

23649

BEHEERSRICHTLIJNEN
TEN BEHOEVE VAN
HET ZWIN – EEN NATUURRESERVAAT
GELEGEN OP DE GRENS VAN
BELGIE EN NEDERLAND

BEHEERSRICHTLIJNEN TEN BEHOEVE
VAN HET ZWIN - EEN NATUURRESERVAAT
GELEGEN OP DE GRENS VAN BELGIE EN NEDERLAND

G.W. Jansen
Wageningen
December 1979
Verslag nr. 501

INTERN RAPPORT; OVERNAME VAN DE GEGEVENS SLECHTS NA OVERLEG MET
DE PROJECTLEIDERS

Inhoudsopgave

	pagina
Voorwoord	
<u>Deel I</u> : 1: Inleiding - Probleem	1-4
Doelstelling	
Situering	
Korte karakteristiek	
Status en eigendom	
2: Abiotische eigenschappen -	5-12
Geomorphologie	
Bodemgesteldheid	
Hoogteligging	
Waterhuishouding	
3: Biotische eigenschappen -	13-27
Flora	
Fauna	
4: Recente ingrepen	28-30
5: Recreatie	31-35
6: Conclusies	36-37
<u>Deel II</u> : 7: Planologische bepalingen	38-43
8: Uitwendig beheer- Planologie	44-51
Landschappelijke aspecten	
Recreatie	
9: Inwendig beheer - Waterhuishouding	52-65
Bodemkundige aspecten	
Het beheer naar beheerseenheid	
10: Evaluatie en conclusies	66
11: Aanbevelingen	67
12: Samenvatting	68-69
13: Literatuur-lijst en geraadpleegde informatie-bronnen	70-72
Overzicht bijlagen en figuren	73
Bijlagen	

Voorwoord

Dit verslag is het resultaat van een onderzoek - een 6-maands bijvak Natuurbeheer - in het gebied "Het Zwin", deels onder Belgisch, deels onder Nederlands beheer. Voor de samensteller maakt het onderdeel uit van zijn studie Biologie aan de Rijksuniversiteit van Utrecht. Het onderzoek werd begeleid, gestuurd en gestimuleerd door Mw. Dr. C.J.M. Sloet van Oldruitenborgh en Dhr. J.G. van der Made, beide verbonden aan de Landbouwhogeschool te Wageningen bij de vakgroep Natuurbeheer.

Daarnaast werd veel gebruik gemaakt van de kennis en de gegevens van Dhr. R.J.B.M. Willems, Dhr. R. Brouwer en Dhr. M. Jacobusse van de Stichting " Het Zeeuwse Landschap " alsmede van Dhr. G. Burggraeve, conservator van het natuurreservaat "Het Zwin". Dankbaar werd ook gebruik gemaakt van de gegevens van Dr. E. Kuyken van de afdeling oecologie van de Rijksuniversiteit van Gent, die met name de Belgische planologische bepalingen ter beschikking stelde en hiervan de "zeggingskracht" aangaf.

Adviezen en richtlijnen over schorvegetaties en het beheer ervan werden verkregen van Dr. W.G. Beeftink van het Delta-instituut te Ierseke en van Drs. P. Oosterveld, verbonden aan het Rijksinstituut voor Natuurbeheer te Leersum. Hierbij kunnen ook moeilijk de namen van de amateur ornithologen ontbreken die met mij de broedvogels van het struweel hebben bepaald - dit waren Dhr. A. Klaassen, Dhr. P.A. Maas en Dhr. L.L. Calle, allen lid van de vogelwacht "De Steltkluut".

Het zou ondoenlijk worden om verder alle personen op te noemen die op een of andere manier hebben bijgedragen in het onderzoek; ik wil deze dan ook collectief mijn dank overbrengen.

20-12-1979

De samensteller: G.W. Jansen

Inleiding

Probleem

Het natuurgebied "Het Zwin", voor 4/5 deel onder Belgisch en voor 1/5 deel onder Nederlands beheer, vormt een restant van een estuariumgebied langs de Noordzee-kust van België en Nederland. Dit internationale, bekende natuurreservaat wordt door zowel uitwendige als inwendige ontwikkelingen bedreigd. De problemen kunnen naar belangrijkheid volgens onderstaande rangorde onderscheiden worden:

- 1) Een mogelijke verandering in het stromingspatroon van de Noordzee ten gevolge van het uitbreiden van de zeehaven van Zeebrugge, westelijk van het natuurgebied.
- 2) Een zandwinningsproject binnen het reservaat ten behoeve van de dijk die het gebied in het zuiden afgrenst; deze dijk moet gedeeltelijk nog op Delta-hoogte worden gebracht met zand uit het natuurgebied.
- 3) De grote recreatieve druk op zowel het Belgische als het Nederlandse gebied.

Ten aanzien van het eerste probleem waarbij veranderingen teweeggebracht kunnen worden in het zandtransport binnen het gebied, moet opgemerkt worden dat dit probleem vroeger ook al aanwezig was en toen gedeeltelijk verantwoordelijk was voor de verdroging van de Zwinvlakte (Mörzner Bruyns e.a. 1952). Met het oog op deze verdroging zijn er in de jaren na 1952 maatregelen getroffen om deze tegen te gaan. De gevolgen van deze ingrepen en ook van latere binnen het gebied spelen ook nu nog een belangrijke rol in de ontwikkeling van het reservaat.

Naast bovengenoemde aspecten is eveneens nog van belang dat de doelstellingen van de beide beherende instanties enigzins van elkaar afwijken. Voor het Nederlandse beheer is het uitgangspunt: "Het behoud of het vergroten van de natuur-wetenschappelijke waarden"; voor de Belgische beheerders, die oorspronkelijk hetzelfde uitgangspunt hanteerden (Lippens 1974), is nu de doelstelling: "Het dienstbaar maken van het reservaat aan de natuureducatie met zo mogelijk behoud van de natuur-wetenschappelijke waarden". Bij dit laatste moet nog opgemerkt worden dat de doelstelling van het behoud van de natuur-wetenschappelijke waarden aan Belgische zijde méér is toegespitst op de ornithologische waarde van het Zwin (de samensteller).

Doelstelling

A: Doelstelling terrein:

Voor de natuurwaarden van het terrein moet met het oog op bovenge-

noemde ontwikkelingen en bedreigingen er naar gestreefd worden via te nemen beheersmaatregelen, het gebied zo min mogelijk aan te testen en de veranderingen bij te sturen. Hierbij moet ook getracht worden om in de toekomst een gecombineerd beheer te laten plaatsvinden dat zowel van Belgische als van Nederlandse zijde zoveel mogelijk op elkaar is afgestemd.

Primair zou de actuele en potentiële waarde van het gebied veilig gesteld moeten worden of vergroot door het voeren van een hierop gericht beleid.

B: Doelstelling van het onderzoek:

Naast bovengenoemde doelstelling voor het terrein was de doelstelling van het onderzoek om via het verzamelen van gegevens over het object, de invloeden en de gevolgen af te leiden en aan de hand van deze laatste maatregelen aan te geven die tot verwezenlijking van doelstelling A zouden kunnen leiden.

Situering:

Het natuurgebied ligt langs de Noordzeekust op de grens van Nederland en België, vrijwel in de monding van de Westerschelde tussen Knokke en Cadzand-bad (zie fig. 1). Voor België is het Zwin het enige schorgebied van formaat naast het mondingsgebied van de IJzer, in meer westelijke richting gelegen; in West-Zeeuwsch Vlaanderen zijn het Zwin en de Verdronken Zwarte Polder de laatste wat grotere natuurgebieden langs de kust. Het Nederlandse Zwin behoort tot de gemeente Sluis en het Belgische deel ligt op het grondgebied van Knokke; de dichtsbijzijnde plaatsen zijn Retranchement, Knokke en Cadzand.

Aan de oostzijde wordt het gebied ingeklemd tussen verblijfsrecreatie-eenheden; in het zuidelijk aangrenzende gebied liggen de karakteristieke polders van West-Vlaanderen met wat restanten van de vroegere zwingeul. Westelijk van het reservaat bevindt zich een duincomplex dat loopt tot aan het zwembad dicht bij de bebouwing van Knokke.

Het Zwin heeft binnen de duinen en de dijk een oppervlakte van ongeveer 250 ha , waarvan 60 ha op Nederlands grondgebied ligt. Het gebied is te vinden op de topografische kaarten van zowel België als Nederland; voor België op kaartblad 11E en Het Zwin (schaal 1:10.000) en voor Nederland op blad 47H (schaal 1:25.000).

Korte Karakteristiek

Het Zwin is sinds de aanleg van de Internationale dijk in 1873 (Lippens) een restant van een estuarium-gebied. De geul in het oostelijk

deel vormt de verbinding tussen de zwinvlakte en de zee; deze geul meandert het gebied in, vertakt zich enige malen waarna de hoofdgeul uitmondt in enkele plassen die gegraven zijn in de jaren tussen 1955 en 1960 en in 1976 (Burggraeve)[†]. Aan de zeezijde is de zwinvlakte van het strand gescheiden door duinformaties - ten westen van de monding van de geul door oudere duinen en ten oosten van de zwinggeul door primaire, nog in ontwikkeling zijnde duintjes. Binnen de vlakte zijn de volgende elementen te onderscheiden: geulenstelsel, plassen al dan niet permanent met water gevuld, slikken, strandvlakten, schor en lage duinformaties. In bovengenoemde plassen zijn bij de graafwerkzaamheden eilandjes gesitueerd.

Status, eigendom

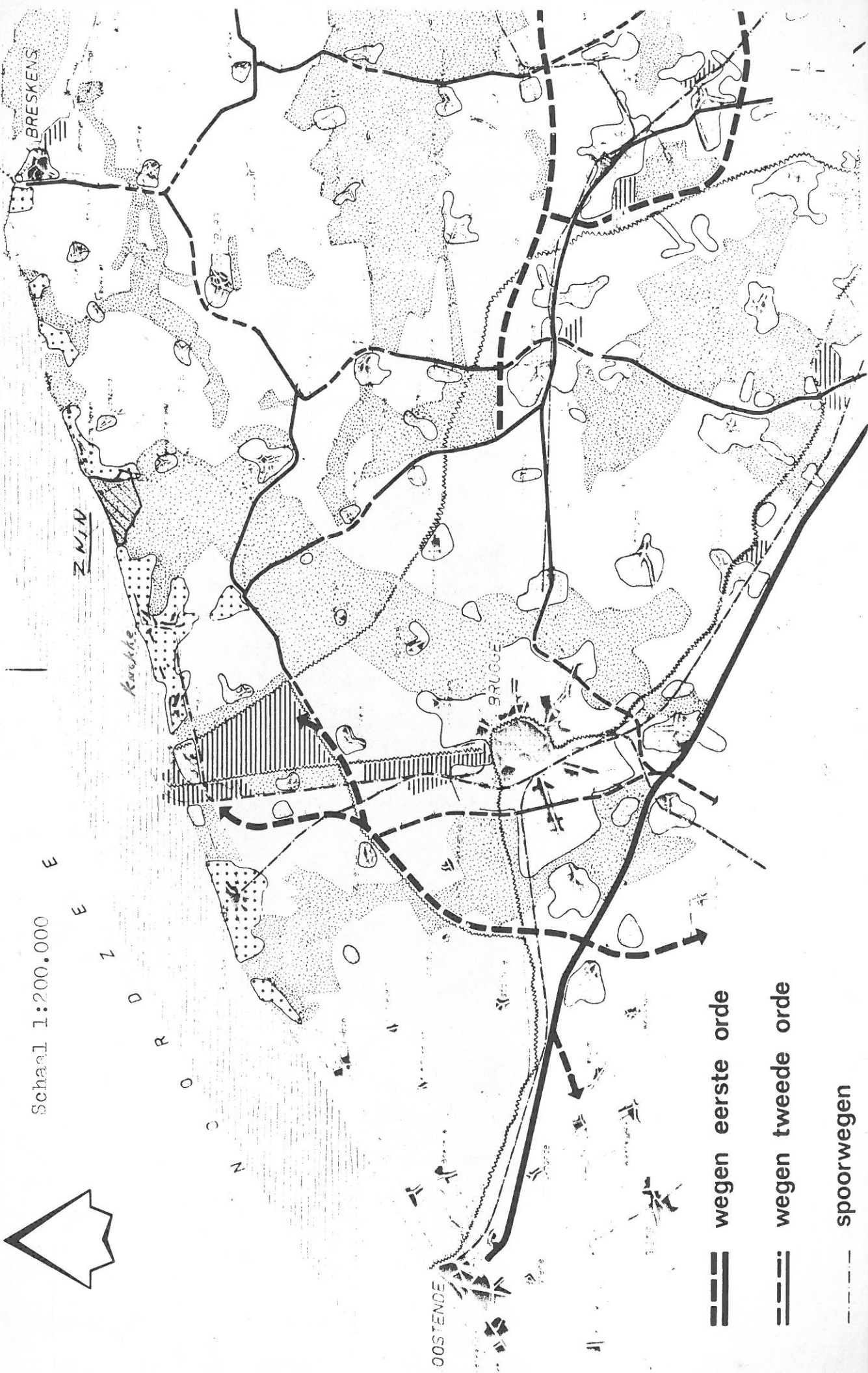
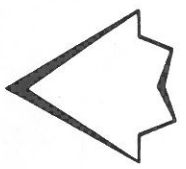
Het Nederlandse zwingebied is eigendom van de Staat der Nederlanden (Domeinen); het beheer wordt gevoerd door de Stichting "Het Zeeuwse Landschap". De status van het Nederlandse gebied is natuurreserveaat.




Het Belgische zwingebied is sinds 1952 een vrij natuurreserveaat en eigendom van de maatschappij (Compagnie) Het Zoute; deze maatschappij voert het beheer over het gebied onder auspicien van de Belgische Natuur- en Vogelreservaten. Het oppervlak van het Belgische Zwin bedraagt zo'n 190 ha terwijl de eveneens onder beheer bij de maatschappij Het Zoute staande cultuurgronden ten zuiden van het Zwin en het duincomplex ten westen van het reserveaat zo'n 2000 ha omvatten.

[†] Mondelinge mededeling Dhr. G. Burggraeve (1979)

Fig 1: Overzichtskaartje West-Vlaanderen (België) en West-Keeps Vlaanderen (Nederland)

Schaal 1:200.000



-  wegen eerste orde
-  wegen tweede orde
-  spoorwegen

Abiotische eigenschappenGeomorphologie: 1- Ontstaanswijze (naar Ameryckx, 1954)

Voor het begin van onze jaartelling bestond het kustlandschap van West-Vlaanderen en West-Zeeuwsch-Vlaanderen uit een veenlandschap dat aan de zeezijde werd begrensd door oude duinen. In de tweede eeuw voor Chr. begonnen de eerste overstromingen van het kustgebied ten gevolge van het stijgen van de zeespiegel - deze overstromingen droegen de naam van Duinkerken-transgressies. Bij de eerste transgressie-periode werden de oude duinen weggevaagd en ontstond in de hierachter gelegen vlakte een vertakt systeem met erosie-geulen. In de kreken werd zanderig materiaal afgezet en op de overstroomde veeneilanden klei. Na deze transgressie-periode volgde een lange tijd van opslibbing en afzetting, zodat na enkele eeuwen weer een nieuw schorgebied was gevormd; dit was van de zee afgesloten door een duinenrij - de z.g. middenduinen. In de 4-e eeuw werden deze duinen overspoeld door de Duinkerken-II-transgressies, wat eenzelfde situatie opleverde als bij de eerste periode - afzetting van mariene sedimenten. Na deze overstromingen volgde een periode van aanslibbing zodat opnieuw een schorgebied werd gevormd, dat in de 8-e eeuw was afgesloten van de zee door nieuw ontstane duinformaties, de jonge duinen.

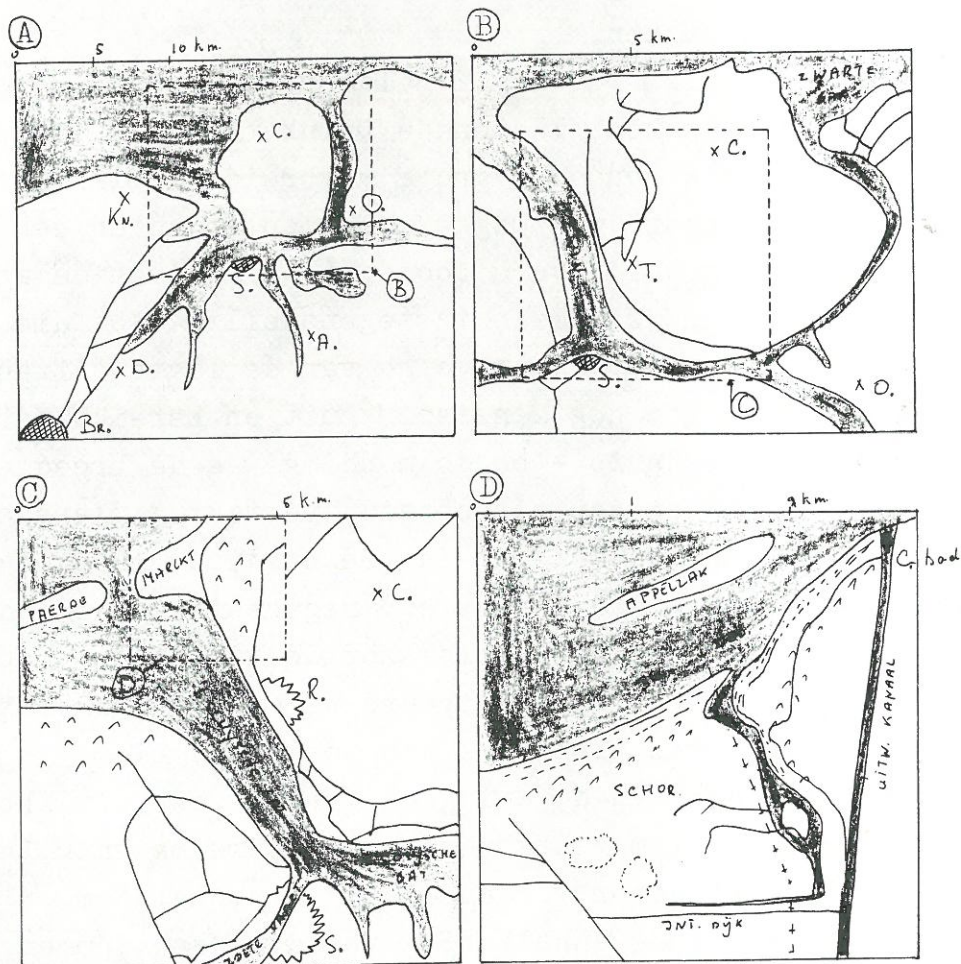
Vanaf de 10-e eeuw zijn er nog 2 belangrijke transgressie-perioden opgetreden - de Duinkerken IIIa en de Duinkerken IIIb. Bij de Duinkerken III-a transgressie vond een grote uitbreiding plaats van de zwingel; doordat de duinenrij was weggespoeld ontstond er een grote strandvlakte die regelmatig werd overstroomd. De erosie en de afzettingen van deze periode waren vrij klein in tegenstelling tot die van de Duinkerken III-b transgressie. Ten gevolge van de laatste transgressie breidde de zwingel zich nog aanzienlijk uit en bereikte zijn grootste omvang uit zijn geschiedenis - bij de monding was de breedte ongeveer 4 km. Ook nu ontstond er een uitgebreid, vertakt geulensysteem in het achterland; de geulen reikten tot aan de huidige plaatsen Brugge en Damme. Na deze transgressie volgde een regressie-periode die van ca. 1300 voor een geleidelijke verzanding zorgde van de zwingel. Via menselijke ingrepen is van alles geprobeerd om deze verzanding tegen te gaan, maar alle pogingen hiertoe liepen op niets uit.

Naast het verzanden van de zwingel vond er ook opslibbing plaats vanaf 1300 waardoor het mogelijk werd om polders te gaan indijken. De hoogste delen van het schor werden door z.g. schapedammen met elkaar verbonden en na voldoende aanslibbing vormden deze dammen het beginpunt van een nieuwe indijking. Op deze manier werd steeds meer grond

op de zee gewonnen, al moesten soms bij hoge vloed weer polders worden prijsgegeven; in deze laatste polders werd dan weer marien materiaal afgezet (deze weer overstroomde gebieden werden "inbraakpolders" genoemd). De strooksgewijze inpoldering in noordelijke richting heeft plaatsgevonden tot in de 17-e eeuw - dit werd mede mogelijk gemaakt doordat de duinen vanaf Knokke zich sterk in oostelijke richting hadden uitgebreid. Zo konden uiteindelijk ook de mondingspolders van de zwingeul ingedijkt worden. De in het zuiden aan het Zwin grenzende Haze-graspolder werd in 1784 ingepolderd en door het aanleggen van de Internationale dijk in 1873 ontstond de Willem-Leopold polder en het huidige schorgebied van het Zwin. Van het mondingsgebied restte toen nog slechts zo'n 250 ha schor, gelegen tussen de zeeduinen en de Internationale dijk.

Hieronder staan een aantal schetsjes van de ontwikkeling van het gebied rond het Zwin in de periode vanaf de 13-e eeuw: deze situatie-tekeningen zijn ontleend aan Wilderom (1973)

Fig. 2 : Ontwikkeling van het Zwingebied



- A. De Zwinnen - situatie uit de 13-e eeuw (vlg. Chastelain)
- B. Het Zwin - schets uit de 16-e eeuw (nr Pourbus)
- C. Zwin als haven - toestand uit de 17-e eeuw
- D. Het verzande zwin - situatie uit de 20-e eeuw (get. H.J.E.)

Aanduidingen op de kaartjes: C-Cadzand, O-Oostburg, S-Sluis, D-Damme, Kn-Knokke, A-Aardenburg, Br-Brugge, T-Terhofstede, R-Retranchement. De schalen van de kaartjes verhouden zich als 10:5:3:1 in de volgorde van kaartjes A, B, C en D.

- land
- water
- strand
- ∧ duin
- ∟ watergangen

Geomorphologie: 2- Huidige situatie

Met de afsluiting van de zvingeul door het aanleggen van de Internationale dijk in 1873 is de opbouw van de huidige toestand begonnen; de belangrijkste transportmechanismen die voor de morfologische situatie van nu verantwoordelijk zijn geweest, wind en water, vormen ook nu nog de mechanismen voor de verdere ontwikkeling. Wel is ook van belang dat door menselijke ingrepen de morfologische opbouw van het gebied niet geheel als een natuurlijke ontwikkeling moet worden gezien. De volgende eenheden kunnen nu onderscheiden worden (zie Fig. 3):

- Duinen - Oudere duinformaties: Ten westen van de zvingeul gelegen met een golvend relief en aan de zeezijde onderhevig aan verstui-ving.
- Lage, oudere duintjes: Gelegen in de zuid-west hoek van het object, afgewisseld met "duinvalleitjes".
 - Jonge duinen: Oostelijk van de monding van de zvingeul gelegen, nog in ontwikkeling zijnde duintjes.
- Strand - Het gebied tussen de laagwaterlijn en de duinvoet of kwelder-voet, met meestal een zwak hellend zandoppervlak; hier voor-namelijk langs de zvingeul in het oostelijk deel en ten noorden van de zeeduinen.
- Kwelder - Systeem van kommen en oeverwallen, veelal met zoutvegetaties begroeid. De volgende onderdelen kunnen hier nog onderschei-den worden:
- Geulen en kreekjes: vormen het watervoerend systeem van de schorren.

Kwelderpannen: die plaatsen waar de geulen en de kreekjes eindigen; veelal in de laagste gedeelten van de kommen.

Laag, gelegen schor: gebieden die vrij regelmatig overstroomd worden door het zeewater - vnl in het zuid-oosten van het object.

Hoog, gelegen schor: gebieden die slechts sporadisch meer worden geïnundeerd - veel voorkomend in het noordelijk gedeelte van het gebied.

Dijk - De Internationale dijk die het reservaat in het zuiden, zuid-westen en zuid-oosten omgeeft.

Zandwinningsplassen - Door de mens aangelegde plassen waarin bovendien enkele eilandjes zijn gesitueerd. (op fig. 3 de plaatsen met nr. I, II, III en IV; zie ook ingrepen)

Bodemgesteldheid

Voor 1873 bestond het huidige natuurgebied uit een strandvlakte die doorsneden werd door vrij brede geulen. Na de afsluiting van de zwin-geul door het aanleggen van de Internationale dijk in 1873 is de opbouw van de bodem gewijzigd. In plaats van zandafzettingen konden zich nu ook kleilaagjes ontwikkelen ten gevolge van het sterk afnemen van de stroomsnelheid van het water in de dode "zee-arm". In de diepere delen van de geulen werden kleilaagjes afgezet tot 1.30 m dik terwijl in de kommen laagjes tussen de 5 en de 50 cm ontstonden. In de laatste 35 jaar heeft er een constante grote aanvoer van zand plaats gehad in het Zwin (door een natuurlijk proces - waarschijnlijk tevens veranderingen in het stromingspatroon van de noordzee). Dit zand is voornamelijk afgezet in de zandwinningsplassen I t/m IV (zie fig. 3) en langs de grotere geulen. Op sommige plaatsen vindt men een zavelige bodem door vermening van zand en klei.

De in het oosten gesitueerde duinen zijn gedeeltelijk opgebouwd uit een dijklichaam van klei (op delta-hoogte gebracht tussen 1954 en 1956 dat met zand is bedekt geraakt door overstuiving. De andere duincomplexen zijn opgebouwd uit zand. Op enkele plaatsen vindt nog overstuiving plaats van schorvegetaties met zand wat ook veranderingen in de bodem met zich meebrengt.

De strandvlakte, oostelijk van de monding van de zwin-geul (A op fig. 3) heeft een zanderige bodem met hier en daar een sliblaagje ten gevolge van het tijdelijk stagneren van het water.

Fig. 3: De morfologische opbouw



MORFOLOGISCHE EENHEDEN

-  Duinen
-  Strand
-  Kwelder
-  Dijk
-  Zandwinningsplassen en hoofdgeul; plassen genummerd I, II, III, IV
-  Kleinere geultjes en krekten

Schaal ca. 1 : 8600

Hoogteligging

De hoogtes van het gebied zoals die schematisch op de hoogtekaart (Fig. 4) zijn aangegeven, werden op verschillende wijze verzameld. In de eerste plaats zijn de gegevens over de hoogtes rond de monding van de zwingeul afkomstig van de Rijkswaterstaat, directie waterhuishouding en waterbeweging, studiedienst Vlissingen (gegevens uit 1977; situatie in 1979 slechts summier gewijzigd volgens mondelinge mededeling van Dhr. J. Hennekeij, werkzaam bij bovengenoemde dienst). In de tweede plaats werd door de samensteller een waterpassing uitgevoerd in het zuidelijk deel van het reservaat. Door nu van verschillende gedeeltes de gemiddelde hoogte te bepalen, werd een beeld verkregen van de hoogteligging van het gebied zoals dit is aangegeven op Fig. 4. Helaas kon door "tijdgebrek" geen waterpassing van de rest van het gebied uitgevoerd worden.

Om de hoogtes, uitgedrukt in NAP-cijfers, in overeenstemming te brengen met de Belgische hoogtecijfers, moet er 2.33 m bij opgeteld worden.

De geomorphologische ontwikkeling zoals die tot nu toe heeft plaatsgevonden in het Zwin (zie Geomorphologie), leidde ook tot aanzienlijke hoogteverschillen tussen de samenstellende delen van het object.

De oudere duinformaties ten westen van de monding van de zwingeul liggen tussen de 9.00 +NAP en de 12.00 +NAP; de jongere duinen aan de oostelijke zijde van de geul zijn nog in ontwikkeling - het hoogste punt is nu 8.45 +NAP. De in het oosten gesitueerde struweelduinen bereiken een maximale hoogte van 12.30 +NAP wat van belang is voor de waterkerende functie van deze duinen. De lage duintjes in het zuid-westen hebben een gemiddelde hoogte van 4.50 +NAP, waartussen de "duinvalleities" liggen waarvan de hoogteligging schommelt tussen de 2.50 en de 2.80 +NAP; dit gehele complex ligt dus ruimschoots boven gemiddeld hoog water (zie tabel 1 - waterhuishouding).

De schorvegetaties geven een varierend beeld te zien - de hoogtes liggen tussen de 1.50 en de 2.65 +NAP. De oeverwallen hebben een gemiddelde hoogte van 2.43 +NAP, terwijl de kommen in het schor lager liggen - varierend tussen de 2.02 en de 2.30 +NAP (gemiddelde hoogte van de kommen is 2.24 +NAP). Het noordelijk deel van het schor (op Fig. 4 aangegeven met ↑ ↑↑) kent weinig hoogteverschillen; ogenschijnlijk lijkt het oostelijk gedeelte ervan hoger te liggen dan het westelijke, wat een gevolg zou kunnen zijn van het afplaggen van grote gedeelten in laatgenoemd gebied.

De monding van de zwingeul ligt tussen NAP en 0.50 +NAP zodat de toevoer van water ruimschoots verzekerd is (gem. hoogwater 1.85 +NAP).

De hoortes van de diepere delen van de zandwinningsplassen zijn niet bekend, maar liggen wel ruimschoots beneden gemiddeld hoog water: meestal blijft er water staan in die diepere gedeelten doordat de bodem lager ligt dan die van de toevoerende geulen.

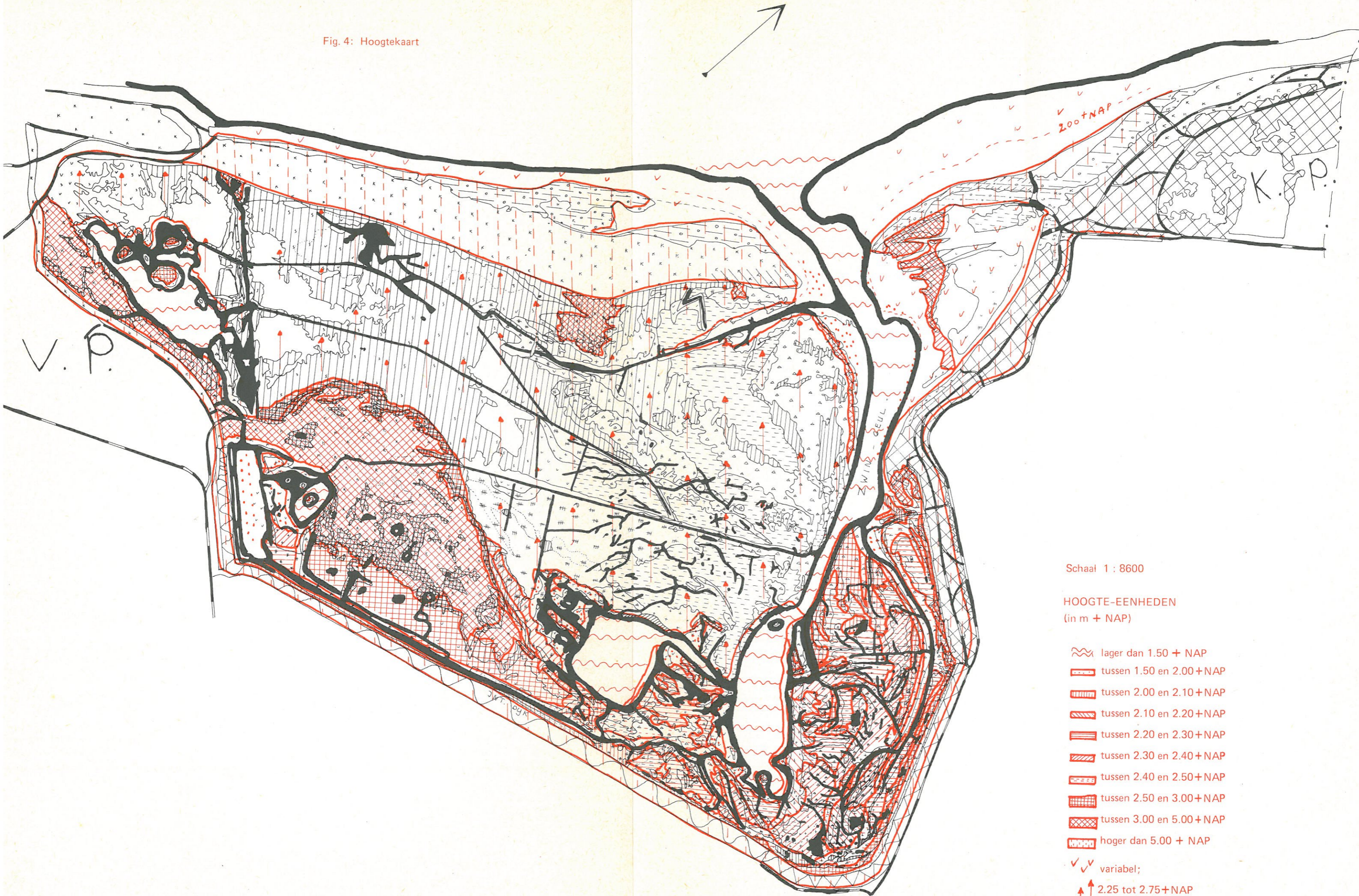
Opmerking: De in het bovengenoemde verhaal voorkomende hoogten moeten gelezen worden als b.v. 2.43 m +NAP, terwijl er staat 2.43 +NAP.

Waterhuishouding

In een getijde-gebied als het Zwin kunnen de hoogteligging (zie vorige onderdeel) en de waterhuishouding niet los van elkaar worden gezien - voor schorgebieden b.v. wordt de vegetatie veelal bepaald door de overstromingsfrequentie van het zeewater en deze laatste is weer afhankelijk van de hoogteligging.

De belangrijkste factor voor het instandhouden van een gebied als het Zwin wordt gevormd door de verbinding met de zee. In het Zwin ligt deze verbinding aan de oostelijke kant van het object, waarbij de hoogte van de monding van de geul schommelt tussen NAP en 0.50 +NAP (RWS, studiedienst Vlissingen). Het zeewater zal bij iedere vloed het estuarium binnenstromen, met uitzondering van zeer extreem lage vloed. De geul splitst zich achter de duinenrij in 2 takken, waarvan de ene in westelijke richting stroomt en de andere, de hoofdgeul, in zuidelijke. In de hoofdgeul ligt ongeveer 800 m landinwaarts een dammetje van op elkaar gestapelde stenen, met een hoogte van ongeveer 1.30 +NAP. Dit dammetje heeft een regulerende taak in het getijde-regiem voor de hierachter gelegen delen van het geulensysteem. De aanwezigheid van dit dammetje betekent dat bij vloed het water eerst tot een hoogte van 1.30 +NAP moet stijgen, voordat er landinwaarts water binnenstroomt. Dit heeft tot gevolg dat een vertraging optreedt van het begin van de vloed achter het dammetje t.o.v. het begin van de vloed op zee. Dit houdt ook in dat de duur van de vloed in de geul bij gemiddeld getij ongeveer 60 min. bedraagt (Aalders e.a., 1973). Bij eb heeft de dam een omgekeerd, stagnerend effect - de afstroming gaat langzaam met een relatief trage daling van de waterstand, die doorgaat tot het moment tijdens de nieuwe vloed dat het water van zee uit, weer de hoogte van de dam heeft bereikt. Eenzelfde proces treedt ook op in de kleine geul die in oostelijke richting afbuigt; juist op de plaats waar de splitting in de hoofdgeul voorkomt bevindt zich een drempel die op circa 1.80 +NAP ligt en verantwoordelijk is voor een vertraagde vloed.

Fig. 4: Hoogtekaart



Schaal 1 : 8600

HOOGTE-EENHEDEN
(in m + NAP)

-  lager dan 1.50 + NAP
-  tussen 1.50 en 2.00 + NAP
-  tussen 2.00 en 2.10 + NAP
-  tussen 2.10 en 2.20 + NAP
-  tussen 2.20 en 2.30 + NAP
-  tussen 2.30 en 2.40 + NAP
-  tussen 2.40 en 2.50 + NAP
-  tussen 2.50 en 3.00 + NAP
-  tussen 3.00 en 5.00 + NAP
-  hoger dan 5.00 + NAP
-  variabel;
-  2.25 tot 2.75 + NAP

Hoe dit geulensysteem verder in het object is gesitueerd, staat aangegeven op Fig. 5.

Zoals reeds is gesteld in de inleiding van dit stuk is de overstromingsfrequentie van groot belang voor schorvegetaties; onder die frequentie wordt verstaan het aantal malen per jaar dat een gebied wordt overstroomd. Om een indruk te krijgen van die overstromingsfrequentie is in bijlage 1 een tabel opgesteld die aangeeft hoeveel maal per jaar het schorgebied wordt overstroomd via overspoeling van de oeverwallen (de gemiddelde hoogte van de door eigen waterpassing gemeten oeverwallen is 2.43 m +NAP). Hoewel het schor niet enkel via deze manier wordt overstroomd, geeft het toch wel een bepaalde aanwijzing over de frequentie - gemiddeld ligt deze op 38 maal per jaar. De gegevens voor het opstellen van de tabel op bijlage 1 werden verkregen van de Rijkswaterstaat, directie waterhuishouding en waterbeweging, operationele afdeling te 's- Gravenhage.

