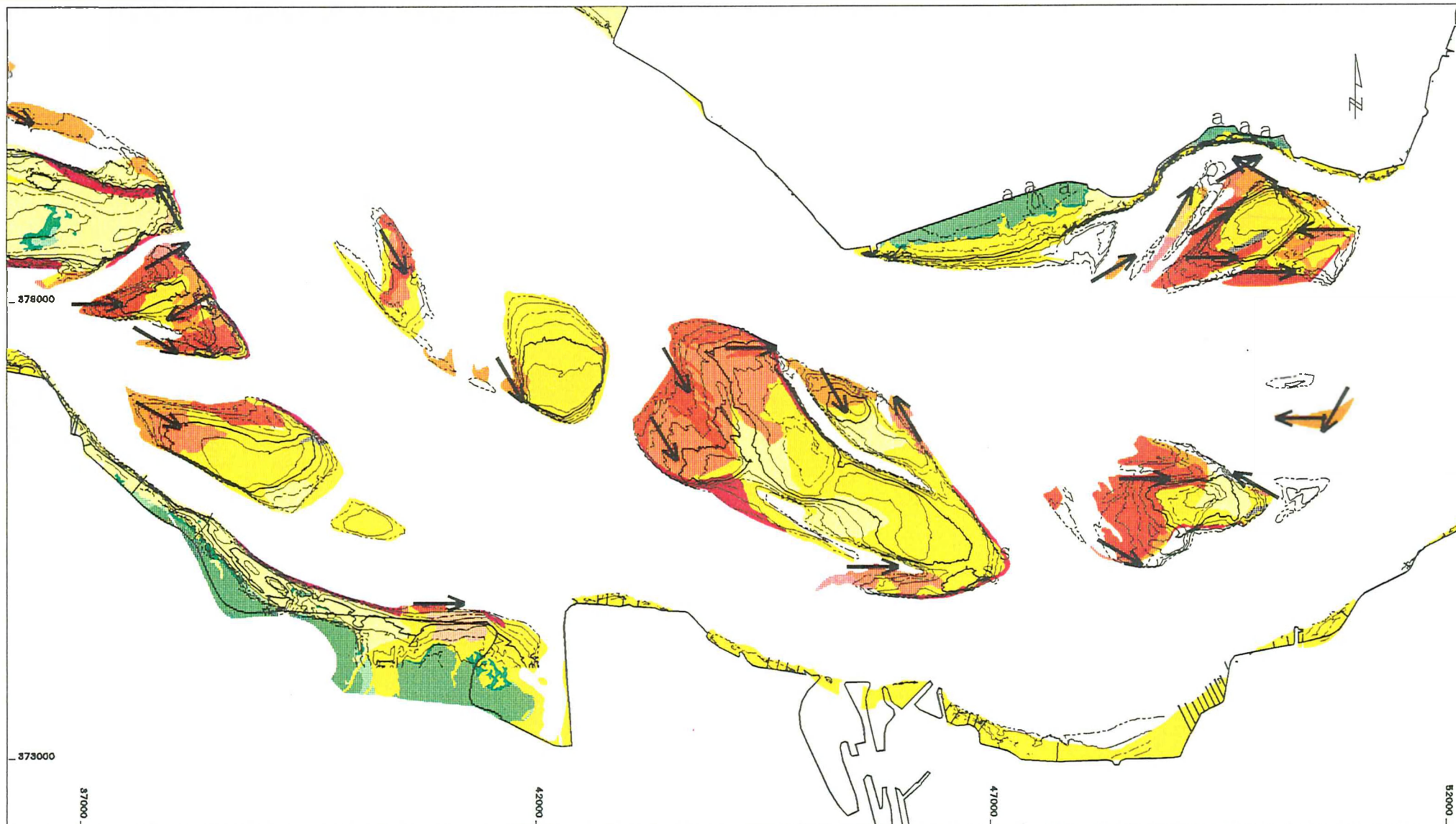
Legenda meters



Schaal: 1:230.000

Oostwest
Rijksinstituut voor Kust en Zee
Rijkswaterstaat
Arc-Info applicatie PlotGIS
Drs. L.A. Ult den Bogaard





Dieptelijnen 1960, geomorfologie 1959

Middelplaat, Plaat van Baarland

Vanaf -2mNap, interval 50cm

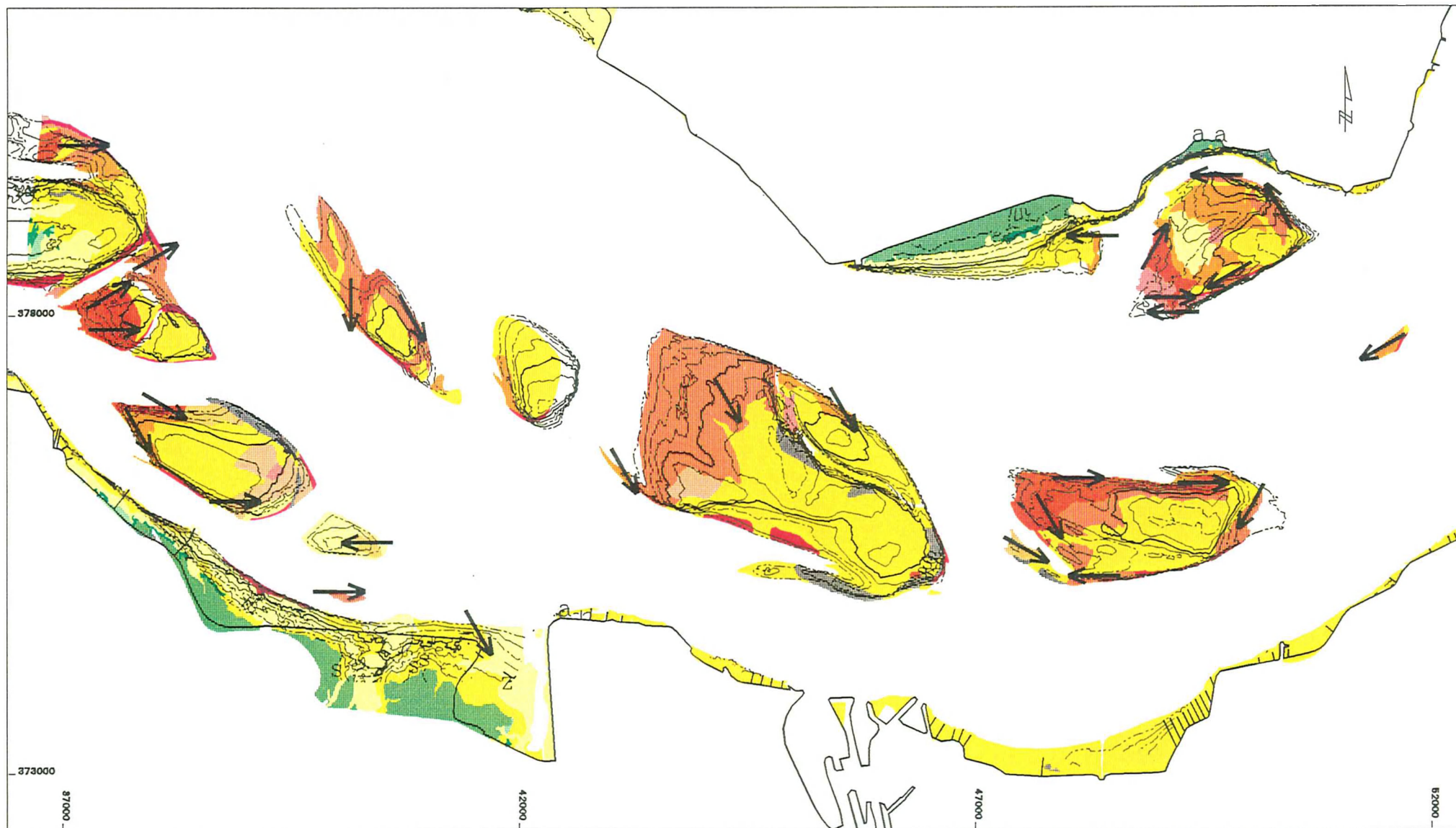


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meestkundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Dieptelijnen 1968, geomorfologie 1969/70

Lage Springer, Middelplaat, Plaat van Baarland

Vanaf -2mNap, interval 50cm

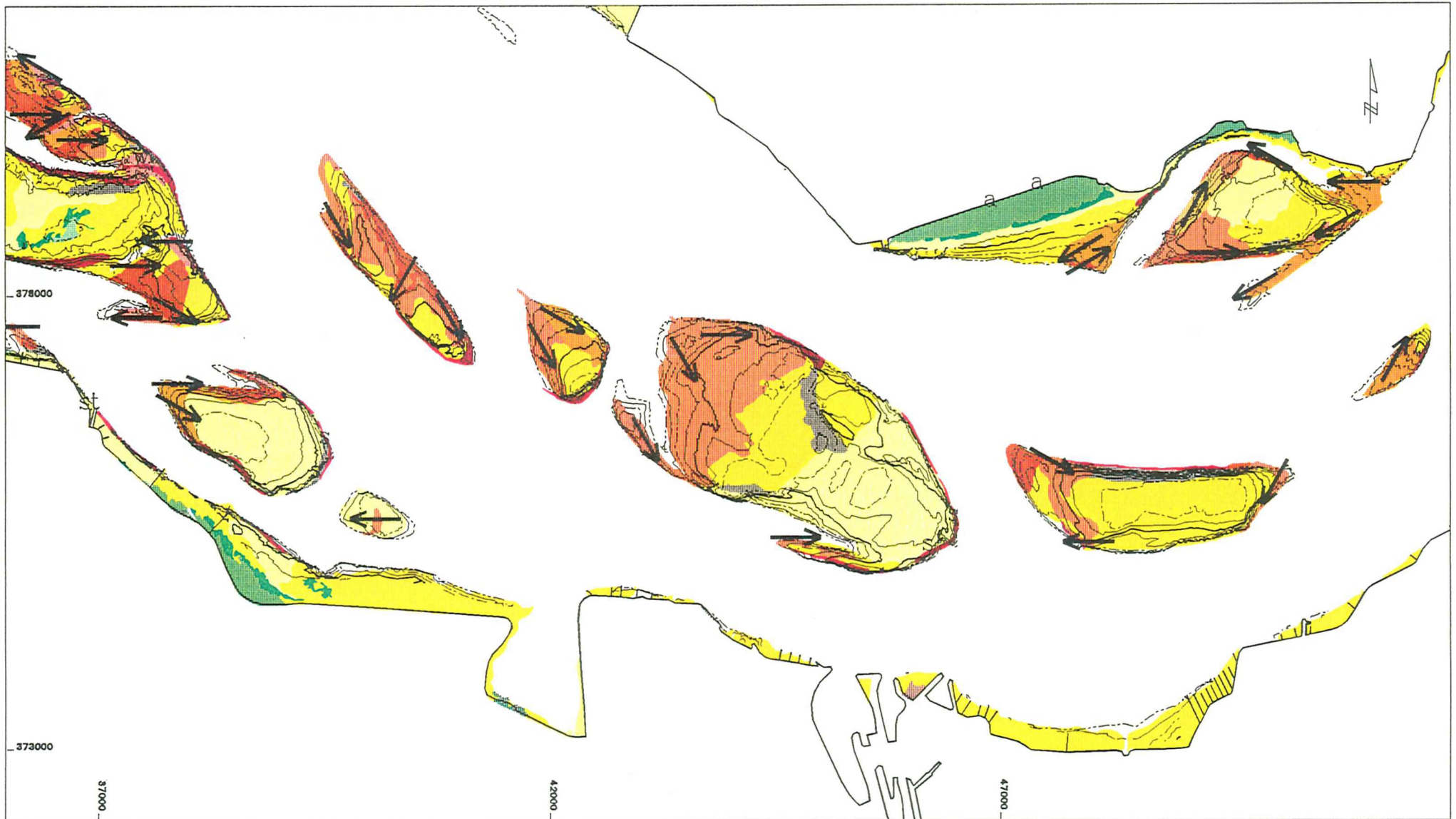


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)