De overstroming van het zuid-oostelijke schorgebied vindt plaats via de toevoer van water door geulen en kreken, door overspoeling van de oeverwallen en ten gevolge van de opstuwung van het water in de zandwinningsplassen. Voor het gedeelte dat ligt tussen de hoofdgeul en de oostelijke kleinere geul (Fig. 5 - gebied A), is overspoeling via de oeverwallen het meest belangrijk voor de watervoorziening; daarentegen voor het meer zuidelijk gelegen gebied (Fig.5 - gebied B) is juist de aanvoer via geulen en kreken belangrijker. In dit laatste gebied zal de overstromingsfrequentie hoger zijn dan in het eerste. Het schorgebied ten zuiden van de plassen (Fig.5 - gebied C) is voor zijn inundatie afhankelijk van een samenspel tussen de 3 genoemde factoren, waarvan de aanvoer van water via opstuwung de meest belangrijke lijkt. De schorren gelegen tussen de Internationale dijk en de geul (Fig.5 - gebied D) hebben een hogere frequentie dan het gemiddelde van 38, door de lagere ligging (gemiddeld 2.17 m +NAP) en de goede bereikbaarheid via enkele kleinere geultjes. Het schor ten noorden van de plassen (Fig. 5 - gebied E) wordt minder vaak overstroomd dan het gemiddelde door de wat hogere ligging en het ontbreken van grotere geulen. De direct aan de plassen grenzende gedeelten vormen hierop een uitzondering zoals de in het westen van de plassen gelegen plaatsen.

Het noordelijk gelegen schor (Fig.5 - gebied F) is voor zijn watervoorziening afhankelijk van de aanvoer via de westelijke tak van de zwin-geul en de geul die parallel loopt aan de Internationale dijk. Grote delen van dit gebied worden van water voorzien via greppels; bovendien wordt het water hier opgehouden door het "klepsluisjes-systeem"

en door de dam in de westelijke tak zodat hier een andere situatie bestaat dan in een normaal getijde-gebied.

Uit de tabel van bijlage 1 valt ook af te lezen dat de overstromingsfrequentie in het winterhalfjaar groter is dan in de zomer. Bij die gedeelten van het schor die door oeverwallen begrensd worden zal in de winterperiode vaak stagnerend water voorkomen. Afhankelijk van het bodemprofiel zal dit water langzaam of snel wegzijgen; bij een zandige bodem is het water vlug weggetrokken maar bij slibachtige profielen kan het water lang blijven staan waardoor het zoutgehalte van de bodem flink kan stijgen wat weer zijn weerslag heeft op de vegetatie. In de zomerperiode kan bij grote regenval het zoutgehalte van het water in de kommen aanzienlijk dalen tot minder dan 0,5 % Cl' (Beeftink, 1965). Het zeewater dat door de geul wordt aangevoerd heeft een zoutgehalte van ca 1,5 % Cl' en een zuurstofgehalte dat een verzadigingspercentage van 100 % bezit. (gegevens uit beheersplan van de Verdr.Zw. Polder) :

Naast de invloed van het zoute water is voor enkele delen van het object ook het zoete water van belang; dit geldt met name voor de duingebieden en de overgangen tussen schor en duin. Onder de duinformaties zijn zoetwaterbellen gevormd en dit water zal afhankelijk van de profielopbouw van de bodem en van de hoogteligging als drangwater naar buiten treden. In het lage duincomplex in de zuid-west hoek van het object (Fig.5 - gebied G) treedt het zoete water naar buiten in de invloedssfeer van het schor; in hetzelfde gebied zal het zoete water ook invloed uitoefenen op de waterhuishouding van de relatief, laag gelegen "duinvalleitjes". Op de overgang van het noordelijke schor (Fig.5 - gebied F) naar de duinen heeft men naast zoet drangwater ook te maken met afstromend regenwater van de zeeduinen.

Toelichting bij figuur 5: Hier wordt met behulp van pijltjes de loop van het water weergegeven zoals dit zich over het zwingebied verspreidt met springvloed. Hoewel dit geen exacte weergave is van zo'n overstroming geeft het toch een beeld van de waterhuishouding van het gebied; naast de letters A t/m G (zie tekst) staan er ook de "klepsluisjes" op aangegeven (symbool ⊗) die voor het stagneren van het water moeten zorgen. Het "hoe" en het "waarom" van de klepsluisjes en andere ingrepen in de waterhuishouding staat beschreven in het hoofdstuk Ingrenen.

Fig. 5: De waterhuishouding



Schaal 1 : 8600

- loop van het water
- ⊗ klepsluisjes
- ▨ dammetjes
- ▩ drempel
- I zandwinningsplassen
- A delen van het reservaat die in de tekst zijn genoemd

Biotische eigenschappenFlora - gegevens

Uit het verleden zijn geen gegevens bekend over floristische inventarisaties - er zijn enkel wat fragmentarische gegevens zoals enige soorten uit de vegetatie-beschrijving van Mörzer Bruyns e.a. (1952) en een streeplijst van het Nederlandse schorgebied uit 1971. In 1979 is dan ook een floristische inventarisatie gehouden; op bijlage 2 staan alle herkende soorten vermeld.

In het zwingebied komen bijna alle bekende zoutplanten[†] voor uit Nederland en België. Opvallende soort van de lagere schorvegetaties is Triglochin maritima (schorrezoutgras); minder algemeen zijn Armeria maritima (engels gras) en Artemisia maritima (zeealsem) die voornamelijk op de hoger gelegen schorren voorkomen.

In de zone tussen schor en duin treden soorten op die kenmerkend zijn voor overgangen als zout-zoet, laag-hoog. In het zuid-westelijk gedeelte van het object komen in zo'n overgangssituatie soorten voor als Cochlearia danica (deens lepelblad) en Sagina maritima (zeevetmuur) en zeldzame soorten als Catapodium marinum (laksteeltje) en Parapholis strigosa (dunstaartje). In dit duincomplex treden in de "duinvalleitjes" minder algemene soorten op zoals Linum catharticum (geelhartje), Centaurium pulchellum (fraai duizendguldenkruid) en Sagina nodosa (krielparnassia). In andere overgangssituaties komen Juncus maritimus (zeerus), Carex distans (zilte zegge) en Trifolium fragiferum (aardbeiklaver) voor. Zeer opvallend is Halimione pedunculata (gesteelde zoutmelde) op de hogere, zanderige delen tussen schor en duin - voornamelijk in de overgang van het noordelijk schor naar de zee-duinen op het Belgische deel.

Op de strandvlaktes komen typische vertegenwoordigers van dit milieu voor zoals Salsola kali (loogkruid) en Calystegia soldanella (zee-winde); opvallend was dat Beta maritima (zeebiet) slechts op een plaats voorkwam.

De duinen zijn niet bijzonder rijk aan soorten - enkele opvallende zijn: Myosotis stricta (voorjaars-vergeet-mij-nietje) en Erodium glutinosum (kleverige reigersbek). Glaucium flavum, een zeldzaam voorkomende soort, trad op in een soort duinvallei aan de zee-kant. De struweel-duinen in het oosten van het object gaven de meeste soorten te zien: de meest opvallende waren Viola tricolor (duinviooltje), Asparagus

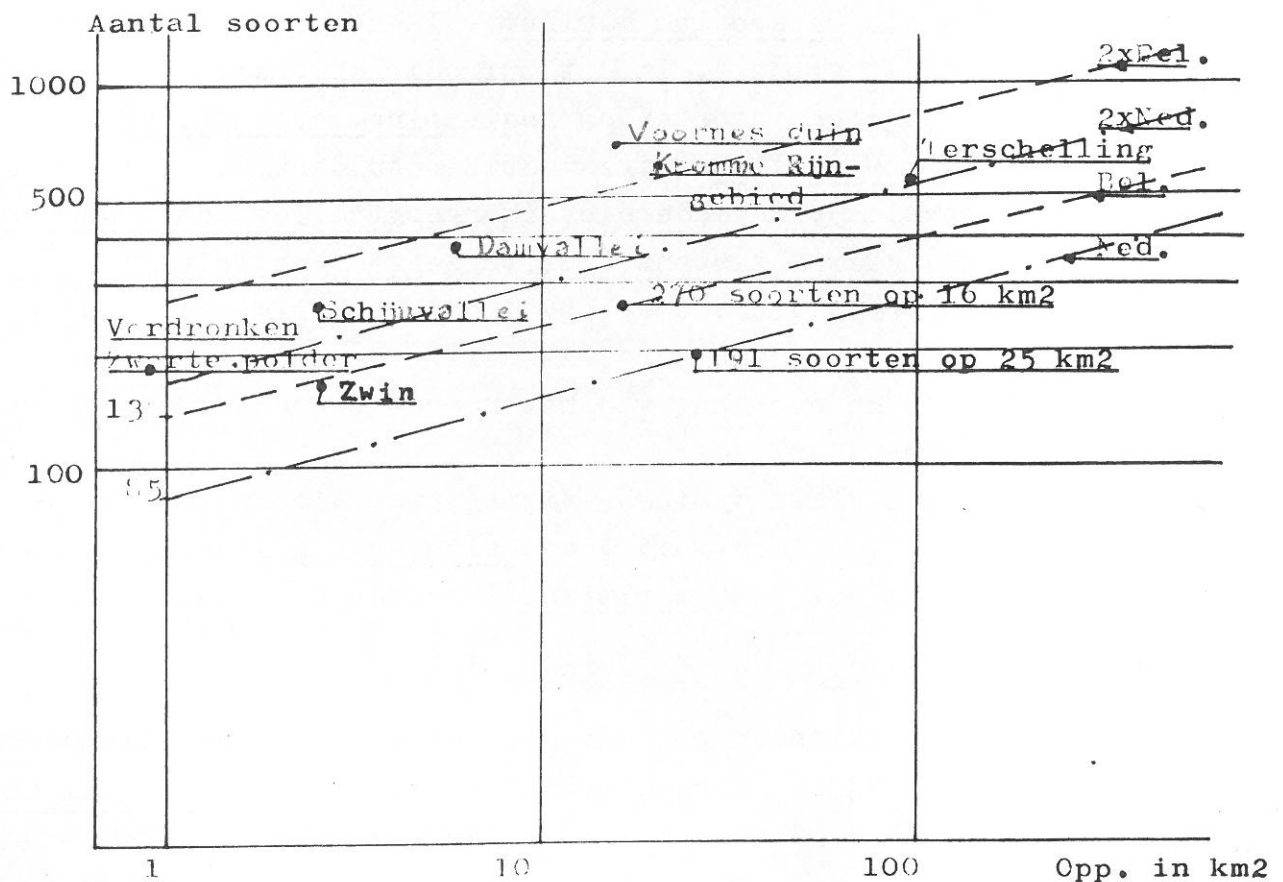
[†]Ontleend aan standaardlijst van de Ned. flora (1976) en de Atlas van Belgische en Luxemburgse flora (1972).

officinalis (asperge), *Thalictrum minus* ssp. *dunense* (Guinruit) en *Medicago arabica* (gevlekte rupsklaver). In het struweel kwamen ook de vrij zeldzame struiken voor als *Lycium barbarum* (boksdoorn) en *Rubus ulmifolius* (koebraam). Langs de weg die onderaan het struweel loopt, trad *Oncopordum acanthium* (wegdistel) op.

Flora - vergelijking

Zoals reeds is vermeld, zijn er bijna geen gegevens uit het verleden; hierdoor is het niet mogelijk om na te gaan of er in het zwingebied een afname dan wel een toename van het soorten-aantal optreedt. Wel kan een vergelijking gemaakt worden met soortgelijke gebieden; daarvoor is hieronder in Fig.6 een grafiek getekend (naar Adriani en van der Maarel, 1968) en (De Smet, 1975).

Fig. 6: De soortenrijkdom van diverse natuurgebieden vergeleken met de standaardlijnen voor de soort-oppervlakte relatie in de Belgische en Nederlandse flora.



- - - - - Standaardlijn voor de Belgische flora
 -.-.-.-.- Standaardlijn voor de Nederlandse flora

Het totale aantal soorten dat tijdens de inventarisatie van 1979 werd herkend, bedroeg 168. Uit de grafiek valt af te lezen dat het zwin-gebied op de standaardlijn van België ligt maar boven die van Nederland; qua aantal is het Zwin dus niet zo bijzonder. In dit verband is ook van belang dat de standaardlijn van België grotendeels ontleend is aan de soortenrijkdom van de Ardennen maar waarschijnlijk niet de juiste relatie weergeeft qua oppervlakte van geheel België.

Op bijlage 3 staan de zeldzame soorten voor België vermeld; voor het opstellen van deze lijst is gebruik gemaakt van de atlas van de Belgische flora (Rompaey en Delvosalle, 1972), terwijl de uurhokfrekwentie volgens Stieperaere (1974) is toegepast. Hierin is wel een kleine wijziging aangebracht door de klassen 1 en 2 samen te nemen tot klasse 1 - een deel van de klasse-indeling staat hieronder aangegeven.

<u>klasse</u>	<u>klassegrenzen van de uurhokfrekwentie</u>
1	0-3
2	4-11
3	12-31
4	32-82

Het aantal zeldzame soorten is 35, waaronder 5 uit klasse 1. Voor 2 soorten zou het Zwin de enige bekende groeiplaats van België zijn; dit betreft *Halimione pedunculata* (gesteelde zoutmelde) en *Catapodium marinum* (laksteeltje).

Conclusie:

De floristische waarde van het Zwin is wat soortenaantal betreft, beslist niet opzienbarend, noch voor België noch voor Nederland. Voor België vormt het Zwin wel een uniek gebied door het voorkomen van een zeldzaam milieu, namelijk de overgang van zout naar zoet, wat weerspiegeld wordt in de flora. Dit laatste kan afgeleid worden uit de lijst met zeldzame soorten van bijlage 3. Wel moet hier nog opgemerkt worden dat de duintjes ten westen van de zwinvlakte niet in de inventarisaties zijn opgenomen; zou dit wel gebeurd zijn dan zou het soortenaantal hoger liggen dan nu het geval was. Dit viel echter buiten de opdracht van het onderzoek.

Voor Nederland blijft het Zwin uit floristisch oogpunt achter bij soortgelijke gebieden als b.v. de Verdronken Zwarte polder, zowel wat aantal soorten betreft als het voorkomen van zeldzame planten.

Vegetatie - beschrijving

Gezien de grote veranderingen in de waterhuishouding en de

bodemgesteldheid in de periode 1952-1979 is een nieuwe vegetatie-kaart gemaakt die zou kunnen dienen als basis voor het toekomstig beheer. Het uitgangspunt voor het opstellen van de vegetatie-kaart was, de in het gebied herkenbare structuren in de vegetatie te gebruiken om een indeling naar beheerseenheid mogelijk te maken.

Werkwijze:

Voor het opstellen van de vegetatie-kaart is gebruik gemaakt van false-colour foto's, schaal 1:5.000 die welwillend ter beschikking werden gesteld door de Rijkswaterstaat, Deltadienst, hoofdafdeling Milieu en Inrichting te Middelburg. Aan de hand van deze foto's werd een voorlopige kaart gemaakt die dan in het veld werd gecontroleerd, verbeterd en gebruikt bij het maken van vegetatie-opnames. Van vergelijkbare gebieden werden opnames gemaakt die werden uitgewerkt tot tabellen (zie bijlage 6). Deze tabellen geven de samenstellende soorten van een vegetatie-type met presentie-cijfers en abundantie-dominantie symbolen; zo'n tabel werd dan weer getoetst aan dezelfde soort tabel uit Beeftink (1965). Op deze manier zijn alle voorkomende vegetatie-typen van het schor op naam gebracht. Voor de duinvegetaties is gebruik gemaakt van Westhoff en Den Held (1969); door uit de vegetatie-opnames de kensoorten, constante taxa en differentierende soorten te bepalen konden de vegetatie-typen van het duin bepaald worden. De verbeterde kaart werd weer gebruikt als basis voor de uiteindelijke vegetatie-kaart. Niet alle vegetatie-eenheden konden worden ingetekend op de kaart, veelal door een te klein oppervlak; die eenheden zijn dan samen genomen met andere - dit wordt in de tekst aangegeven.

Als bijlagen zijn toegevoegd: (om situaties te vergelijken):

- a) Een vegetatie-kaart uit 1952 naar Mörzer Bruijns e.a. - bijlage 4
- b) Een korte beschrijving van de vegetatie uit 1952, eveneens naar Mörzer Bruijns e.a. (1952) - bijlage 5
- c) De vegetatie-kaart uit 1979 - bijlage 6
- d) Een uitgebreide vegetatie-beschrijving uit 1979 - bijlage 7

Beschrijving:

1- Schorvegetatie

Op de hoogste delen van de slikken en de laagste van het schor treden 2 pioniergemeenschappen op n.l. bij een wat zanderige bodem komt Salicornietum strictae voor en op een kleilig substraat Spartinetum townsendii. Beide gemeenschappen manifesteren zich optimaal als ze

zich binnen de invloedssfeer van de getijden bevinden; daarnaast treedt het *Sal. strictae* op in de laagste delen van de kommen met tijdelijk stagnerend water. Beide associaties komen echter slechts sporadisch voor in het Zwin.

In de zonering op beide bovengenoemde gemeenschappen volgt het verbond van het Puccinellion maritimae, met de associaties Puccinellietum maritimae en het Halimionetum portulacoidis. Van het *Pucc. maritimae* dat vooral optreedt op kleiige grond, komen verschillende subassociaties voor - op de wat lagere delen van het schor, Pucc. maritimae, initiale fase met Spartina townsendii en het Pucc. maritimae, typicum. Op wat drogere gedeelten van het schor komt Pucc. maritimae, variant met Limonium vulgare voor. Op de hogere delen van het schor en die plaatsen die minder goed bereikbaar zijn voor het zeewater treft men Pucc. maritimae, terminale fase met Plantago maritimae en Limonium vulgare aan en Pucc. maritimae, terminale fase met Halimione portulacoides aan. Het Halimionetum portulacoidis is vooral te vinden op die plaatsen die snel doorwateren en beter doorlucht zijn als de voornoemde associaties; met name op zanderige gronden treedt het *Hal. portulacoidis* optimaal naar voren met vaak enkel *Halimione portulacoides* als optredende soort. Beide associaties van het *Puccinellion maritimae* ontwikkelen zich het best als ze nog regelmatig door het zeewater worden overstroomd; de overstromingsfrequentie voor optimale ontwikkeling ligt tussen de 100 en de 230 keer per jaar (Beeftink, 1965).

Op de hoogste delen van het schor en op de overgang van schor naar duin komt het Armerion maritimae verbond voor. De ene associatie van dit verbond, het Artemisietum maritimae, komt slechts zeer sporadisch voor, enkel op die plaatsen die nog binnen de invloedssfeer van de getijden liggen. De andere gemeenschap van het *Arm. maritimae* verbond, het Juncetum gerardii, komt over vrij grote oppervlakten voor in het Zwin - vooral op zandige grond tussen schor en duin en op hoge oeverwallen. Er treden afhankelijk van het vochtgehalte van de bodem een aantal verschillende varianten op; op natte gronden ziet men de variant met Juncus gerardii, terwijl op meer droge grond de variant met Festuca rubra f. litoralis voorkomt. De overgangszone tussen schor en duin wordt voornamelijk ingenomen door de variant met Agrostis stolonifera subv. salina.

Het Atriplicetum littoralis, als pioniergemeenschap van vloedmerken, komt vooral voor langs de voet van de Internationale dijk en op kunstmatig opgeworpen oeverwallen. De vegetatie van de oeverwallen wordt over grote delen gekenmerkt door het Atriplici-Elytrigietum pungentis met vaak een grote dominantie van *Elytrigia pungens*.

2- Duinvegetatie

a) De lage duintjes in de zuid-west hoek

Dit duincomplex is een samenstel van een aantal vegetatie-typen die veelal in elkaar overlopen. Naast de al genoemde abiotische eigenschappen spelen ook factoren als betreding, bemesting door meeuwe-uitwerpselen en begrazing door konijnen een rol op de vegetatie. De vegetatie op de overgang tussen schor en duin bestaat voornamelijk uit 2 typen - het Sagino maritimae-Cochlearietum danicae en de zilte vorm van het Loto-Trifolion. De enige gemeenschap van de zilte vorm van het L.T. onderverbond die herkend kon worden, was de gemeenschap van Agrostis stolonifera subv. salina en Trifolium fragiferum. Op sommige, wat vochtigere plaatsen was de gemeenschap van Juncus maritimus en Oenanthelachenalii te zien.

Het duin heeft een vegetatie-type van het Galio-Koelerion verbond met als voornaamste gemeenschap, het Tortulo-Phleetum arenarii waartussen ook elementen uit de verwante associatie Festuco-Galietum maritimi, agrostietosum. Op enkele plaatsen is de aanwezige vegetatie verstoord wat te zien is aan het voorkomen van Urtica dioica, Sambucus nigra en Urtica urens.

b) De zeeduinen

De primaire duintjes die nog in ontwikkeling zijn, worden hier gekenmerkt door een vegetatie-type van de gemeenschap Agropyretum boreoatlanticum die op een wat hoger niveau overgaat in het Elymo-Ammophiletum, zodra daar zoetwaterreservoirs aanwezig zijn. In de zonatie volgt dan een smalle strook van het Galio-Koelerion, althans in de duinen ten oosten van de zwingel; op haar beurt wordt deze weer gevolgd door struweelvegetaties. Het struweel bestaat vnl uit de vegetatie-typen: Hippophao-Ligustretum en Hippophao-Sambucetum, waarbij deze laatste voorkomt aan de lijzijde van de duinen.

De Belgische zeeduinen zijn voornamelijk begroeid met soorten uit het Galio-Koelerion verbond; op vele plaatsen treedt het Tortulo-Phleetum arenarii duidelijk naar voren. Aan de zeezijde zijn de duinen begroeid met de gemeenschap van het Elymo-Ammophiletum - dit gedeelte is onderhevig aan afslag en verstuiwing waardoor kale plaatsen te zien zijn tussen de begroeiing.

3- De vegetatie van de Internationale dijk

Hier treden 2 vegetatie-typen naar voren; op de beweide dijk (Ned. gedeelte) een vegetatie met dominante soorten als Lolium perenne, Dactylis glomerata, Poa trivialis en storingsplanten als Cirsium arvense en

Elytrigia pungens - op de gemaaide dijk (Belg. deel) ziet men een vegetatie met *Arrhenatherum elatius* als dominante soort met daarnaast soorten uit het Galio-Koelerion zoals *Cerastium semidecandrum* en *Arenaria serpyllifolia*.

Vegetatie-waardering

Op bijlage 8 staat de vegetatie-waarde berekend volgens de methode Mennema⁺ (1973); de basis voor de berekening was de standaardlijst van de Nederlandse flora 1975 (Arnolds en van der Meijden). Aan de hand van deze berekening valt te concluderen dat de vegetatie-waarde, 944, erg hoog is.

Het is opvallend dat een vergelijkbaar gebied als de Verdronken Zwarte Polder een vegetatie-waarde heeft die lager is dan die van het Zwin (Beheersplan Verdronken Zwarte Polder, 1977), hoewel het aantal soorten daar groter is en bovendien meer zeldzame soorten optreden. Dit verschil is echter ontstaan doordat de vegetatie-waarde van de Verdronken Zwarte Polder niet gebaseerd is op de standaardlijst van de Ned. Flora 1975 maar op een berekening door Mennema en van Vliet uit 1973, waarbij vele soorten nog in een hogere uurhokfrekwentie geplaatst waren; het gevolg hiervan is dat de vegetatie-waarde dan ook lager uitvalt.

Conclusie:

Hoewel voorzichtigheid geboden is bij het hanteren van waarderingscijfers (de kritiek op de methode Mennema is vooral gelegen in het feit dat de berekening is gebaseerd op soorten en niet direct op plantengemeenschappen), kan wel gesteld worden dat de waarde van de vegetatie erg groot is. Geldt dit voor Nederland, voor België kan deze nog hoger worden aangeslagen gezien het feit dat er naast het Zwin nog slechts één gebied van enige omvang met schorvegetatie voorkomt. (zie ook Flora - conclusie)

Wat de schorvegetaties betreft ziet men dat een groot oppervlak wordt ingenomen door vegetatie-typen die gedomineerd worden door *Halimione portulacoides* respectievelijk *Elytrigia pungens*; het domineren van de laatste soort zou gedeeltelijk het gevolg kunnen zijn van het wegvallen van de beweiding die op Nederlands gebied tot ongeveer tot 1970 heeft plaatsgevonden (mondelinge mededeling Dhr. H. Karstanje, toezichthouder op het Nederlandse zwingebied tot voor enkele jaren).

⁺Mennema J. (1973): Een vegetatiewaardering van het stroomlandschap van het Merske (N. BR.) gebaseerd op een floristische inventarisatie; *Gorteria* 5 (7/10), pp 157-179.

Biotische eigenschappen

Fauna

1-Macrofauna:

In een plas in de zuid-west hoek (zie Fig. 7) is een eenmalige bemonstering uitgevoerd om een indruk te krijgen van de macrofauna en het Cl'-gehalte van het aanwezige water in die plas. Deze bemonstering werd uitgevoerd op 12-8-1979 door Dhr. P.A.Maas, zoologisch, oecologisch analist en Dhr. H. Casteleijns, chemisch analist; de uitwerking van het kleine onderzoek werd eveneens door beide bovengenoemde personen uitgevoerd⁺. Een soortenlijst en korte, oecologische gegevens staan vermeld in bijlage 9.

Hoewel er door een eenmalige bemonstering lang niet alle soorten zullen worden gevonden, kan er toch een aardige indruk van het milieu worden verkregen. Het water in de plas is polyhalien, maar het gevonden zoutgehalte van 1,3 ‰ Cl' is slechts een momentopname en zal zeker niet constant zijn. Bij springvloed bestaat de mogelijkheid dat er zee-water in het plasje komt waardoor het zoutgehalte zal stijgen. De gevonden soorten Palaemonetes varians, Neomysis integer en Hydrobia spec. zijn typische vertegenwoordigers van dit milieu; de vondst van Sigara selecta (7 ♂♂ en 4 ♀♀) duidt toch wel op een bijzonder milieu doordat deze wants zeer speciale eisen stelt aan het milieu (Welke eisen is nog niet precies bekend).

Conclusie:

Het zeer kleine aantal specifieke soorten geeft aan dat men hier te maken heeft met een oecosysteem dat onderhevig is aan sterke wijzigingen in de milieuomstandigheden; met name de fluctuaties in het zoutgehalte spelen een belangrijke rol. Gezien de ligging van de plas zal de dynamiek blijven waardoor steeds weer een andere uitgangssituatie wordt geschapen (mbt het zoutgehalte). De belasting van het water met organisch afval door de hierbij gevestigde meeuwenkolonie lijkt van minder invloed te zijn.

2-Entomofauna:

De gegevens zijn ontleend aan het in 1963 door Dhr. M.P. Peerdeman op verzoek van het Rivon gedane onderzoek naar de entomofauna van de duinstreek van West-Zeeuwsch Vlaanderen. Een deel van het Zwin en de Kievittepolder werden bij dit onderzoek betrokken - helaas bestaat er

⁺ De uitwerking vond plaats op het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek te Yerseke.

geen uitsplitsing naar gebied zodat een duidelijk overzicht van de vlinderstand van het Zwin ontbreekt. Wel is het totale aantal waargenomen soorten van de kust bekend en dit bedraagt 213. In de bijlage 10 staan de meer locale, zeldzame soorten vlinders met de namen van de planten waarop de rupsen leven.

Conclusie:

Naar aanleiding van het onderzoek van Peerdeman (1963) kunnen geen uitspraken gedaan worden over het al dan niet waardevol zijn van de onderzochte terreinen op entemofaunistisch gebied. De ervaringen met betrekking tot vlinderonderzoek hebben geleerd dat slechts na een jarenlang onderzoek een beeld kan worden verkregen over de vlinderstand in een bepaald gebied. Wel kan gesteld worden dat er een relatief groot aantal vrij zeldzame soorten voorkomen (zie bijlage 10).

3-Avifauna:

Het Zwin geniet al jaren internationale bekendheid als vogelreservaat; over de vogels in en rond het gebied zijn dan ook vrij veel gegevens bekend. In het kader van dit onderzoek is gebruik gemaakt van de gegevens van Dhr. G. Burggraeve, conservator van het Zwin, over zowel het Belgische als het Nederlandse gebied. Daarnaast is door de samensteller met behulp van amateur-ornithologen (voor hun namen - zie voorwoord) een onderzoek gedaan naar de broedvogelstand in de duinen; dit laatste omvatte het vaststellen van de broedterritoria van de vogels onder meer via het waarnemen van zangposten. Een dergelijke inventarisatie werd 3 maal gehouden waardoor een redelijk beeld werd verkregen van de broedvogels van de duinen in het noorden en het oosten van het reservaat. (gebruikte inventarisatie-methode Atlas-project)

De als bijlage 11 toegevoegde lijst geeft alle broedvogels die tot 1979 in het Zwin of de directe omgeving ervan hebben gebroed; op bijlage 12 staan de veranderingen in de broedvogelstand van de voornaamste broedvogels uit de zwinvlakte. Hoewel het belang van een volledige lijst van waargenomen soorten niet onderschat moet worden, is het in dit kader ondoenlijk om alle waargenomen soorten te vermelden; voor belangstellenden wordt verwezen naar de publicatie over de vogels van het Zwin en het Zoute (Lippens, 1974).

Om een indruk te krijgen van de ornithologische waarde van het gebied volgt hierna een beschrijving enerzijds over de broedvogels en anderzijds over trekvogels, zomer- en wintergasten.

A- Broedvogels

Kokmeeuwen:

De kokmeeuwen vormen de grootste broedvogelkolonie van het gebied; deze heeft een explosieve ontwikkeling doorgemaakt - in 1952 nog geen enkel broedgevol tot meer dan 5.000 in 1979 (zie bijlage 12) Op Fig. 7 staan de voornaamste kolonies opgetekend; de broedplaatsen liggen op de eilandjes in de plassen en in het zuidelijk, niet toegankelijke schorregebied. De kolonies van het schor bevinden zich in de vegetatie van *Halimione portulacoides* of in de overgangsvegetatie tussen *Elytrigia pungens* en *Halimione portulacoides*; ook op oeverwallen met enkel *Elytrigia pungens* begroeiing ziet men nesten van kokmeeuwen. De voorkeur ligt dus op de wat hogere delen van het schor, wat ook verklaarbaar is in verband met mogelijk overstromingsgevaar. Opvallend is dat zich ook een kolonie in de lage duintjes in de zuid-west hoek heeft gevestigd; de vestiging daar is veroorzaakt doordat een kolonie in het schor verstoord werd (door studenten die in dat schorgedeelte bezig waren met een onderzoek gedurende de broedtijd in 1976 is de tendens tot verspreiding van de kokmeeuwen versneld; mondelinge mededeling, (Kuyken)).

De oorzaak van het toenemen van de kokmeeuwen in het Zwin is niet geheel duidelijk; de uithreiding is een in het Deltagebied algemeen voorkomend verschijnsel. Een mogelijke oorzaak in het Zwin zou de geïsoleerde ligging kunnen zijn van de broedplaatsen binnen het reservaat - enkel in de niet toegankelijke gebieden treden de kolonies op .

Visdiefjes:

Deze hebben zich evenals de kokmeeuwen zich de laatste jaren sterk uitgebreid (zie bijlage 12) - in 1979 broedden er meer dan 250 paar. De visdiefjes hebben hun nesten op de eilandjes in de plassen, op een wat kale, zanderige en met schelpen bedekte bodem; deze omstandigheden zijn op de eilandjes kunstmatig aangebracht. Hierbij moet echter niet worden vergeten dat ook onder andere omstandigheden visdiefjes tot broeden komen zoals in het Verdronken land van Saaftinge-bij voorbeeld.

De toename van het aantal broedgevallen van de visdiefjes ligt waarschijnlijk in het scheppen van geïsoleerde "ideale" broedplaatsen. Wel moet hier nog opgemerkt worden dat in de jaren 1960 en 1961 enkel al in het Nederlandse deel gemiddeld zo'n 8 broedgevallen per jaar plaatsvonden (jaarverslagen stichting "het Zeeuwse Landschap") - het is dus niet zo dat de visdiefjes enkel op de eilandjes tot broeden komen.

donqallu - paradisica ?

Bergeenden:

De bergeend is een algemene broedvogel van het zwingebied; de broed-

plaatsen liggen in duinachtige gebieden in en rond het reservaat. Met name in de konijnepijpen komt de bergeend tot broeden. De laatste jaren kan gesproken worden van een constant aantal broedgevallen - gemiddeld zo'n 60 paar per jaar. De broedparen in de Belgische zeeduinen lijken veel last te hebben van de excursies in het voorjaar waarbij nesten vertrapt worden e.d; hier valt dan ook een relatieve afname van het aantal broedgevallen te constateren.

De toename in het aantal broedgevallen, in 1952 3 paar en in 1972 65 paar houdt verband met de stand van de konijnen (vóór 1952 een zeer groot aantal - jaarverslag stichting "Het Zeeuwse Landschap"); bovendien is de toename van bergeenden niet alleen in het Zwin opgetreden, maar is een meer algemeen verschijnsel in Nederland en België.

Scholeksters:

Deze vogel is een regelmatige broedvogel van het Zwin; het aantal broedgevallen ligt de laatste jaren zo rond de 50 (zie bijlage 12). De scholekster broedt in de hogere delen van het schor en in de duinen; in de Belgische zeeduinen hebben de vogels te lijden onder de recreatieve druk van de bezoekers - zo kwamen er dit jaar van de 8 broedpogingen slechts 2 jongen ter wereld.

De toename van het aantal scholeksters kan waarschijnlijk worden toegeschreven aan de vergrote foerageermogelijkheden binnen het reservaat; door afplagging van de vegetatie zijn foerageerplaatsen geschapen terwijl ook de bij eb droogvallende plassen mogelijkheden bieden om voedsel te zoeken.

Kluten:

Ook de kluut is een vrij constante broedvogel in het Zwin - het aantal schommelt rond de 50 per jaar. De voornaamste broedplaatsen binnen het reservaat liggen in de afgesloten gedeelten van het schor, veelal in de omgeving van laaggelegen slibstrandjes. Bij hoge vloed in het voorjaar kunnen de broedsels van de kluten weggespoeld worden; komt dit meerdere malen voor dan wijken de vogels uit naar het ten zuiden van het Zwin gelegen gebied waar ze eventueel wel tot geslaagde broedsels komen.

Evenals bij de scholekster lijkt de kluut toegenomen door de vergrote foerageermogelijkheden, hoewel ook andere factoren hier een rol kunnen spelen zoals het verdwijnen van potentiële broedplaatsen als de ten oosten van het Zwin gelegen Oudelandse Polder. In deze polder was de kluut een vaste broedvogel (Avifauna West-Zeeuwsch Vlaanderen 1957-1967).

Tureluurs:

De tureluur is de enige broedvogel van het Zwin die al sinds 1952 een vrij constant aantal broedgevallen te zien geeft - dit bedraagt ca 35 paar. De nesten van deze vogels liggen voornamelijk langs de geulen op de oeverwallen; het foerageren van de tureluur vindt plaats in de drooggevallen geulen en plassen bij laag water.

Hoewel door het afplaggen van vegetaties de foerageermogelijkheden voor de tureluurs zijn vergroot, is er toch geen toename van het aantal broedgevallen te constateren.

Van de hiervoor beschreven broedvogels zijn de gegevens vrij nauwkeurig bijgehouden; van de nu volgende soorten is meestal enkel bekend (op enige uitzonderingen na) dat ze in het Zwin of de omgeving hebben gebroed.

De zilvermeeuwen die in het Zwin broeden, worden via menselijk ingrijpen (o.a. door het leeghalen van de nesten) binnen een maximaal aantal, 17 paar te houden; dit gebeurt met het oog op het roven van de eieren en kuikens van de visdiefjes. Of een hogere broedvogelstand van de zilvermeeuw nadelig zou werken op de stand van de visdiefjes is de vraag. Naast de bergeend is ook de wilde eend een regelmatige broedvogel van zowel de zwinvlakte als van de omgeving. Op wat rustige plaatsen met een enigzins zanderige bodem broeden jaarlijks tussen de 6 en de 11 paartjes strandplevieren.

In het Zwin en de directe omgeving lijken de zangvogels vrij goed vertegenwoordigd (helaas zijn geen aantallen bekend van het Belgische aangrenzende gebied zodat geen vergelijking kan worden getroffen met soortgelijke gebieden als het Zwin). Naast algemene soorten als de graspieper (tot 35 ex)⁺, veldleeuwerik (max. 30 ex.)⁺ en rietgors (tot 3 ex) uit de schorvlakte, komen ook minder algemene voor als de nachtegaal (max. aantal broedgevallen 27), tapuit (tot 20 broedparen) en de kleine barmsijs (max. 6 broedgevallen).

De overige broedgevallen staan vermeld in bijlage 11.

Trekvogels, zomer- en wintergasten:

Vele soorten vogels maken tijdelijk gebruik van de mogelijkheden die het Zwin biedt - als rustgebied, slaappleats of foerageergebied. Naast de al beschreven broedvogels komen er ook vrij grote aantallen overwinterende steltlopers voor - de aantallen en de soorten zijn afhankelijk

⁺ geschatte aantallen.

van een strenge of een zachte winter en variëren sterk in aantal. Regelmatige overwinterende soorten zijn wulpen (max. 1700 ex.), regenwulpen (tot 1000 ex.), kemphanen (max. 1000 ex.), kluten (tot 500 ex.) en zilverplevieren (max. 50 ex.). De wulpen, regenwulpen en de kemphanen gebruiken de zwinvlakte als slaappleaats.

Ook voor enkele ganzesoorten is het Zwin in de winter belangrijk; met name de rietgans (tot 1100 st.), de kleine rietgans (max. 35 ex.) maken dan gebruik van de mogelijkheden die het Zwin biedt. De kolgans (max. aantal 800) gebruikt de zwinvlakte als slaappleaats in de winter.

Nog enkele andere wintergasten zijn: blauwe kiekendief (max. 5 ex.) sperwer (tot 6 st.) en smelleken (1 of 2 ex.). Ook van de zangvogels blijven er heel wat in het Zwin en de directe omgeving ervan overwinteren (geen aantallen bekend); enkele minder algemene soorten zijn : oeverpiepers, putters, fraters en sneeuwgorzen.

Andere soorten die tijdens de voor- of najaarstrek gebruik van het Zwin maken zijn: krombekstrandlopers, groenpootruiters, zwarte ruiters, kleine strandlopers, bontbekplevieren, grutto's, rose grutto's, bonte strandlopers en kanoetstrandlopers. Opvallend zijn de grote aantallen smienten (tot 3000 ex.) die soms tijdens de najaarstrek blijven pleisteren.

Conclusie:

De internationale betekenis van het Zwin ligt vooral in de functie die het reservaat heeft voor de trekvogels die zich verplaatsen langs de kust van West-Europa. Het gebied vormt een belangrijke schakel in de trekbaan die van het noorden naar het zuid-westen loopt; het Zwin is het laatste wat grotere reservaat in het Delta-gebied waar de vogels "ongestoord" kunnen blijven pleisteren.

Om de waarde van het Zwin te illustreren staan hieronder een aantal vogelsoorten die voldoen aan een bepaald criterium[†] voor ganzen en steltlopers luidt dit: "een gebied is van internationale betekenis wanneer het tijdelijk meer bevat dan 2% van het aantal waarin één soort in een trekbaan voorkomt". (Rooth. 1972). Seeijs en Baptist (1974) hebben dit uitgewerkt tot concrete getallen, waarvan er enkele die hier van toepassing zijn, staan vermeld in de tabel. Naast de soorten die voldoen aan de norm, staan er ook 2 soorten die in grote aantallen in het Zwin voorkomen.

[†]Vastgesteld tijdens de conferentie van Sjizz.

	<u>norm</u>	<u>waargenomen in het Zwin</u>
Rietgans	1000	1100
Kluut	360	530
Kemphaan	1000	1000
Regenwulp	1000	1000

Smient	5000	3000
Wulp	2200	1700

Zoals uit de tabel valt af te lezen, wordt voor 4 vogelsoorten aan de norm voldaan. Hierbij moet opgemerkt worden dat niet enkel de zwinvlakte deze aantallen te zien geeft, maar dat ook de ten zuiden van het Zwin gelegen polders bij de tellingen worden betrokken.

Om een indruk te krijgen van de betekenis van het Zwin als broedvogelreservaat is een berekening van de ornithologische waarde toegepast zoals deze vermeld staat in de Kleuren van Zuid-West Nederland (1972). De berekening is opgenomen in bijlage 13. Aan de hand hiervan kan geconcludeerd worden dat de waarde van het Zwin als broedgebied voor zuid-west Nederland en België erg groot is.

Verder is het Zwin voor de visdief van groot belang; het totale aantal broedgevallen van deze soort bedroeg in 1977 in Zeeland 1700 (Atlas-project Zeeland, 1977) waarvan zo'n 300 in het Verdronken Land van Saaftinge (Zeeuws Nieuws, juni 1979). Hieruit blijkt dus dat de betekenis van het Zwin als broedplaats voor de visdief groot genoemd mag worden. Ook voor de kluut gaat de betekenis boven het regionale uit; de noord-westeuropese populatie wordt geschat op 10000 paar waarvan er 1450 in 1977 in Zeeland hebben gebroed (Atlas-project Zeeland, 1977). Gezien het tijdelijk karakter van enkele belangrijke broedgebieden in Zeeland (o.a. platen in Grevelingen en Veerse Meer, opgespoten terreinen) wordt een afname van het aantal broedgevallen verwacht, zodat het Zwin als "zeker" broedgebied in betekenis toe zal kunnen nemen.

4-Zoogdieren:

Van de zoogdieren is bekend dat konijnen, hazen, wezels en bunzingen regelmatig in het Zwin voorkomen (mondelinge mededeling, Burggraave); de hermelijn daarentegen is slechts sporadisch waar te nemen. De meest opvallende rol speelt het konijn, die door zijn vraat gedeelten van de vegetatie kort houdt waardoor er mogelijkheden geschapen

worden voor fijnere flora-elementen om zich daar te vestigen.

Het aantal konijnen in het Zwin is veranderlijk; dit wordt mede veroorzaakt doordat bij springvloed de konijnen in het schor of zelfs in de lage duintjes verdrinken. De populaties van de zeeduinen en de Internationale dijk zijn wat aantal betreft vrij constant. De laatste jaren lijkt de totale populatie van het Zwin toe te nemen nadat de myxamatose voor een grote afname van het aantal konijnen had gezorgd. Men vermoedt dat de ziekte een op- en neergaand beeld zal vertonen.

Conclusie:

Gezien de invloed op de vegetatie kan gesteld worden dat de konijnen zorgen voor een bepaalde differentiatie in het gebied (zie uitgebreide vegetatie-beschrijving, bijlage 7); verder zijn de konijnepijpen van belang voor holenbroeders als bergeenden en tapuiten zodat ook hier gesproken kan worden over een positieve invloed van de konijnen.

Recente ingrepen

In het Zwin hebben de laatste 40 jaar enkele grote ingrepen plaatsgevonden die de natuurlijke ontwikkeling hebben gewijzigd; het betreft ingrepen die een directe invloed hadden op de morphologische opbouw en de waterhuishouding en daarmee ook op de flora (vegetatie) en de fauna (avifauna). Sommige van deze maatregelen moeten worden gezien als een soort bevoogding van de avifauna. De ingrepen worden hieronder in het kort aangegeven, waarna een beschrijving volgt van de gevolgen die er zijn opgetreden (zie ook bijlage 14-1).

Ingrepen: (zie Fig. 8)

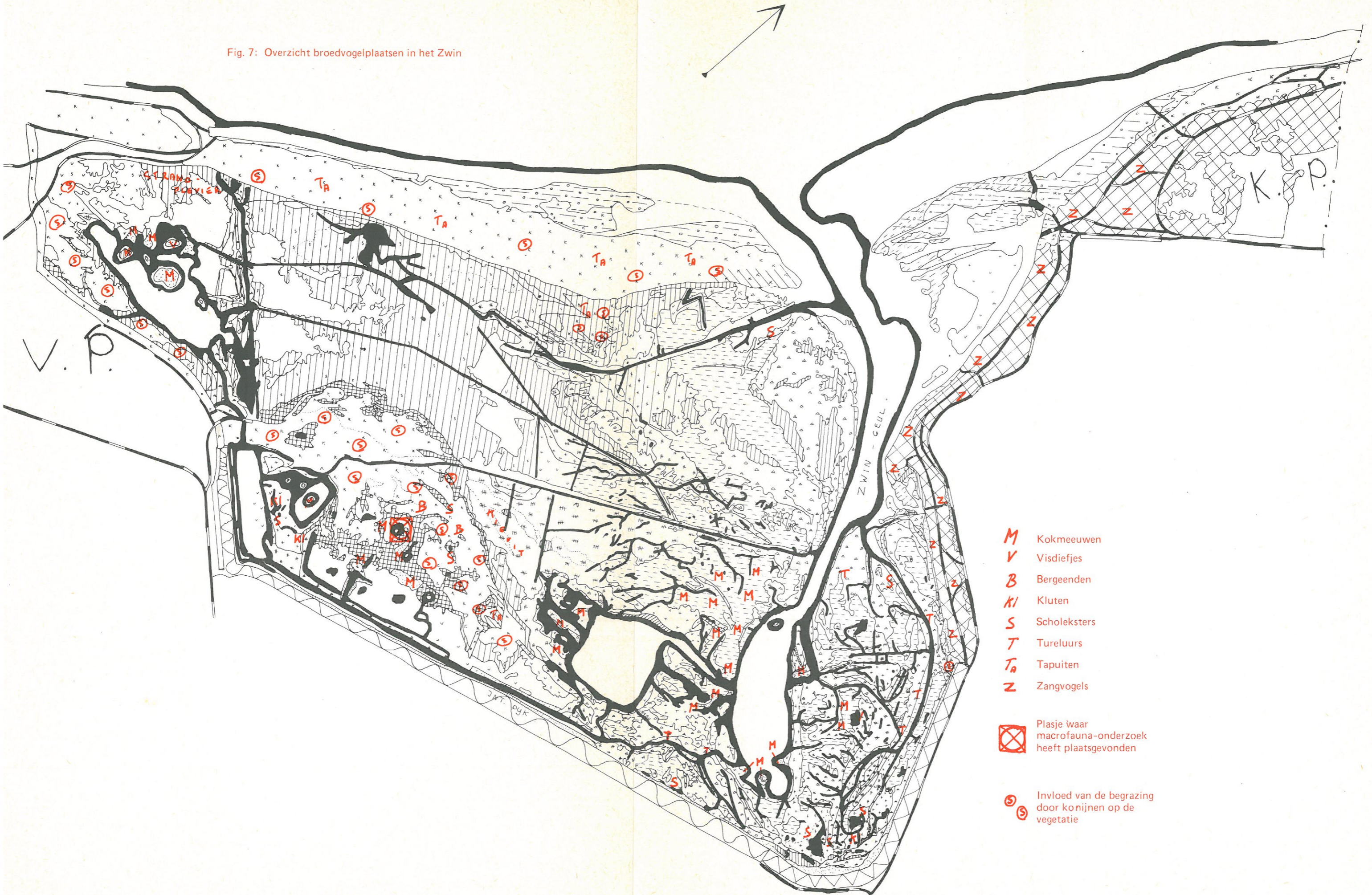
Een eerste belangrijke ingreep (welke bekend is bij de samensteller) vond plaats in en direct na de 2-e wereldoorlog - grote delen van de vegetatie zijn toen afgeplagd enerzijds voor de versterkingen die door de Duitsers zijn aangelegd in de jaren 1940- 1944, anderzijds voor de grasmat van een golfbaan in het zuid-westelijk aangrenzende gebied (in 1948). Later (jaartal onbekend bij de samensteller) zijn er nog vegetaties afgeschoven in het zuid-westelijk deel van het reservaat tussen de Internationale dijk en de lage duintjes - het doel van deze laatste ingreep was om de foerageermogelijkheden voor de steltlopers te vergroten.

1959 Een andere belangrijke verandering binnen het gebied vond plaats in het begin van de jaren 50, toen er een verdroging optrad in grote delen van het schor (Mörzer Bruyns e.a., 1952); men heeft toen om de schorvegetatie te "behouden" een greppelsysteem aangelegd en een aantal "klepsluisjes" gebouwd. Via deze greppels wordt het zeewater naar alle delen van het schor geleid, terwijl de klepsluisjes dienstdoen om het water op te houden. Met dit laatste wordt bereikt dat ondanks de lage overstromingsfrequentie, het schor toch van het benodigde soute water wordt voorzien.

Een volgende, vrij rigoreuze ingreep was het winnen van zand uit het reservaat waardoor grote plassen ontstonden (zie Fig. 8, I t/m IV); het gewonnen zand werd gebruikt om de Internationale dijk gedeeltelijk op Delta-hoogte te brengen. De plassen I, II en IV zijn ontstaan in de jaren 195⁸-1960, terwijl plas III in 1976 is aangelegd. Tegelijkertijd met het aanleggen van deze plassen zijn er enkele eilandjes gesitueerd die mogelijk zo den kunnen dienen als broedplaats voor verschillende soorten vogels. die 100% dienen

Naast deze hierboven geschetste ingrijpende veranderingen hebben er ook een aantal kleinere ingrepen plaatsgevonden zoals het aanbrengen

Fig. 7: Overzicht broedvogelplaatsen in het Zwin



- M** Kokmeeuwen
- V** Visdiefjes
- B** Bergeenden
- KI** Kluten
- S** Scholeksters
- T** Tureluurs
- T_a** Tapuiten
- Z** Zangvogels

-  Plasje waar macrofauna-onderzoek heeft plaatsgevonden

-   Invloed van de begrazing door konijnen op de vegetatie

N.L.

van puin langs de zwingel in het oosten van het reservaat - dit werd gedaan om de loop van de geul wat vast te leggen. Met hetzelfde doel en om ondermijning van de oostelijke "duindijk" tegen te gaan is op het talud van deze dijk een basaltglooiing aangebracht (mondelinge mededeling, Waterschap "Het Vrije van Sluis"). Met het oog op de bescherming van het struweelduin ten oosten van de strandvlakte en om de loop van de geul enigzins vast te leggen, is de duinvorming voor het Nederlandse deel van het Zwin bevorderd door het aanleggen van rijsschermen en het aanplanten van helm.

Gevolgen:

Het zal duidelijk zijn dat naast bovengenoemde ingrepen ook andere ontwikkelingen binnen en buiten het gebied (recreatie, zandaanvoer) van invloed zijn (zie schema a op bijlage 14). Hieronder wordt in het kort aangegeven wat de gevolgen zijn van de ingrepen die in het Zwin hebben plaatsgevonden.

Bij het afplaggen werd de vegetatie en 5-8 cm van de bodem weggehaald (Mörzer Bruijns e.a., 1952); zoals in het schema is af te lezen heeft dit directe gevolgen voor de flora (vegetatie) en de fauna (a-vifauna) en voor de bodemgesteldheid/hogteligging en de waterhuishouding. Men schiep dus een nieuwe uitgangssituatie voor de ontwikkeling van de vegetatie met als neveneffect dat tijdelijk grotere foera-geermogelijkheden aanwezig waren voor steltlopers.

Het ingrijpen in het gebied via het aanbrengen van greppels en z.g. klepsluisjes had eveneens grote invloed op zowel de waterhuishouding en de bodemgesteldheid als op de vegetatie. De gevolgen voor de vegetatie waren in eerste instantie vrij gunstig (Mörzer Bruijns); maar in combinatie met andere factoren (betreding, afplagging) kan gesproken worden van een negatieve invloed. Zowel begreppelen als stagnerend, stilstaand water hebben een nivellerende invloed op de vegetatie (Beef-tink). Gesteld kan worden dat via deze maatregelen een situatie is geschapen die totaal afwijkt van een natuurlijk getijdegebied. - het water wordt dagenlang opgehouden en zijgt slechts langzaam weg.

De laatste ingrijpende maatregel, de zandwinningsprojecten, had (en heeft) ook verstrekende gevolgen - in de eerste plaats trad er een grote wijziging op in de waterhuishouding. Door het grotere waterbergend vermogen van het reservaat waren de stroomsnelheden in de zwingel sterk toegenomen zodat er enkel afzetting van zand plaatsvond in grote delen van het gebied (voornamelijk in de plassen zelf en in de omgeving van de grootste geulen - vooral in het oosten); de stroomsnelheid van het water in de geulen van het zuid-oostelijke schor nam echter

af zodat daar klei/slib kon worden afgezet. Door het ontstaan van die grote wateroppervlakten werd door opstuwning van het water een groter deel van het schor overstroomd; bij springvloed en sterke wind vond er zelfs enige afslag plaats. Door die veranderende overstromingsfrequentie voor bepaalde schorgedeelten, vond er ook een wijziging plaats in de vegetatie. Door tegelijkertijd enkele eilandjes te situeren in de plas- sen, is de broedvogelstand van bepaalde vogels in het Zwin aanmerke- lijk toegenomen - met name de kokmeeuw en de visdief hebben zich sterk uitgebreid (zie avifauna). + *Melanoc. + Camus + argentea + almyall + parade*

Het aanbrengen van puin in en langs de zwingel was (en is) van invloed op de waterhuishouding; met behulp van het puin is een damme- tje gevormd in de geul waardoor een verschil is ontstaan tussen de getijderegiems van de noordzee en het geulensysteem dat achter dit dam- metje ligt (zie waterhuishouding). De gevolgen van de duinbevorderen- de maatregelen spreken voor zich.

Conclusie:

In wat algemene termen kan gesteld worden dat de invloed van de in- grepen in het gebied gezien moet worden als een soort vertraging in de successie. Hoewel er niet gesproken kan worden over het verdwijnen van bepaalde milieus (zou bij een meer natuurlijke ontwikkeling er waar- schijnlijk sprake geweest zijn van nog meer gedifferentieerde mi- lieus en op meerdere plaatsen binnen het gebied. 9

Wat de gevolgen voor de vegetatie betreft, kan gesteld worden dat de ingrepen een negatieve werking hebben gehad (en hebben). Vergelikt men de vegetatiekaarten van 1952 en van 1979 dan ziet men:

- a - door één soort, *Hal. portulacoides* of *Ely. pungens*, gedomineerde vegetaties zijn sterk toegenomen
 - b - dat over grote oppervlakten de vegetatie verdwenen is of slechts in zeer ijle bedekking aanwezig (met name in het westen van het Zwin)
- Bij een meer natuurlijke ontwikkeling (zou er mogelijk over grotere opeer- vlakten een specifieke vegetatie zijn ontstaan voor overgangen als zout- soet en laag-hoog; algemeen gesteld betekent dit dat er een soort van groen strand zou zijn ontstaan wat echter geenszins hoeft te betekenen dat specifieke zoutvegetaties zouden zijn verdwenen.

Wen aanzien van de avifauna zijn door de ingrepen bepaalde soorten bevoordeeld (kokmeeuw, visdief en kluut), maar er kan niet gesteld worden dat een andere ontwikkeling (zonder deze ingrepen) geen ornithologisch waardevol reservaat zou hebben opgeleverd. Zo is de ornithologische waarde van het gebied "De kwade hoek" - een gebied met z.g. groene strandvlakten - zeer groot (De kleuren van Z.W.Nederland, 1972)

of N.L.

van puin langs de zwingel in het oosten van het reservaat - dit werd gedaan om de loop van de geul wat vast te leggen. Met hetzelfde doel en om ondermijning van de oostelijke "duindijk" tegen te gaan is op het talud van deze dijk een basaltglooiing aangebracht (mondelinge mededeling, Waterschap "Het Vrije van Sluis"). Met het oog op de bescherming van het struweelduin ten oosten van de strandvlakte en om de loop van de geul enigzins vast te leggen, is de duinvorming voor het Nederlandse deel van het Zwin bevorderd door het aanleggen van rijsschermen en het aanplanten van helm.

Gevolgen:

Het zal duidelijk zijn dat naast bovengenoemde ingrepen ook andere ontwikkelingen binnen en buiten het gebied (recreatie, zandaanvoer) van invloed zijn (zie schema a op bijlage 14). Hieronder wordt in het kort aangegeven wat de gevolgen zijn van de ingrepen die in het Zwin hebben plaatsgevonden.

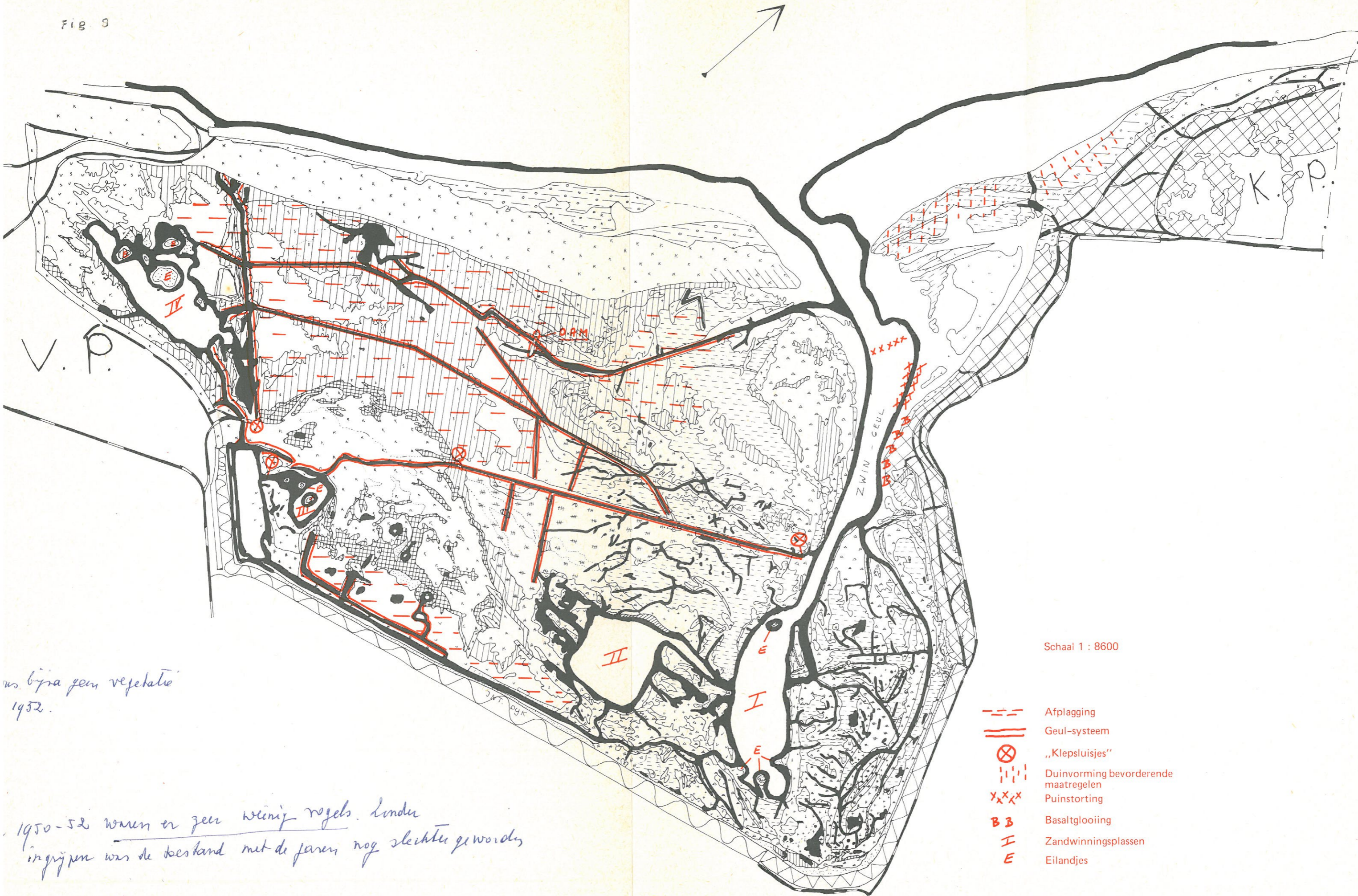
Bij het afplaggen werd de vegetatie en 5-8 cm van de bodem weggehaald (Mörzer Bruijns e.a., 1952); zoals in het schema is af te lezen heeft dit directe gevolgen voor de flora (vegetatie) en de fauna (a-vifauna) en voor de bodemgesteldheid/hoogteligging en de waterhuishouding. Men schiep dus een nieuwe uitgangssituatie voor de ontwikkeling van de vegetatie met als neveneffect dat tijdelijk grotere foera-geermogelijkheden aanwezig waren voor steltlopers.

Het ingrijpen in het gebied via het aanbrengen van greppels en z.g. klepsluisjes had eveneens grote invloed op zowel de waterhuishouding en de bodemgesteldheid als op de vegetatie. De gevolgen voor de vegetatie waren in eerste instantie vrij gunstig (Mörzer Bruijns); maar in combinatie met andere factoren (betreding, afplagging) kan gesproken worden van een negatieve invloed. Zowel begreppelen als stagnerend, stilstaand water hebben een nivellerende invloed op de vegetatie (Beef-tink). Gesteld kan worden dat via deze maatregelen een situatie is geschapen die totaal afwijkt van een natuurlijk getijdegebied. - het water wordt dagenlang opgehouden en zijgt slechts langzaam weg.

De laatste ingrijpende maatregel, de zandwinningsprojecten, had (en heeft) ook verstrekende gevolgen - in de eerste plaats trad er een grote wijziging op in de waterhuishouding. Door het grotere waterbergend vermogen van het reservaat waren de stroomsnelheden in de zwingel sterk toegenomen zodat er enkel afzetting van zand plaatsvond in grote delen van het gebied (voornamelijk in de plassen zelf en in de omgeving van de grootste geulen - vooral in het oosten); de stroomsnelheid van het water in de geulen van het zuid-oostelijke schor nam echter

+Mondelinge mededeling

Fig 9



Schaal 1 : 8600

- Afplagging
- === Geul-systeem
- ⊗ „Klepluisjes“
- ||| Duinvorming bevorderende maatregelen
- xxxx Puinstorting
- BB Basaltglooiing
- I Zandwinningsplassen
- E Eilandjes

na bijna geen vegetatie 1952.

1950-52 waren er zeer weinig vogels. Omdat ingrijpen was de bestand met de faren nog slechter geworden

Recreatie

De recreatie in de omgeving van het Zwin is de laatste jaren sterk toegenomen; zowel op het Belgische als het Nederlandse zwingedeelte is de recreatie-druk vergroot. Om de recreatie en de gevolgen ervan enigzins te kunnen plaatsen, lijkt het noodzakelijk om eerst een beschrijving te geven van de toegankelijkheid van de verschillende onderdelen van het Zwingebied. Daarna wordt een overzicht gegeven van de dagrecreatie en de verblijfsrecreatie met daaruit voortvloeiende conclusies.

Toegankelijkheid (Fig. 9)


Gezien het verschil in doelstelling (zie inleiding) en in de ontwikkeling van het Belgische en het Nederlandse deel, wordt de toegankelijkheid voor de beide onderdelen afzonderlijk beschreven.

1-Nederlandse Zwin:

Het noordelijk deel van dit gebied, I op Fig. 9, is met uitzondering van de zeeerende duinen vrij toegankelijk voor het publiek. De afsluiting van de zeeduinen houdt verband met de waterkerende functie die deze hebben - een intensieve betreding zou schade kunnen veroorzaken. Het schor, gebied II op Fig. 9 is eveneens vrij toegankelijk; daarentegen is het zuid-oostelijke schor, III op Fig. 9, voor iedereen afgesloten. Men is tot deze maatregel overgegaan toen de verstoring van met name de broedvogels te grote vormen aannam.

2-Belgische Zwin:

Dit gedeelte is alleen te betreden via het Vogelpark - een in het zuid-westen aan het schorgebied grenzend park waar inheemse vogelsoorten te zien zijn. Dit vogelpark kan enkel tegen betaling betreden worden; hierbij verkrijgt men eveneens toegang tot de zwinvlakte. In deze vlakte is gebied IV voor iedere bezoeker vrij toegankelijk; daarentegen zijn de delen V en VI (zie Fig. 9) niet toegankelijk voor het publiek.

Deze afsluitende maatregelen zijn getroffen om de vogels die in dit gebied broeden of pleisteren niet te verstoren en om de vrij zeldzame overgangsvegetaties te vrijwaren van een te intensieve betreding. De Belgische zeeduinen (op Fig. 9 aangegeven met ), onder beheer bij de Belgische Staat, de Dienst van de Kust, zijn voor iedereen vrij toegankelijk.

Van beide gebieden zijn de bebording en de afrasteringen (zie Fig. 9) redelijk in orde; toch komen er nog vrij veel illegale bezoekers het ge-

bied binnen; zie de aangegeven illegale ingangen op Fig. 9.

Conclusie:

Het gebied is nogal toegankelijk met uitzondering van enkele delen.

Recreatie:

De recreatie in en rond het Zwin kan onderscheiden worden in dag- en verblijfsrecreatie. Van beide categorieën gaat een deel naar het strand rond de monding van de zwingel en het zeestrand, terwijl anderen wandelingen maken in het natuurgebied. De recreatie in het Belgische deel (meer actieve vorm van recreëren) wijkt af van die in het Nederlandse (meer passieve vorm), waardoor ook hier een gescheiden overzicht wordt gegeven.

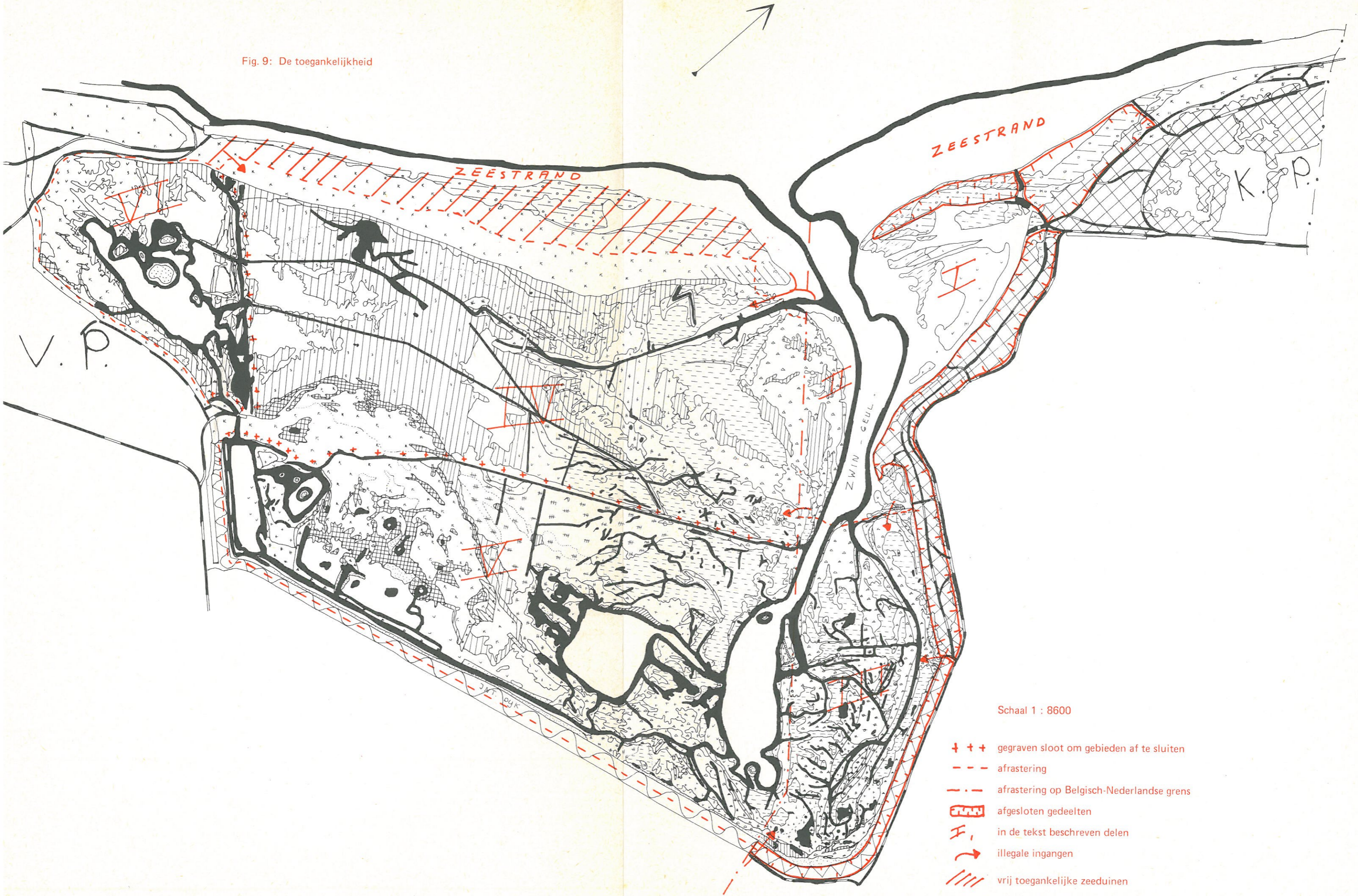
De gegevens over de aantallen recreanten werden op 2 manieren verkregen. In de eerste plaats werd op zomerse dagen een aantal recreanten-tellingen uitgevoerd; daarnaast werden gegevens verkregen van Dhr. Burggraave, conservator van het Zwin, over het aantal excursies die in de zwinvlakte plaatsvonden en de bezoekersaantallen van het vogelpark. Hieronder volgt een overzicht van de recreatie-druk op de beide gebieden.

1-Nederlandse Zwin:

Om enig inzicht te verkrijgen in de recreatie van het noordelijk, vrij toegankelijke deel van het Nederlandse zwingebied werd bij duinovergang A (zie Fig. 10) een 3-tal recreanten-tellingen uitgevoerd. Vanaf punt A konden de meeste bezoekers die op een of andere manier gebruik maakten van dit gebied in de tellingen worden betrokken; recreanten die naar het zeestrand gingen via andere duinovergangen dan A, B en C werden niet meegerekend aangezien deze niet door het natuurgebied kwamen.

Via deze tellingen werden op zomerse dagen tussen de 2400 en de 3000 bezoekers geteld die door de strandvlakte trokken om op het zeestrand of rond de monding van de zwingel te gaan recreëren; bovengenoemde aantallen werden geteld tussen 9.30 en 17.00 uur. Bezoekers-rieken liggen in het voor- en najaar op de weekeinden, met name de zondagen, en op de feestdagen. Tijdens de zomervakanties (Juli en Augustus) kunnen vergelijkbare bezoekersaantallen gehaald worden op mooie zomerse dagen. De tijden waarop de recreanten door de strandvlakte trekken, vertonen het algemene beeld (beheersplan Verdronken Zwan- te Polder) - een eerste kleine piek rond 11.00 en een tweede tussen

Fig. 9: De toegankelijkheid



Schaal 1 : 8600

- +++ gegraven sloot om gebieden af te sluiten
- afrastering
- .-. afrastering op Belgisch-Nederlandse grens
- ▣ afgesloten gedeelten
- F. in de tekst beschreven delen
- ↪ illegale ingangen
- //// vrij toegankelijke zeeduinen

12.30 en 14.00 uur. De meeste bezoekers vertrekken weer rond 16.00 uur. Op Fig. 10 zijn de voornaamste bezoekersstromen aangegeven waarbij de dikte van de lijn het aantal bezoekers weerspiegelt.

Zoals reeds is aangegeven bevinden de voornaamste bezoekersconcentraties zich aan het zeestrand en rond de monding van de zvingeul; op Fig. 10 zijn de belangrijkste concentratiepunten aangegeven. De activiteiten van de recreanten in de geul zijn bij hoog water zwemmen, spelen varen en vissen, terwijl bij laag water voornamelijk kinderen in de geul te vinden zijn die zich vermaken met dammetjes te bouwen e.d. Op het strand wordt veel aan balspelen gedaan, gevliegerd en met zand gespeeld. Een andere zeer bekende activiteit op het strand is het zoeken naar haaietanden en fossiele schelpen die na de vloed op het strand achterblijven. Door de strandvlakte komen vrij veel ruiters uit de richting Knokke; daarnaast wordt er op beperkte schaal gecrossed met brommers in deze strandvlakte. Beide activiteiten zijn niet verboden.

Het zuid-oostelijke schor is niet toegankelijk; toch komen hier af en toe mensen om klandestien planten als Lamsoor en Zeekraal te plukken.

De belangrijkste recreatieve functie van de strandvlakte ligt in de doorgang naar het zeestrand en de monding van de zvingeul. De gevolgen van de intensieve betreding (mensen, ruiters) zijn duidelijk te zien aan de vegetatie - tussen de primaire duintjes oostelijk van de geul zijn paden uitgelopen die nu ongeveer zo'n meter lager liggen dan de minder intensief betreden duintopjes; op deze paden is de vegetatie helemaal verdwenen. De gevolgen voor de avifauna zijn moeilijker aan te geven wegens het ontbreken van goed vergelijkingsmateriaal uit het verleden. In de strandvlakte zijn geen broedgevallen vastgesteld enkel in de duinen die deze vlakte omgeven en afgesloten zijn voor het publiek. Wel is bekend dat vroeger regelmatige broedvogels zijn verdwenen zoals Dwergstern en Strandplevier (jaarverslagen van het Zeeuwse Landschap) wat waarschijnlijk kan worden toegeschreven aan de toegenomen recreatiedrukke.

Conclusie:

De recreatie-druk op het noordelijke deel van het Ned. Zwin is zeer groot. Gesteld kan worden dat de in meerderheid passieve recreanten veel schade veroorzaken aan de vegetatie en de vogelstand.

2-Belgische Zwin:

De recreatie bestaat hier voornamelijk uit een actieve vorm via wandelingen in het natuurgebied en een passieve vorm in het niet bij

het natuurreserveaat behorende duingebied en het zeestrand. Vooral het aantal bezoekers via de geleide excursies heeft zich de laatste jaren sterk uitgebreid; op bijlage 15 staan het aantal georganiseerde wandelingen vermeld. In het voorjaar vinden er op sommige dagen zo'n 30 excursies plaats met een gemiddeld aantal bezoekers van 50 per excursie. Hierbij komen nog de individuele bezoekers die echter in aantal ver achterblijven bij de excursiegangers. Gesteld kan worden dat in het voorjaar op sommige dagen er tussen de 1500 en de 2000 mensen door het Belgische deel van het reservaat trekken. Tijdens de zomer en het najaar heeft men meer te maken met individuele bezoekers hoewel deze in aantal achterblijven bij de bezoekersaantallen van het voorjaar.

De excursies staan in de meeste gevallen onder leiding van een gids die het excursie-gezelschap via een bepaalde route (Fig. 10) door het gebied loodst, waarbij de aantrekkelijkste aspecten van het Zwin worden besproken. Hoewel er "richtlijnen" bestaan voor de te volgen route wijken veel excursies hier van af - door het gehele toegankelijke Belgische gebied lopen dan ook paadjes die ontstaan zijn door betreding.

Naast de excursies in het toegankelijke deel worden ook 2 maal in de week excursies georganiseerd in het niet toegankelijke gedeelte van het Belgische gebied - zo'n 30 personen trekken dan onder leiding van een gids door het gebied. (zie Fig. 10)

Een totaal ander aspect van de recreatie in het Belgische deel is het plukken van de bloemen van de Lamsoor - enerzijds door een handelaar die deze bloemen te koop aanbiedt in het vogelpark, anderzijds door bezoekers van de zwinvlakte. Dit van oudsher op Belgisch gebied toege taan gebruik vindt enkel plaats in het toegankelijke gebied.