Arc/Info presentatie:
S.W.E. Hulls (RUU)



Dieptelijnen 1978, geomorfologie 1977

Lage Springer, Middelplaat, Plaat van Baarland

Vanaf -2mNap, interval 50cm

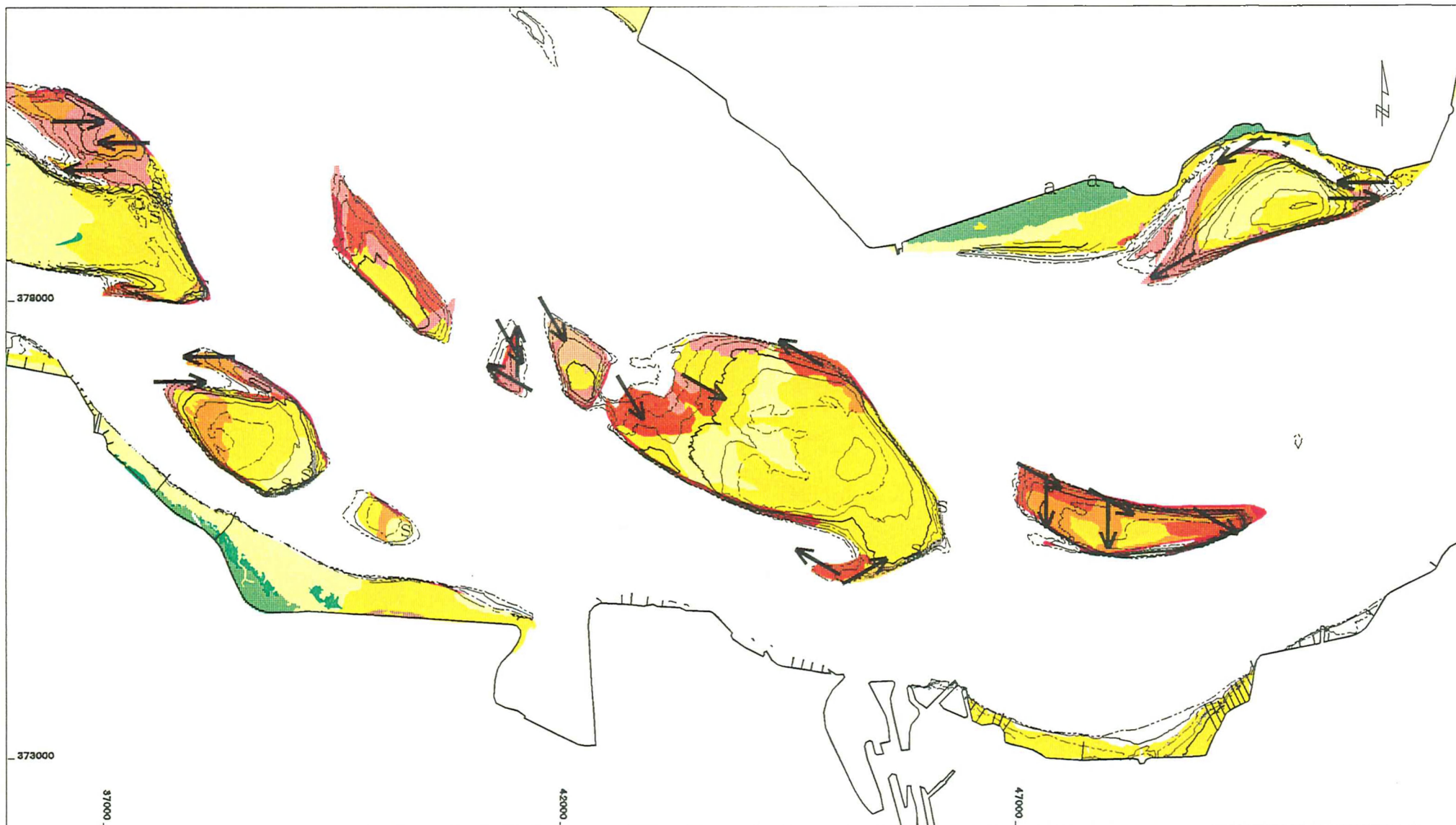


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huljs (RUU)



Dieptelijnen 1988, geomorfologie 1987

Lage Springer, Middelplaat, Plaat van Baarland

Vanaf -2mNap, interval 50cm

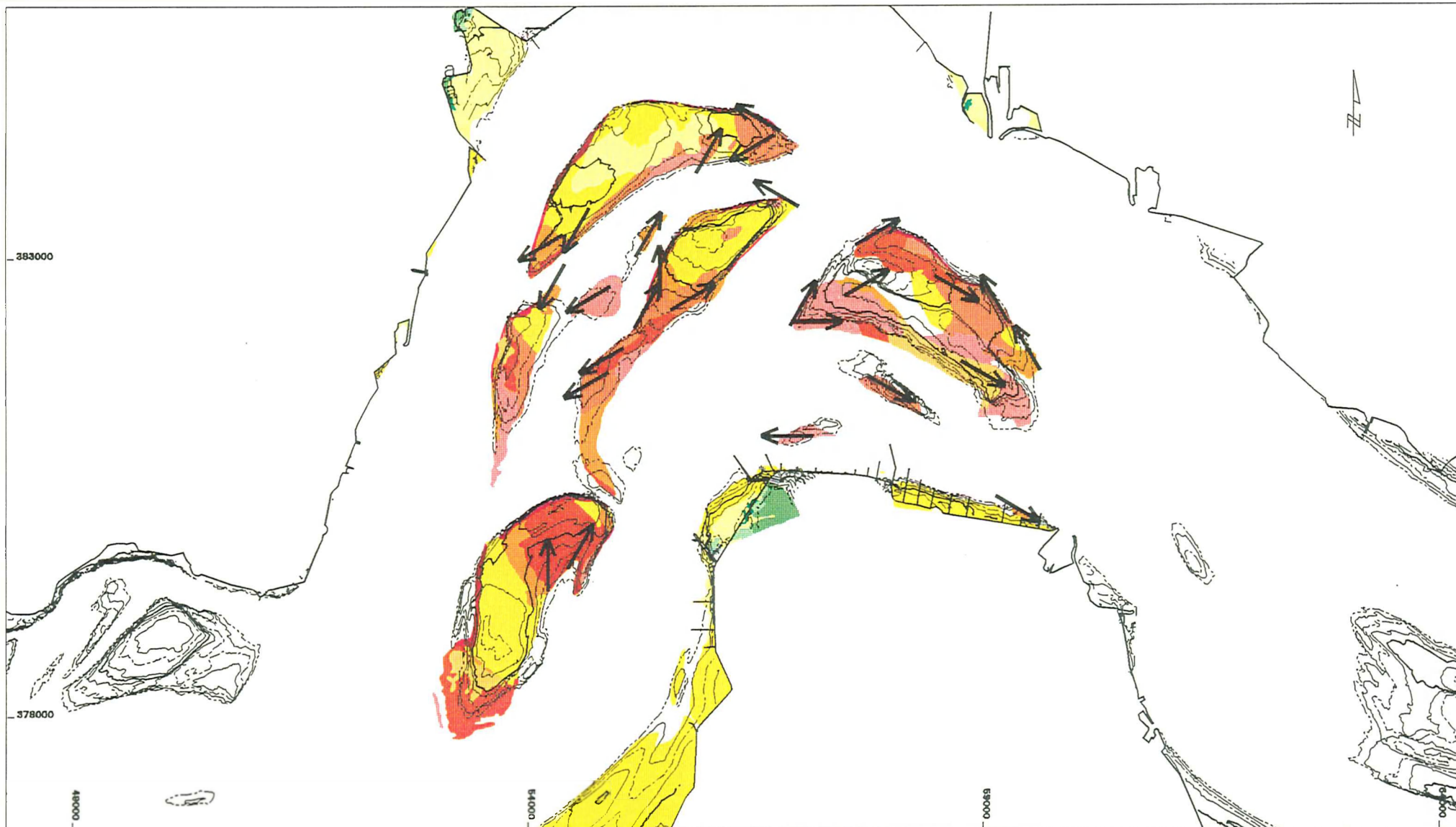


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meestkundige Dienst)

Arc/Info presentatie:
S.W.E. Huljs (RUU)