De belangrijkste recreatieve functie van het Belgisch gebied ligt op de natuur-educatie waarvan door een groot aantal scholen, instituten e.d. gebruik wordt gemaakt. De sterk toegenomen belangstelling voor het Zwin heeft echter ook geleid tot negatieve effecten. Grote delen van de vegetatie in het toegankelijke deel bieden een armzalige en kale aanblik - aan de ene kant de afgeplagde delen, die nu door de grote recreatieve druk geen kans krijgen om zich te herstellen, aan de andere kant de duinvegetatie, die op vele plaatsen verdwenen is door de intensieve betreding; deze kale stukken zijn onderhevig aan verstui-ving wat ook weer gevolgen heeft voor andere gedeelten van de duinvegetatie. Ook het plukken van de Lamsoor heeft negatieve gevolgen op de vegetatie, met name in de relatief nog ongeschonden delen van

het schorgebied (het oostelijke gedeelte van het toegankelijke gebied) de negatieve werking ligt meer in de betreding dan in het plukken van de bloemen van de Iamsoor.

De gevolgen voor de fauna zijn moeilijk aan te geven; enerzijds door het ontbreken van exacte gegevens en anderzijds doordat ook andere factoren een rol kunnen spelen zoals aanpassing (met name van vogels als scholekster, bergeend - mondelinge mededeling Dhr. G. Burggraeve), waterhuishouding e.d. Wel zijn er voor de vogels van het zeeduin negatieve effecten opgetreden - met name de scholekster en de bergeend hebben te lijden onder de grote recreatieve druk.

Conclusie:

Ook hier kan gesteld worden dat de druk op sommige delen van het gebied te groot is; vooral de vegetatie van het vrij toegankelijke schorgebied ondervindt de negatieve gevolgen van de betreding door de deelnemers aan de geleide wandelingen. Ten aanzien van de avifauna moet opgemerkt worden dat deze eveneens negatieve gevolgen ondervindt van de recreatieve druk - de broedvogelstand van het vrij toegankelijke deel blijft ver achter bij die van de afgesloten gebieden.

Conclusies van deel I

Aan de hand van de inventarisaties kan gesteld worden dat de potentiële waarden op natuurwetenschappelijk gebied van het Zwin vrij groot zijn (zie met name de vegetatiekundige waarde en de avifaunistische waarde); daarnaast blijkt echter ook uit de inventarisatiegegevens dat door verschillende ontwikkelingen van buiten en van binnen het gebied de meer actuele, natuurwetenschappelijke waarde achterblijft bij de potentiële. Dit verschil tussen de 2 waarden is het gevolg van de gecombineerde invloed van natuurlijke processen en menselijke ingrepen. De belangrijkste ontwikkelingen kunnen als volgt aangegeven worden :

1) De permanente zandaanvoer vanuit de Noordzee naar het zwingebied is verantwoordelijk voor veranderingen in de oorspronkelijke, morfologische opbouw, de bodemgesteldheid en daarmee ook in de flora en de fauna - concreet aangegeven betekent dit voor het oostelijk deel van het reservaat:

a - het ontstaan van strandvlakten waarbij de oorspronkelijke vegetatie verdwenen is en waar deze mede door de zeer intensieve betreding van recreanten geen kans krijgt zich aan de veranderde omstandigheden aan te passen.

b - het toenemende oppervlak met uniforme vegetaties van strandkweek en obione (zie ook vegetatie); dit betekent een afname van de diversiteit van de vegetatie terwijl deze dichte vegetatie-typen ook weinig mogelijkheden bieden voor de verschillende soorten broedvogels - een meer gestructueerde vegetatie geeft een grotere diversiteit aan broedvogels te zien

2) De gecombineerde invloed van afplaggen, begreppelen, het ophouden van het zeewater en de intensieve betreding door excursie-gangers heeft grote gevolgen gehad (en heeft) op de vegetatie; met name de schorgedeelten in het noordelijke, vrij toegankelijke gebied van het Belgische deel. Daar ziet men ten gevolge van de bovengenoemde, elkaar versterkende ingrepen dat grote delen van de vegetatie een zeer ijle bedekking hebben of soms dat er geen enkele begroeiing meer optreedt.

Samengevat kan gesteld worden dat de successie van de vegetatie in deze delen van het reservaat tot stilstand is gebracht - men heeft hier nu te maken met permanente slikstranden die af en toe enkele dagen onder water staan. Deze slikstranden zijn wel van belang voor foeragerende vogels; in het bijzonder maken steltlopers en eenden gebruik van de slikstranden.

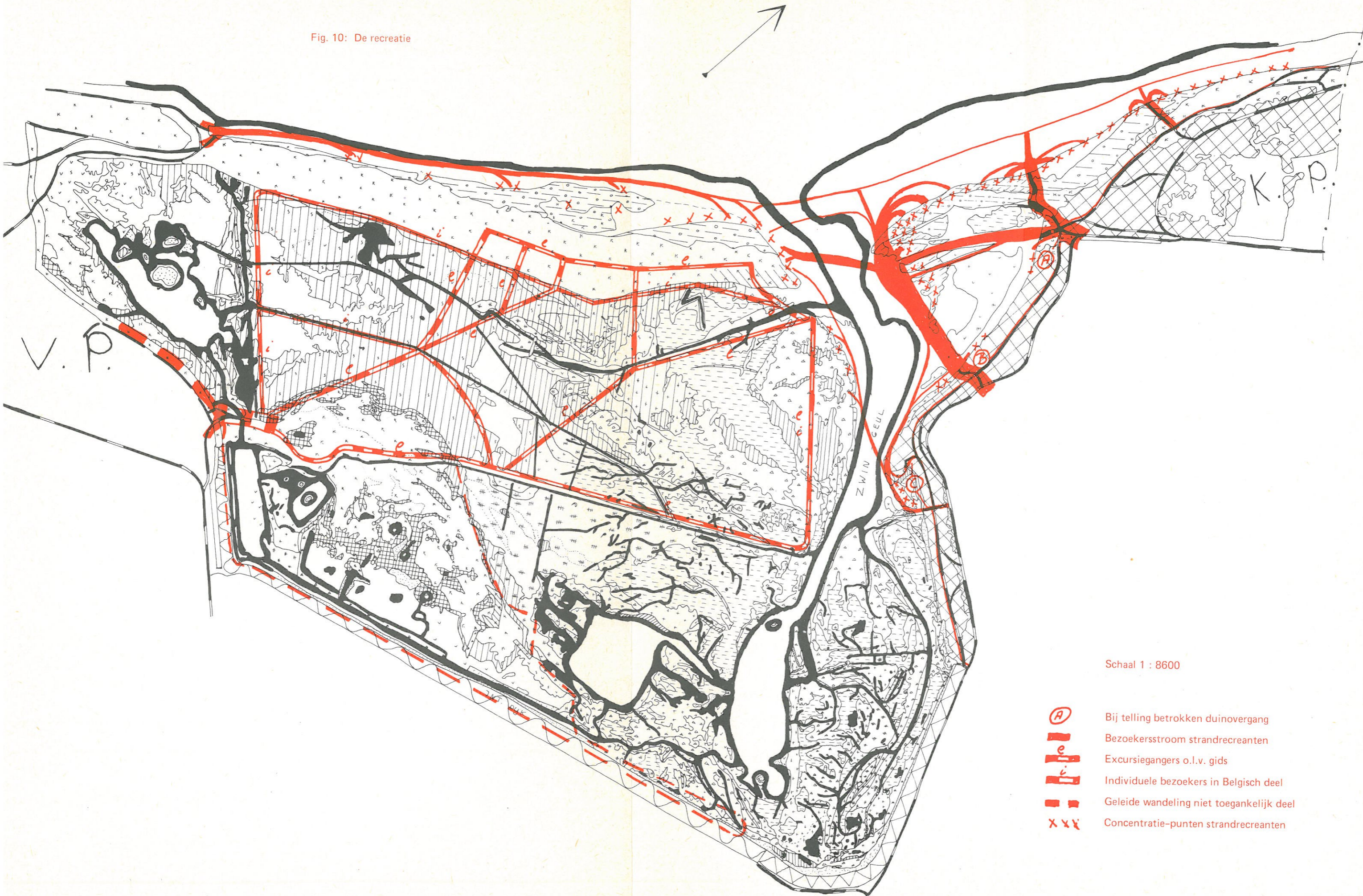
Conclusies van deel I

Aan de hand van de inventarisaties kan gesteld worden dat de potentiële waarden op natuurwetenschappelijk gebied van het Zwin vrij groot zijn (zie met name de vegetatiekundige waarde en de avifaunistische waarde); daarnaast blijkt echter ook uit de inventarisatiegegevens dat door verschillende ontwikkelingen van buiten en van binnen het gebied de meer actuele, natuurwetenschappelijke waarde achterblijft bij de potentiële. Dit verschil tussen de 2 waarden is het gevolg van de gecombineerde invloed van natuurlijke processen en menselijke ingrepen. De belangrijkste ontwikkelingen kunnen als volgt aangegeven worden :







- 1) De permanente zandaanvoer vanuit de Noordzee naar het zwingebied is verantwoordelijk voor veranderingen in de oorspronkelijke, morfologische opbouw, de bodemgesteldheid en daarmee ook in de flora en de fauna - concreet aangegeven betekent dit voor het oostelijk deel van het reservaat:
 - a - het ontstaan van strandvlakten waarbij de oorspronkelijke vegetatie verdwenen is en waar deze mede door de zeer intensieve betreding van recreanten geen kans krijgt zich aan de veranderde omstandigheden aan te passen.
 - b - het toenemende oppervlak met uniforme vegetaties van strandkweek en obione (zie ook vegetatie); dit betekent een afname van de diversiteit van de vegetatie terwijl deze dichte vegetatie-typen ook weinig mogelijkheden bieden voor de verschillende soorten broedvogels - een meer gestructureerde vegetatie geeft een grotere diversiteit aan broedvogels te zien
- 2) De gecombineerde invloed van afplaggen, begreppelen, het ophouden van het zeewater en de intensieve betreding door excursie-gangers heeft grote gevolgen gehad (en heeft) op de vegetatie; met name de schorgedeelten in het noordelijke, vrij toegankelijke gebied van het Belgische deel. Daar ziet men ten gevolge van de bovengenoemde, elkaar versterkende ingrepen dat grote delen van de vegetatie een zeer ijle bedekking hebben of soms dat er geen enkele begroeiing meer optreedt.

Samengevat kan gesteld worden dat de successie van de vegetatie in deze delen van het reservaat tot stilstand is gebracht - men heeft hier nu te maken met permanente slikstranden die af en toe enkele dagen onder water staan. Deze slikstranden zijn wel van belang voor foeragerende vogels; in het bijzonder maken steltlopers en eenden gebruik van de slikstranden.

Fig. 10: De recreatie



Schaal 1 : 8600

-  Bij telling betrokken duinovergang
-  Bezoekersstroom strandrecreanten
-  Excursiegangers o.l.v. gids
-  Individuele bezoekers in Belgisch deel
-  Geleide wandeling niet toegankelijk deel
-  Concentratie-punten strandrecreanten

3) De invloed van de recreatie binnen het gebied is erg groot; in de hiervoor geschetste ontwikkelingen 1 en 2 zijn al enkele gevolgen aangegeven. De intensieve betreding heeft vooral een negatieve invloed op de vegetatie van zowel het schor als het duin. De vele excursies die er plaatsvinden in het Belgische toegankelijke gebied zijn er gedeeltelijk verantwoordelijk voor dat op intensief betreden plaatsen de vegetatie armzalig optreedt of verdwenen is zoals op het toegankelijke deel van de lage duintjes in de zuid-west hoek en de zeeduin; naast de onder 2 geschetste invloed op de vegetatie ziet men ook nog in het schorgebied vele paadjes die ontstaan zijn doordat de begeleiding van de excursies te kort schiet om de mensen (vooral bij excursies van scholieren) in de hand te houden waardoor deze afwijken van de door de gids aangegeven route.

In het noordelijk deel van het nederlandse zwingebied is de intensieve betreding er de oorzaak van dat de begroeiing van de in ontwikkeling zijnde primaire duintjes verdwenen is en dat de morphologische opbouw verstoord is.

De invloed van de recreatie op de avifauna is moeilijk aan te geven; wel kan gesteld worden dat bij een betere begeleiding van de recreanten op zowel het Belgische als het Nederlandse toegankelijke deel de waarde op avifaunistisch gebied waarschijnlijk zal toenemen. Dit laatste gezien het aantal broedpogingen van scholekster en bergeend in de zeeduin waarvan slechts enkele geslaagd zijn.

Samengevat kan gesteld worden dat enkele ontwikkelingen bijgestuurd kunnen (en moeten) worden, wil de actuele waarde op natuur-wetenschappelijk gebied meer in overeenstemming komen met de potentiële waarde. De maatregelen die genomen moeten worden liggen zoals uit de volgende hoofdstukken zal blijken voornamelijk binnen het zwingebied zelf; de te nemen maatregelen moeten gezocht worden in:

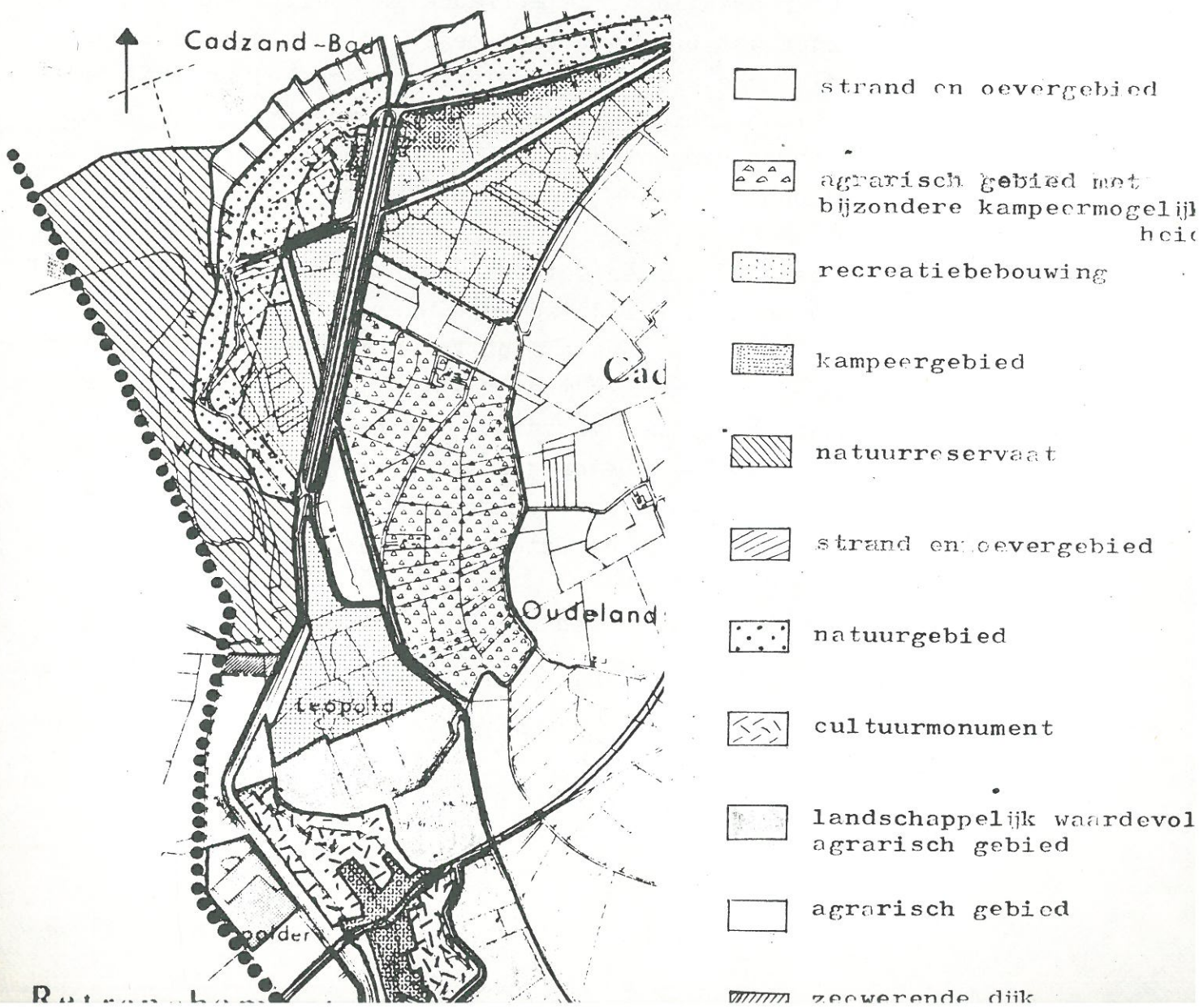
- a - het tegengaan van de dominerende uniforme vegetaties
- b - een mogelijke aanpassing van de waterhuishouding aan meer natuurlijke omstandigheden
- c - het begeleiden van de recreanten en deze op bepaalde plaatsen te concentreren.

Planologische bepalingen1-Streekplan West-Zeeuwsch Vlaanderen

Het op dit moment van kracht zijnde streekplan West-Zeeuwsch Vlaanderen is vastgesteld bij besluit van Provinciale Staten van Zeeland op 21-3-1969 onder nummer 18; aan een herziening van dit streekplan wordt nog niet gewerkt.

De meest belangrijke functies van het gebied zijn gelegen in de landbouw en de recreatie en in wat mindere mate het wonen. Het Zwin heeft in het streekplan de aanduiding natuurreserveaat; in de directe omgeving treft men de volgende aanduidingen aan: natuurgebied, strand- en oevergebied, recreatie-bebouwing, kampeergebied en agrarisch gebied. (zie voor plaatsing van de genoemde gebieden Fig.11). Fig. 11 is ontleend aan het streekplan West-Zeeuwsch Vlaanderen dat is opgesteld door de Provinciale Planologische Dienst te Middelburg.

Fig. 11: Deel streekplan W-Z. Vlaanderen; schaal 1:25000



2-Gewestplan Brugge-Oostkust

Dit gewestplan, als onderdeel van de Vlaamse gewesten, is van kracht geworden op 13-12-1978 via koninklijk besluit. De meest belangrijke functies die in het gewestplan genoemd worden zijn landbouw, recreatie, industrie (vnl bij Zeebrugge) en wonen. Het Zwin heeft de aanduiding natuurreservaat (zie Fig. 12) - daarnaast zijn in de directe omgeving de volgende aanduidingen van belang: natuurgebieden, recreatie-gebieden, parkgebieden, landschappelijk waardevolle gebieden, woongebieden, waterwingebieden en reservatie en erfdiensstbaarheidsgebieden. Van de Belgische omgeving van het Zwin is een wat groter gedeelte van het gewestplan afgedrukt dan van het Nederlandse streekplan omdat er een nauwe relatie bestaat met de aangrenzende gebieden die ook eigendom zijn van dezelfde beherende instantie als van het reservaat.

Hieronder staan de van belang zijnde aanduidingen die behoren bij Fig. 12; de schaal van deze tekening bedraagt 1:25000











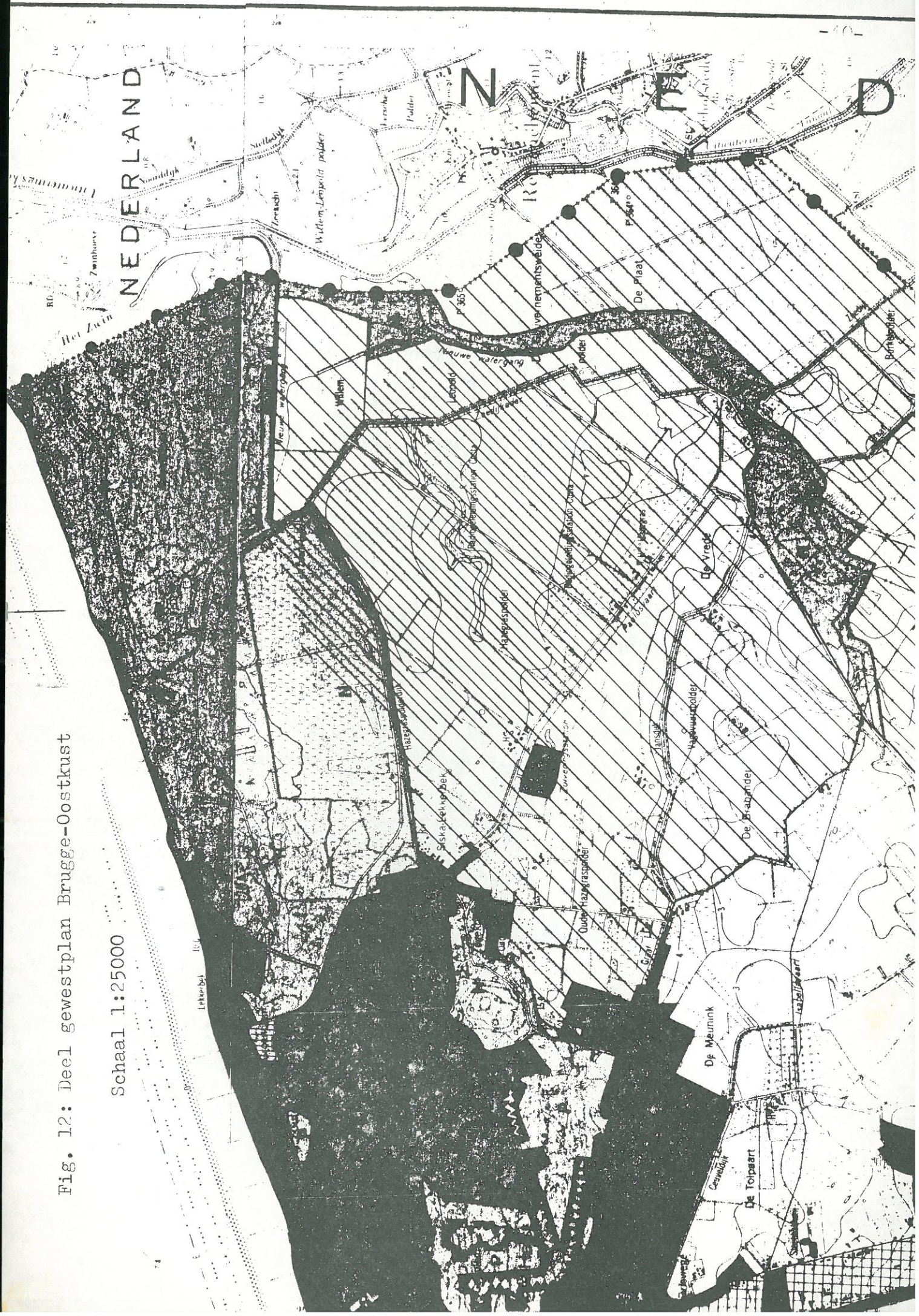
 R	natuurreservaat of gebied met wetenschappelijke waarde		reservatie en erfdiensstbaarheidsgebieden
 N	natuurgebieden		gebieden voor dagrecreatie
	woongebieden		waterwingebieden
	landschappelijk waardevolle gebieden		landelijke gebieden
 P	parkgebieden		gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen

Fig. 12: Deel gewestplan Brugge-Oostkust

Schaal 1:25000



3-Vigerend bestemmingsplan gemeente Sluis

Het bestemmingsplan dat voor het Zwin en de directe omgeving geldt, is opgesteld door de gemeente Sluis en is gedeeltelijk goedgekeurd op 8-9-1973. Het Zwin heeft hierin de aanduiding, natuurgebied; de in het zuid-oosten gelegen Internationale dijk heeft als bestemming zeewering gekregen. (zie Fig. 13) In de directe omgeving fungeren de volgende bestemmingen: landschappelijk waardevol agrarisch gebied (A.L.W.), agrarische gebieden met beperkte toelating van gebouwen (A.B.), agrarisch gebied waar geen bebouwing mag plaatshebben (A.A.) en verblijfsrecreatie-gebieden.

Het aan de noord-oost zijde aangrenzende gebied, de Kievittepolder, is opgenomen in het in procedure zijnde bestemmingsplan buitengebieden van de gemeente Oostburg; de polder heeft de bestemming natuurgebied terwijl de dijk tussen de Kievittepolder en de Oudelandsche polder de aanduiding van waterstaatkundige functie heeft gekregen.

Hieronder staan de aanduidingen die van belang zijn voor het Zwin en de directe omgeving en vermeld staan op Fig. 13; de schaal van figuur 13 bedraagt 1:10000.








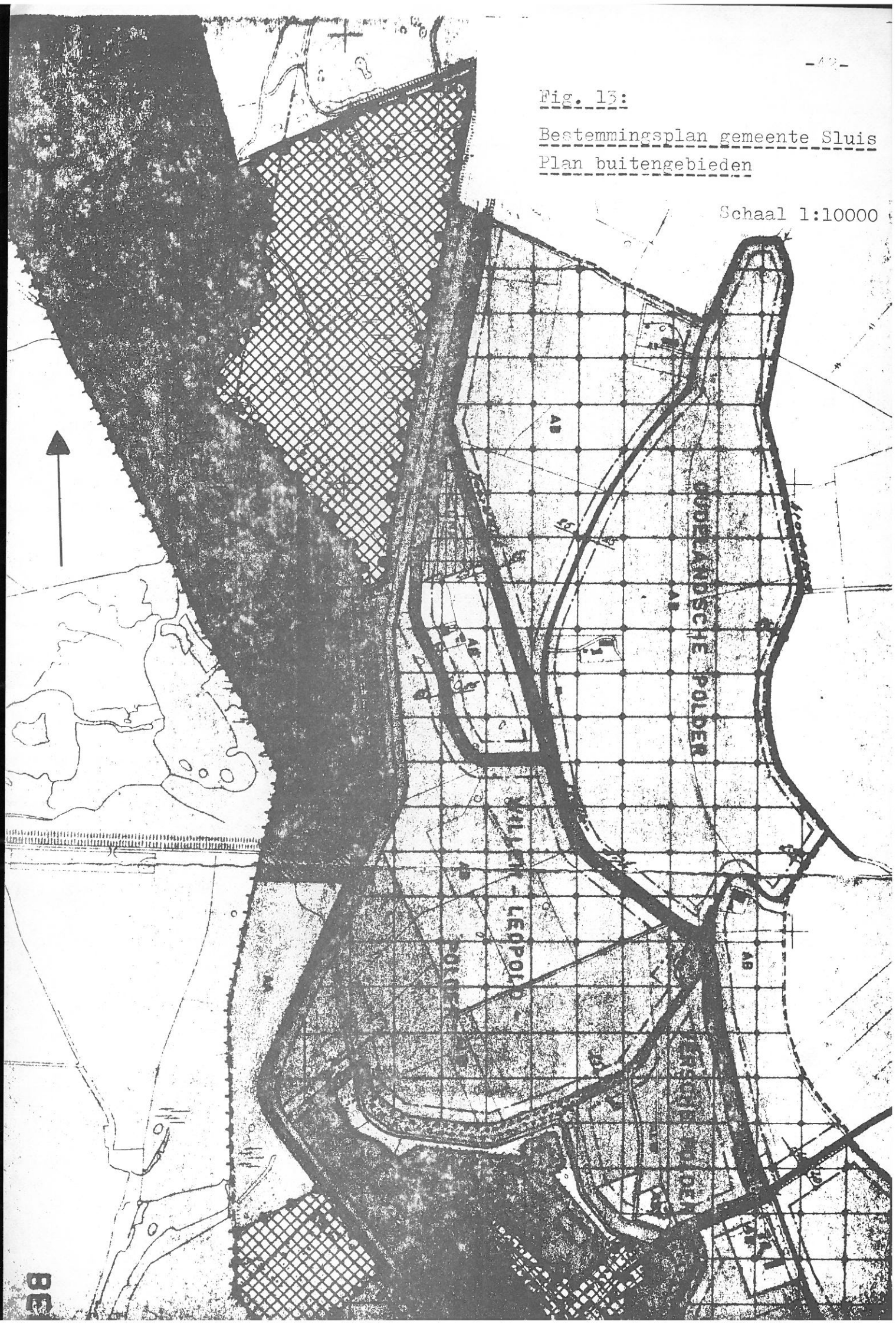
-  natuurgebied
-  recreatie-verblijfsterreinen; zomarroningen
-  agrarische gebieden; klasse b
-  agrarische gebieden; klasse a
-  landschappelijk waardevol agrarisch gebied
-  zeewering
-  dijk met waterstaatkundige functie

Fig. 13:

Bestemmingsplan gemeente Sluis
Plan buitengebieden

Schaal 1:10000



BE

Conclusie:

Naar aanleiding van het streekplan West-Zeeuwsch Vlaanderen, het gewestplan Brugge-Oostkust en het bestemmingsplan van de gemeente Sluis kan vastgesteld worden dat een van de belangrijkste functies van dit kustgedeelte op de Belgisch-Nederlandse grens, ligt in de recreatie-sector. Voor de in de toekomst voorziene toename van de recreatie zijn dan ook in de voor dit gebied geldende planologische bepalingen diverse uitbreidingsmogelijkheden aangegeven.

Voor de gemeente Sluis heeft het Zwin een natuurfunctie wat ook tot uitdrukking komt in de planologische bepalingen.

Opmerking:

Hier moet ook nog vermeld worden dat de status van het Zwin en de directe omgeving, zoals deze is vastgelegd in de diverse planologische bepalingen geen waarborgen inhoudt dat hiervan niet kan worden afgeweken. Zowel van Nederlandse als van Belgische zijde kunnen de gemeentes (Sluis respectievelijk Knokke) voorstellen doen om de status van een gebied te wijzigen. Het verschil tussen België en Nederland is echter dat de individuele burgers en groeperingen in België geen en in Nederland wel inspraakmogelijkheden hebben. Aan Belgische zijde is een wijziging in het gewestplan enkel een aangelegenheid tussen het Ministerie en de gemeente, zonder dat hierbij de burgers worden betrokken. In de praktijk betekent dit dat de door de gemeente voorgestelde wijzigingen op het gewestplan (vastgelegd in byzondere aanlegplannen - z.g. B.P.A.-s) meestal worden aangenomen.

Uitwendig beheerPlanologie:

Hoewel de status van het Zvingebied als natuurreservaat vastligt in de planologische bepalingen die hiervoor van kracht zijn, lijken de bestemmingen van de aan het Zwin grenzende gebieden een waarborg in te houden voor een ongestoorde verdere ontwikkeling. Is aan de oostelijke begrenzing (zie Fig. 14) reeds sprake van een gedeeltelijke inklemming van het gebied tussen de recreatie-verblijfseenheden, ook aan de westelijke zijde van het reservaat bestaat de mogelijkheid voor een verder opdringen van de recreatie door een voorziene uitbouw van de badplaats Knokke.

Het uitwendige, planologische beheer zal er dan ook op gericht moeten zijn om een verdere uitbouw van de recreatie-voorzieningen in de aan het Zwin grenzende gebieden terug te dringen; zoals reeds is aangegeven (zie boven) liggen de knelpunten voor het planologische beheer enerzijds aan de oostelijke kant en anderzijds in het westen tussen het reservaat en Knokke. Richtlijnen en aanbevelingen over de planologie worden hieronder afzonderlijk gegeven voor Nederland en België.

1) Nederland

De situatie aan de oostelijke zijde van het object kan uit natuurbeheersoogpunt zorgwekkend genoemd worden - het aan het Zwin grenzende deel van de Oudelandse polder (Fig. 14, \\\\) wordt met uitzondering van een bestaand kampeerterrein en een bufferzone tussen de Oudelandse polder en de Kievittepolder volgebouwd met zo'n 450 zomerwoningen; dit project is opgenomen in het bestemmingsplan van de gemeente Sluis en hoewel er nog een kroonberoep loopt tegen dit plan, lijkt dit deel van de Oudelandse polder als bufferzone verloren. Dit betekent dat indien de uitbreidingen in de recreatie-bebouwing in het noordelijk deel van de Willem-Leonold polder (Fig. 14, III) plaatsvinden en het kampeerterrein (Fig. 14, **) zich in noordelijke richting uitbreidt, de gehele oostelijke kant van het Zwin is omgeven door recreatie-verblijfseenheden, met uitzondering van de Kievittepolder (Fig. 14, K.P.).

Men zal dan ook moeten proberen om de planologische bepalingen voor die gedeelten van de Willem-Leonold polder te wijzigen. In de eerste plaats het gedeelte, oostelijk van het uitwateringskanaal zal een bestemming moeten krijgen van landschappelijk waardevol agrarisch gebied; dit zou dan goed aansluiten bij de agrarische bestemmingen van de ge-

bieden rond het plaatsje retranchement. Ten tweede zal het westelijk van het uitwateringskanaal gelegen gedeelte van de Willem-Leopold polder een bestemming moeten krijgen van natuurgebied zodat het kampeerterrein (Fig. 14, kkk) zich niet verder in noordelijke richting kan uitbreiden. Zou deze wijziging gerealiseerd kunnen worden, dan zou de status goed aansluiten van het Belgische aangrenzende deel van de Willem-Leopold polder.

Kunnen bovenstaande veranderingen doorgevoerd worden in de diverse planologische bepalingen voor dit gebied, terwijl bovendien maatregelen worden getroffen om de recreatie-stromen in en bij het Nederlandse zwingebied te begeleiden dan lijkt een verdere aantasting van het Nederlandse gebied voorkomen te kunnen worden.

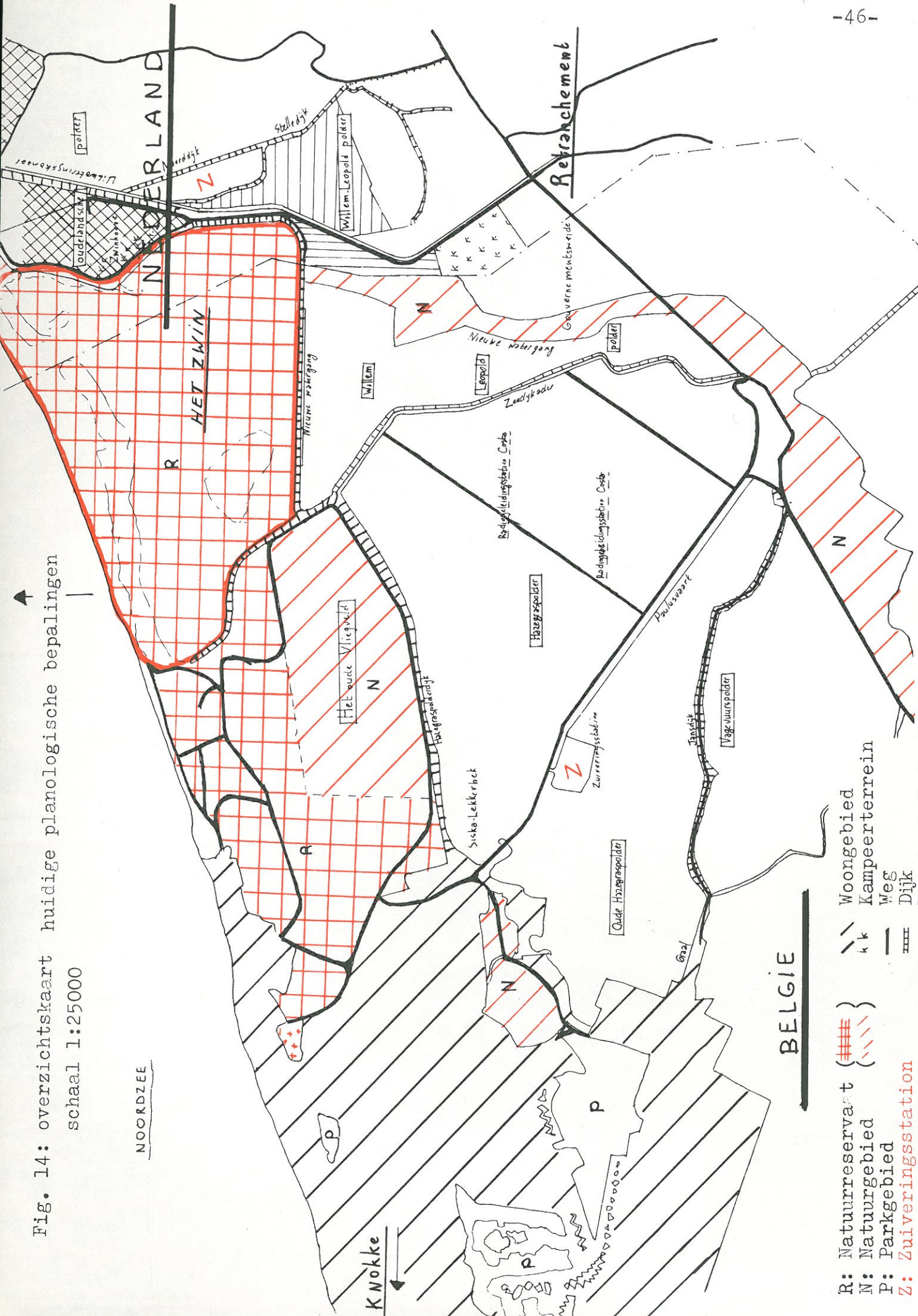
2) Belgie

Zoals reeds in de inleiding van dit onderdeel is aangegeven, ligt de bedreiging hier in een verdere uitbouw van de recreatie-bebouwing van Knokke in de richting van het reservaat (zie Fig. 14). De uitbreiding van de bebouwing zal plaatsvinden in een van de laatste overgebleven duingebieden van België met als gevolg voor het Zwin dat de bufferzone tussen Knokke en het reservaat aanzienlijk wordt verkleind. Het verdient dan ook aanbeveling om de planologische bestemmingen van dit gebied zoals waterwingebied (Fig. 14 ~~∞~~), woongebied (Fig. 14 ~~∞~~) en parkgebied (Fig. 14, P) nogmaals in overweging te nemen omdat enerzijds een prachtig duingebied verloren zal gaan en anderzijds de druk op het reservaat aanzienlijk toe zal kunnen nemen.

Uit planologisch oogpunt zou het wenselijk zijn om het gebied ten westen van het Zwin te bestemmen tot natuurreservaat of natuurgebied waarbij dan de overgang naar de bebouwing van Knokke zou moeten gaan via een bufferzone; deze zone zou de bestemming moeten krijgen van parkgebied . Daarnaast zou het op Fig. 14 als natuurreservaat aangegeven gedeelte van dit duingebied in beheer moeten worden genomen door de Compagnie "Het Zoute" waarbij de potentiële natuurwetenschappelijke waarden beter tot zijn recht zouden komen (het vormt één van de laatste overgebleven duingebieden van België naast de graslanden v/d Westkust).

De bestemmingen van de in het zuiden aan het Zwin grenzende polders (Willem-Leopold polder en Hazegraspolder) bezitten volgens het gewestplan Brugge-Oostkust de bestemming van landschappelijk waardevolle gebieden, terwijl de restanten van de vroegere zwinkreek de status van natuurgebied hebben. In het midden van de Hazegraspolder zijn voorzieningen aangebracht voor het radiogeleidingsstation "Costa". Gezien de

Fig. 14: overzichtskaart huidige planologische bepalingen
schaal 1:25000



- R: Natuurreservaat (###)
- N: Natuurgebied (//)
- P: Parkgebied (---)
- Z: Zuiveringsstation (---)
- Woongebied (---)
- Kampeerterrein (---)
- Weg (---)
- Dijk (---)

relatie die er bestaat tussen het Zwin en de genoemde polders (wat de avifauna betreft), is het van belang dat de huidige status van het poldergebied wordt gehandhaafd met dien verstande dat bij eventuele uitbreidingen van het radiogeleidingsstation geen hoge masten of gebouwen neergezet moeten worden aangezien deze verstorend zouden kunnen werken op de zojuist aangegeven relatie.

Zijn de aangegeven veranderingen in de planologische bepalingen door te voeren, dan lijkt de plaats van het Zwin redelijk veilig gesteld en wordt de bestaande wisselwerking tussen het reservaat en de omgeving grotendeels gehandhaafd. (wat de avifauna betreft)

Aanbeveling:

Het lijkt zinvol om de bestemmingen in de Willem-Leopold polder van Belgische en Nederlandse zijde op elkaar af te stemmen zoals reeds is aangegeven voor het noordelijke gedeelte van het Nederlandse gebied van deze polder (Fig. 14 ||||).

Landschappelijke aspecten

De omgeving van het Zwin maakt landschappelijk gezien een fraaie indruk; met name het achterliggende poldergebied - weiden, akkers en restanten van de vroegere zwingeuil bepalen het beeld - is bijzonder mooi. Vanaf het zeestrand heeft men een goed uitzicht over de monding van de Westerschelde en bij laag water op de zandplaten voor de kust. Aan de oostzijde van het object heeft men een totaal ander beeld, n.l. een grote camping en een bungalow-park in aanleg (zie planologie) die het vroegere landschappelijke fraaie uitzicht geheel verstoren.

Om de landschappelijke waarden te behouden, lijkt het voldoende dat het huidige beheer wordt gehandhaafd. Dit houdt in dat er op gelet moet worden dat de recreatie-voorzieningen die aanwezig zijn op het zeestrand voor de Kievittepolder (badhokjes e.d.) zich niet verder naar het westen uitbreiden.

Recreatie

Zoals reeds is vermeld (zie recreatie-gegevens) is de recreatiedruk op het Zwingebied sterk toegenomen en gezien de in het voorgaande onderdeel, geschetste ontwikkeling (Uitwendig beheer - planologie)

zal er eerder een toename dan een afname van deze druk optreden. In de volgende gedeeltes worden eerst maatregelen aangegeven met betrekking tot de toegankelijkheid waarna een overzicht volgt van de begeleiding van de recreanten bin en en het object. Zowel bij de toegankelijkheid als bij de recreatie wordt een gescheiden overzicht gegeven van het Belgische en het Nederlandse zwingebied.

Toegankelijkheid:

Nederlandse zwingebied:

Gezien de aangegeven ontwikkeling van de gebieden grenzend aan het Nederlandse Zwin en van de recreatie-druk, moet er hier naar gestreefd worden dat een bepaalde zonering plaatsvindt in de recreatie. Een belangrijke maatregel om dit doel gedeeltelijk te bereiken is om de weg die onderlangs het struweel loopt (Fig. 15 - traject PQ) af te sluiten voor alle gemotoriseerde verkeer. Dit verkeer wordt dan afgeleid via de weg die parallel aan het uitwateringskanaal ligt en die naar een in de toekomst geprojecteerde parkeerplaats leidt (Bestemmingsplan buitengebieden, gemeente Sluis - Zomerwoningen Zwin). Vanaf die parkeerplaats kunnen de recreanten dan via duinovergang A (op Fig. 15 route 1₂) of via de weg langs het uitwateringskanaal (Fig. 15, route 1₁) naar het strand. Als gevolg van deze maatregel zal duinovergang A een groter aanbod krijgen van recreanten terwijl via de overgangen B en C minder mensen het gebied zullen binnenkomen.

Gelet op de functies van het Nederlandse, noordelijke zwingebied (doorgang voor de bezoekers van het zeestrand en de omgeving van de zwingeuul) en op de negatieve gevolgen van de intensieve betreding zullen bepaalde gedeeltes moeten worden afgesloten. Het betreft hier de strandvlaktes I en II en het schorgebied ten westen van de zwingeuul, gebied III; dit kan bereikt worden door:

- a - de afrastering die de hoofdgeul afsluit meer in noordelijke richting te verplaatsen (zie Fig. 15) en aan te sluiten op een te plaatsen raster dat op de duinrand van gebied III zal komen te lopen.
- b - het plaatsen van een raster van duinovergang B naar de bestaande afrastering van de duingordel langs de zee kust; daarnaast moeten bij overgang A afrasteringen geplaatst worden aan weerszijden van een pad dat loopt in de richting van het strand, via duinovergang D.
- c - het afsluiten van de duinovergangen bij C zodat strandvlakte II

niet meer te bereiken valt langs deze punten.

Minder belangrijke maatregelen met betrekking tot de toegankelijkheid zijn : het herstellen van de afrastering onderaan het struweel (in overleg met het waterschap "Het Vrije van Sluis" die het beheer voert over dit duin-struweel) en het repareren van de afsluitingen op de Internationale dijk (Fig. 15, punten O₁ en O₂).

Belgische zwingebied:

De bereikbaarheid van het zeestrand voor de recreanten ligt hier geheel anders dan aan de Nederlandse zijde van het Zwin - via verharde wegen in het duingebied, westelijk van het reservaat die grotendeels zijn afgesloten voor het gemotoriseerde verkeer, kan het publiek het strand bereiken zonder gebruik te maken van het natuurgebied (zie Fig. 15). Speciale maatregelen moeten dan ook niet worden genomen.

De problemen met betrekking tot de toegankelijkheid liggen hier dus niet binnen de zwinvlakte maar in de duinen die onder beheer staan bij de Belgische staat, de dienst van de kust, Om de negatieve gevolgen van de intensieve betreding te voorkomen, moet er naar gestreefd worden om het gehele duingebied af te sluiten. Dit kan bereikt worden door het bovenop het duin lopende raster te verplaatsen naar de duinvoet zoals ook bij de Nederlandse zeeduinen heeft plaatsgevonden. Dit raster zou dan aan kunnen sluiten op het raster dat tot aan de voet van het duin loopt bij de monding van de zwingel. Ook hier zal de bestaande afsluiting verbeterd moeten worden - de noordelijke tak van de gel moet op dezelfde manier worden afgesloten als de hoofdgel.

Omerking:

Het verplaatsen van het raster op de zeeduinen naar de duinvoet zal in overleg moeten plaatsvinden met de Belgische Staat, de dienst van de kust; nog beter zou het zijn om het beheer van het gehele duingebied in handen te geven van de compagnie "Het Zoute" waardoor het beheer bij één instantie terecht komt.

Recreatie:

Het Nederlandse zwingebied:

Door het afsluiten van bepaalde gedeelten van het object, zal een deel van de recreatieve functies verloren gaan in dit deel van het reservaat. De voornaamste functie, de doorgang naar de monding van de

geul en het zeestrand, blijft echter gehandhaafd via de 2 routes die aan de uiteinden van strandvlakte I lopen. (zie Fig. 15)

Ook de vele wandelaars kunnen via deze 2 routes gebruik blijven maken van de mogelijkheden van het gebied. In de toekomst zou ten behoeve van de actieve recreanten gedacht kunnen worden aan het instellen van een natuurpad dat een gedeelte van het Zwin en een deel van de Kievittepolder aandoet.

Het Belgische Zwingebied:

De passieve recreatie op het zeestrand blijft hier gehandhaafd met uitzondering van de zeeduinen (zie boven - toegankelijkheid). De belangrijkste maatregelen voor de begeleiding van de recreanten liggen echter in het Zwingebied zelf; gelet op de negatieve aspecten van de intensieve betreding in combinatie met andere factoren, zal er naar gestreefd moeten worden om de bezoekers via natuurpaden het gebied te laten betreden. Deze natuurpaden moeten zodanig in het gebied gesitueerd worden dat de minste schade aan de vegetatie en de vogelstand wordt toegebracht - dit houdt in dat het natuurpad niet overal parallel moet lopen aan bepaalde overgangsv egetaties maar hier af en toe dwars op moet staan en dat kwetsbare vegetaties moeten worden vermeden. Aan de hand van de inventarisaties zijn 2 tracé's uitgezet gedacht - een kort, tracé 1 en een lang, tracé 2 (zie Fig. 15). de tracé's worden hieronder kort beschreven.

Tracé 1:

Dit loopt vanaf het sluisje voor het vogelpark langs de geul waar de bezoekers de vogeleilandjes kunnen gadeslaan; vandaar gaat het rechtstreeks naar de zeeduinen - de geultjes kunnen overbrugd worden met behulp van houten vlondertjes. De duinopgang kan het best worden voorzien van een houten trap zodat de minste schade aan de vegetatie wordt toegebracht; bovenop het duin lijkt het opstellen van een aantal banken nuttig waarbij de bezoekers tegelijkertijd kunnen genieten van een uitzicht over de zwinvlakte. Het tracé loopt dan via het schor terug naar het uitgangspunt.

Tracé 2:

Het eerste gedeelte van tracé 2 is gelijk aan dat van tracé 1; vanaf de rustplaats loopt dit natuurpad verder over de zeeduinen in de richting van de monding van de zwingeul. Na het verlaten van het duin (ook weer met behulp van een houten trap) steekt men de noordelijke tak van de zwingeul over via een houten bruggetje. Daarna gaat het tracé verder langs de Belgisch-Nederlandse grens over een al

bestaande route; ook het laatste gedeelte van dit tracé gaat via een veel gebruikt pad - n.l. langs de west-oost lopende geul. Uiteindelijk sluit het tracé weer aan bij tracé 1 en komt dan uit bij het sluisje.

De natuurpaden kunnen het best worden aangegeven met houten paaltjes die om de 50 m aan weerszijden van het pad moeten staan. Hoewel de meeste bezoekers het Zwin in excursie-verband betreden waarbij dan een gids het gezelschap door het gebied loodst, lijkt het zinvol om een kleine routebeschrijving uit te geven. Deze zou dan door onder andere individuele bezoekers kunnen worden gebruikt om het terrein zonder gids door te lopen. In de beschrijving zouden de meest opvallende aspecten van het gebied moeten worden beschreven en aangegeven waar ze in het Zwin te zien zijn. De kleine routebeschrijving zou gemakkelijk samengesteld kunnen worden uit de 2 brochures van Dhr. L. Lippens en Dhr. G. Burggraave over de vogels respectievelijk de planten van het Zwin.

De excursies die in het niet-toegankelijke gebied plaatsvinden van april tot september kunnen gehandhaafd blijven mits het aantal niet oploopt en de aanwijzingen van de gids strikt worden opgevolgd; de op Fig. 15 aangegeven route zou voor deze excursies gebruikt kunnen worden - de vrij zeldzame overgangsvegetaties tussen zout en zoet milieu worden hier grotendeels vermeden.

Inwendig beheer

Om de ontwikkelingen binnen het zwingebied bij te sturen, zal een daarop gericht inwendig beheer moeten plaatsvinden. In dit onderdeel worden enerzijds de eventueel te nemen maatregelen op waterhuishoudkundig en bodemkundig gebied besproken en anderzijds worden beheersaspecten en ontwikkelingen gegeven van de verschillende beheerseenheden.

Als inleiding volgt hier eerst een kort overzicht van de situatie van het noordzee-gebied in de omgeving van het Zwin.

Al zo'n 30 jaar vindt er een afkalving plaats van het strand voor het reservaat; dit zand wordt voor een deel afgezet in het zwingebied, wat zijn weerslag vindt in de ontwikkeling binnen het estuarium. Ten gevolge van de uitbouw van de haven van Zeebrugge (zie Fig. 1) zijn er veranderingen te verwachten in het stromingspatroon van de Noordzee; dit zal echter geen grote wijzigingen te weeg brengen in het zandtransport vanuit de Noordzee naar het estuarium-gebied. (mondelinge mededeling Dhr. J.Hennekeij, werkzaam bij de studiedienst van de RWS te Vlissingen). Met andere woorden kan dus gesteld worden dat de zandaanvoer een permanent gegeven is.

Uitgaande van dit gegeven zou er naar gestreefd moeten worden om de waterhuishoudkundige en bodemkundige ontwikkeling zo natuurlijk mogelijk te laten plaatsvinden.

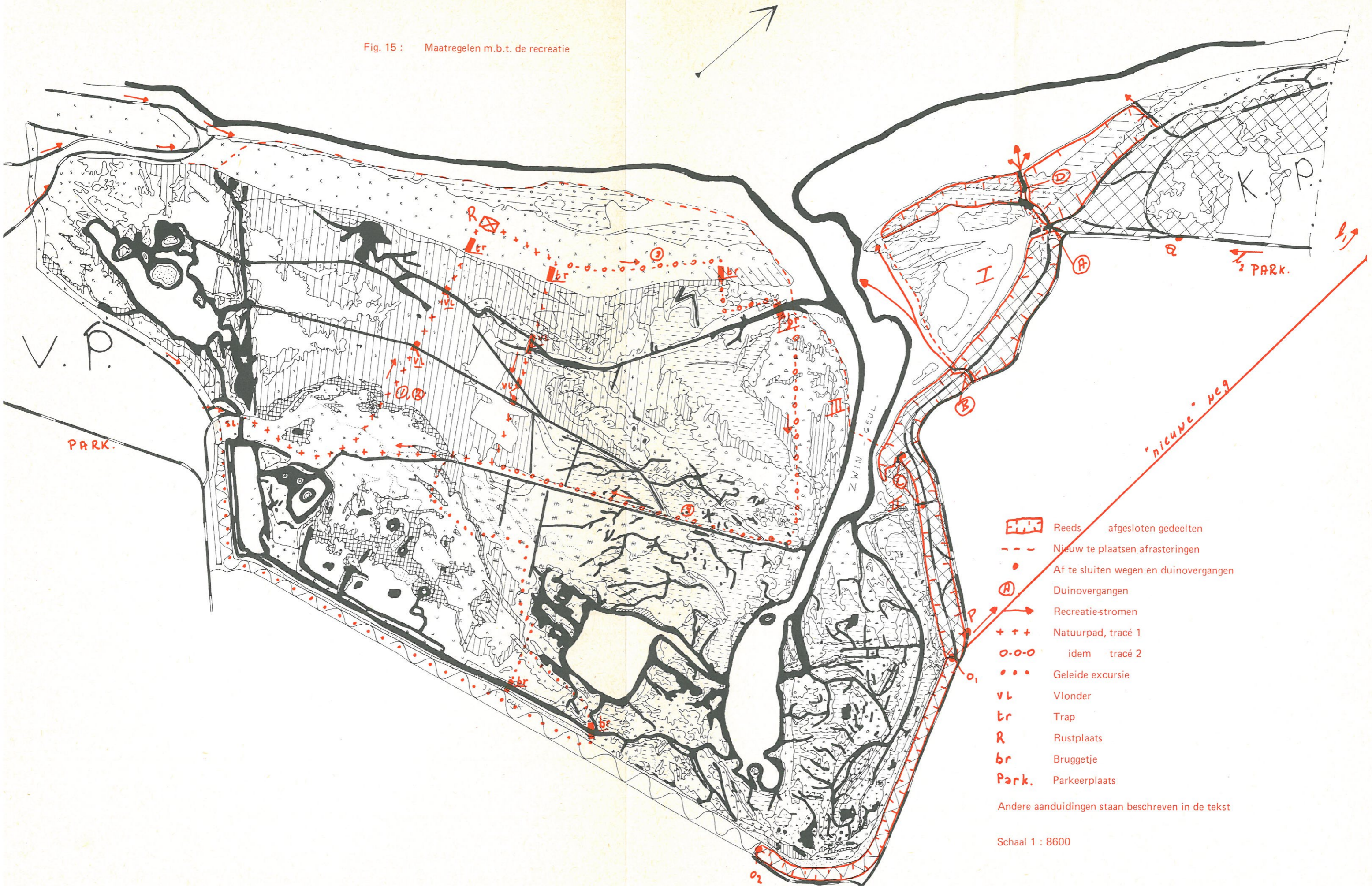
Waterhuishouding:














Het belangrijkste aspect van de waterhuishouding, dat in wezen de waarde van een gebied als het Zwin bepaalt, vormt de verbinding met de Noordzee; het is dan ook van het grootste belang dat deze verbinding blijft bestaan. Om dit te bereiken zullen geen speciale beheersmaatregelen moeten worden getroffen gezien het dynamische karakter van de zwingel; ook volgens de RWS, studiedienst Vlissingen bestaat er geen aanleiding om te veronderstellen dat onder gelijkblijvende omstandigheden (en ook na de uitbreiding van de haven van Zeebrugge) de verbinding van het zwingebied met de zee zal verzanden of dichtslibben.

Ook voor het schorre- en plassengebied in het zuiden van het reservaat, zullen geen maatregelen met betrekking tot de waterhuishouding moeten worden genomen; de dynamische werking van het water is er hier verantwoordelijk voor dat er nog steeds veranderingen optreden zoals een uitbreiding van het wateroppervlak tussen de 2 plassen en het ontstaan van nieuwe geultjes vanuit deze plassen. De overstromingsfrequentie van het schor ligt in deze gedeelten op gemiddeld 38 maal per jaar en dat lijkt onder de gegeven omstandigheden wel zo te blijven.

Zijn voor de bovengenoemde, vrij natuurlijke situaties in de waterhuis

Fig. 15 : Maatregelen m.b.t. de recreatie



-  Reeds afgesloten gedeelten
-  Nieuw te plaatsen afrasteringen
-  Af te sluiten wegen en duinovergangen
-  Duinovergangen
-  Recreatiestromen
-  Natuurpad, tracé 1
-  idem tracé 2
-  Geleide excursie
-  Vlonder
-  Trap
-  Rustplaats
-  Bruggetje
-  Parkeerplaats

Andere aanduidingen staan beschreven in de tekst

Schaal 1 : 8600

houding geen directe beheersmaatregelen nodig dan lijkt dit wel het geval te zijn ten aanzien van de door technische ingrepen geregelde waterhuishouding van het noordelijke, Belgische gedeelte van het reservaat. De te nemen maatregelen zullen er op gericht moeten zijn dat een meer natuurlijke situatie optreedt in de waterhuishouding. Dit kan bereikt worden door:

- a - het kunstmatig ophouden van het water met behulp van de klepsluisjes zoveel mogelijk aan te passen aan het normale verloop van eb en vloed; dit betekent in eerste instantie dat het water sneller moet kunnen terugstromen na de vloed zodat het geen dagen wordt opgehouden. Later zou zelfs, afhankelijk van de ontwikkeling na eerstgenoemde wijziging van het waterpeil, de mogelijkheid moeten worden overwogen om de klepsluisjes helemaal te verwijderen.
- b - de aangebrachte aarden wal in de noordelijke tak van de zwingeul op te ruimen, zodat het water in deze geul op een natuurlijke wijze in en uit kan stromen.

Het zal duidelijk zijn dat de onder a en b aangegeven beheersmaatregelen niet los kunnen worden gezien van andere ontwikkelingen binnen het gebied zoals het zandtransport vanuit zee naar het zwin en daarmee gepaard gaande veranderingen in de bodemkundige structuur van zowel watervoerende geulen en plassen als van het schor. Men zou dan ook kunnen denken aan het gefaseerd toepassen van de aangegeven maatregelen (zie ook aanbevelingen).

Ten gevolge van het ophogen van een gedeelte van de Internationale dijk zal de loop van de zwingeul langs deze dijk enigzins gewijzigd worden aangezien de teen van de opgehoogde dijk verder het gebied in komt te liggen; in het bestek van dit werk is opgenomen dat er een nieuwe geul wordt aangelegd die wat meer noordelijk dan de bestaande zal lopen.

Bodemkundige aspecten:

In het zwingebied vinden nog steeds processen plaats die veranderingen teweegbrengen in de bodemkundige structuren; de onbouw van het gebied is ten nauwste verbonden met de zandaanvoer vanuit de Noordzee en dus afhankelijk van het waterhuishoudkundig beheer (zie boven). Naast de waterhuishouding speelt ook de wind een vrij belangrijke rol in de morfologische opbouw van het gebied.

Hoewel de zandaanvoer grote gevolgen heeft op de ontwikkeling van het gebied (zowel morfologisch als floristisch en faunistisch) lijkt het met uitzondering van enkele kleinere onderdelen (zie verderop) niet nodig om beheersmaatregelen met betrekking tot de bodemkundige

aspecten te treffen. Er is hier sprake van een proces dat in relatie met de waterhuishouding gezien moet worden als een natuurlijke successie van een estuarium-gebied.

Voor de strandvlakten ten oosten van de hoofdgeul in het Nederlandse gebied zijn het water en de wind (via verstuiving van het zand) verantwoordelijk voor de langzame ophoging van de vlaktes - langs de geul wordt deze natuurlijke ontwikkeling verstoord door de intensieve betreding van de recreanten. Er zijn nu 2 ontwikkelingen denkbaar voor deze strandvlaktes (mits de vlaktes voor het publiek worden afgesloten);

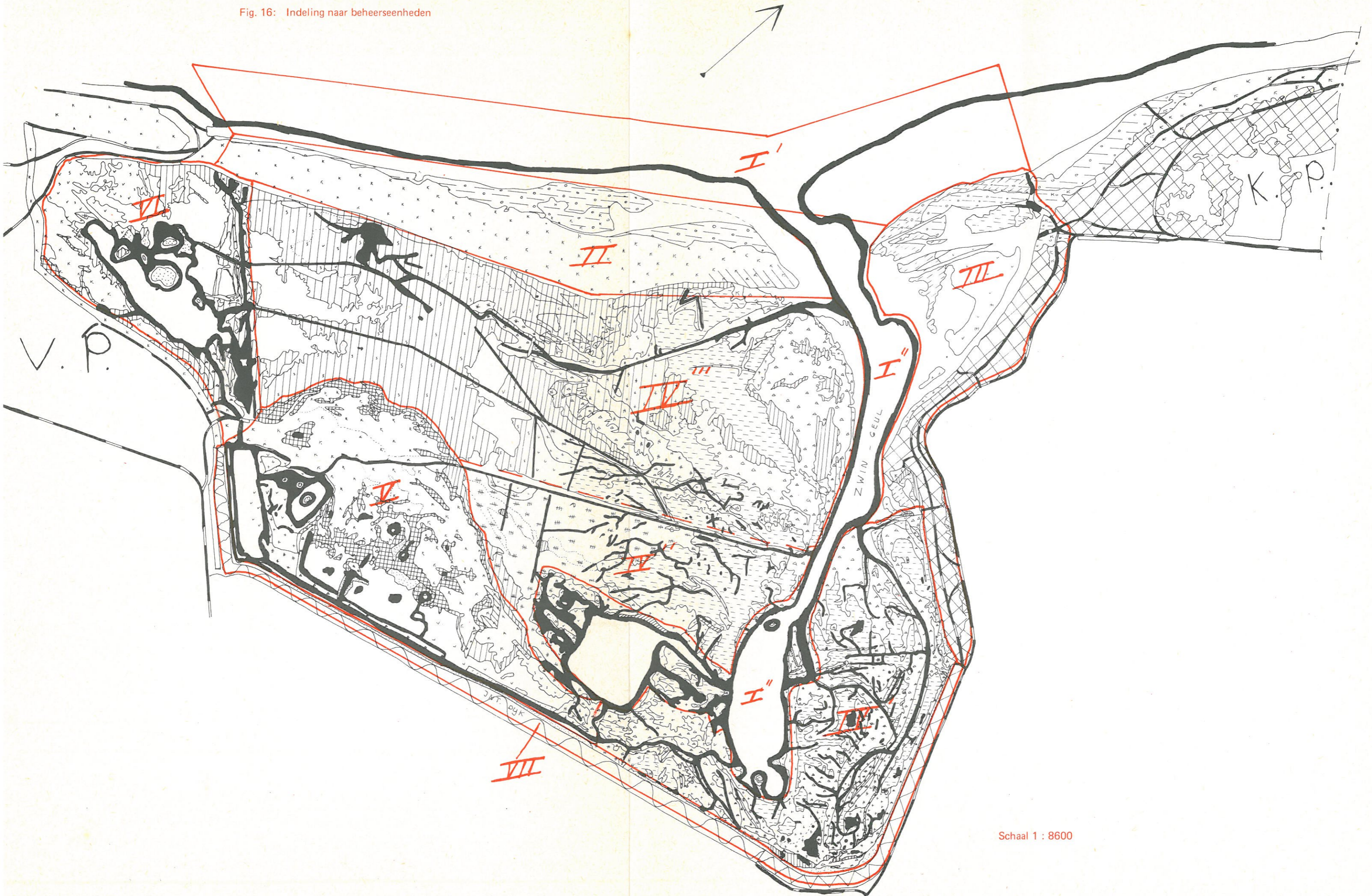
- a - de natuur zijn gang laten gaan zodat een situatie zou kunnen ontstaan als bij de Kwade Hoek op Goeree-Overflakkee - nl. een groene strandvlakte grotendeels omgeven door duinen, die zo nu en dan nog wordt overstroomd door het zeewater; de overstromingsfrequentie zou ten gevolge van de natuurlijke ophoging langzaam afnemen.
- b - via beheersmaatregelen de duinvorming langs de geul bevorderen zodat een primaire, zoete duinvallei zou kunnen ontstaan; de maatregelen die dan genomen zouden moeten worden zijn het plaatsen van rijsschermen en het aanplanten van helm waardoor het zand sneller wordt vastgelegd.

Hoewel mogelijkheid a een natuurlijke successie aangeeft, lijkt het ook niet onredelijk om mogelijkheid b toe te passen, aangezien de successie hier door de intensieve betreding van de recreanten vertraagd is. Als bijkomstigheid moet ook nog vermeld worden dat het waterschap "Het Vrije van Sluis" overweegt om de oevers van de zwinggeul te verstevigen in verband met mogelijke ondermining van de dijk (de struweeldijk); hierbij zou ook zand verplaatst worden zodat in overleg met de stichting "Het Zeeuwse Landschap" mogelijkheid b voor de noordelijke strandvlakte vrij snel verwezenlijkt zou kunnen worden (1980).

Afhankelijk van de doelstelling die "Het Zeeuwse Landschap" voor ogen staat met betrekking tot de strandvlaktes zou gekozen kunnen worden voor de noordelijke, grote strandvlakte mogelijkheid b toe te passen en voor de zuidelijke vlakte mogelijkheid a.

Naast de in het vorige onderdeel geschetste afkalving van het strand voor het reservaat vindt ook een afslag plaats van het duin dat het zwingebied afscheidt van het strand. Om verdere aantasting van het duin te voorkomen wordt gedacht om het duin te verstevigen en op het strand zand aan te brengen wat dan door takkeschermen en een begroeiing wordt vastgehouden. In dit kader zijn proefvlakken aangelegd om na

Fig. 16: Indeling naar beheerseenheden



te gaan welke methode toegepast moet worden om verdere aantasting van het duin tegen te gaan. Zou er een geschikte methode worden gevonden dan lijkt het zinvol om de gehele duinenrij op Belgisch gebied te verstevigen.

Het beheer naar beheerseenheid:

Aan de hand van de inventarisatie-gegevens van het gebied wordt hier een overzicht gegeven van de verschillende beheerseenheden; de indeling is gebaseerd op zowel natuur-wetenschappelijke waarden als op praktische gegevens. Op Fig. 16 staan de beheerseenheden aangegeven; er kunnen de volgende eenheden onderscheiden worden:

- I - Strand: I' - zeestrand
 - I'' - zwingel, plassen I en II
- II - Zeeduinen ten westen van de geul
- III - Oostelijke zeeduinen, strandvlaktes en struweelduinen
- IV - Schor: IV' - Zuid-oostelijke schor
 - IV'' - Midden-schor
 - IV''' - Noordelijke schor
- V - Lage duincomplex
- VI - Plas IV en de directe omgeving
- VII - De Internationale dijk

Hieronder volgen de beheersaspecten en de voornaamste te verwachten ontwikkelingen per beheerseenheid.

I': Het zeestrand

Directe maatregelen zijn in dit gebied niet nodig behalve de al aangegeven beheersmaatregelen met betrekking tot de toegankelijkheid en de landschappelijke waarde. De belangrijkste functie van deze eenheid blijft de recreatie; veranderingen ten gunste van de natuur-wetenschappelijke waarden zijn hier niet te verwachten. In de eerste plaats door het grillige stromingspatroon van de Noordzee en ten tweede doordat de recreatie-druk eerder zal toenemen dan afnemen.

I'': De zwingel en de plassen I en II

Ook in deze beheerseenheid zijn vooralsnog geen maatregelen nodig; wel moet er voor gewaakt worden dat de bezoekers van de zwinvlakte (wandelaars op tracé 2) niet in de geul of bij de plassen komen; dit in verband met de vogels die gebruik maken van de mogelijkheden van deze eenheid.

Het belang van de zwingel is al uitvoerig besproken (zie water-

huishouding). Daarnaast heeft de geul ook directe betekenis voor enerzijds de flora en de fauna anderzijds voor de recreatie. Het noordelijke stuk van de geul vanaf het zeestrand tot aan de afsluiting van de hoofdgeul blijft vrij toegankelijk en beschikbaar voor de recreatie. Voor de avifauna zal de zwinggeul waarschijnlijk in betekenis toenemen - bij hoog water meer foerageermogelijkheden voor sterns en eenden, en bij laag water op de drooggevalle plaatsen van de geul grotere mogelijkheden voor steltlopers om voedsel te zoeken.

De plassen I en II zijn van grote betekenis voor de avifauna - bij eb komen grote oppervlakten van de plassen droog te staan wat uitstekende foerageermogelijkheden oplevert voor onder meer steltlopers. De broedvogels van het Zwin, zoals de kluut en de scholekster, komen ook regelmatig foerageren in de plassen. De eilandjes in de plassen (door de voortdurende aanzanding kan op sommige plaatsen al gesproken worden van schiereilandjes) bieden broedgelegenheid aan honderden meeuwen, voornamelijk kokmeeuwen.

II: De zeeduinen ten westen van de zwinggeul

De belangrijkste maatregelen die hier genomen moeten worden, zijn al aangegeven - n.l. een begeleiding van de recreanten en maatregelen met betrekking tot de toegankelijkheid (zie uitwendig beheer - recreatie en toegankelijkheid).

Deze maatregelen kunnen een positieve uitwerking hebben op zowel de vegetatie als op de avifauna van de zeeduinen. De vegetatie die nu voornamelijk uit de associatie Tortulo-Phleetum arenarii van het Galio-Koelerion verbond bestaat zal zich kunnen herstellen en op de langere termijn op bepaalde plaatsen ten gevolge van intensieve begrazing door konijnen over kunnen gaan in andere associaties van het Galio-Koelerion verbond - n.l. het Festuco-Galietum maritimi of het Taraxaco-Galietum maritimi. Op niet begraasde en vrij rustige plaatsen zou een struweel-vegetatie kunnen ontstaan zoals aan de oostelijke zijde van het object. Ook de vegetatie van de primaire duinvallei, die nu onder grote recreatieve druk staat, zal zich na afsluiting goed kunnen ontwikkelen.

Ook de invloed op de avifauna zal gunstig zijn; de broedvogels van het duin zoals bergeenden en tapuiten kunnen over grotere oppervlakten broedgelegenheid vinden waar ze niet verstoord worden. Indien de hier boven genoemde primaire duinvallei zich ongestoord zou kunnen ontwikkelen, lijken broedgevalle van de dwergstern mogelijk (Er zijn broedpogingen van de dwergstern bekend maar die zijn door de recreanten verstoord - mededeling Dhr. G. Burggraave).

III: Oostelijke zeeduinen, strandvlaktes en struweelduinen

Directe beheersmaatregelen die hier genomen moeten worden, liggen in de toegankelijkheid en de recreatie zoals is aangegeven in de betreffende onderdelen van het uitwendig beheer.

Door deze maatregelen zullen de primaire duintjes en de struweelduinen zich ongestoord verder kunnen ontwikkelen; de vegetatie van de primaire duintjes, voornamelijk bestaande uit het Elymo-Ammonhiletum en het Agropyretum-boreo atlanticum zal zich ontwikkelen in de richting van de gemeenschappen van het Galio-Koelerion verbond of van struweelvegetaties. De struweelvegetaties, het Hippophao-Ligustretum en het Hippophao-Sambucetum, kunnen als een eindstadium in de ontwikkeling van de duinvegetaties beschouwd worden. De broedvogelstand van de duinen en de struwelen zal waarschijnlijk positief beïnvloed worden door de aangegeven maatregelen - n.l. minder verstoring door recreanten.

Wat de strandvlaktes betreft (zie bodemkundig beheer) moeten de potentiële waarden hoog worden aangeslagen - afhankelijk van de te kiezen beheersvorm en de daaruit voortvloeiende ontwikkeling, kan men besluiten tot beheersmaatregelen als niets doen, maaien, beweiden e.d. De beide strandvlaktes kunnen na afsluiting ook weer plaats bieden aan broedvogels die uit dit deel van het zwingebied verdwenen zijn zoals plevieren en sterns. (dwergsterns en strandplevieren waren hier vroeger regelmatige broedvogels - jaarverslagen "Het Zeeuwse Landschap").

IV: Het schor

Voordat een beschrijving wordt gegeven van de verschillende beheerseenheden van het schor, volgt hier eerst een overzicht van verschillende beheersaspecten van schorvegetaties.

De belangrijkste handelingen die hebben plaatsgevonden (en gedeeltelijk nog plaatsvinden) op de schorren van de zwinvlakte zijn:

- a) Uitgraven - zie recente ingrepen
- b) Afplaggen - zie recente ingrepen
- c) Verzamelen van planten - zie recreatie
- d) Betreden - zie recreatie
- e) Niets doen
- f) Beweiden - heeft op het Nederlandse gebied plaatsgevonden tot ongeveer 1970 (mondelinge mededeling Dhr.H. Karstanje, vroegere bewaker van het Nederlandse zwin)

De eerste 3 (a, b en c) handelingen worden als beheersmaatregel uitgesloten gezien de negatieve effecten op de vegetatie (Reeftink).

Het betreden van bepaalde gedeelten van het Belgische schor is uit oogpunt van de natuureducatie niet weg te denken; de maatregelen om de recreatie te begeleiden staan aangegeven onder uitwendig beheer, recreatie). Er blijven dus nog 2 handelingen over die in aanmerking komen om als beheersmaatregel te worden toegepast; daarnaast zijn nog andere maatregelen denkbaar voor het beheer van schorvegetaties zoals maaien (g) of een gecombineerde vorm van maaien en beweiden (h).

In het algemeen kan gesteld worden dat de toe te passen beheersvorm de ontwikkeling van het schor bepaalt. Worst gekozen voor niets doen (dit betekent de meest natuurlijke beheersvorm), dan levert dat op de langere termijn een verarming op van de vegetatie, wat zich meestal uit in slechts door een of enkele soorten gedomineerde vegetatie-typen (vergelijk het Verdronken Land van Saafdinge). Ook een te intensieve beweiding geeft op den duur een verarming te zien, doordat bepaalde soortengeheel of nagenoeg geheel verdwijnen (b.v. Lamsoor; Beeftink).

De beheersvormen f, g en h vergroten de diversiteit van de schorvegetaties (vergelijk de Oosterkwelder op Schiermonnikoog, Bakker, 1978). Alle 3 genoemde beheersvormen (f, g en h) kunnen gebruikt worden om het toenemen van de door een of enkele soorten gedomineerde vegetatie-typen, zoals het *Atriplici-Elytrigietum pungentis* en het *Halimionetum portulacoidis* in het Zwin, tegen te gaan.