Dieptelijnen 1961, geomorfologie 1959

Platen van Ossenisse

Vanaf -2mNap, interval 50cm

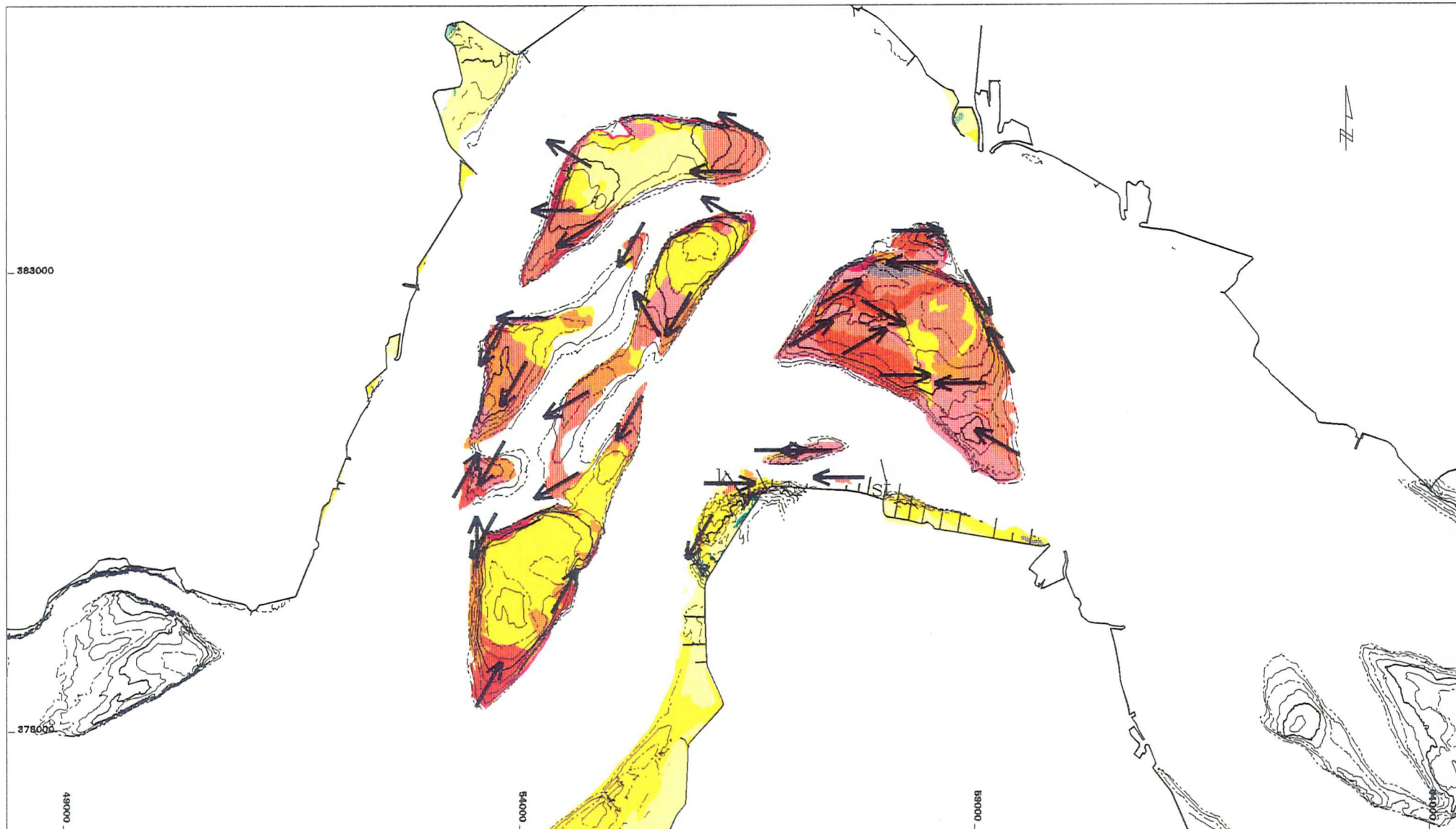


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Dieptelijnen 1971, geomorfologie 1970

Platen van Ossensisse

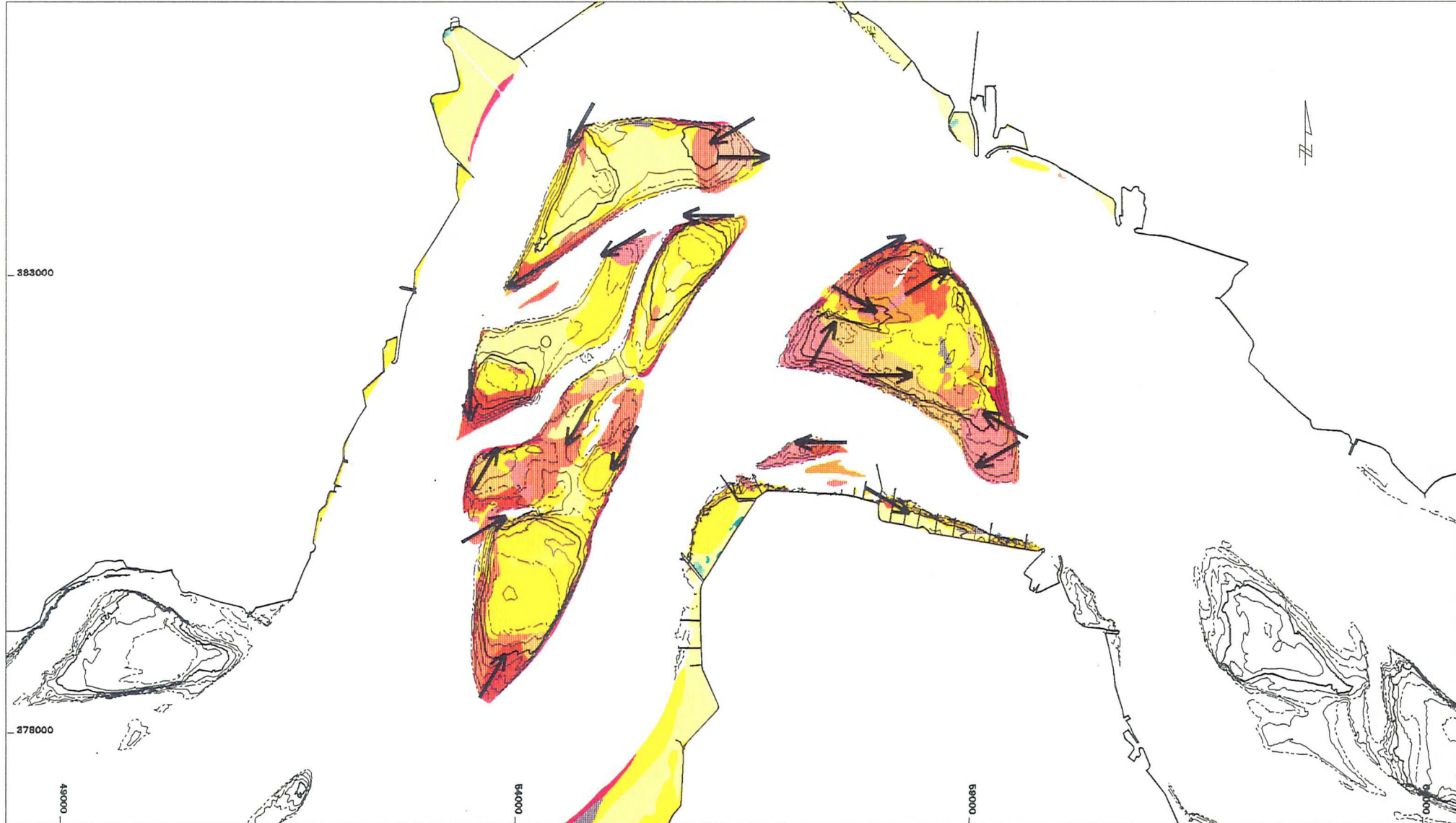
Vanaf -2mNap, interval 50cm



Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huljs (RUU)



Dieptelijnen 1977, geomorfologie 1977

Platen van Ossenisse

Vanaf -2mNap, interval 50cm

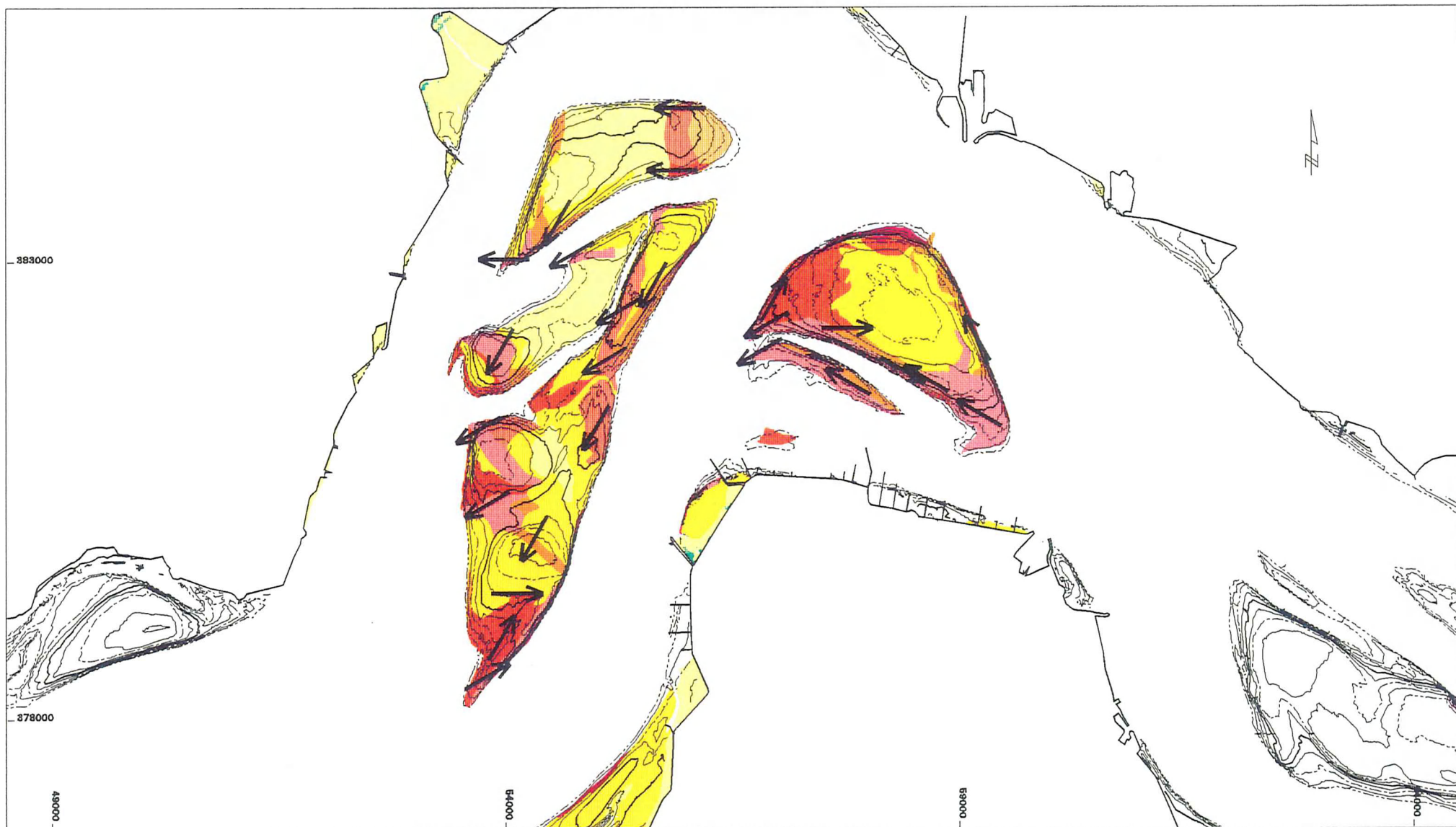


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-Interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)