Het zal duidelijk zijn dat de toe te passen beheersvorm invloed heeft op de fauna (met name de avifauna) van de schorren. Wat de gevolgen zijn van de in het zwin plaatsgevonden handelingen (a, b, c en d) voor de fauna is al naar voren gebracht. Richt men zich op de 4 specifieke beheersvormen (e, f, g en h) die in aanmerking komen om te worden toegepast dan lijkt bij invoeren van een van de 3 beheersvormen f, g of h er geen enkel nadelig effect op te treden voor de avifauna. Meer in zijn algemeenheid kan gesteld worden dat bij een open vegetatie (wat bereikt wordt bij het toepassen van een van de beheersvormen f, g of h) er een grotere verscheidenheid aan broedvogels optreedt dan bij dichte, gesloten vegetatie-typen.

Van de in het Zwin optredende vegetatie-typen worden hier in het kort nog enkele specifieke aspecten behandeld die zich voor kunnen doen bij het toepassen van een van de beheersvormen.

Salicornietum strictae en Spartinetum townsendii

De meest voor de hand liggende maatregel is niets doen, vooral ook

gezien de praktische moeilijkheden die zich bij beweiden voor kunnen doen op die plaatsen waar het Salicornietum europaea optreedt; extensieve beweiding heeft weinig effect op het Sal. europaea daar Salicornia europaea bijna niet door het vee wordt geseten. Het Spartinetum townsendii verdraagt beweiding vrij slecht en zal zich zeker bij deze eventueel toe te passen beheersmaatregel niet uitbreiden; dit lijkt gezien de dominerende plaats die het Spar. townsendii op andere schor-gebieden heeft ingenomen, slechts positief.

Puccinellion maritimae

De associatie Puccinellietum maritimae van het bovengenoemde verbond is bij uitstek geschikt om te beweiden; enkele subassociaties van het Pucc. maritimae, zoals de variant met Limonium vulgare en Plantago maritima, verdragen slechts extensieve beweiding. De terminale fase met Halimione portulacoides van het Pucc. maritimae en het Halimionetum portulacoidis zijn minder geschikt om te beweiden - de takken van Halimione portulacoides breken af bij betreding door het vee. Op de wat hoger gelegen delen van het schor met een vegetatie-type van het Pucc. maritimae kunnen zich bij beweiding elementen uit het Armerion maritimae vestigen.

Bij niets doen bestaat de mogelijkheid dat het Pucc. maritimae wordt verdrongen door een vegetatie met Elytrigia pungens als dominerende soort - beweiden is een goed middel om het toenemen van deze vegetaties tegen te gaan. Maaien lijkt een minder geschikte beheersmaatregel gezien de soorten-diversiteit in de vijf sub-associaties van het Pucc. maritimae, terwijl hier ook praktische moeilijkheden op kunnen treden.

Armerion maritimae

Het Juncetum gerardii waarvan 3 varianten optreden in het Zwin (de variant met Juncus gerardii, met Festuca rubra en met Agrostis stolonifera) verdragen zowel beweiden als maaien of een combinatie van deze 2 vrij goed. Wel ziet men dat Festuca rubra en Agrostis stolonifera afnemen ten gunste van Juncus gerardii bij toepassing van een van deze beheersmaatregelen (Beeftink). De kensoort van het verbond, Armeria maritima kan zich bij beweiden uitbreiden tot in het Pucc. maritimae.

Op de hoger gelegen schorgedeelten met vegetatie-typen van zowel het Juncetum gerardii als het Artemisietum maritimae, zou goed een gecombineerde beheersvorm toegepast kunnen worden (methode h); in de meeste gevallen neemt de soortendiversiteit toe hoewel er voor gewaakt moet worden dat er geen intensieve beweiding plaatsvindt aangerien de

bedekking dan teveel kan afnemen.

Atriplici-Elytrigietum pungentis

Ook dit vegetatie-type leent zich uitstekend voor een gecombineerd beheer van maaien en beweiden; de soortendiversiteit neemt hierbij toe. Echter ook bij de beheersmethoden f en g kan een toename van die diversiteit verwacht worden; dit is min of meer logisch aangezien bij alle toe te passen methoden de dikke, afgestorven laag met *Elytrigia pungens* verdwijnt waardoor andere soorten gelegenheid krijgen om zich te ontwikkelen. De ontwikkeling van het Atriplici-Elytrigietum pungentis gaat in de richting van het Agropyro-Rumicion crispum terwijl er ook elementen uit het Saginion maritimae op kunnen treden, indien een van bovengenoemde beheersmethoden wordt toegepast (Bakker, 1978).

IV': Het zuid-oostelijke schor

Beheersmaatregelen die hier genomen moeten worden om de toename van de door *Elytrigia pungens* of *Halimione portulacoides* gedomineerde vegetatie-typen tegen te gaan en om de verscheidenheid aan plantengemeenschappen te behouden, liggen in het toepassen van een gecombineerde beheersvorm van maaien en beweiden (methode h). Hierbij zijn 2 mogelijkheden denkbaar:

- a - het maaien van de *Elytrigia pungens* vegetatie in zijn geheel en daarna beweiden.
- b - een geleidelijke overgang door ieder jaar een bepaald gedeelte van de *Elytrigia pungens* vegetatie te maaien voordat de schapen op het schor komen; er kan hier gedacht worden aan een termijn van 3 - 5 jaar om de gehele *Elytrigia pungens* vegetatie te maaien.

Gezien de ervaringen op de Waddeneilanden met mogelijkheid 2, lijkt dit de meest zinnige oplossing. (Bakker, 1978 en Oosterveld, 1979) Met het oog op de hoge vloed komt alleen seizoenbeweiding in aanmerking; dit betekent beweiden van april/mei tot oktober/november. Het aantal schapen op dit gedeelte kan variëren tussen de 2 en de 3 per hectare, zodat het totale aantal voor deze beheerseenheid tussen de 30 en de 45 zal komen te liggen. (Oosterveld, 1979)

Praktische maatregelen die genomen moeten worden, als gekozen wordt om beheersvorm h toe te passen zijn: (zie Fig. 17):

- 1 - het zuid-oostelijke deel van de Internationale dijk bij het beweiden betrekken, zodat de schapen bij hoge vloed een vluchtmogelijkheid hebben; verder betekent dit het weghalen van het raster tussen de dijk en het schor

- 2 - het aanleggen van 2 bruggetjes om de schapen de gelegenheid te geven om bij hoog water van het schor naar de Int. dijk uit te wijken.
- 3 - het aanbrengen van een zoetwater-drinkvoorziening; de meest geschikte plaats lijkt in de hoek van de Int. dijk.

In het westelijk van de Belgisch-Nederlandse grens gelegen schorgebied moeten geen beheersmaatregelen genomen worden - beweiden levert hier praktische moeilijkheden op, terwijl ook de dynamiek van het water nog voor veranderingen zorgt.

Voor het noordelijke gedeelte van deze beheerseenheid kan verwacht worden dat de *Halimione portulacoides* vegetaties, afhankelijk van hun hoogteligging, plaats zullen maken voor de diverse varianten van het *Pucc. maritimae* en dat het *Atriplici-Elytrigietum pungentis* in de hiervoor aangegeven richting zal ontwikkelen - n.l. een vegetatie met een grotere soortendiversiteit. Het zuidelijk schorgedeelte van deze beheerseenheid zal zijn verscheidenheid aan plantengemeenschappen behouden of nog iets versroten. Over de ontwikkeling van het westelijke schorgedeelte valt weinig te zeggen, gezien de dynamiek van het gebied.

Op de breedvogelstand kan een positief effect verwacht worden - n.l. meer open vegetatie-typen; de mogelijkheid bestaat dat door de beweiding de kokmeeuwen-kolonie zich niet verder zal uitbreiden (mondelinge mededeling, Oosterveld).

IV'': Het middenschor

In deze beheerseenheid moeten vooralsnog geen maatregelen worden getroffen; men heeft hier te maken met het probleem dat de vegetatie bestaat uit enerzijds het *Halimionetum portulacoidis* en anderzijds *Puccinellietum maritimae*, terminale fase met *Limonium vulgare* en *Plantago maritima*. Voor het terugdringen van de *Hal. portulacoidis* vegetatie komt enkel beweiden in aanmerking wat echter negatieve gevolgen heeft op de genoemde variant van het *Pucc. maritimae*. Gezien het belang dat de Belgische beheerders hechten aan *Limonium vulgare*, moet pas tot beheersmaatregelen worden besloten als inderdaad blijkt dat het *Hal. portulacoidis* snel oprukt ten koste van de andere vegetatie-typen.

IV''': Het noordelijke schor

De hier te nemen beheersmaatregelen zijn al gedeeltelijk aangegeven (zie uitwendig beheer - recreatie, inwendig beheer - waterhuishouding); daarnaast moet ook hier overgegaan worden tot het nemen van

maatregelen om het toenemen van de door *Elytrigia pungens* of *Halimione portulacoides* gedomineerde vegetatie-typen tegen te gaan. Ook hier zou de onder eenheid IV' geschetste methode toegepast kunnen worden - met het oog op het belang dat de Belgische beheerders hechten aan de avifauna, lijkt het zinnig om mogelijkheid 2 toe te passen waarbij de veranderingen meer geleidelijk verlopen (zowel in de vegetatie als in de avifauna). Wel moet hier nog opgemerkt worden dat enkel tot beweiding moet worden overgegaan als zowel het Belgische als het Nederlands gebied er bij kan worden betrokken.

Wordt overgegaan tot maaien/beweiden dan zijn de volgende praktische maatregelen nodig:

- 1 - het plaatsen van rasters (zie Fig. 17), waaronder ook de aangegeven verplaatsing van de afrastering op de Belgisch-Nederlandse grens (zie uitwendig beheer - recreatie).
- 2 - het aanleggen van een bruggetje over de noordelijke aftakking van de geul zodat het vee bij hoge vloed een uitwijkmogelijkheid heeft in de duinen - dit houdt dus ook in dat een bepaald gedeelte van de duinen wordt mee beweid. Het te plaatsen bruggetje kan tegelijkertijd dienen voor bezoekers van het zwijn die route 2 door het gebied volgen (zie uitwendig beheer - recreatie).
- 3 - het aanbrengen van een zoetwater-drinkvoorziening, zo mogelijk in de duinen.

De te verwachten ontwikkeling van de vegetatie-typen bij het toepassen van beheersmethode h zijn al grotendeels aangegeven bij de inleidende beheersaspecten van het schor en bij de beschrijving van beheers-eenheid IV'; ten opzichte van eenheid IV' heeft men hier meer te maken met vegetatie-typen van het *Juncetum gerardii*. Het westelijke gedeelte van deze eenheid zal, indien de maatregelen met betrekking tot de waterhuishouding en de recreatie worden toegepast, zich kunnen herstellen; een volledig volgroeid schor zal pas over vele jaren bereikt worden (over 30-50 jaar, Beeftink)[†]. Het lage duincomplex tegenaan de zeeduinen met een vegetatie die kort wordt gehouden door de betreding van recreanten en de begrazing door konijnen zal zich tot een interessant gebied kunnen ontwikkelen in floristisch opzicht als de betreding door recreanten achterwege blijft, vooral in de contactzone tussen zout en zoet.

Naast de te verwachte positieve gevolgen voor de vegetatie, zal waarschijnlijk ook de avifaunistische waarde toenemen - minder verstoring voor zowel de broedvogels van het zwijn als voor tijdelijk aanwezige trek-

[†]Mondelinge mededeling 1979

vogels.

V: Het lage duincomplex in de zuid-west hoek

Eerst volgen hier wat algemene beheersaspecten over de belangrijkste vegetatie-typen in dit complex (zie bijlagen 6 en 7). Gezien de al aangegeven aspecten van de beheersmethoden niets doen en betreding, wordt enkel aandacht besteed aan beheersmaatregelen als maaien en/of beweiden.

De aanwezige vegetatie-typen in dit gebied komen zowel voor beweiding als maaien in aanmerking. Voor de zilte vorm van het Loto-Trifolion betekent dit dat bij maaien er elementen uit het Pucc. maritimae terug kunnen keren als Triglochin maritima en Spergularia media, terwijl bij beweiden zich meer soorten uit het Agropyro-Rumicion crispum kunnen vestigen als Trifolium repens en Poa pratensis. Voor het Galio-Koelerion verbond, hier optredend met een vrij grote dominantie van Agrostis stolonifera, betekent extensieve beweiding dat de vegetatie zich zal gaan ontwikkelen in de richting van de associaties Taraxaco-Galietum maritimi of estuco-Galietum maritimi (Westhoff en Den Held, 1969). Op de overige over kleinere oppervlaktes optredende vegetatie-typen wordt bij beweiding geen negatief effect verwacht - het Saginion maritimae geeft dan een grotere soortendiversiteit te zien zoals ook in het Atriplicetum littoralis en het Atriplici-Elytrigietum pungentis meer soorten zich kunnen gaan ontwikkelen (Beeftink, 1965).

Samengevat kan gesteld worden dat de verruigde vegetatie van het complex door extensieve beweiding hetzij met rundvee hetzij met schapen verbeterd zou kunnen worden.

De te nemen beheersmaatregelen liggen enerzijds in het voor het publiek vrij toegankelijke gedeelte en anderzijds in het afgesloten, zuidelijke deel van het duincomplex.

De maatregelen in het toegankelijke deel betreffen de al aangegeven begeleiding van de recreanten (zie uitwendig beheer - recreatie); concreet betekent dit dat de bezoekers enkel via de tracé's het gebied mogen betreden - in dit gebied zouden deze tracé's het beste worden aangegeven door een met schelpen bedekt pad aan te leggen. Daarnaast moeten wat storende elementen worden opgeruimd zoals rüplaten, puin ed.

De vegetatie, die wordt kort gehouden door de intensieve betreding en de begrazing door de konijnen, zal zich in de hiervoor aangegeven richting kunnen ontwikkelen, mits de bezoekers de aanwijzigingen opvolgen.

Zou in het afgesloten zuidelijke gedeelte overgegaan worden tot beweiden, wat gezien de inventarisatie-gegevens nodig lijkt, dan zullen hiervoor nog de volgende praktische maatregelen genomen moeten worden:

- 1 - het plaatsen van afrasteringen (zie Fig. 17)
- 2 - het aanleggen van een bruggetje om de schapen (rundvee) de gelegenheid te geven om bij hoog water uit te wijken naar de Int. dijk; of het vee gebruik zal moeten maken van het bruggetje in de beweidingsperiode moet nagegaan worden door de hoogtes van het complex te vergelijken met de te verwachten waterhoogten - het aanbrengen van het bruggetje lijkt echter met het oog op de excursies (zie uitwendig beheer - recreatie) wenselijk.
- 3 - het aanbrengen van een zoetwater-drinkvoorziening, liefst op de bij het beheer betrokken gedeelte van de Int. dijk en in het duincomplex zelf.

De ontwikkelingen van de vegetatie bij het toepassen van beweiding zijn al aangegeven; samengevat kan gesteld worden dat de al aanwezige diversiteit (o.a. het gevolg van de begrazing door konijnen) nog vergroot zal kunnen worden. Ook de mogelijkheden voor de broedvogels worden vergroot - een meer open vegetatie kan de verscheidenheid aan broedvogels vergroten; aan de andere kant zal bij beweiding misschien een halt worden toegeroepen aan het uitbreiden van de kokmeeuwen-kolonie in dit gebied.

VI: Plas IV en de directe omgeving

Behalve het inpassen van wat storende zandhopen tussen de eenheden VI en IV'' aan het geheel, zijn hier voorlopig geen beheersmaatregelen nodig - de voornaamste functie, broedvogelplaats voor meeuwen, sterns en plevieren blijft gehandhaafd. De vegetatie van de aan de plas grenzende gebieden wordt zeer intensief begraasd door konijnen en dat zal gezien de uitwijkmogelijkheden voor deze dieren wel zo blijven; of het optreden van de armzalige vegetatie - soortenarm en veel kale plekken - te wijten is aan die begrazing is niet geheel duidelijk geworden.

VII: De Internationale dijk

Zoals is aangegeven bij de eenheden IV' en VI zal de dijk, als tot beweiding wordt overgegaan, in het beheer van de genoemde eenheden moeten worden betrokken; of het gehele Belgische gedeelte bij de beweiding nodig zal zijn, is afhankelijk van het aantal stuks vee dat zal worden gebruikt. Eventueel te nemen maatregelen zijn aangegeven in de beschrij-

ving van de eenheden IV' en VI.

De soortendiversiteit van de dijk zal zeker toenemen bij beweiding mits kunstmatige bemesting achterwege blijft evenals de bestrijding met chemische middelen; vooral op de overgang tussen schor en dijk kunnen zich specifieke soorten van vloedmerken vestigen. Met het oog op die overgangszone moeten de excursies (zie uitwendig beheer- recreatie) over de kruin van de dijk plaatsvinden.

Wordt in beheerseenheid V niet overgegaan tot beweiding dan kan het huidige beheer van de dijk gehandhaafd blijven - dit houdt in dat de dijk gemaaid wordt waarbij het gemaaide materiaal wordt afgevoerd.

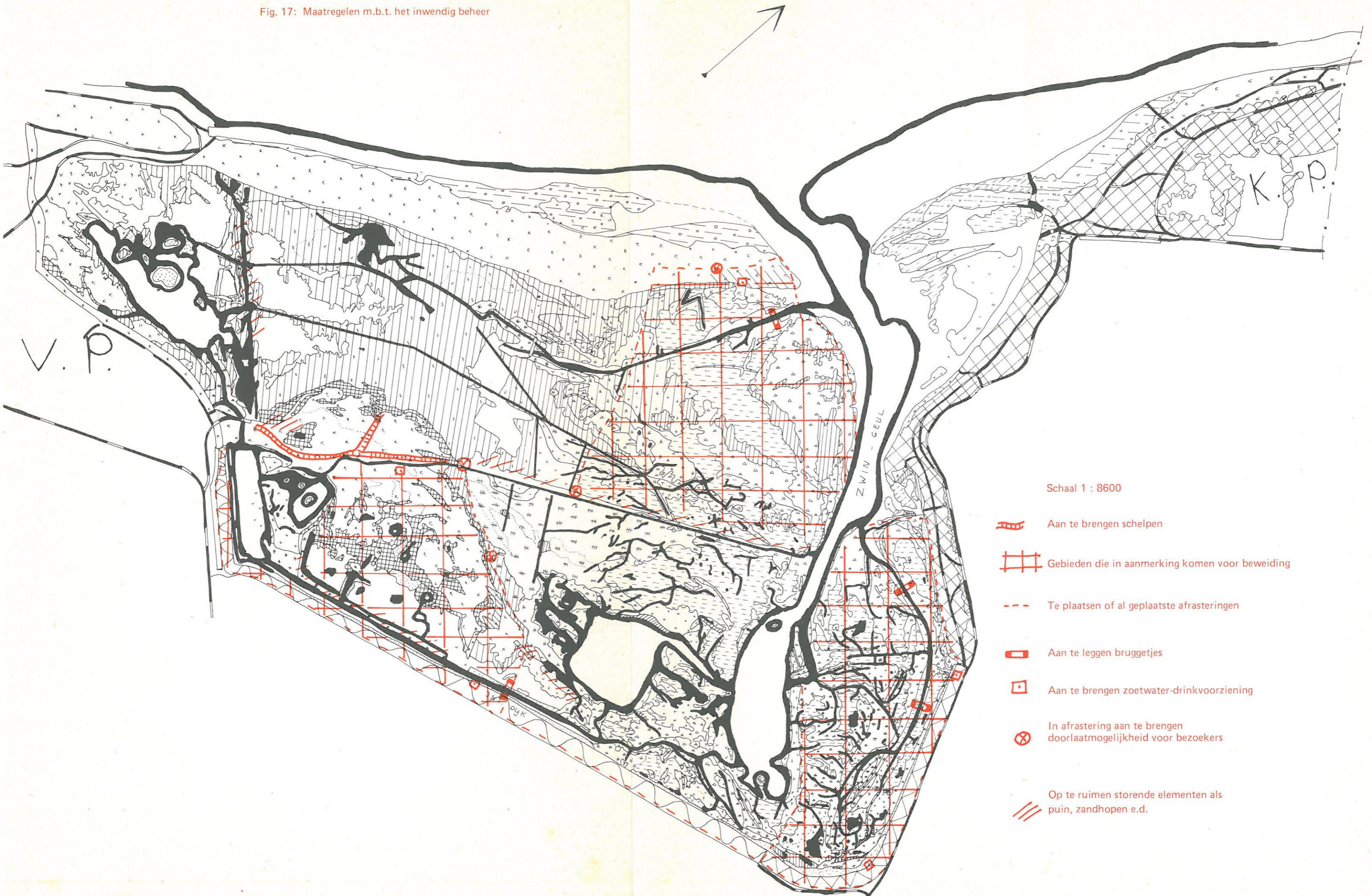
Evaluatie en conclusies

Over het onderzoek in het Zwin kan opgemerkt worden dat het een voldoende basis vormt waarop het beheer in de komende tijd kan worden afgestemd; hieruit moet echter niet worden begrepen dat alle aspecten even diepgaand zijn onderzocht.

Als belangrijkste conclusies uit het onderzoek komen naar voren :

- 1: De abiotische eigenschappen van het Zwin zijn sterk bepaald door een combinatie van natuurlijke processen (zandaanvoer uit de Noordzee) en menselijke ingrepen.
- 2: De veranderingen in de abiotische eigenschappen van het gebied hebben samen met de toegenomen recreatie-drukke grote wijzigingen te weeggebracht in de biotische eigenschappen (flora, fauna).
- 3: Door bovengenoemde veranderingen in de abiotische en biotische eigenschappen van het Zwin blijkt dat de actuele natuur-wetenschappelijke waarde is achtergebleven bij de potentiële waarde.
- 4: Om de onder punt 3 aangegeven natuur-wetenschappelijke waarden dicht-er bij elkaar te brengen zijn beheersmaatregelen nodig; de belangrijkste te nemen maatregelen liggen in de waterhuishouding, in de begeleiding van de recreanten en in het beheer van de door enkele soorten gedomineerde vegetaties.
- 5: Indien de voorgestelde beheersmaatregelen (zie ook aanbevelingen) toegepast kunnen worden dan zal de actuele natuur-wetenschappelijke waarde meer in overeenstemming komen met de potentiële zonder dat daar grote verliezen aan andere functies van het Zwin (recreatie) bij op zullen treden.

Fig. 17: Maatregelen m.b.t. het inwendig beheer



Schaal 1 : 8600



Aan te brengen schelpen



Gebieden die in aanmerking komen voor beweiding



Te plaatsen of al geplaatste afrasteringen



Aan te leggen bruggetjes



Aan te brengen zoetwater-drinkvoorziening



In afrastering aan te brengen
doorlaatmogelijkheid voor bezoekers



Op te ruimen storende elementen als
puin, zandhopen e.d.

Aanbevelingen

- 1 - Het afstellen van de planologische bepalingen van de aan elkaar grenzende gebieden ten zuiden van de Int. dijk van België en Nederland.
- 2 - Het instellen van permanente kwadraten in de schor- en duinvegetaties waardoor de veranderingen in de vegetatie gevolgd kunnen worden, zodat een eventuele bijsturing in het beheer mogelijk is.
- 3 - De vogelinventarisaties zoals deze nu plaatsvinden te laten doorgaan en eventueel uit te breiden om de veranderingen in de avifauna te kunnen volgen naar aanleiding van het gevoerde beheer.
- 4 - Te streven naar een gecombineerd toezicht voor het Belgische en Nederlandse gebied.
- 5 - Halfjaarlijkse bijeenkomsten te organiseren voor de beide beherende instanties om de gevolgen van het gevoerde beheer te bespreken en het beleid van de volgende periode hierop af te stemmen.

Opmerking:

Van Mw. Dr. C.J.M. Sloet van Oldruitenborgh en Dhr. J.G. van der Made, beide verbonden aan de landbouwhogeschool te Wageningen, is de toezegging ontvangen dat ze bereid zijn om aanwijzigingen en mogelijke bijsturende richtlijnen te geven over het eventueel gefaseerd invoeren van de voorgestelde beheersmaatregelen.

Samenvatting

Het Zwin, gedeeltelijk onder Belgische beheer en deels onder Nederlands vormt het restant van een vroeger uitgestrekt estuarium-gebied; de verbinding met de zee die de duinen aan de oostelijke zijde van het object doorbreekt en grotendeels de waarde van het gebied bepaalt, wordt gevormd door een brede geul die zich enkele malen vertakt en via een ingewikkeld systeem grote delen van de zwinvlakte van zeewater voorziet. Binnen het gebied treden herkenbare structuren op als: het geulensysteem en de door menselijke ingrepen gevormde plassen, laag en hoog gelegen schorgebieden, strandvlaktes en duinformaties. Door de verschillen in de bodemgesteldheid, de hoogteligging en de waterhuishouding treedt er ook een grote verscheidenheid op in de biotische eigenschappen van het gebied zoals in de avifauna en de vegetatie. De potentiële natuurwetenschappelijk waarden zijn dan ook ten gevolge van de aangegeven diversiteit in abiotische en biotische eigenschappen, erg groot.

Door een samenspel van factoren, n.l. een gecombineerde (en niet voorziene ?) invloed van natuurlijke processen als de zandaanvoer uit de Noordzee naar het gebied, menselijke ingrepen in de waterhuishouding en de bodemgesteldheid van het object en de sterk toegenomen recreatieve druk op het Zwin, is de natuurlijke successie verstoord. De getroffen maatregelen uit het verleden kunnen gedeeltelijk gezien worden als een bevoogding van de avifauna waarbij de floristische waarde van het gebied is onderkend. De belangrijkste negatieve gevolgen van bovengenoemde ontwikkelingen zijn :

- 1 - veranderingen in de morfologische opbouw van het zwingebied.
- 2 - verstoring van de natuurlijke waterhuishouding
- 3 - wijzigingen in de vegetatie en de avifauna; concreet betekent dit voor de vegetatie het ontstaan van uniforme vegetatie-typen, die veelal door slechts een soort gedomineerd worden en een sterke achteruitgang van bepaalde schor- en duinvegetaties, voor de avifauna houdt de verandering in dat enkele soorten sterk bevoordeeld zijn.

Om bovengenoemde "negatieve" ontwikkelingen een halt toe te roepen, moeten er beheersmaatregelen getroffen worden die de verstoorde successie van het gebied meer in overeenstemming brengen met de natuurlijke ontwikkeling van een estuarium-gebied. De voornaamste te treffen maatregelen zijn: de begeleiding van de recreanten binnen en buiten het gebied, het aanpassen van de op Belgisch gedeelte aanwezige, kunstmatig geregelde waterhuishouding aan een natuurlijk verloop van eb en vloed, het be-

weiden/maaien van bepaalde gedeelten van het object waardoor de uniforme vegetatie-typen plaats moeten maken voor meer soortenrijke typen.

Zijn de te nemen maatregelen door te voeren dan zal de natuur-wetenschappelijke waarde van het Zwin nog toenemen, waarbij geen afbreuk wordt gedaan aan de recreatieve en natuur-educatieve functies.

Niet akkoord!

Schrijven vergeet te vertellen dat in 1950 de Nederlanders het Zwin willekeurig volledig hadden afgedampt en dat de vegetatie (o.m. lamsoor) bijna totaal verdwenen was. Moester er geen klepsluizen en dammen bestaan zou het Zwin inderdaad een meer natuurlijk uitzicht krijgen d.i. het uitzicht van een weide met hoog gras, zoals wij zeer goed (de schrijver echter wellicht niet) gekend hebben in de jaren 1950 - 1955 - wanneer 20 boeren in het Zwin kwamen hooi oogsten en dat er geen 5 ha lamsoor en obione meer bestonden. Wij zijn inderdaad "kunstmatig" opgetreden - men oordeelt echter een boom naar zijn vruchten - welnu wat is het Zwin toch mooi en interessant geworden van planten en vogels - ~~en~~ vergeleken met wat het Zwin in 1952 was. Hadde wij niet moeter ingrijpen - wat nu gebritiseerd wordt - was het Zwin reeds lang verdwenen als schone gebied en vergeten als natuurschoon -

Technocraten hebben het gemakkelijk af te breken en allerlei veronderstellingen te doen: men zou dit bekomen, men zou dit moeter gedum hebben enz.

Lijst van geraadpleegde literatuur en andere informatie-bronnen

1. Aalders H. e.a. (1973): Zwinproject; verslag van een onderzoek in het kader van het doctoraal-programma fysische geografie aan de Rijksuniversiteit van Utrecht; 53 pp.
2. Amerijckx J.B. (1954): Bodemkaart van België - verklarende tekst bij de kaartbladen Westkapelle 11,E & Het Zwin; 90 pp.
3. Arnolds E.J.M. & R. van der Meijden (1976): Standaardlijst van de Nederlandse flora 1975; Rijksherbarium Leiden; 26 pp.
4. Bakker J.P. (1978): Changes in a salt-marsh vegetation as a result of grazing and mowing - a five year study of permanent plots; Vegetatio vol 38,2: pp 77-87.
5. Beeftink W.G. (1965): De zoutvegetatie van ZW-Nederland beschouwd in Europees verband; mededeling Landbouwhogeschool Wageningen nr 65-1; 167 pp.
6. Burggraeve G. (1976): De planten van het Zwin; 43 pp.
7. Cauwels A.M. e.a. (1967): De avifauna van West-Zeeuws Vlaanderen 1957-1967; stencil; 45 pp.
8. Contact-commissie voor Natuur- en Landschapsbescherming: De kleuren van Zuidwest Nederland - visie op milieu en ruimte (1972); deel IIB pp 33-105.
9. De Smet K. (1975): Onderzoek naar vegetatie en avifauna van de Damvallei (O.Vlaanderen) met voorstellen inzake natuurbeheer; eindverhandeling studie voor landbouwkundig ingenieur aan de Rijksuniversiteit te Gent; 133 pp.
10. Heinzl H e.a. (1973): De Europese vogels in kleur.
11. Heukels-van Ooststroom (1975): Flora van Nederland, 18e druk.
12. Leemans J. & B.Verspaandonck (1975): Het Verdronken land v. Gaafteinge een vegetatiekundige studie met behulp van luchtfoto's; Katholieke Universiteit Nijmegen; 165 pp.
13. Lippens L. (1974): Het Zoute - Het Zwin; 48 pp.
14. Lippens L. (1977): De vogels van het Zwin en het Zoute; 39 pp.
15. Meininger P.L. (1977): Verspreiding en aantallen van de broedvogels in Zeeland; Atlas-project onder auspicien van SOVON; 65 pp.

16. Mörzer Bruyns M.F. e.a. (1953): Vegetatie-onderzoek van het Zwin in 1951-1952; bulletin van de Rijksplantentuin te Brussel, deel 23; pp 81-123 en vegetatiekaart.
17. Oosterveld P. (1979): Schriftelijk advies over beweidingsaspecten van het Zwin.
18. Peerdeman W.P. (1963): Entomologisch onderzoek van het duingebied van Zeeuws-Vlaanderen met inbegrip van het Zwin; verslag ten behoeve van het RIVOM; 23 pp.
19. Rompaey E. van & L. Delvosalle (1972): Atlas van de Belgische en Luxemburgse flora; nationale plantentuin; Brussel
20. Saeijs H.L.F. & H.J.M. Baptisi (1974): De internationale betekenis van de deltawateren voor vogels; nota 74-28; 39 pp.
21. Stieperaere H. (1974): Een floristisch-ecologisch landschapsanalyse van het Houtland tussen Sint-Joris en Tielt; licentiaatsverhandeling Rijksuniversiteit Gent; 150 pp.
22. Westhoff V. e.a. (1970): Wilde planten deel 1: Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland; 320 pp.
23. Westhoff V. & A.J. Den Held (1975): Plantengemeenschappen in Nederland; 2e oplage; 324 pp
24. Wilderom M.H. (1973): Tussen afsluitdammen en deltadijken, deel IV Zeeuws-Vlaanderen.
25. Willems R.J.B.M. (1977): Beheersplan Verdronken Zwarte Polder; Stichting "Het Zeeuwse Landschap"; 106 pp.
26. Zeeuws Nieuws: Natuur, Landschap en Milieu; 5(1) - juni 1979; pp 23-27.

Geraadpleegde informatie-bronnen

1. Ministerie (Staatssecretariaat) van streekeconomie en ruimtelijke ordening (1978); Gewestplan Brugge-Oostkust ; Brussel.
2. Planologische dienst van de gemeente Oostburg: Bestemmingsplan buitengebieden (moet nog worden vastgesteld).
3. Planologische dienst van de gemeente Sluis: Bestemmingsplan buitengebieden (gedeeltelijk goedgekeurd 1973).
4. Provinciale Planologische dienst Zeeland (1969): Streekplan West-Zeeuwsch Vlaanderen; Middelburg.
5. Rijksinstituut voor Natuurbeheer: Archief; Ieersum.
6. Rijkswaterstaat, directie waterhuishouding en waterbeweging, operationele afdeling; waterhoogten; 's gravenhage.
7. Rijkswaterstaat, directie waterhuishouding en waterbeweging, studiedienst Vlissingen; hoogtekaart Nederlandse deel van het Zwin.
8. Rijkswaterstaat, Deltadienst, hoofdafdeling milieu en inrichting; false-colour foto's van het kustgebied van West-Zeeuws Vlaanderen; Middelburg.
9. Stichting "Het Zeeuwse Landschap"; Archief; "einkenszand.

Overzicht bijlagen

- 1: Overstromingsfrequentie oeverswallen
- 2: Plantensoortenlijst 1979
- 3: Lijst met zeldzame planten uit het Zwin in België
- 4: Vegetatie-kaart 1952
- 5: Korte beschrijving van de vegetatie uit 1952
- 6: Vegetatie-kaart 1979
- 7: Uitgebreide vegetatie-beschrijving uit 1979 met tabellen
- 8: Berekening vegetatie-waardering volgens Mennema (1973)
- 9: Macrofauna - lijst met waargenomen soorten
- 10: Entomofauna - lijst met waargenomen vlindersoorten
- 11: Broedvogellijst
- 12: Grafiek van de veranderingen in de broedvogelstand van de belangrijkste broedvogels van het Zwin.
- 13: Ornithologische waarde
- 14; Schema
- 15: Grafiek van de wijzigingen in het aantal bezoekers in het Belgische Zwingebied

Overzicht figuren

- 1: Overzichtskaartje West-Vlaanderen (België) en West-Zeeuws Vlaanderen (Nederland)
- 2: Ontwikkeling van het Zwingebied
- 3: De morfologische opbouw
- 4: De hoogteligging
- 5: De waterhuishouding
- 6: Standaardlijnen Nederlandse en Belgische flora
- 7: Overzicht broedvogelplaatsen in het Zwin
- 8: Ingrepen in het zwingebied
- 9: De toegankelijkheid
- 10: De recreatie
- 11: Streekplan West-Zeeuws Vlaanderen
- 12: Gewestplan Brugge-Oostkust
- 13: Bestemmingsplan buitengebieden gemeente Sluis
- 14: Overzichtskaartje huidige planologische bepalingen
- 15: Maatregelen met betrekking tot de recreatie
- 16: Indeling naar beheerseenheden
- 17: Maatregelen met betrekking tot het inwendig beheer

Tabel 1: Overstromingsfrequentie oeverwallen

	1971	1972	1973	voorspelling 1979
Januari	4	2	-	-
Februari	4	-	4	-
Maart	3	4	1	-
April	2	4	10	-
Mei	-	5	1	-
Juni	-	-	1	-
Juli	-	-	3	-
Augustus	6	-	7	2
September	1	8	7	4
Oktober	4	9	6	2
November	12	10	17	-
December	-	-	10	-
Totaal	36	42	67	8
Gem. vloedwaterstand	183 +	182 +	191 +	-
Hoogste " "	326 +	309 +	338 +	-

Deze tabel geeft aan hoeveel maal per maand het schor overstroomd zou worden via overspoeling van oeverwallen met een gemiddelde hoogte van 2.43 m +NAP; uit deze tabel is dan het jaargemiddelde van de overstromingsfrequentie te berekenen en dat levert hier een frequentie op van 38 maal per jaar. Uit de tabel valt ook af te lezen dat de voorspelling voor 1979 ver achter blijft bij de geregistreerde hoogten uit de jaren 1971 t/m 1973. Wat de oorzaak is van dit grote verschil is niet geheel duidelijk (althans niet voor de samensteller); deze voorspelling is gebaseerd op veel waarnemingen uit het verleden, op de stand van de maan en nog andere factoren.