Arc/Info presentatie:
S.W.E. Huljs (RUU)



Dieptelijnen 1987, geomorfologie 1987

Platen van Ossenisse

Vanaf -2mNap, interval 50cm

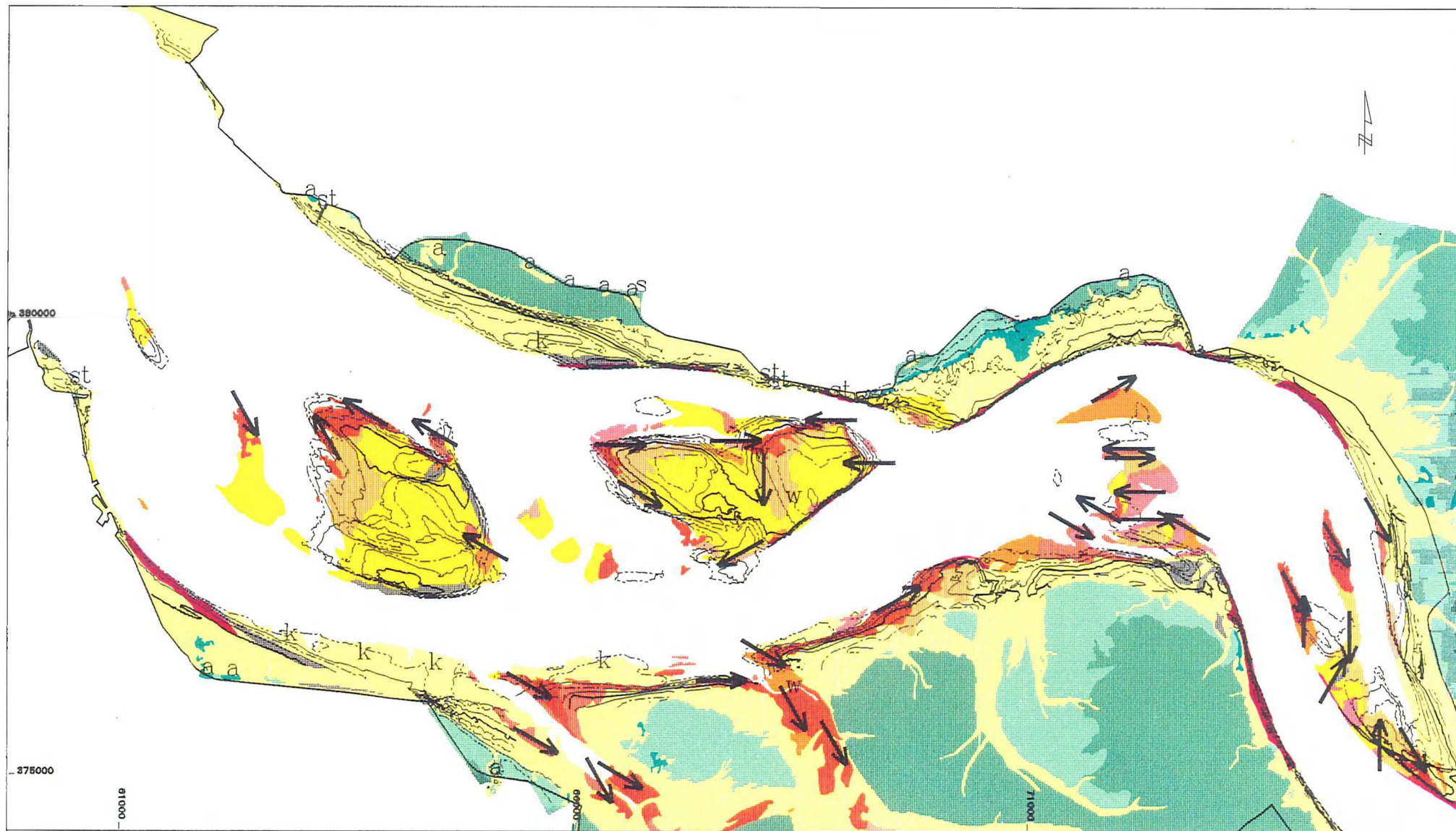


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetskundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Dieptelijnen 1955, geomorfologie 1957

Platen van Valkenisse

Vanaf -2mNap, interval 50cm

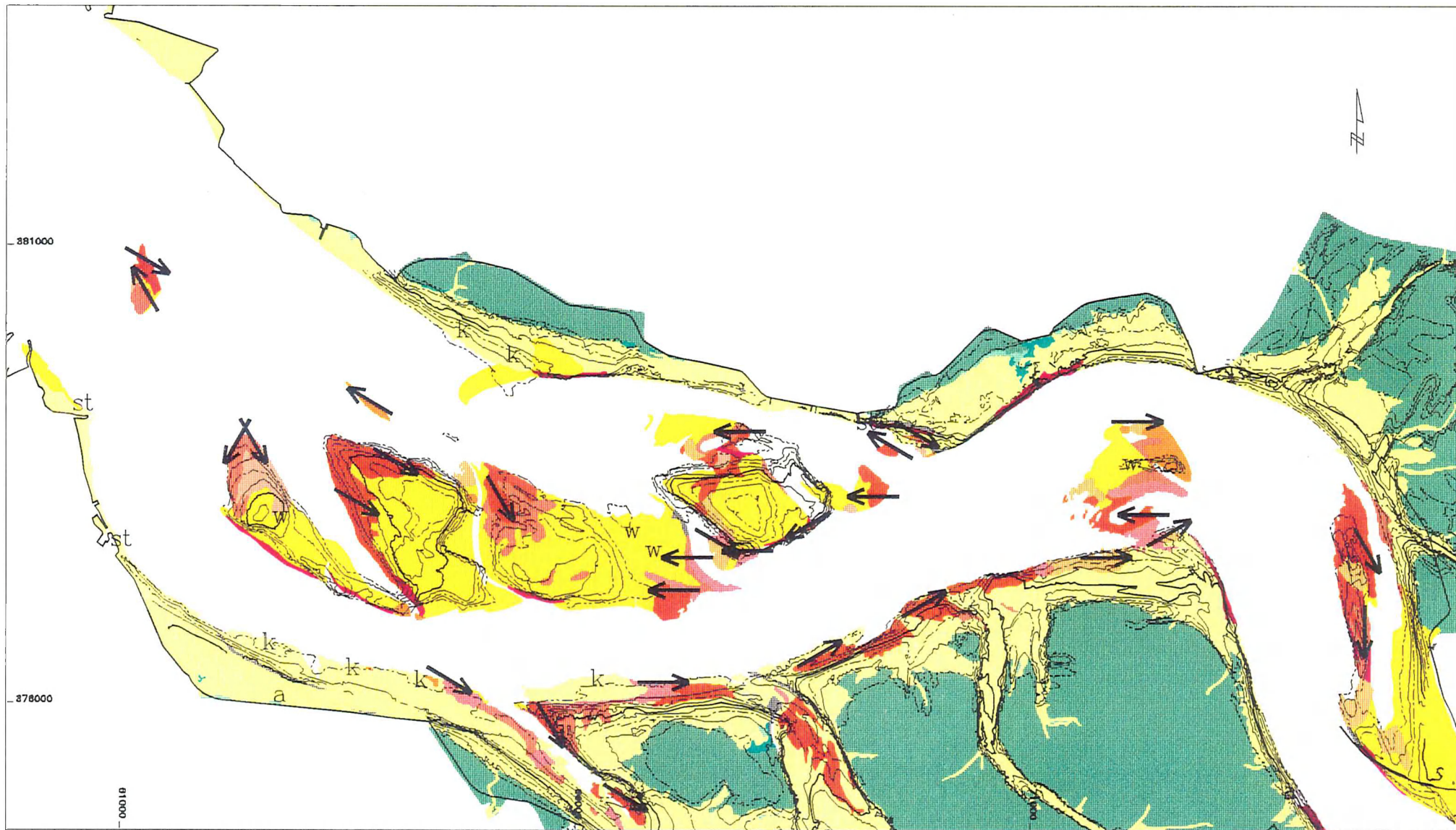


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-Interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huljs (RUU)



Dieptelijnen 1963, geomorfologie 1965

Platen van Valkenisse

Vanaf -2mNap, interval 50cm

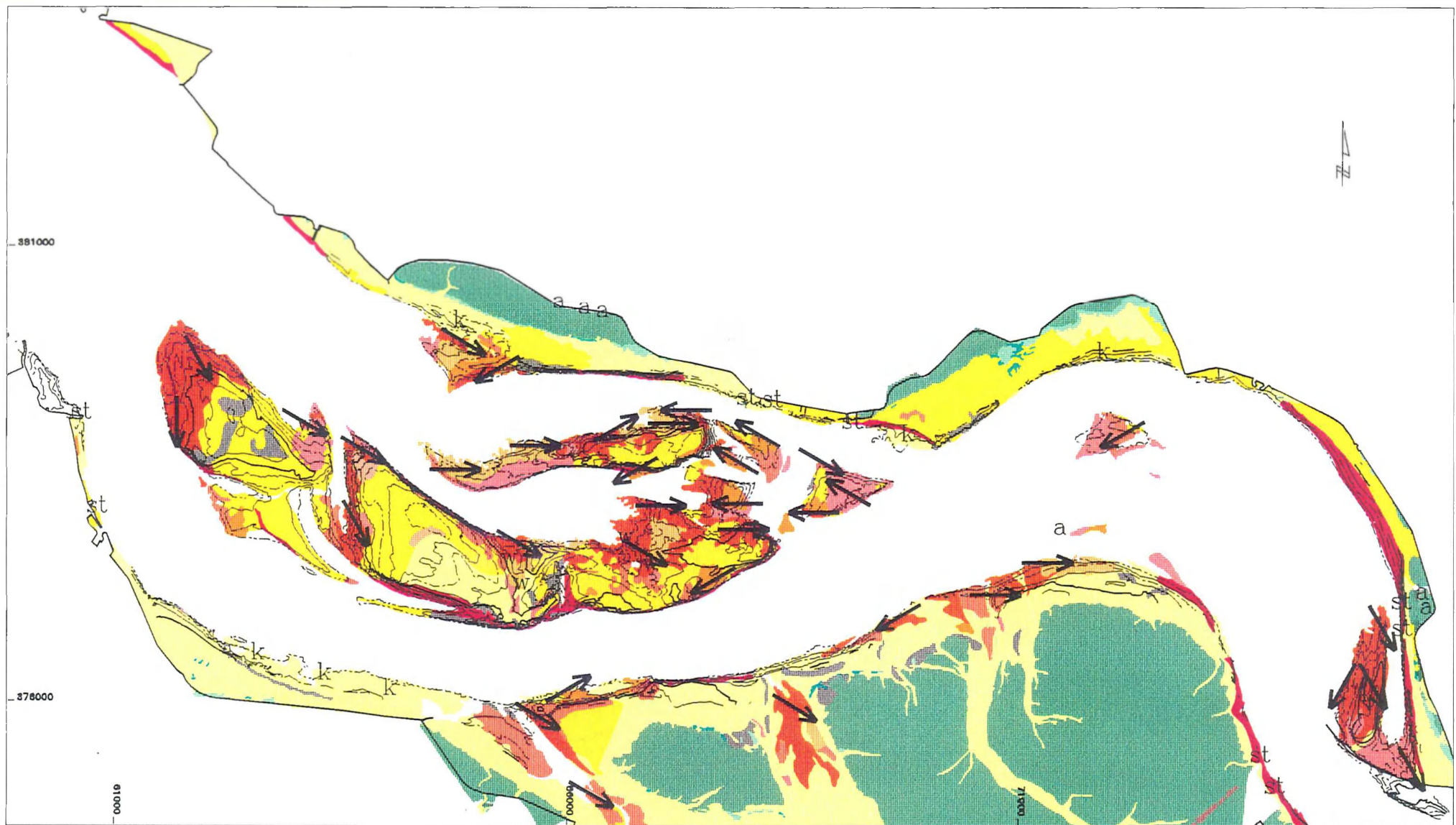


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-Interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)

Arc/INFO presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Dieptelijnen 1977, geomorfologie 1977

Platen van Valkenisse

Vanaf -2mNap, interval 50cm

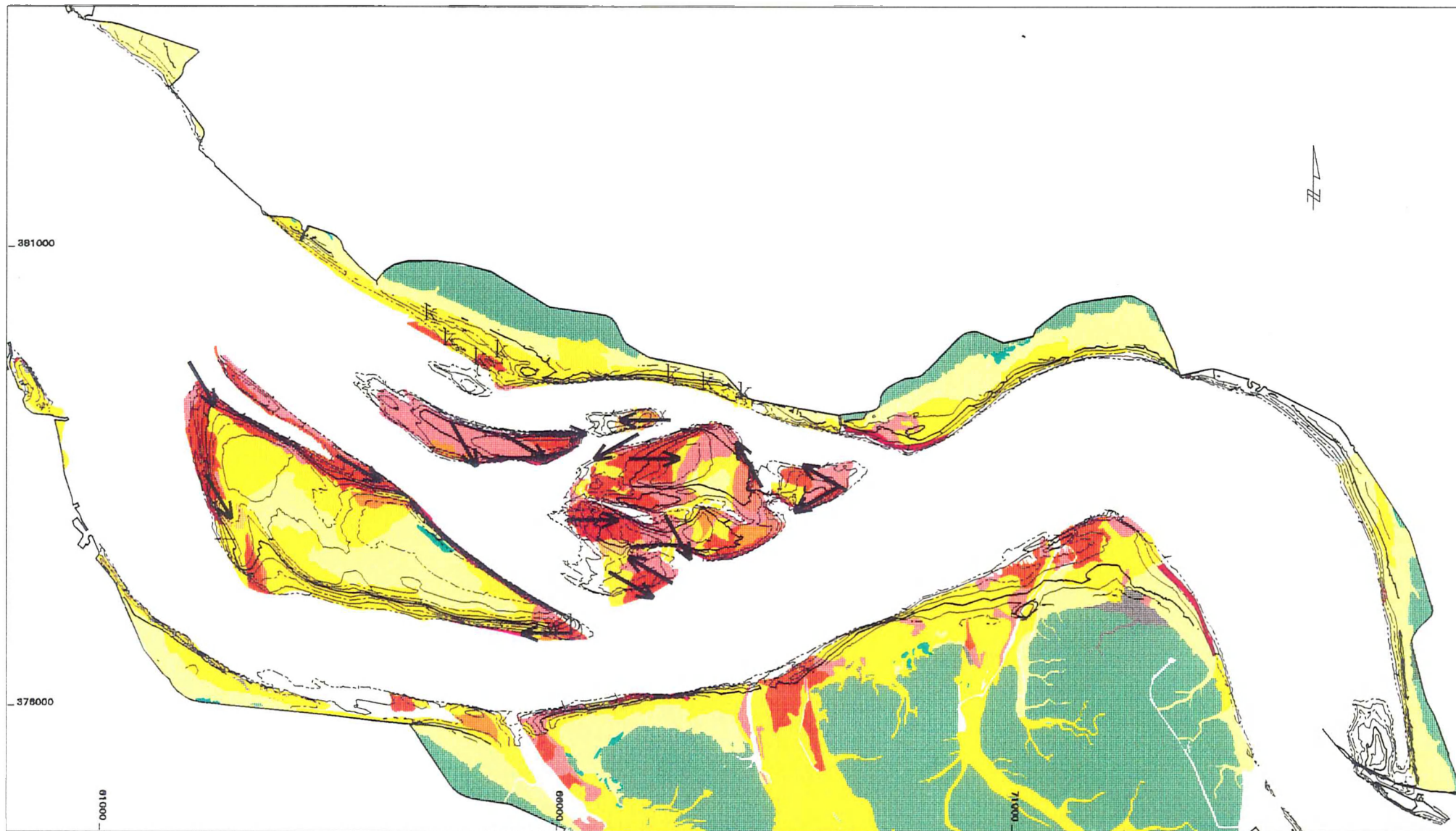


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huljs (RUU)



Dieptelijnen 1989, geomorfologie 1989

Platen van Valkenisse

Vanaf -2mNap, interval 50cm

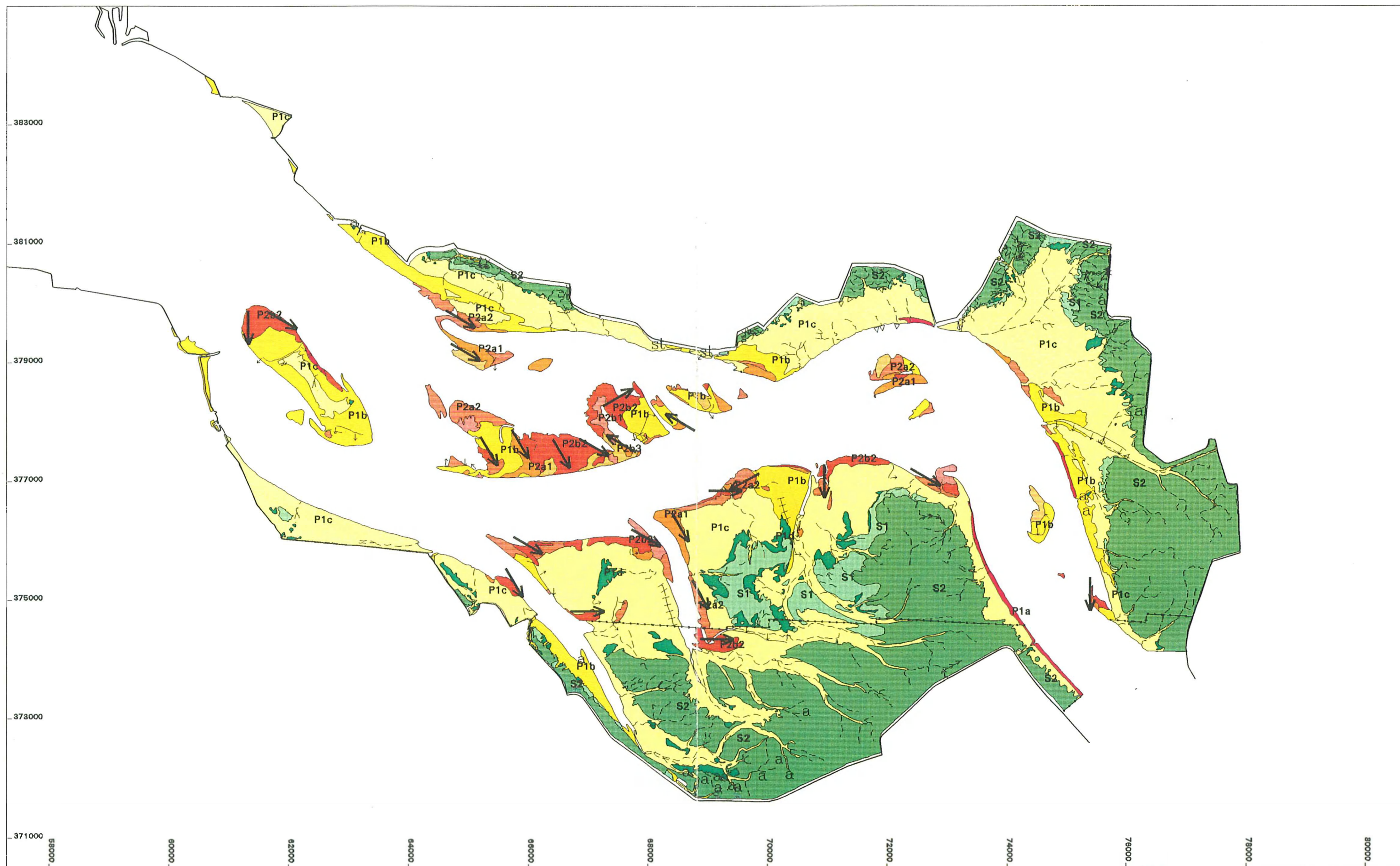


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-Interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