Lijst van zeldzame planten voor België in het Zwin

















naam	Frekwentie-klasse
Honkenya peploides	3
Sagina nodosa	3
Sagina maritima	1
Spergularia media	2
Spergularia marina	3
Salicornia europaea	3
Suada maritima	2
Salsola kali	3
Beta vulgaris	2
Atriplex littorales	3
Halimione portulacoides	2
Halimione pedunculata	1
Thalictrum minus ssp. dunense	3
Hippophae rhamnoides	3
Cochlearia danica	2
Erodium glutinosum	2
Cakile maritima	3
Eryngium maritimum	3
Oenanthe lachenalii	2
Glaux maritima	3
Limonium vulgare	2
Armeria maritima	2
Centaurium littorale	2
Myosotis stricta	3
Plantago maritima	2
Artemissia maritima	2
Triglochin maritima	2
Juncus gerardii	3
Juncus maritimus	2
Parapholis strigosa	1
Elytrigia junceiformis	3
Spartina townsendii	2
Catapodium maritimum	1
Fuccinellia maritima	3
Glaucium flavum	1

"KLEINE VLAARTE"

VILIEVELD

NEDERLAND



-  Onbegroeid terrein
-  Zeekraal-gemeenschap
-  Kweldergras-gemeenschap
-  Schorrenkruid/Melde-gemeenschap
-  Kweldergras-gemeenschap met Limonium
-  idem (1e degeneratie-stadium)
-  idem (2e degeneratie-stadium)
-  Zeealsem-gemeenschap
-  Strandweeek-gemeenschap
-  Zilte rus-gemeenschap , variant Festuca
-  idem , variant Agrostis
-  Biestarwegras-gemeenschap
-  Helm-gemeenschap
-  Ruderale vegetatie
-  Duindoornstruweel
-  Fakkeldergrasverbond

NATUURRESERVAAT "HET ZWIN"
STICHTING "HET ZEEUWSCHE LANDSCHAP"
Vegetatiekaart 1952 - het Zwin
Schaal 1:6250
Datum:
Getekend:

Vegetatie :

De oude vegetatiekartering (zie bijlage 4) en beschrijving is ontleend aan een onderzoek door Mörzer Bruyns , Lawalree , Schimmel en Demaret (1952) . Ook in nog enkele daarop volgende jaren werden de veranderingen in de in 1952 ingestelde proefvlakken nagegaan . Bij dat onderzoek werden de volgende verbonden en gemeenschappen gevonden :

A. Ammophilion

- 1 - Agropyretum boreo-atlanticum
- 2 - Elymo-Ammophiletum : a) typicum
b) festucetosum

B. Thero-Salicornion

Salicornieto-Spartinetum

C. Puccinellion maritimae

- 1 - Puccinellietum maritimae
- 2 - Artemisietum maritimae

D. Armerion maritimae

- 1 - Armerieto-Festucetum
- 2 - Junceto-Caricetum extensae

E. Koelerion albescentisF. Berberidion

Hippophaeto-Ligustretum

De als bijlage 4 toegevoegde vegetatiekaart geeft het voorkomen van deze plantengemeenschappen aan .

Korte beschrijving van de vegetatie uit 1952 :

De vorming van jonge duinen door het Agropyretum boreo-atlanticum had voornamelijk plaats in de monding van de Zwingel en voor de duinvoet van de helmduinen ten westen van de geul . De jongere en oudere helmduinen waren aan de zeezijde begroeid met het Elymo-Ammophiletum typicum, terwijl dit aan de lijzijde overging in het Elymo-Ammophiletum festucetosum. De vegetatie van de meest oostelijke 400 m van de oudere duinenrij op Belgisch gebied werd gekenmerkt door storingsplanten als *Cirsium arvense*, *Arctium minus* en *Urtica urens* - dit hield verband met het aanleggen van versterkingen tijdens de 2-e wereldoorlog.

De duinenrij aan de Nederlandse zijde van de geul was voor het grootste deel begroeid met het Hippophaeto-Ligustretum waarin *Hippophae rhamnoides* het aspect bepaalde . De oudere duintjes in de zuid-west




























hoek van de vlakte hadden een vegetatie die het meest verwant was aan die van het Koelerion albescentis. Op de topjes van de duinen trad een wat ruderaal vegetatie op, waarschijnlijk naar aanleiding van de intensieve begrazing door de konijnen.

De plantengesellschaften van de vlakte konden naar gelang hun hoogte boven het zeeniveau onderscheiden worden. Het Salicornieto-Spartinetum, pioniervegetatie van slikkusten kwam in het Zwin slechts sporadisch voor - het bleef beperkt tot de ondiepere plaatsen van de geul en tot de bodem van enkele diepere kreekjes en greppels. Door afplagging in de bekkens kwamen planten zoals Salicornie europaea en Suaeda maritima samen voor met planten uit het hierna genoemde Puccinellion maritimae, b.v. Limonium vulgare en Spergularia media. Het Puccinellietum maritimae werd onderverdeeld in een vijftal groepen, n.l. Pucc. maritimae typicum, Pucc. maritimae ontwikkeld als facies van Suaeda maritima en Halimione portulacoides, Pucc. maritimae met Limonium vulgare, Pucc. maritimae eerste degeneratie-fase en Pucc. maritimae tweede degeneratie-fase. De eerste 2 groepen kwamen voor in de lagere delen die nog regelmatig werden overstroomd, terwijl de derde op plaatsen optrad die iets hoger waren gelegen. De laatste 2 groepen kwamen voor in bekkens die slecht bereikbaar waren voor het zeewater (om de watervoorziening te verbeteren zijn er in de jaren daarna enkele greppels gegraven). In de laatste 2 groepen van het Pucc. maritimae traden planten op uit het Armerion verbond zoals Juncus gerardii en Agrostis stolonifera en uit andere plantengesellschaften die normaal niet in zoutvegetaties voorkwamen zoals Stellaria media en Solanum dulcamara. Het Artemisietum maritimae kwam alleen op de oeverwallen en op de hogere delen van het schor voor, in de directe nabijheid van de geul. Aspectbepalend was Elytrigia pungens dat vaak zo massaal voorkwam dat andere planten geen kans kregen om zich te vestigen; Artemisia maritima trad slechts sporadisch op in de gemeenschap. De gezellschaften van het Armerion maritimae, kenmerkend voor de hoogst gelegen schorren, kwamen voor aan de voet van alle duinformaties. Nergens waren de vegetaties goed ontwikkeld - de verstorende door de mensen en de konijnen was erg groot; de kensoort van het verbond Armeria maritima kwam maar op enkele plaatsen voor in tegenstelling tot Glaux maritima, Juncus gerardii, Agrostis stolonifera en Elytrigia pungens.

Opmerking : Een overzicht van de vegetatie van het Zwin door Van Langendonck (1933) wordt hier niet gegeven omdat de veranderingen in de vegetatie in de periode 1933-1952 niet te vergelijken zijn met

die uit de periode 1952-1979; in de laatste periode hebben er ingrepen plaatsgevonden die een natuurlijke successie hebben verstoord.

Legenda-eenheden van de vegetatie-kaart uit 1979

-  Salicornietum strictae
 Spartinetum townsendii
 Pucc. maritimae, initiale fase met Spartina townsendii
 Pucc. maritimae, typicum
 Pucc. maritimae, variant met Limonium vulgare
 Pucc. maritimae, terminale fase met Plan. maritima en Lim. vulgare
 Pucc. maritimae, terminale fase met Halimione portulacoides
 Halimionetum portulacoidis
 Artemisietum maritimae
 Juncetum gerardii
 Diverse overgangsvegetaties
 Atriplicetum littoralis
 Atriplici-Elytrigietum pungentis
 Galio-Koelerion
 Agropyretum boreo-atlanticum
 Elymo-Ammophiletum
 Berberidion: Hippophao-Igustretum
 Hippophao-Sambucetum
 Ruderale vegetatie
 Onbegroeide gedeelten
 Afgeplagde en /of intensief betreden plaatsen
 Internationale dijk - gemaaid
 Internationale dijk - beweid
 Niet op naam gebrachte vegetatie
 Al dan niet geasfalteerde weg
 K.P. Kievittenolder
 V.P. Vogelbank



NATUURRESERVAAT "HET ZWIN"

STICHTING "HET ZEEUWSCHE LANDSCHAP"

Vegetatiekaart 1979 + Het Zwin

Schaal 1:5000

Datum : September 1979

Getekend : G.W. Jansen

Vegetatie-beschrijving uit 1979

Hier volgt een beschrijving van de vegetatie-typen die in 1979 als zodanig herkend werden en voor het grootste deel opgetekend staan op de vegetatie-kaart 1979 (zie bijlage 6). De vegetatie-eenheden worden groepsgewijs beschreven.

A. Thero-Salicornion (Verbond)Salicornietum strictae (Zeekraal-gemeenschap)

Pioniergemeenschap die hier onder verschillende omstandigheden optreedt. In de eerste plaats komt het Sal.strictae voor op de hoogste delen van de slikken langs de oevers van de gegraven plassen en in de meer ondiepe gedeelten van enkele geulen. Deze plaatsen, voornamelijk begroeid met de kensoort van het verbond Salicornia europaea , bevinden zich bijna uitsluitend binnen het dagelijks bereik van de getijden. In het zuid-oostelijk deel van het schor komt de gemeenschap voor op de laagste delen van de kommen met tijdelijk stagnerend water. Daarnaast treedt een degeneratie-fase op van het Sal. strictae, gekenmerkt door een sterke dominantie van Suaeda maritima ten gevolge van het afzetten van vloedmerkmateriaal in de vorm van algen op afgestorven resten van Halimione portulacoides - deze vorm treedt op als overgangsstadium in de successie van het Sal. strictae naar het Halimionetum portulacoidis. (Beeftink, 1965)

De gemeenschap wordt tenslotte ook aangetroffen onder totaal afwijkende omstandigheden; n.l. op de afgeplagde vegetaties van het Ruccinellietum maritimae en Juncetum gerardii (zie ingrepen in het gebied). De vegetatie is hier echter zeer ijl, de bedekking ligt tussen de 5 en de 40 % wat voor een deel te wijten is aan de betreding of aan overbeweiding.

In alle bovengenoemde gevallen bestaat de ondergrond veelal uit een wat zanderig substraat, wat waarschijnlijk de oorzaak is van de geringe ontwikkeling van Spartina townsendii (zie B).

B. Spartinion (Verbond)Spartinetum townsendii (Engels slijkgras-gemeenschap)

Deze associatie komt slechts weinig voor in het gebied, maar op enkele plaatsen in de kreken en in wat lager gelegen kommen; is op de vegetatie-kaart maar op één plaats aangegeven. In de kreken bestaat het Spar. townsendii enkel uit Spartina townsendii, vaak met een be-

Samenstelling van het Puccinellion maritimae

soort	Puccinellietum		maritimae		Halimionetum	
	Initiale fase Spart.	Var. met Limonium typicum	terminale fase plantarum	terminale fase plantarum	terminale fase Hal.	typicum
Puccinellia maritima	100 (2-3)	100 (2-4)	87 (+-3)	100 (+-3)	100 (+-3)	64 (+-1)
Halimione portulacoides	56 (+-1)	89 (+-2)	80 (+-2)	84 (+-2)	100 (2-4)	100 (3-5)
Limonium vulgare	87 (+-1)	81 (+-2)	100 (2-3)	100 (3-4)	85 (+)	50 (+-1)
Spergularia media	12 (+)	60 (+-1)	80 (+-2)	84 (+-1)	40 (+-1)	12 (+)
Aster tripolium	44 (+-1)	83 (+-2)	60 (+-1)	87 (+-2)	60 (+)	48 (+-1)
Triglochin maritima	37 (+-1)	24 (+-2)	47 (+-3)	48 (+-1)	15 (+)	18 (+-1)
Plantago maritima	6 (+)	20 (+-1)	100 (1-4)	52 (+-2)	20 (+)	8 (+)
Salicornia europaea	87 (+-2)	77 (+-1)	73 (+)	93 (+-2)	45 (+-1)	84 (+-1)
Suaeda maritima	93 (+-2)	96 (+-2)	80 (+-2)	100 (+-2)	80 (+-2)	90 (+-2)
Spartina townsendii	100 (2-4)	37 (+-2)	-	42 (+-1)	15 (+)	30 (+-1)
Glaux maritima	-	16 (+-1)	33 (+)	3 (+)	15 (+)	-
Juncus gerardii	-	5 (+-1)	27 (1-2)	-	30 (+-2)	-
Artemisia maritima	-	-	-	-	-	4 (+)
Festuca rubra f. littoralis	-	37 (+-2)	27 (+-1)	58 (+-1)	45 (+-2)	6 (+)
Atriplex hastata	-	1 (+)	-	-	5 (+)	-
Atriplex littoralis	-	-	-	-	5 (+)	-
Elytrigia pungens	-	25 (+-2)	47 (+)	26 (+-1)	50 (+-1)	18 (+-2)

Verder kwamen nog voor bij de opnamen voor kolom 3: Spergularia marina 12 (+-1), Armeria maritima 3 (+); het aantal opnamen bedroeg respectie-

Vegetatie-beschrijving uit 1979

Hier volgt een beschrijving van de vegetatie-typen die in 1979 als zodanig herkend werden en voor het grootste deel opgetekend staan op de vegetatie-kaart 1979 (zie bijlage 6). De vegetatie-eenheden worden groepsgewijs beschreven.

A. Thero-Salicornion (Verbond)Salicornietum strictae (Zeekraal-gemeenschap)

Pioniergemeenschap die hier onder verschillende omstandigheden optreedt. In de eerste plaats komt het Sal.strictae voor op de hoogste delen van de slikken langs de oevers van de gegraven plassen en in de meer ondiepe gedeelten van enkele geulen. Deze plaatsen, voornamelijk begroeid met de kensoort van het verbond Salicornia europaea, bevinden zich bijna uitsluitend binnen het dagelijks bereik van de getijden. In het zuid-oostelijk deel van het schor komt de gemeenschap voor op de laagste delen van de kommen met tijdelijk stagnerend water. Daarnaast treedt een degeneratie-fase op van het Sal. strictae, gekenmerkt door een sterke dominantie van Suaeda maritima ten gevolge van het afzetten van vloedmerkmateriaal in de vorm van algen op afgestorven resten van Halimione portulacoides - deze vorm treedt op als overgangsstadium in de successie van het Sal. strictae naar het Halimionetum portulacoidis. (Beeftink, 1965)

De gemeenschap wordt tenslotte ook aangetroffen onder totaal afwijkende omstandigheden; n.l. op de afgeplagde vegetaties van het Fuccinelietum maritimae en Juncetum gerardii (zie ingrepen in het gebied). De vegetatie is hier echter zeer ijl, de bedekking ligt tussen de 5 en de 40 % wat voor een deel te wijten is aan de betreding of aan overbeweiding.

In alle bovengenoemde gevallen bestaat de ondergrond veelal uit een wat zanderig substraat, wat waarschijnlijk de oorzaak is van de geringe ontwikkeling van Spartina townsendii (zie B).

B. Spartinion (Verbond)Spartinetum townsendii (Engels slijkgras-gemeenschap)

Deze associatie komt slechts weinig voor in het gebied, maar op enkele plaatsen in de kreken en in wat lager gelegen kommen; is op de vegetatie-kaart maar op één plaats aangegeven. In de kreken bestaat het Spar. townsendii enkel uit Spartina townsendii, vaak met een be-

dekking van meer dan 90 %. Op het schor treden in de gemeenschap ook andere planten op zoals *Puccinellia maritima* en *Aster tripolium*. Het Spar. townsendii is hier optimaal ontwikkeld op wat kleiige gronden, gelegen in het eu-littoraal. Dat de associatie in het Zwin slechts sporadisch voorkomt, is "waarschijnlijk" te danken aan de vrij grote toevoer van zand; hoewel het Spar. townsendii zich ook wel kan ontwikkelen op een wat zanderig substraat, is hier de aanvoer blijkbaar toch te groot.

C. Puccinellion maritimae (tabel 1), (Kweldergras-verbond)

1- Puccinellietum maritimae (Kweldergras-gemeenschap)

2- Halimionetum portulacoidis (Obione-gemeenschap)

Ad. 1 :

Deze associatie komt vrij veel voor in het Zwin, hoewel de indruk bestaat dat de gemeenschap weggedrukt wordt door het *Halimionetum portulacoidis*. Het Pucc. maritimae is onderverdeeld in een aantal subassociaties en varianten die afhankelijk van hun hoogteligging en bereikbaarheid voor het zeewater verschillende samenstellingen te zien geven. De verschillende optredende vormen van het Pucc. maritimae worden hierna beschreven.

1a - Puccinellietum maritimae, initiale fase met *Spartina townsendii*

Deze fase vormt de overgang van het *Spartinetum townsendii* naar het Puccinellietum maritimae typicum en komt voor in de lagere kommen van het schor in het zuid-oostelijk deel van het gebied. De subassociatie groeit op een wat kleilig substraat. Opvallend is het optreden van *Limonium vulgare* naast de andere dominante taxa, *Spartina townsendii* en *Puccinellia maritima*; *Limonium vulgare* gaf in de opnamen een presentie te zien van ongeveer 85 %.

1b - Puccinellietum maritimae typicum

Deze vorm komt voor op kleiige gronden langs de kreken en laaggelegen kommen; optimaal treedt de subassociatie naar voren in de zuid-oosthoek. Bij deze laatste plaats ziet men tussen de dichte begroeiing van *Puccinellia maritima* ook *Spartina townsendii*, met name in die gebieden die regelmatig overstroomd worden. In een iets hogere zonatie komt *Halimione portulacoides* als subdominante soort naar voren. Als deze laatste vorm dicht bij een oeverwal is gelegen

treden soorten uit de oeverwal-vegetaties op in de subassociatie, met name *Elytrigia pungens* en *Festuca rubra* f. *littorales*.

Rond de plassen komt een iets anders samengestelde vorm van het Pucc. maritima typicum voor, n.l. met subdominante soorten als *Salicornia europaea* en *Suaeda maritima*. De aanwezigheid van beide laatstgenoemde soorten duidt op een grotere invloed van het getijde dan voorheen. Een ander "storingsverschijnsel" dat hier en daar optreedt, is een uitbundige groei van *Suaeda maritima*, wat waarschijnlijk het gevolg is van pleisterende vogels. Dit verschijnsel komt vooral voor op plaatsen die minder goed bereikbaar zijn voor het water.

De menselijke invloed op de vegetatie, hier op het *Pucc. maritimae typicum* is erg groot. Langs de Belgische zeeduinen komt een min of meer gedegenererde vorm van de subassociatie voor. Dit gedeelte is in het verleden afgeplagd waardoor een nieuw vegetatie-dek is gevormd dat echter onder grote recreatieve druk staat. Er zijn dan ook slechts restanten te zien van de subassociatie waartussen vaak andere soorten optreden zoals *Juncus gerardii*. De optredende soorten zijn klein en minder vitaal (*Puccinellia maritima* wordt b.v. niet groter dan 10 cm).

1c - Puccinellietum maritimae, variant met Limonium vulgare

Evenals de vorige subassociatie voorkomend op kleiige grond; optimaal optredend op lage gedeelten van het schor met stagnerend water. In het zuid-oostelijk deel volgend op het *Pucc. maritimae typicum*, in een iets hogere zone ; het hoogteverschil met de vorige subassociatie bedraagt niet meer dan ongeveer 10 cm. Verder treedt deze vorm op tussen de Internationale dijk en de Zwingel en ten noorden van de zandwinningsplassen I en II.

Ook hier ziet men verschillen in de samenstelling van de subassociatie. Waar de invloed van het water meer merkbaar wordt, komen subdominante soorten als *Suaeda maritima* en *Salicornia europaea* voor. Daarnaast treden vormen naar voren met weinig vitale planten *Puccinellia maritima* terwijl *Limonium vulgare* er dan nog redelijk bijstaat; dit verschijnsel is waar te nemen in gebieden waar een vergrote zand-aanvoer plaatsvindt.

1d - Puccinellietum maritimae, terminale fase met Plantago maritima en Limonium vulgare

Deze subassociatie kan duidelijk opgevat worden als een overgangssituatie; enerzijds tussen het *Pucc. maritimae typicum* (al dan niet

met *Limonium vulgare*) en het *Halimionetum portulacoidis*, anderzijds als overgang van het *Pucc. maritimae typicum* en het *Artemisietum maritimae*. De eerste overgangssituatie komt vrij veel voor in het Zwin, maar de tweede slechts sporadisch. De subassociatie groeit optimaal op wat slibhoudende gronden met een belangrijke zandcomponent. Een groot gedeelte ten noorden van de plassen I en II in het afgesloten gebied bestaat uit deze vegetatie, waarbij wel opgemerkt moet worden dat de samenstelling nogal uiteen kan lopen. Naast de dominante soorten *Limonium vulgare* en *Plantago maritima* treden in sommige delen van dit vegetatie-type *Salicornia europaea* en *Suaeda maritima* op en in andere delen *Juncus gerardii* en *Glaux maritima*. Soms komt *Puccinellia maritima* zeer beperkt voor of helemaal niet.

In het toegankelijke Belgische schorgebied komt deze subassociatie ook voor, hoewel de dominantie van *Limonium vulgare* hier minder lijkt. (misschien wordt dit veroorzaakt doordat de bezoekers de lamsoor plukken en daardoor de planten vertrappen)

le - *Puccinellietum maritimae*, terminale fase met *Halimione portulacoides*

Evenals bij de vorige subassociatie kan hier gesproken worden van een overgangssituatie; deze vorm is ontwikkeld op meer zanderige gronden en vormt dan de overgang tussen het *Pucc. maritimae* en het *Halimionetum portulacoidis*. (of er sprake was van een overgang in de tijd of in de ruimte was niet geheel duidelijk) Het is moeilijk om onderscheid te maken tussen deze fase van het *Pucc. maritimae* en het *Halimionetum portulacoidis*, doordat ze elkaar in de successie opvolgen. (Beeftink, 1965)

Daarnaast treden vooral op de noordelijke helft van het Belgische schor overgangen op tussen het *Pucc. maritimae* en het *Juncetum gerardii*. Deze overgang wordt meestal gevormd door deze vorm - n.l. de terminale fase met *Halimione portulacoides*. Hier komen dan ook soorten voor uit beide genoemde gemeenschappen, *Halimione portulacoides*, *Limonium vulgare* en *Puccinellia maritima* enerzijds en *Glaux maritima* en *Juncus gerardii* anderzijds.

Opvallend is het optreden van kale plekken tussen de overigens dichte vegetatie; deze plaatsen zijn vooral na een periode van langdurige droogte bedekt met een zoutkorstje, (dit geldt ook voor het *Halimionetum portulacoidis*) De overstromingsfrequentie ligt lager als bij de subassociaties la, lb en lc.

Ad. 2 :

Deze gemeenschap besla t een groot oppervlak van het schorrege-
bied. *Halimione portulacoides*, de kensoort van de associatie, kan
aanvoer van zand erg goed verdragen wat ook blijkt uit de progressie
die het Halimionetum portulacoidis maakt in het Zwin (de zand-
aanvoer is hier groot); (Vergelijk veg. kaarten 1952 en 1979).

De gemeenschap komt voor op lichte hellingen naar de oeverwal-
len, terwijl er ook een mooie gordel optreedt tussen de oostelijke
tak van de geul en de Internationale dijk. In bepaalde delen van de
gemeenschap komt tussen de afgestorven resten van *Halimione portu-
coides* veel *Suaeda maritima* voor, met daarbij ook regelmatig *Sali-
cornia europaea*. Gaat het Hal. portulacoidis over in een oeverwal-
vegetatie van het *Atriplici-Elytrigietum pungentis*, dan ziet men
een overgangsvegetatie met 2 dominante soorten, n.l. *Halimione
portulacoides* en *Elytrigia pungens*. In het Belgische afgesloten
schorregebied komt een overgangssituatie voor tussen het *Puccinel-
lietum maritimae* en het *Halimionetum portulacoidis* - deze overgang
is een tijdelijke situatie; tussen dichte massa's *Halimione portula-
coides* staan nog wat restanten van het *Puccinellietum maritimae*.
In het Hal. portulacoidis op het Belgische toegankelijke deel komt
Festuca rubra f. littoralis als constante soort voor.

Het Hal. portulacoidis ontwikkelt zich slechts optimaal binnen
het directe bereik van de getijden (in het algemeen ligt de over-
stromingsfrequentie tussen de 100 en de 230 maal per jaar).

D. Armerion maritimae (Engels gras verbond)

- 1- Artemisietum maritimae (tabel 2) (Zee-alsem gemeenschap)
- 2- Juncetum gerardii (tabel 3) (Zilte rus gemeenschap)

Ad. 1 :

Het Art. maritimae komt bijna niet voor in het Zwin; slechts hier
en daar bevindt zich een klein oppervlak. De aanvoer van zand heeft
een overheersende vegetatie van *Elytrigia pungens* opgeleverd op de
equivalente groeiplaatsen. De associatie treedt hier op oeverwallen
op en enkele hogere rugjes in het schor. Opvallend is dat de ken-
soort van de gemeenschap, *Artemisia maritima*, slechts zeer spora-
disch voorkomt in het Zwingebied . Wel veel optredende constante
taxa zijn: *Festuca rubra f. littoralis* en *Halimione portulacoides*.

Ad. 2 : Onderverdeling in varianten :

- a) Junc. ger., Variant met *Juncus gerardii*
- b) Junc. ger., Variant met *Festuca rubra* f. *littoralis*
- c) Junc. ger., Variant met *Agrostis stolonifera* subvar. *salina*

Juncetum gerardii als associatie

Deze associatie is voornamelijk ontwikkeld op zandige gronden die de overgang vormen tussen schor en duin; het verschil in het vochtgehalte van de bodem is er de oorzaak van dat de samenstelling van het Juncetum gerardii nogal kan variëren. Aan de hand van de dominantie van *Juncus gerardii*, *Festuca rubra* en *Agrostis stolonifera* is men tot bovenstaande indeling gekomen.

Naast de genoemde varianten ziet men in het Zwin ook vegetatietypen die als overgangssituaties tussen deze 3 gekenmerkt kunnen worden. Verder treden vegetaties op waarbij soorten uit het Loto-Trifolion en het Saginion *maritimae* transgredieren in het Juncetum gerardii, vooral bij de variant met *Agrostis stolonifera*. De meest op de voorgrond tredende transgredierende soorten zijn : *Trifolium fragiferum* en *Potentilla anserina* uit het Loto-Trifolion en *Parapholis strigosa* en *Sagina maritima* uit het Saginion *maritimae*.

2a - Jun. gerardii, variant met Juncus gerardii

Komt vooral veel op zandige plaatsen voor met stagnerend water tijdens de wintermaanden. In het Zwin komt de variant voor in het noordelijk deel van het Belgische schor als overgang tussen het *Halimionetum portulacoidis* en het *Atriplici-Elytrigietum pungentis*; verder treedt een mooie zonatie op tussen een oeverwal-vegetatie en een vloedmerk-vegetatie in de zuid-oosthoek tegenaan de Internationale dijk (ook hier door geïsoleerd stagnerend water).

In de afgeplagde gedeelten komt deze variant ook voor, maar in zeer minimale vorm; n.l. op slechts enkele hoger gelegen gedeelten (of niet afgeplagde stukken). Voor het overige zijn er enkel maar kale stukken aanwezig met soms wat *Salicornia europaea* en *Suaeda maritima*. Langs de Belgische zeeduinen ziet men een strook van deze variant van het Jun. gerardii die het begin vormt van een overgangszone tussen het schor en het duin; hier is de variant bijzonder arm aan soorten (ten gevolge van grote betreding ?).

2b - Jun. gerardii, variant met Festuca rubra f. littoralis

Deze variant treedt op drogere plaatsen op dan de vorige; optimaal is ze te zien iets westelijk van de zwingel en zuidelijk van de noordelijke aftakking. Hier vormt de variant de overgang tussen

het *Halimionetum portulacoidis* en een duinvegetatie met *Elytrigia pungens*, *Elytrigia junceiformis* en *Ammophila arenaria*. Daarnaast volgt deze variant de vorige op in de zonatie langs de Belgische zeeduinen, hoewel de "juiste" samenstelling moeilijk is terug te vinden. Beter lijkt het dan ook om hier te spreken over een vegetatie die samengesteld is uit varianten van het *Jun. gerardii*.

2c - *Jun. gerardii*, variant met *Agrostis stolonifera* subvar. *salina*

Vrij algemene variant van het *Jun. gerardii* in het Zwin; evenals de 2 vorige maakt ze deel uit van de overgangsvegetatie tussen het schor en de Belgische zeeduinen. Bij de lage duintjes in de zuidwesthoek volgt ze de eerste variant op in de zonatie; hier ziet men ook het transgredieren van andere soorten uit andere associaties zoals in de beschrijving van het *Juncetum gerardii* als associatie is vermeld. Deze plaatsen zouden getypeerd kunnen worden als de zilte zijde van de contactzone tussen zout en zoet.

De verbonden die hiervoor zijn beschreven, het *Pucc. maritimae* en het *Arm. maritimae*, zijn ondergebracht in de orde Glauco-Puccinellietalia. Van deze orde worden nog 2 sociaties beschreven die in dit gebied voorkomen. Onder een sociatie verstaat men een plantengemeenschap die opgebouwd is uit een of meer bovengrondse etages en gekenmerkt door de omstandigheid dat in elke etage slechts één soort domineert (Westhoff en Den Held, 1969). De sociaties staan niet aangegeven op de vegetatie-kaart.

Triglochin maritimae-sociatie (tabel 4)

Deze vorm komt op 2 plaatsen voor in het gebied en wel op wat lagere delen van het schor. In beide gevallen bestaat de vegetatie in de directe omgeving uit gemeenschappen of subgemeenschappen van het *Puccinellion maritimae*. Welke omstandigheden hebben bijgedragen tot haar ontwikkeling is hier niet geheel duidelijk. De dominantie van *Triglochin maritimae* is groot, veelal een abundantie/dominantie cijfer van 4. Als constante begeleiders waren *Aster tripolium* en *Limonium vulgare* aanwezig.

Glaux maritima-sociatie (tabel 4)

Deze sociatie komt vrij veel voor in het Zwin, mede door de veranderingen als gevolg van menselijk ingrijpen en natuurlijke processen.

De sociatie is een pioniergemeenschap die zich optimaal ontwikkelt op plaatsen waar de oorspronkelijke vegetatie geheel of gedeeltelijk verdwenen is. Aan weerszijden van de monding van de Zwingel treedt de sociatie op; hier is de vroegere vegetatie met zand overstoven. Ook aan de rand van afgeplagde vegetaties komt deze sociatie voor, met name op het overgangsgebied tussen schor en lage duintjes bij de ingang voor het Vogelpark (2 factoren die hier van invloed zijn, afplaggen en betreding). De dominantie van *Glaux maritima* lag in het laatste geval hoger als in het eerst.

E. Atriplicion littoralis (Verbond)

Atriplicetum littoralis (tabel 5)(Strandmelde-gemeenschap)

Deze gemeenschap is op te vatten als de pioniergemeenschap van vloedmerken; het Atr. littoralis wordt voornamelijk bepaald door *Atriplex littoralis*, *Atriplex hastata* en soms als subdominante soort *Matricaria maritima* subsp. *inodora*. Een erg mooie zonering van vloedmerkplanten is te zien in de zuid-oosthoek waar vanaf het schor in de richting van de Internationale dijk de volgende zones voorkomen: een zone met *Atriplex littoralis* met daartussen een veld *Cakile maritima*, vervolgens *Atriplex littoralis* en *Atriplex hastata*, dan een zone met dominantie van *Matricaria maritima* subsp. *inodora* die overgaat in een smalle strook *Elytrigia pungens* en de dijkvegetatie. Verder treedt de associatie naar voren op de vogel-eilandjes, vaak in een zeer uitbundige vorm.

F. Salsolo-Honckenyon peploidis (Verbond)

Honckenya peploides-sociatie (zeepostelein-gemeenschap)

Deze gemeenschap is niet op de vegetatie-kaart aangegeven. Ze komt plaatselijk voor ten oosten van de monding van de geul, waar door de beschutte ligging een meer stabiele situatie optreedt (minder aanvoer van zand). De sociatie komt voor in een strook die voorafgaat aan de duintjes die daar gevormd worden.

G. Angelicion littoralis (Verbond)

Atriplici-Elytrigietum pungentis (tabel 6)(strandkweek-gem.)

Deze associatie ontwikkelt zich vooral binnen de directe invloed van de getijden op de hogere delen van het schor. Het Atr. Elytr. pungentis bestaat meestal uit een nagenoeg gesloten vegetatie van *Elytrigia pungens*, met als constante begeleiders *Aster tripolium* en hier en daar wat exemplaren *Atriplex hastata*. Op vrij grote opper-

vlakten is een afwisselende vegetatie van *Halimione portulacoides* en *Elytrigia pungens* te zien. Men noemt overgang treedt op langs het oostelijk deel van de Internationale dijk, waartussen het *Halimionetum portulacoidis* en het *Atriplicetum littoralis* een zone met *Elytrigia pungens* aanwezig is. De duintjes, westelijk van de geul hebben een vegetatie-type die bestaat uit *Elytrigia pungens*, *Elytrigia junceiformis* en *Ammophila arenaria*, waarbij de eerste dominant is.

Duinvegetaties : a) De lage duintjes in de zuid-westhoek
b) De zeeduinen

Ad. a : Dit duincomplex is uit een aantal verschillende vegetatie-typen samengesteld - deze typen worden beschreven aan de hand van de legenda-sonheden van de vegetatiekaart van 1979.

1 - Diverse overgangsv egetaties (tabellen 7 en 8)

Hieronder zijn een aantal vegetatie-typen samengebracht die een overgangssituatie weerspiegelen. Aan de noordzijde van het duingebied ziet men een overgang tussen het afgeplagde *Juncetum gerardii* en het *Galio-Koelerion* in de vorm van een vloedmerkvegetatie - een smalle strook met dominante soorten als *Glaux maritima*, *Juncus gerardii* en *Potentilla anserina* en vloedmerkplanten als *Atriplex littoralis*, *Atriplex hastata* als begeleidende soorten. De vegetatie heeft te maken met een zware betreding, wat ook blijkt uit de dominantie van *Potentilla anserina* en *Glaux maritima* en de niet ontwikkelde vormen van de vloedmerkplanten.

In de oostelijke begrenzingszone treedt een meer "natuurlijke" overgang op tussen schor en duin. Afhankelijk van de plaats komen overgangen voor tussen de varianten van het *Juncetum gerardii* en het *Galio-Koelerion* - hier is sprake van de gemeenschap *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae*. Deze gemeenschap wordt gekenmerkt door soorten als *Agrostis stolonifera* subv. *salina*, *Sagina maritima*, *Cochlearia danica* en op sommige plaatsen *Parapholis strigosa* en *Catapodium marinum*. De belangrijkste milieufactoren die hier de vegetatie beïnvloeden zijn het relatief hoge zoutgehalte en een laag vochtgehalte in het voorjaar en het eerste deel van de zomer, wat de vorming van een zoor korstje oplevert. Dit milieu wordt gekenmerkt door grote tegenstellingen in de tijd tussen zout en zoet en nat en droog. Afhankelijk van een natte of een droge zomer kan de plaats van de gemeenschap veranderen - bij een natte zomer ziet men

meer soorten van het Galio-Koelerion en bij een droge meer uit het Armerion maritimae. (Beeftink, 1965)

Aan de zuidzijde is ten gevolge van het afplaggen en het verlagen van de drempel langs de geul, de bereikbaarheid voor het zee-water groter geworden. De vegetatie die grenst aan het slibstrand is voor het grootste deel van het Juncetum gerardii, variant met Juncus gerardii met storingsplanten als Atriplex littoralis, Atriplex hastata en Phragmites australis ten gevolge van het pleisteren en broeden van een meeuwenkolonie.

De overige lagere delen van het duincomplex, met name de "duinvalleities" geven een breed scala aan vegetatie-typen; de vergelijkbare zijn weergegeven in de tabellen 7 en 8 van deze bijlage.

De hierbij gebruikte symbolen geven de abundantie/dominantie weer :

- + : weinig individuen, bedekking minder dan 5% van het oppervlak
- 1 : individuen talrijk, bedekking kleiner dan 5%
- 2 : bedekking 5-25%, of individuen zeer talrijk met bedekking minder dan 5%
- 3 : aantal individuen willekeurig, bedekking 25-50%

Om uit de gegevens de naam van een bepaalde gemeenschap te destilleren is moeilijk, aangezien de vegetaties in elkaar overlopen. Bij opname 1 (tabel 7) ziet men een overgangssituatie tussen het Juncetum gerardii en de zilte vorm van het Loto-Trifolion; de soorten Sagina nodosa, Sagina maritima en Linum catharticum kwamen enkel voor langs de konijnepadjes die door deze vallei liepen. Bij opname 2 treedt een duidelijke overgang op tussen het Juncetum gerardii en het Sagino-Cochlearietum danicae, hoewel Linum catharticum toch aangeeft dat het zoutgehalte niet te hoog zal zijn. Opvallend was hier de uitbundige groei van Spergularia marina in een klein afgeplagd stukje. Opname 3 weerspiegelt de zilte vorm van het Loto-Trifolion, ondanks de hoge abundantie/dominantie van Juncus gerardii

Opname 4 (tabel 8) geeft een vegetatie-type weer van het Juncetum gerardii, variant met Juncus gerardii met storingsplanten uit specifieke zoutvegetaties als Salicornia europaea en Suaeda maritima en uit het Loto-Trifolion als Juncus maritimus en Phragmites australis. De opnames 5 en 7 kunnen benoemd worden als de zilte vorm van het Loto-Trifolion, hoewel bij 7 ook gesproken zou kunnen worden van de associatie van Juncus maritimus en Oenanthe lachena-
lii. Opname 6 is ondanks de vrij hoge abundantie/dominantie van Juncus maritimus ondergebracht bij dezelfde associatie als opname 4.

Daarnaast treden nog "valleitjes" op met storingsvegetaties van *Phragmites australis*, *Atriplex hastata* en *Elytrigia pungens*; verder komt op door veel vogels betreden plaatsen de *Glaux-maritima* sociatie voor. Een mooie afwisselende vegetatie met *Scirpus maritimus* aan de ene kant en *Juncus maritimus* en *Oenanthe lachenalii* aan de andere kant komt voor aan de noorzijde van het complex.

Bij alle hier genoemde overgangsvegetaties volgt in een hogere zonatie een duinvegetatie van het Galio-Koelerion.

De enige associatie van het Loto-Trifolion die als zodanig herkenbaar is, vormt de gemeenschap van *Agrostis stolonifera* subv. *salina* en *Trifolium fragiferum*. Deze komt vooral voor op die delen die in de winterperiode nog enkele malen worden overstroomd; daarnaast heeft ook de begrazing door konijnen invloed op dit vegetatietype. De dominante soorten zijn: *Agrostis stolonifera*, *Trifolium repens* en *Lotus corniculatus*, terwijl *Trifolium fragiferum* als constante begeleider optrad.