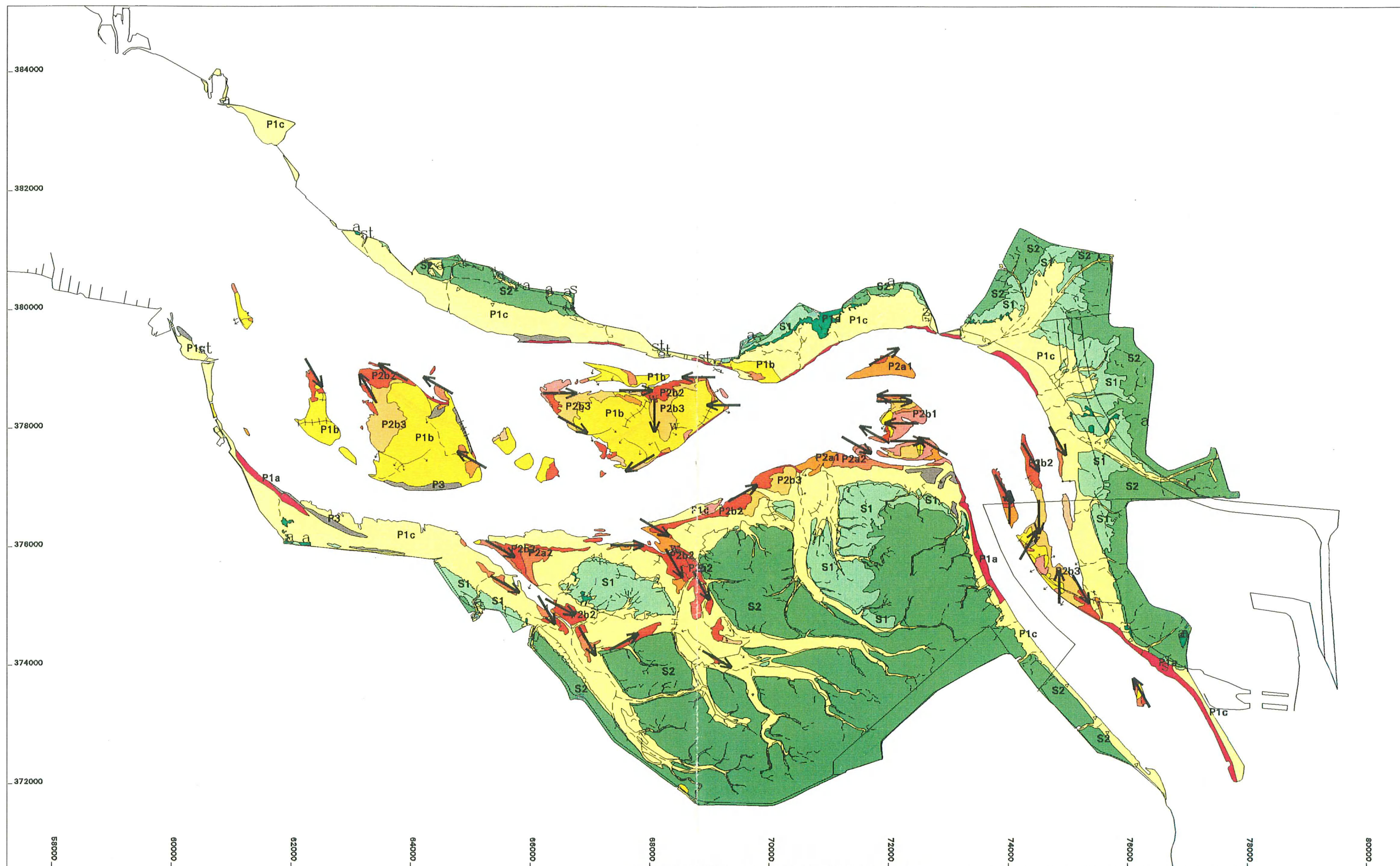
Geomorfologische kaart 1935

Deelgebied 4: Pl Valkenisse, Schor bij Waarde, Schor bij Bath, Appelzak, Schor bij Baalhoek, Saeftinge



Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meestkundige Dienst)
Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Geomorfologische kaart 1957

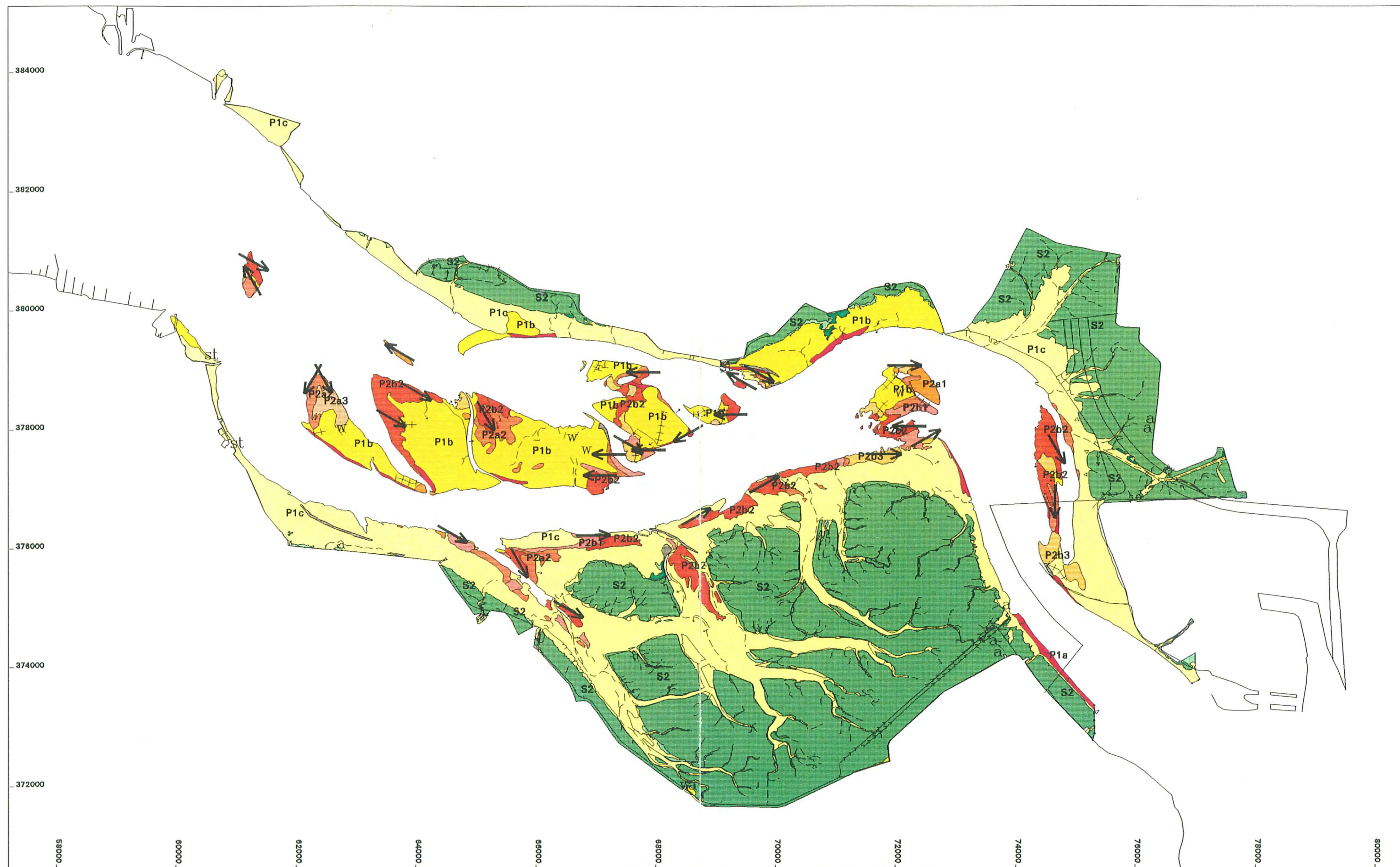
Deelgebied 4: Pl Valkenisse, Schor bij Waarde, Schor bij Bath, Appelzak, Schor bij Baalhoek, Saeftinge



Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)
Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Geomorfologische kaart 1965

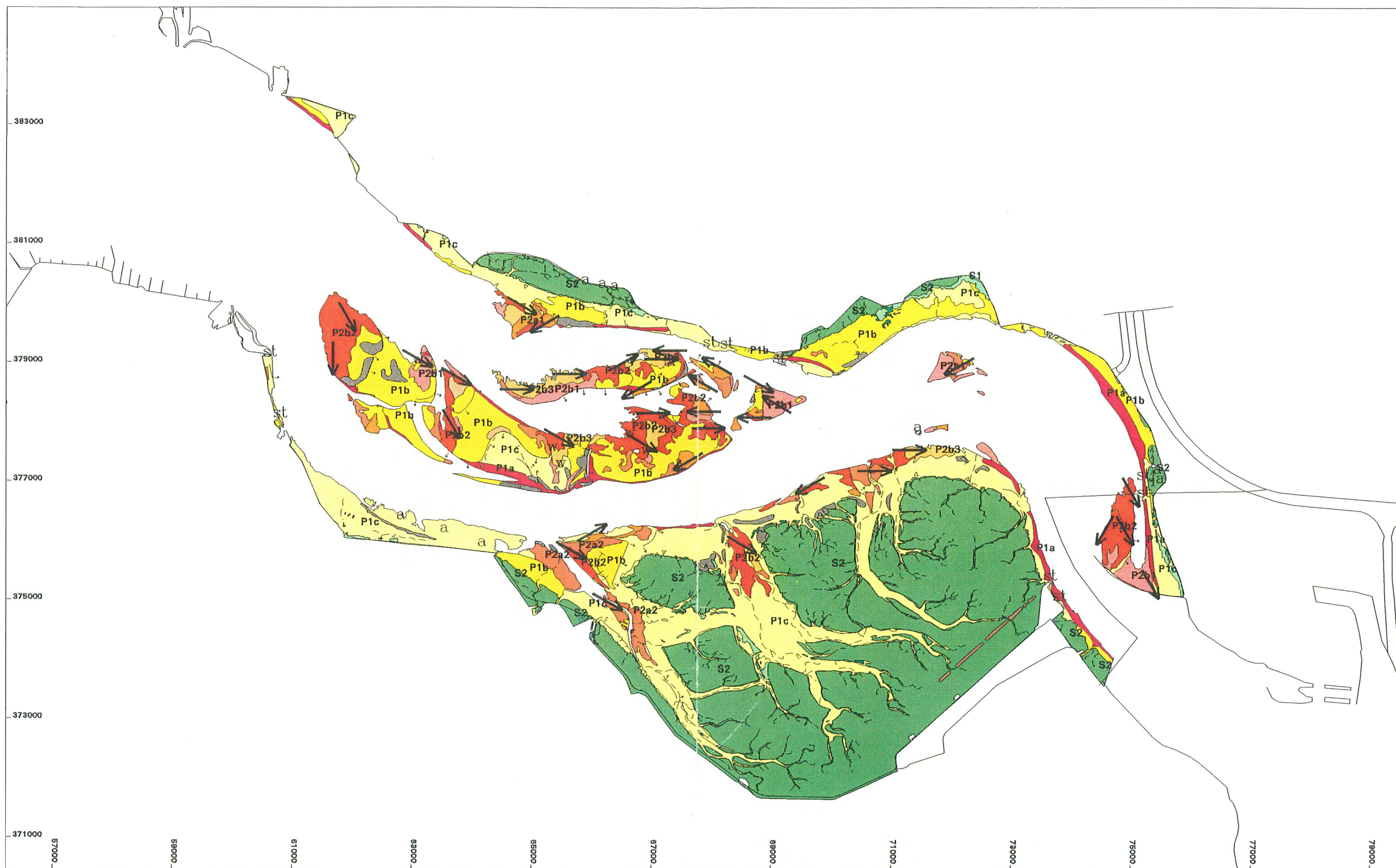
Deelgebied 4: Pl Valkenisse, Schor bij Waarde, Schor bij Bath, Appelzak, Schor bij Baalhoek, Saeftinge



Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)
Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Geomorfologische kaart 1977

Deelgebied 4: Pl Valkenisse, Schor bij Waarde, Schor bij Bath, Appelzak, Schor bij Baalhoek, Saeftinge

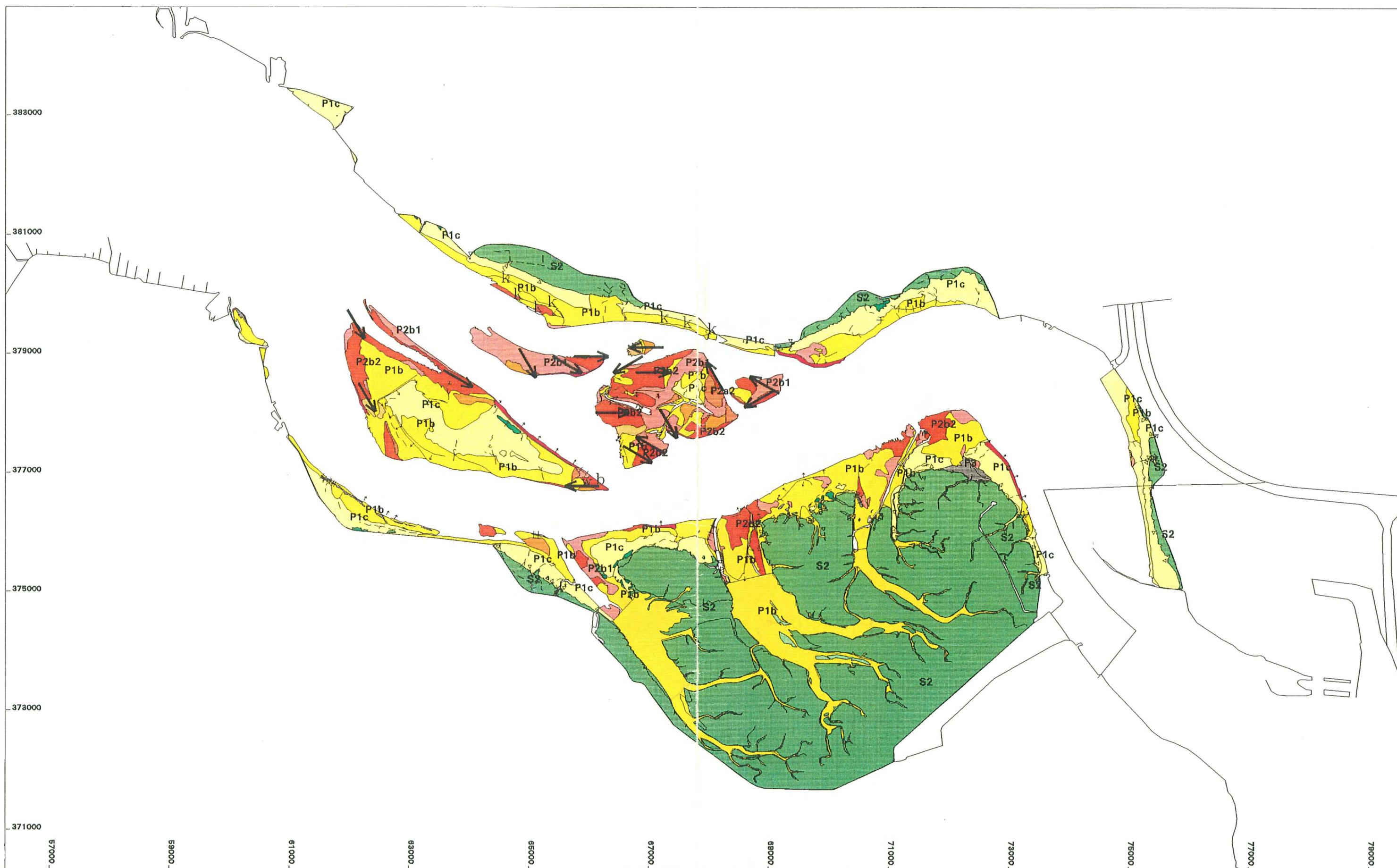


Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)

Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Geomorfologische kaart 1988/89/90

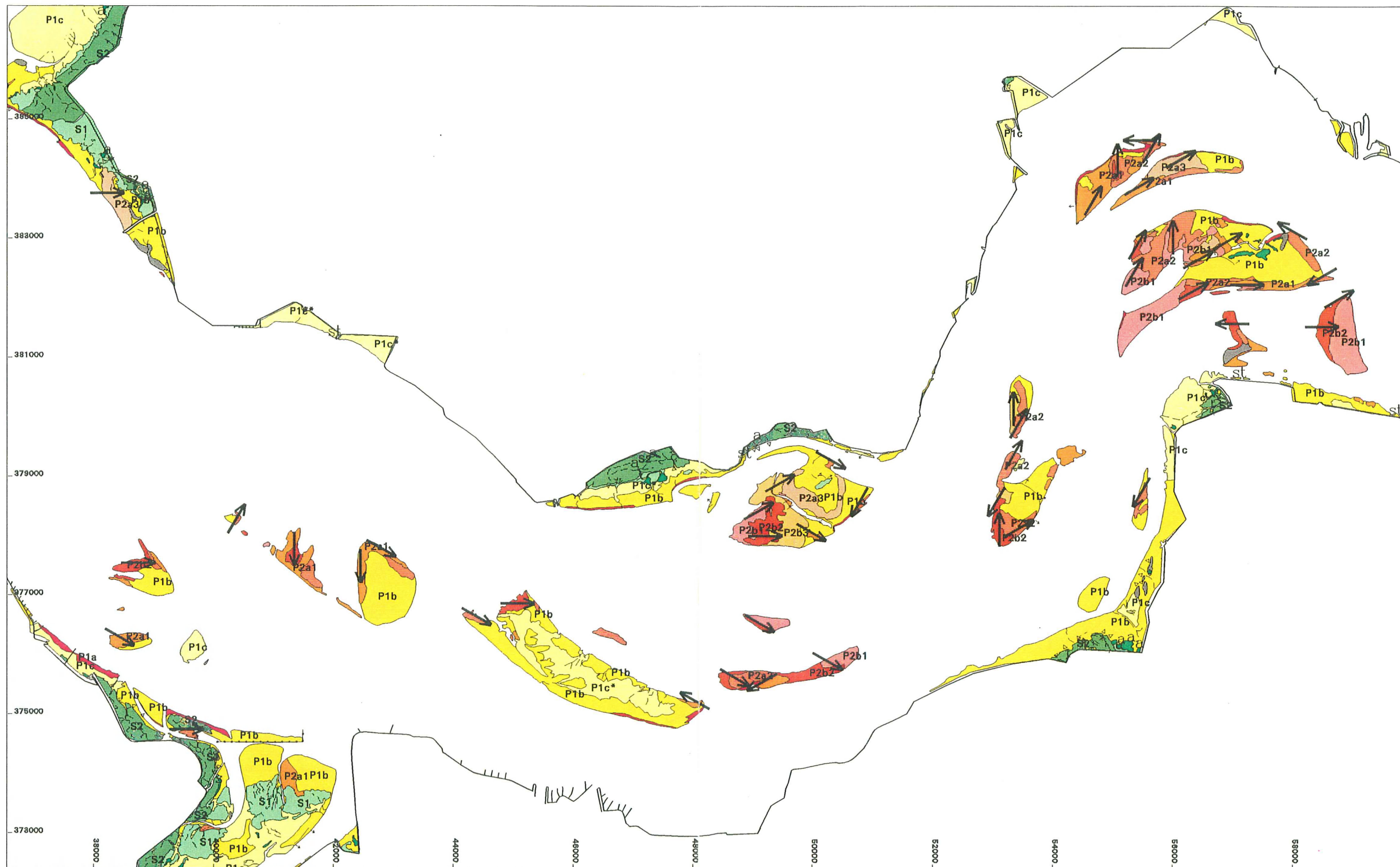
Deelgebied 4: Pl Valkenisse, Schor bij Waarde, Schor bij Bath, Appelzak, Schor bij Baalhoek, Saeftinge



Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Kooman (Meetkundige Dienst)
Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Geomorfologische kaart 1935

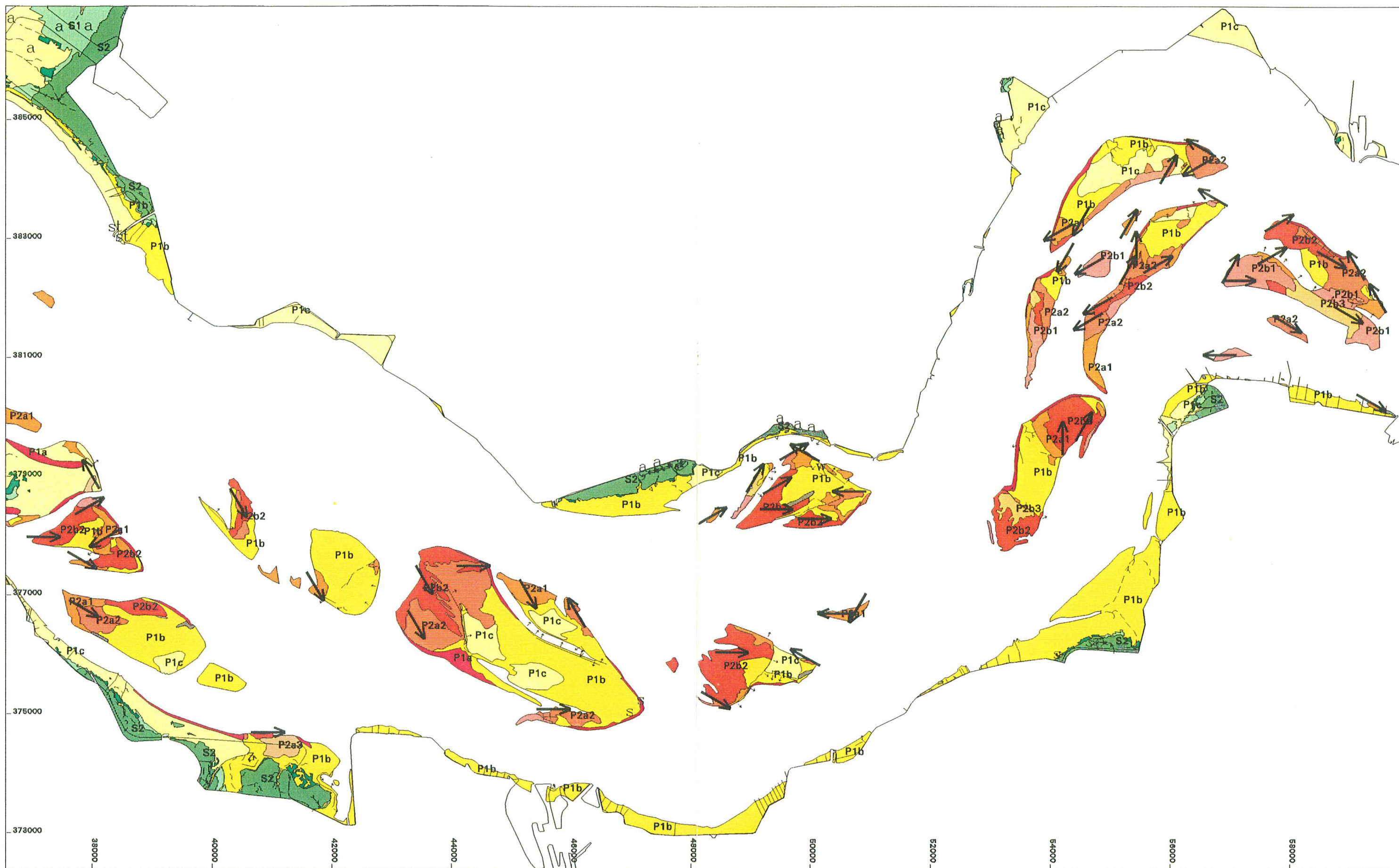
Deelgebieden 2 en 3: Middelplaat, PI Baarland, PI Ossenissee, Zuidgors, Biezelingse Ham, Paulinaschor, PI Hulst



Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)
Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Geomorfologische kaart 1959

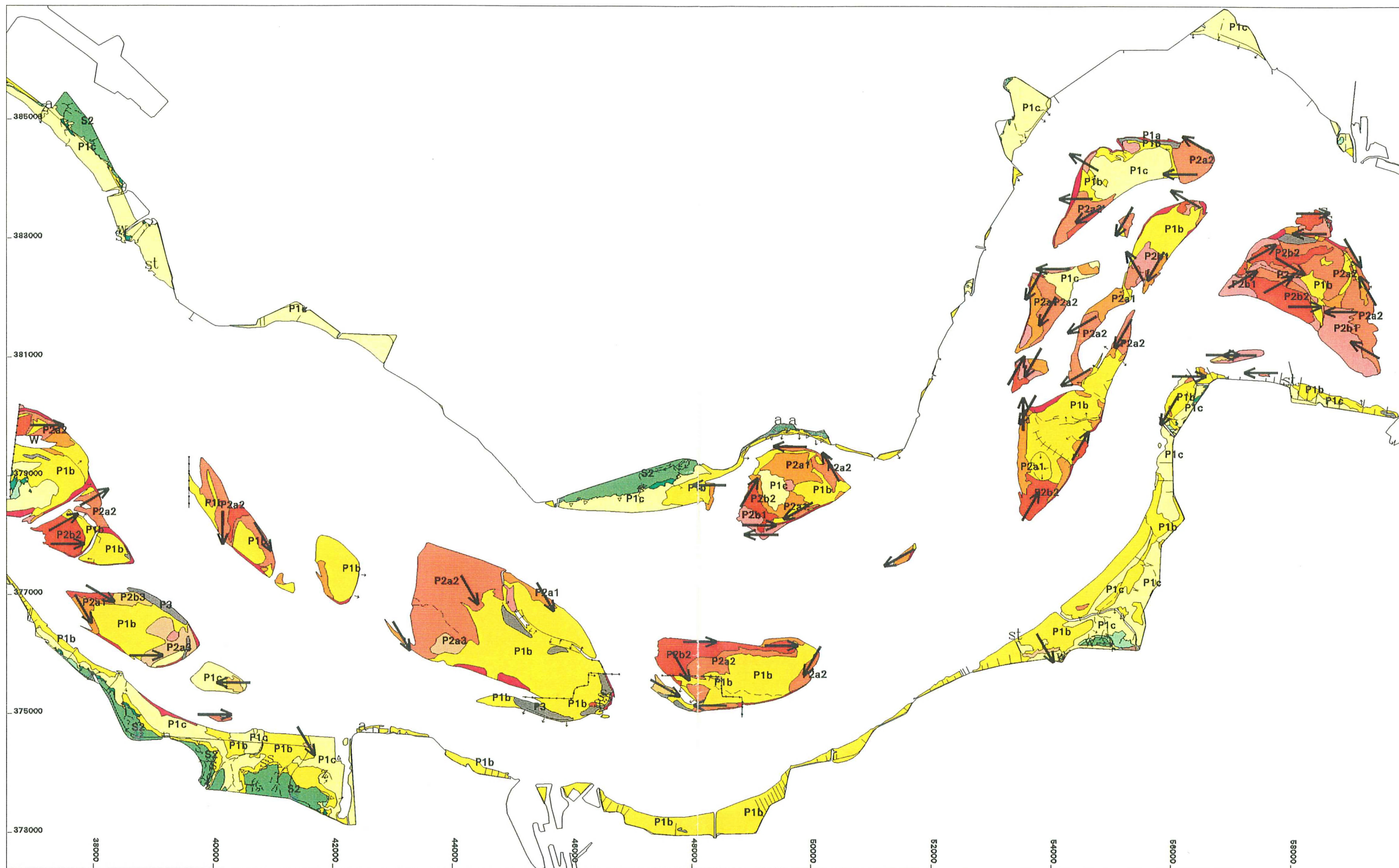
Deelgebieden 2 en 3: Middelpaalt, PI Baarland, PI Ossenissee, Zuidgors, Biezelingse Ham, Paulinaschor, PI Hulst



Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetskundige Dienst)
Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Geomorfologische kaart 1969/70

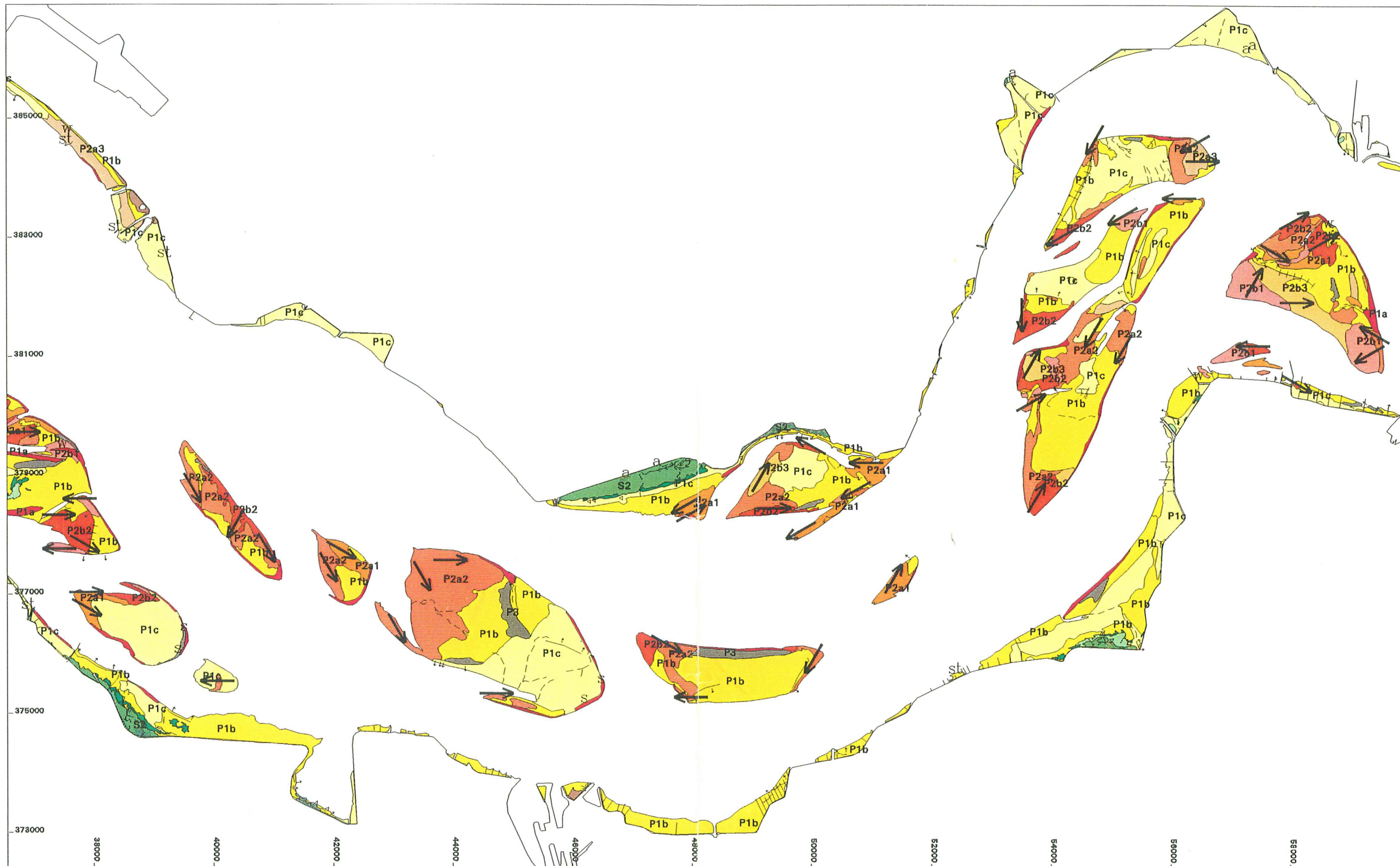
Deelgebieden 2 en 3: Middelplaat, PI Baarland, PI Ossensisse, Zuidgors, Biezelingse Ham, Paulinaschor, PI Hulst



Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)
Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)



Geomorfologische kaart 1977

Deelgebieden 2 en 3: Middelplaat, PI Baarland, PI Ossensisse, Zuidgors, Biezelingse Ham, Paulinaschor, PI Hulst



Rijkswaterstaat
RIKZ Middelburg

Schaal 1:60000

Luchtfoto-interpretatie morfologie:
F. Koomen (Meetkundige Dienst)
Arc/info presentatie:
S.W.E. Huijs (RUU)