De andere genoemde vegetatie-eenheden zoals het *Juncetum gerardii*, *Atriplicetum littoralis* en *Atriplici-Elytrigietum pungentis* zijn hiervoor al naar voren gebracht. Wel moet opgemerkt worden dat de laatste 2 hier oorspronkelijk niet voorkwamen. Het *Atriplicetum littoralis* is ontstaan en daarna flink uitgebreid door de komst van een meeuwenkolonie (eutrofiering). Het *A-E-pungentis* komt vooral voor op door grondverzet ontstane wallen.

Galio-Koelerion (Verbond)

Tortulo-Phleetum arenarii (Duinsterretje-gemeenschap)

Het Galio-Koelerion treedt hier op in de vrij droge, matig kalkrijke duintjes. De situatie wordt stabiel gehouden door de intensieve begrazing van konijnen. Zou deze begrazing niet plaatsvinden dan kunnen de gemeenschappen van het Galio-Koelerion overgaan in duinstruweel (zie zeeduinen). De meest op de voorgrond tredende associatie is die van het Tortulo-Phleetum arenarii, waarbij de goed ontwikkelde moslaag opvalt. Naast *Tortula ruralis* var. *ruraliformis*, kensoort van de gemeenschap, treedt ook *Brachythecium albicans* op. De gemeenschap heeft zich hier ontwikkeld op de wat rustigere plaatsen waar weinig verstuiwing optrad; daarnaast komt *Ammophila arenaria* voor op de meer dynamische gedeelten. *Carex arenaria* werd aangetroffen bij konijnenpijpen.

Ook komen er soorten uit de verwante associatie, *Festuco-Galietum maritimi*, agrostietosum voor zoals *Senecio jacobaea*, *Galium verum* en *Rumex acetosella*.

Ruderale vegetatie in het Galio-Koelerion

De aanwezige vegetatie is hier en daar verstoord, wat te zien is aan soorten als *Urtica dioica*, *Sambucus nigra* en *Atriplex hastata*. De oorzaak van het optreden van deze planten moet gezocht worden in vroegere grondverzetwerkzaamheden en in de door de konijnen tweegebrachte dynamiek.

Ad. b : De vegetatie-typen hiervan worden ook beschreven aan de hand van de legenda van de vegetatie-kaart.

Agropyretum boreo-atlanticum (Ass. van biestarwegras en zandhaver)

Deze pioniervegetatie komt voor aan de oostzijde van de monding van de zwingel waar aanstuiving van zand plaatsvindt. Dit levert hier de z.g. primaire duintjes, waarvan *Elytrigia junceiformis* het aspect bepaalt; in de overgangszone van het strand naar de duintjes trad ook *Honckenya peploides* op.

Elymo-Ammophiletum (Ass. van helm en zandhaver)

Deze associatie volgt de vorige in de successie op, wat duidelijk te zien is aan de zeezijde van de duinen waar een overgangssituatie tussen beide gemeenschappen voorkomt. Grote delen van de vegetatie worden volledig gedomineerd door *Ammophila arenaria*; sporadisch komen *Elymus arenarius* en *Sonchus arvensis* var. *maritimus* voor. Op de meeste plaatsen waar de associatie wordt aangetroffen, heeft men te maken met de subassociatie *typicum*; daarnaast komen in de overgang naar het Galio-Koelerion en het Berberidion enkele soorten voor van de subassociatie *festucetosum* zoals *Hieracium umbellatum* en *Calystegia soldanella*.

Aan de zeezijde van de Belgische duinenrij treedt de gemeenschap op in die delen waar de duinen aan sterke afkalving onderhevig zijn; kale stukken worden hier afgewisseld met fragmentarisch begroeide delen (de intensiteit van de betreding speelt hier een negatieve rol).

Galio-Koelerion (Verbond)

Evenals bij de hiervoor beschreven duintjes van de zuid-westhoek

treedt enkel de associatie *Hortulo-Phlegetum arenarii* duidelijk en herkenbaar op. De Belgische zeeduinen zijn voor het grootste deel begroeid met deze associatie, hoewel ook grote delen kaal zijn door betreding en verstuiving. Opvallende soorten zijn hier, *Cynoglossum officinale* en *Senecio jacobaea*. Bij de monding van de geul ziet men een ruderaale vegetatie met *Urtica urens* en *Lycopsis arvensis*. Ten oosten van de geul komt een smalle strook voor van het Galio-Koelerion tussen het Elymo-Ammophiletum en de struweelvegetatie.

Berberidion : 1) Hippophao-Ligustretum (Duindoorn-Liguster struweel
2) Hippophao-Sambucetum (Duindoorn-Vlier struweel)

ad 1 : Deze struweel-gemeenschap komt enkel voor aan de oostzijde van de geul waar ze in de zonatie volgt op het Galio-Koelerion of het Elymo-Ammophiletum. Met uitzondering van het duingedeelte dat aan de oostzijde de strandvlakte begrenst (onderhevig aan stuifzand waardoor de kruidlaag zo goed als verdwenen is) zijn de overige delen optimaal ontwikkeld. Dominante soorten in de struiklaag zijn *Hippophae rhamnoides* en *Ligustrum vulgare*, terwijl in de kruidlaag *Urtica dioica*, *Claytonia perfoliata* en *Galium aparine* de meest opvallende soorten zijn.

ad 2 : Deze associatie komt optimaal voor aan de lijzijde van de met struweel begroeide dijk. De bodem is hier nitraatrijk wat ook blijkt uit de onderbegroeiing - zeer veel *Urtica dioica*. Aspectbepalend zijn in de kruidlaag *Anthriscus caucalis*, *Cirsium vulgare* en *Stellaria media*, naast *Urtica dioica*.

Hoewel een indeling is gemaakt in 2 gemeenschappen gaan deze min of meer in elkaar over. Het struweel is tamelijk rijk aan soorten, naast de al genoemde komen verder nog voor *Bryonia dioica*, *Bromus sterilis*, *Rosa rubiginosa* etc.

De Internationale dijk (~ gemaaid: ~ beweid)

Er kunnen 2 gedeelten onderscheiden worden, n.l. een stuk dat beweid wordt (= Nederlands deel) en een gebied dat gemaaid wordt (= Belgisch stuk). Op het eerstgenoemde gedeelte komt een vegetatie voor met dominante soorten als *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis* en storingsplanten als *Cirsium arvense* en *Elytrigia pungens*. De bemaaide dijk geeft een dominantie te zien van

Arrhenatherum elatius, terwijl daarnaast dezelfde storingsplanten optreden als op de beweide dijk; verder zijn op dit gedeelte soorten aanwezig uit het Galio-Koelerion zoals *Cerastium semidecandrum*, *Sonchus arvensis* var. *maritimus* en *Arenaria serpyllifolia*. Aan de voet van de dijk komt een overgang voor tussen schor en dijk met als vegetatie-type *Atriplicetum littoralis*. Voor het vogelpark bestaat de vegetatie van de dijk uit een ruderaal geheel met wat elementen uit het Galio-Koelerion. Op hetzelfde stuk dijk komt nog een vegetatie voor met *Hippophae rhamnoides* die zich voortzet in de duinachtige gebieden voor het vogelpark.

Samenstelling van het Artemisietum maritimae

soort	Artem. marit.typ.
Artemisia maritima	100 (+-3)
Festuca rubra f. litoralis	50 (+-2)
Glaux maritima	8 (+)
Puccinellia maritima	50 (+-2)
Halimione portulacoides	83 (+-3)
Limonium vulgare	67 (+-1)
Spergularia media	50 (+)
Aster tripolium	92 (+-1)
Plantago maritima	17 (+)
Triglochin maritima	8 (+)
Salicornia europaea	17 (+)
Suaeda maritima	42 (+-1)
Elytrigia pungens	100 (+-3)
Atriplex hastata	25 (+)

Opvallend is de presentie van *Elytrigia pungens*; in de meeste opnames domineerde deze soort volledig, terwijl *Art. mar.* slechts nu en dan voorkwam. (Dit verschijnsel werd in 1952 ook door Mörzner Bruyns e.a. opgemerkt.) Het aantal gemaakte opnames bedroeg 12.

Samenstelling van het Juncetum gerardii

soort	Var. met Junc. ger.	Var. met Fest. rub.	Var. met Agros. sto.
<i>Armeria maritima</i>	15 (+-1)	24 (+-1)	50 (+-1)
<i>Festuca rubra f. litoralis</i>	52 (+-2)	100 (2-4)	80 (+-1)
<i>Glaux maritima</i>	60 (+-3)	30 (+-1)	30 (+-1)
<i>Juncus gerardii</i>	100 (2-4)	65 (+-3)	70 (+-2)
<i>Agrostis stolonifera subvar. salina</i>	5 (+)	35 (+-2)	100 (2-4)
<i>Puccinellia maritima</i>	22 (+-2)	47 (+-2)	-
<i>Halimione portulacoides</i>	37 (+-1)	76 (+-2)	50 (+)
<i>Limonium vulgare</i>	97 (+-3)	94 (+-1)	20 (+)
<i>Spergularia media</i>	62 (+-1)	70 (+-1)	50 (+-1)
<i>Plantago maritima</i>	60 (+-3)	-	-
<i>Aster tripolium</i>	50 (+-1)	12 (+)	20 (+)
<i>Triglochin maritima</i>	20 (+-1)	-	-
<i>Palicornia europaea</i>	60 (+-1)	-	-
<i>Suaeda maritima</i>	70 (+-1)	18 (+)	50 (+)
<i>Elytrigia pungens</i>	-	100 (+-1)	40 (+-1)
<i>Atriplex hastata</i>	-	-	40 (+)
<i>Plantago coronopus</i>	-	-	10 (+)
<i>Sagina maritima</i>	-	-	30 (+)
<i>Spergularia marina</i>	-	-	20 (+)

Bij de laatste kolom kwamen ook nog de volgende soorten voor: *Trifolium fragiferum*, *Phragmites australis* en *Cirsium arvense*. Het aantal opnamen bedroeg respectievelijk van links naar rechts gaand: 40, 17 en 10.

Samenstelling van de sociaties met Triglochin maritima en Glaux maritima

soort	Trig. mar. sociatie	Gla. mar. sociatie
Aster tripolium	75 (+)	-
Triglochin maritima	100 (3-4)	-
Glaux maritima	-	100 (3-4)
Agrostis stolonifera subvar. salina	-	40 (+)
Salicornia europaea	75 (+)	40 (+)
Suaeda maritima	100 (+)	40 (+-1)
Spartina townsendii	25 (+)	-
Puccinellia maritima	75 (+)	-
Halimione portulacoides	50 (+)	20 (+)
Juncus gerardii	-	60 (+-1)
Limonium vulgare	100 (+-2)	80 (+)
Plantago maritima	50 (+)	-
Spergularia media	50 (+)	-
Atriplex hastata	-	20 (+)
Phragmites australis	-	40 (+)

Bovendien kwamen bij de sociatie met Glaux maritima nog de volgende soorten voor: Potentilla anserina, Juncus maritimus en Elytrigia pungens. Het aantal opnames bedroeg 4 respectievelijk 3.

Samenstelling van het Atriplicetum littoralis

soort	Atripl. littoralis
Atriplex hastata	100 (+-3)
Atriplex littoralis	87 (+-4)
Matricaria maritima subsp. inodora	75 (+-2)
Suaeda maritima	37 (+-1)
Salicornia europaea	12 (+)
Halimione portulacoides	12 (+)
Aster tripolium	24 (+)
Elytrigia pungens	50 (+-2)
Cakile maritima	50 (+-2)
Solanum nigrum	12 (+)
Calystegia sepium	12 (+)
Rumex crispus	24 (+)
Stellaria media	12 (+)

Het aantal opnamen bedroeg 8; een opname waar de struweelvegetatie overging in vloedmerkvegetatie werd buiten beschouwing gelaten - hier werden nog de volgende soorten waargenomen: Hippophae rhamnoides, Arenaria serpyllifolia, Beta maritima, Sonchus arvensis en Cerastium semidecandrum.

Samenstelling van het Atriplici-Elytrigietum pungentis

soort	Atr. Elyt. pungentis
Halimione portulacoides	30 (+-2)
Festuca rubra f. litoralis	11 (1)
Aster tripolium	59 (+-1)
Atriplex hastata	67 (+-1)
Elytrigia pungens	100 (3-5)
Galium aparine	4 (+)
Suaeda maritima	33 (+-2)
Puccinellia maritima	11 (+-1)
Limonium vulgare	7 (+)
Salicornia europaea	15 (+)
Rumex crispus	4 (+)
Matricaria maritima subsp. inodora	4 (+)
Atriplex hastata	30 (+-1)
Chenopodium rubrum	4 (+)

Het aantal opnamen die tot deze samenstelling hebben geleid, bedroeg 27. Als het A.E.pungentis in een zone voorafging aan het Atriplicetum littoralis traden nog de volgende soorten op: Solanum dulcamara, Cakile maritima en Polygonum aviculare.

Vegetatie-opnames uit "duinvalleitjes" in het zuid-westelijk deel

soort ↓	opname →	1	2	3
<i>Limonium vulgare</i>		-	+ - 1	-
<i>Spergularia media</i>		-	+	-
<i>Spergularia marina</i>		-	+	-
<i>Juncus gerardii</i>		2	1-2	3
<i>Glaux maritima</i>		1	+	-
<i>Festuca rubra f. litoralis</i>		1	1	+
<i>Agrostis stolonifera subvar. salina</i>		2	1	1
<i>Plantago coronopus</i>		1	2	+
<i>Sagina maritima</i>		+	+	-
<i>Sagina nodosa</i>		+	1	-
<i>Potentilla anserina</i>		2	-	2
<i>Carex distans var. viking.</i>		-	-	1
<i>Trifolium repens</i>		1	-	+
<i>Centaureum pulchellum</i>		-	1-2	+
<i>Trifolium fragiferum</i>		-	-	+
<i>Linum catharticum</i>		+	1	-
<i>Elytrigia pungens</i>		-	-	+

Vegetatie-opnames uit "duinvalleitjes", vervolg

soort ↓	opname →	4	5	6	7
<i>Salicornia europaea</i>		+	-	-	-
<i>Suaeda maritima</i>		+	-	-	-
<i>Limonium vulgare</i>		-	-	+	-
<i>Spergularia media</i>		-	-	+	-
<i>Juncus gerardii</i>		3	-	2	+
<i>Glaux maritima</i>		1	+	1	-
<i>Agrostis stolonifera</i>		1	1	1	+
<i>Festuca rubra f. litoralis</i>		-	+	+	-
<i>Potentilla anserina</i>		+	2	-	2
<i>Juncus maritimus</i>		1	2	3	3
<i>Oenanthe lachenalii</i>		-	+	-	1
<i>Phragmites australis</i>		1	+	-	+
<i>Elytrigia pungens</i>		+	1	-	1-2
<i>Atriplex hastata</i>		+	-	+	+

- Naast bovengenoemde soorten kwamen in dit gebied op vergelijkbare gedeelten nog voor: *Holcus lanatus*, *Vicia sativa* subsp. *angustifolia*, *Scirpus maritimus* en *Cirsium arvense*.

Berekening Vegetatie-waardering naar Wennema (1973)

Socio. oec. groep	Uurhokfrekwentie- klassen									tot. 1979	zeldzaam- heidswaarde		flor. waarde	veget. waarde
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		Zwin	Ned.		
1a	-	-	-	1	-	4	1	1	4	11	31	667	4	4
1b	-	-	2	-	2	2	4	4	15	29	67	844	8	8
1m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2b	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	4	243	2	6
3a	-	-	1	2	2	8	-	-	-	13	61	143	43	301
3b	-	2	4	5	5	6	-	-	-	22	123	181	68	408
4a	-	-	-	4	4	3	7	6	1	25	90	973	9	54
4b	-	-	-	1	1	-	-	3	10	15	27	237	11	22
5a	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	5	532	1	7
5b	-	-	-	5	1	2	2	-	7	17	56	658	9	27
6a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7b	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	393	1	5
8a	-	-	-	5	5	1	2	2	-	15	69	523	13	65
8b	-	-	-	-	-	3	3	1	4	11	27	249	11	33
9a	-	-	-	-	1	1	1	-	-	3	12	613	2	12
9b	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	4	273	1	4
tot.	-	2	7	23	22	31	21	18	44	168			171	944

Rangschikking van soorten naar sociologisch-oecologische groepen en frekwentieklassen ; vgl. Gorteria 5 (7/10);1973. Bij deze methode is ook een waarderingstabel bijgevoegd zoals deze hieronder is vermeld .

	flor. waardering	veget. waardering
1 - slecht	0 - 50	0 - 200
2 - matig	51 -100	201 - 400
3 - redelijk	101 -150	401 - 600
4 - goed	151 -200	601 - 800
5 - uitstekend	201 -250	801 -1000

Uitgangspunt voor deze berekening van de floristische en vegetatiekundige waarde , vormde de standaardlijst van de Nederlandse flora van 1975 ; helaas was het niet mogelijk om dezelfde berekening naar Belgische normen uit te rekenen .

Nr.	Omschrijving		Syntaxa
1m	Rotsplanten	7	Asplenietea rupestris
1a	Onkruiden	12A	Polygono-Chenopodietales
		13	Secalietea
1b	Soorten van droge ruigten	12B	Sisymbrietalia
		16Aa	Lolio-Plantaginion
		17Aa	Arction
2a	Waterplanten	1	Lemnetea
		2	Zosteretea
		3	Ruppietea
		4	Charetea
		5	Potametea
2b	Oeverplanten	19	Phragmitetea
3a	Schorreplanten	8	Thero-Salicornietea
		14	Spartinetea
		24	Asteretea tripolii
3b	Strand- en zeeduinplanten	9	Cakiletea maritima
		15	Ammophiletea
		23	Saginetea maritima
4a	Soorten van droge graslanden	20	Koelerio-Corynephorsetea
		21	Festuco-Brometea
		22	Violetea calaminariae
4b	Soorten van vochtige graslanden	25B	Arrhenatheretalia
5a	Soorten van schraallanden en kalkmoerassen	25Ac	Junco-Molinion
		27B	Tofieldietalia
		30Aa	Violion caninae
5b	Soorten van natte contact- en storingsmilieu's	10	Isoeto-Nanojuncetea
		11	Bidentetea tripartiti
		16Ab	Agropyro-Rumicion crispi
6a	Veen en veenplanten	6	Littorelletea
		28	Scheuchzerietea
		29	Oxycocco-Sphagnetea
6b	Soorten van heiden en veenbossen	30B	Vaccinio-Genistetalia
		36	Vaccinio-Piceetea
7a	Soorten van laagvenen en laagveenstruwelen	27A	Caricetalia nigrae
		32	Franguletea
7b	Soorten van moerassen, moerasbossen en bronnen	17B	Convolvuletalia septum
		25Aa	Calthion palustris
		25Ab	Filipendulion
		26	Montio-Cardaminetea
		33	Salicetea purpureae
35	Alnetea glutinosae		
8a	Zoom- en struweelplanten van kalkrijke bodem	31	Trifolio-Geranietea
		34A	Prunetalia spinosae
8b	Zoom- en struweelplanten van voedselrijke bodem	17Ab	Galio-Allianion
		17Ac	Aegopodion podagrariae
		18	Epilobietea angustifolii
		34B	Sambucetalia
9a	Bosplanten van kalkrijke of voedselarme bodem	37	Quercetea roburi-petraeae
		38Ab	Carpinion betuli
9b	Bosplanten van voedselrijke bodem	38Aa	Alno-Padion

Tabel 2. Sociologisch-ecologische groepen in de Nederlandse flora.

Achter elk groepsnummer zijn de corresponderende syntaxa volgens Wurmhoff & den Held (1969) vermeld.

uit Gorteria 5 (7/10)

Macrofauna: lijst met waargenomen soorten

Neomysis integer Leach
Hydrobia spec.
Sigara selecta (Fieber)
Chironomus spec.
Orchestia spec.
Gammarus zaddachi Sexton
Palaemonetes varians (Leach)

Het zoutgehalte bedroeg 13 pro mille Cl'

Enige korte, oecologische gegevens van de soorten :

Neomysis integer: Typische brakwatersoort. Deze vrijzwemmende aasgarnaal is gevonden bij zoutgehaltes tussen de 0,3 en 10 pro mille Cl' (Wolff, 1973)

Sigara selecta: Komt voor langs de kust van West-Europa en in de zilte wateren van het binnenland. In Nederland lokaal verspreid: Terschelling, Zuid-Beveland en Walcheren. Vermoedelijk alleen in het mesohalieu (van 1 tot 10 pro mille Cl').

Gammarus zaddachi: Dit vlokreeftje is algemeen in min of meer uitgestrekte binnenwateren. Hier komt ze voor bij zeer verschillende zoutgehaltes: van polyhalieu (10-16,5 g/l Cl') tot oligohalieu (0,1 tot 1 g/l Cl'). Bovendien worden grote fluctuaties getolereerd (Den Hartog, 1964).

Palaemonetes varians: Deze brakwater steurgarnaal heeft een voorkeur voor niet al te ondiep water met een lage stroomsnelheid. In zuidwest Nederland komt deze soort voor in een groot aantal binnenwateren met vaak verschillende en schommelende zoutgehaltes (van 0,3 tot 60,5 pro mille Cl')(Heerebout, 1974).

Entomofauna: lijst met locale, vrij zeldzame vlindersoorten

- Hesperia comma* L. - Rups op *Festuca ovina* en andere grassen
- Arícia agestis* Schiff - Rups op vlinderbloemigen en op *Erodium cicutarium*
- Deilephila porcellus* L. - Rups leeft op *Galium spec.*, *Epilobium spec.* en *Lytthum sal.*
- Thumatha senex* Hb. - Rups op dood riet en mossen
- Arctia villica* L. - Rups op gewone kruidachtigen als *Ach. millefolium*, *Lam. spec.*
- Zygaena filipendulae* L. - Rups vooral op *Lotus corniculatus*
- Cryphia perla* F. - Rups op mossen van oude bomen en muren
- Scotia puta* Hübner - Rups op grassoorten
- Scotia ripae* Hb. - Rups op gewone melde en *Polygonum aviculare*
- Ochropleura praecox* L. - Voedselplanten als grassen, alssem en *Galium spec.*
- Noctua interjecta* Hb. - Voedselplanten zijn grassen en andere lage planten
- Paradiarsia glareosa* Esp. - Rups op grassen en wilg, *Galium spec.* en *Hieracium spec.*
- Amathes sextrigata* Haw. - Rups op *Rumex*, *Rubus* en *Galium spec.*
- Mythimna litoralis* Cur. - Rups aan helm gebonden
- Mythimna conigera* Schiff. - De rups leeft op grassoorten
- Heliophobus reticulata* Goeze - Rups op *Silene spec.*, *Polygonum aviculare* en *Saponaria off.*
- Polia bombycina* Hufnagel. - Rups in het voorjaar op knoppen van berk, eik, wilg en braam; in 't najaar op zuring
- Omphaloscelis lunosa* Haw. - Rups op *Poa annua* en andere grassen
- Meganephria oxyacanthae* L. - Rups op sleedoorn
- Aporophila australis* Boisd. - Rups leeft op grassen
- Nonagria neurica* Hb. - Rups op onderste delen van rietstengels
- Arenostola elymi* Tr. - Gebonden aan helmgroeiplaatsen waar de rups op leeft
- Photedes arcuosa* Hw. - Voedselplant van de rups is *Deschampsia caespitosa*

lijst met locale, vrij zeldzame vlindersoorten; vervolg

<i>Holodrina ambigua</i> Schiff.	- Rups vnl op paardebloem, weegbree en muurkruid
<i>Zanclognatha cribrumalis</i> Hb.	- De rups leeft op <i>Carex spec.</i>
<i>Sterrhia ochrata</i> Scop.	- Rups op <i>Galium verum</i>
<i>Sterrhia subsericeata</i> Hw.	- Rups op vele kruiden
<i>Mesotype virgata</i> Hufnagel.	- Rups op <i>Galium spec.</i>
<i>Epirrhoe galiata</i> Schiff.	- Rups op <i>Galium verum</i>

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in 1963 van 15 mei tot 30 november; de zomer van dat jaar (1963) was vergeleken met andere zomers te koud, te nat en te somber. Dit kwam tot uitdrukking in de gemiddelde temperatuur die bijna één graad beneden normaal lag, in het aantal zomerse dagen dat 7 bedroeg (normaal 19) en in het aantal uren zonneschijn dat zo'n honderd uur beneden het normale aantal lag (normale aantal ongeveer 600); ook de hoeveelheid regen overtrof de normale hoeveelheid ruimschoots. (De Volkskrant, 14-9-1963)

Broedvogellijst:

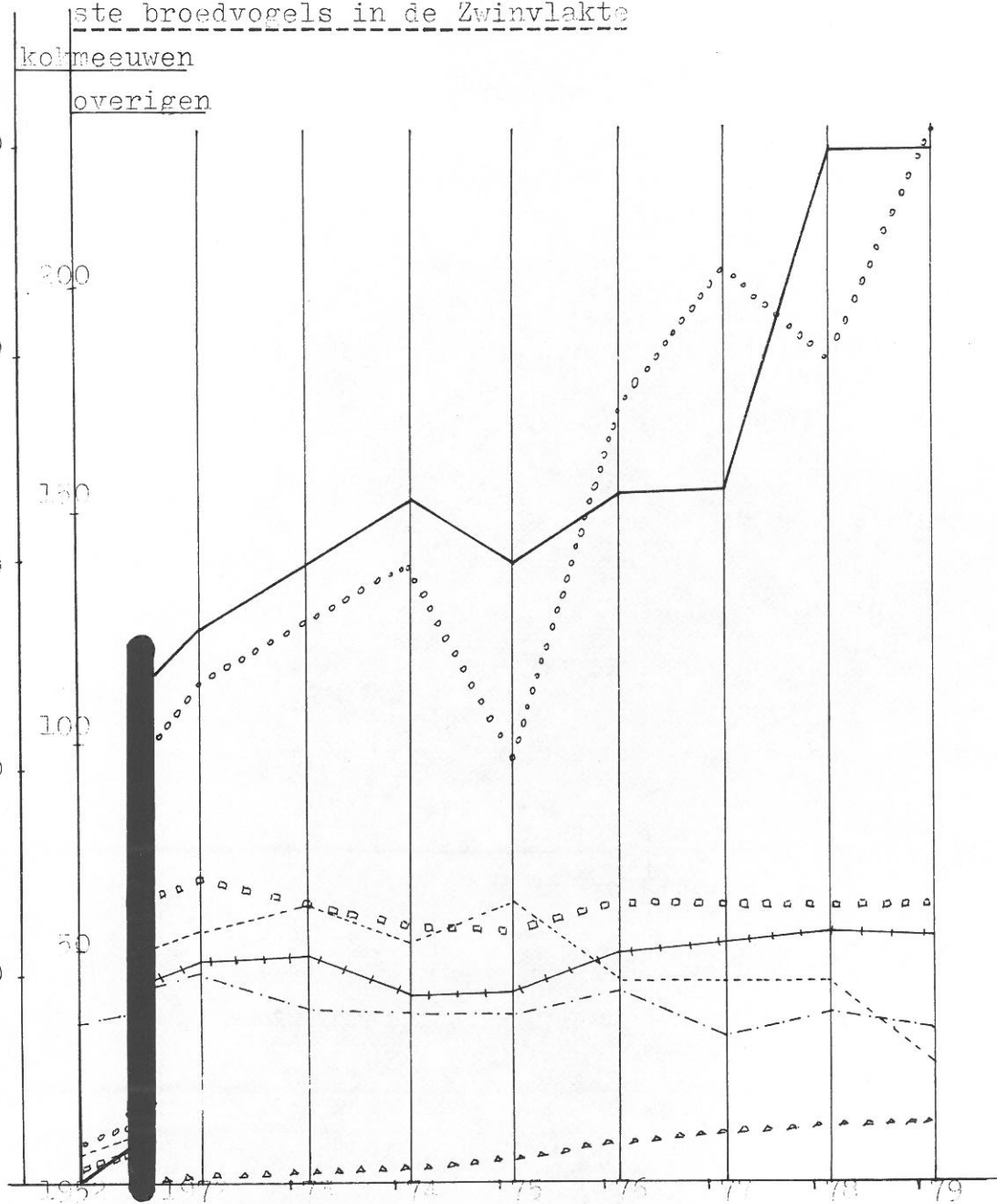
In deze lijst staan alle broedvogels vermeld die tot 1979 in en rond het Zwin hebben gebroed; de gegevens zijn afkomstig van Dhr. G. Burggraave, conservator van het natuurreservaat. Het totale aantal broedvogels bedraagt 115; de belangrijkste hiervan zijn opgenomen in de beschrijving van de avifauna.

Fuut	Dwergstern
Dodaars	Houtduif
Blauwe reiger	Holenduif
Woudaapje	Tortelduif
Ooievaar	Koekoek
Grauwe gans	Hop
Bergeend	IJsvogel
Wilde eend	Kerkuil
Wintertaling	Ransuil
Zomertaling	Velduil
Pijlstaartend	Steenuil
Slobeend	Gierzwaluw
Kuifeend	groene specht
Grauwe kiekendief	Grote bonte specht
Torenvalk	Kleine bonte specht
Patrijs	Boerenzwaluw
Fazant	Muiszwaluw
Porseleinhoen	Oeverzwaluw
Waterral	Grote lijster
Waterhoen	Zanglijster
Meerkoet	Merel
Strandplevier	Tapuit
Bontbekplevier	Paapje
Kleine plevier	Roodborsttapuit
Scholekster	Gekraagde roodstaart
Kluut	Zwarte roodstaart
Steltkluut	Nachtegaal
Tureluur	Witgesterde blauwborst
Zilvermeeuw	Roodborst
Stormmeeuw	Heggenus
Kokmeeuw	Grasmus
Zwartkopmeeuw	Braamsluiper
Visdiefje	Blindflinter
Boordse stern	Zwartkop
Dougalls stern	Tjiftjaf

Broedvogellijst, vervolg

Fitis	Staatmees
Fluiter	Boomkruiper
Snor	Goudhaantje
Sprinkhaanrietzanger	Zwarte kraai
Grote karekiet	Roek
Kleine karekiet	Kauw
Bosrietzanger	Ekster
Rietzanger	Vlaamse gaai
Spotvogel	Spreeuw
Winterkoning	Wielewaal
Grauwe vliegenvanger	Vink
Bonte vliegenvanger	Putter
Kuifleeuwerik	Sijs
Veldleeuwerik	Kleine barmsijs
Boompieper	Kneu
Graspieper	Huismus
Gele kwikstaart	Ringmus
Witte kwikstaart	Europese kanarie
Grauwe klawier	Groenling
Koolmees	Appelvink
Pimpelmees	Grauwe gors
Zwarte mees	Geelgors
Matkopmees	Rietgors

Grafiek van de veranderingen in de broedvogelstand van de belangrijkste broedvogels in de Zwinvlakte



- Kokmeeuwen
- ooo Visdiefjes
- Bergeenden
- Kluten
- +++ Scholeksters
- Tureluurs
- ▲▲▲ Zilvermeeuwen

Helaas zijn er over de periode 1952-1972 geen exacte gegevens bekend, zodat niet kan worden nagegaan of hier een geleidelijke toename opgetreden is of een plotselinge verandering.

Ornithologische waarde (gebaseerd op de kleuren van Z.W.Nederland)

Bij de berekening van de ornithologische waarde wordt het uitgangspunt gevormd door de mate van zeldzaamheid (tabel a) en de mate van talrijkheid (tabel b). De waarde in ornithologisch opzicht wordt nu bepaald door per vogelsoort de gevonden zeldzaamheidsklasse met de gevonden talrijheidsklasse te vermenigvuldigen. De waarderingscijfers van de verschillende vogelsoorten van het gebied worden getotaliseerd (zie tabel c), wat de uiteindelijke ornithologische waarde van het gebied oplevert. Hier wordt enkel rekening gehouden met de broedvogels die in het Zwin voorkomen; neemt men ook de trekvogels mee in de berekening dan wordt de waarde nog groter. Dit is nu achterwege gelaten omdat het Zwin voor de trekvogels een reservaat vormt van internationale betekenis (zie avifauna - conclusie).

Tabel a: De mate van zeldzaamheid (aantal in Europa voorkomende ex.)

klasse I	meer dan	1.000.000
klasse II	tussen	500.000 en 1.000.000
klasse III	tussen	250.000 en 500.000
klasse IV	tussen	100.000 en 250.000
klasse V	tussen	50.000 en 100.000
klasse VI	minder dan	50.000

Tabel b: De mate van talrijkheid (enkel voor broedvogels) - de cijfers geven het aantal broedparen per gebied aan

klasse 1	1- 15
klasse 2	15- 37
klasse 3	37-100
klasse 4	100-275
klasse 5	275-750
klasse 6	750 en meer

Om te komen tot een indeling naar ornithologische waarde van de gebieden, hanteert men de volgende totaalcijfers:

Categorie A: 78 en hoger	- waarde: zeer groot
Categorie B: 39-77	- waarde: groot
Categorie C: 5-38	- waarde: tamelijk groot

Ornithologische waarde, vervolg

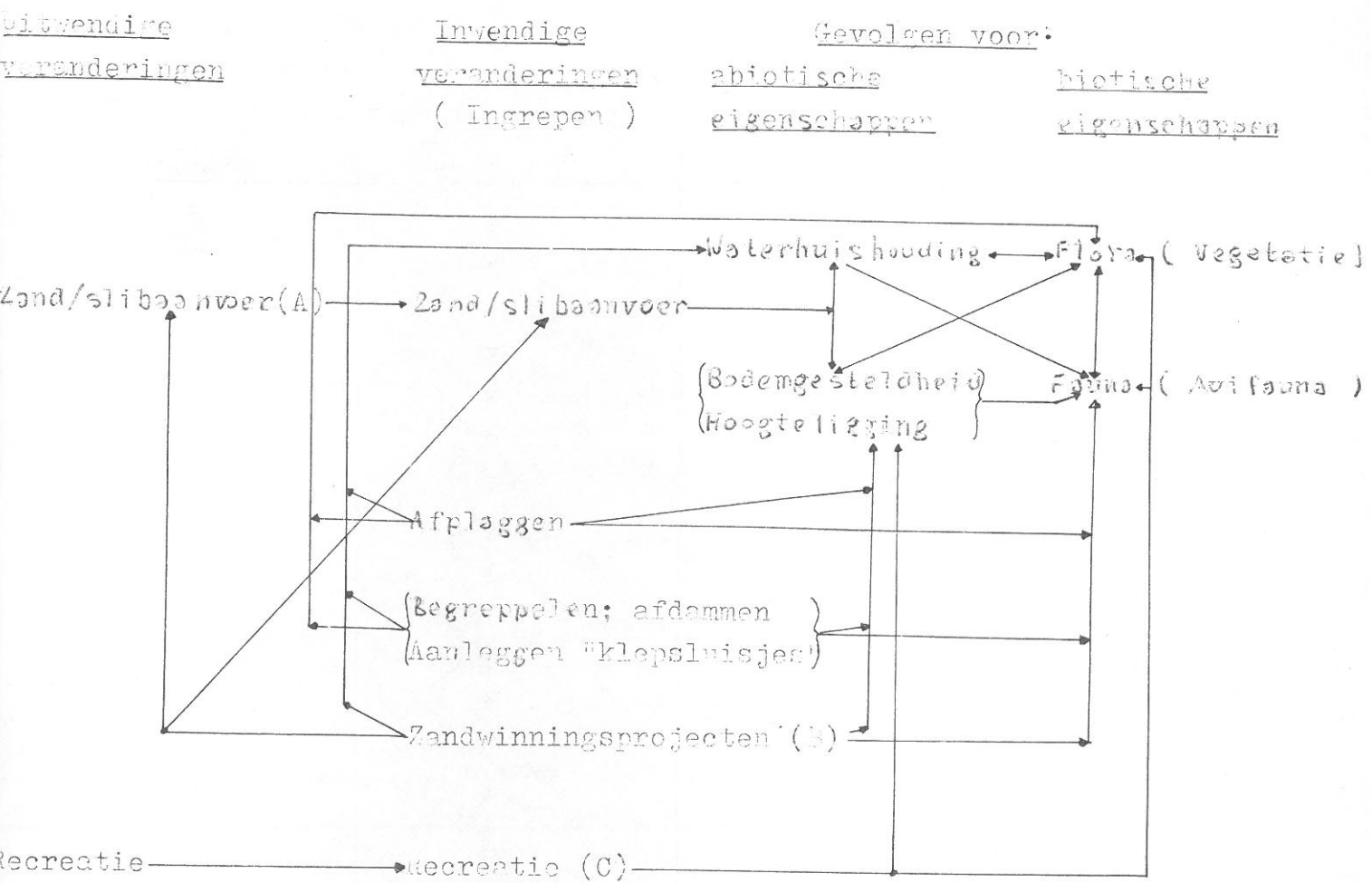
Tabel c:

soort	mate van zeldzaamheid		mate van talrijkheid	
	klasse		klasse	product
kokmeeuw	I		6	6
visdief	II		4	8
bergeend	V		3	15
scholekster	III		3	9
kluut	VI		3	18
tureluur	III		2	6
strandplevier	IV		1	4
zilvermeeuw	II		1	2
kievit	II		1	2
wilde eend	I		1	1
rietgors	I		1	1
veldleeuwerik	I		3	3
graspiener	I		3	3
kauw	I		1	1
tapuit	I		1	1
kneu	I		2	2

82

Opmerking: De overige zangvogels van het struweel zijn weggelaten; de waarde van het gebied ligt nu ook al in de hoogste categorie - nl. Cat A.

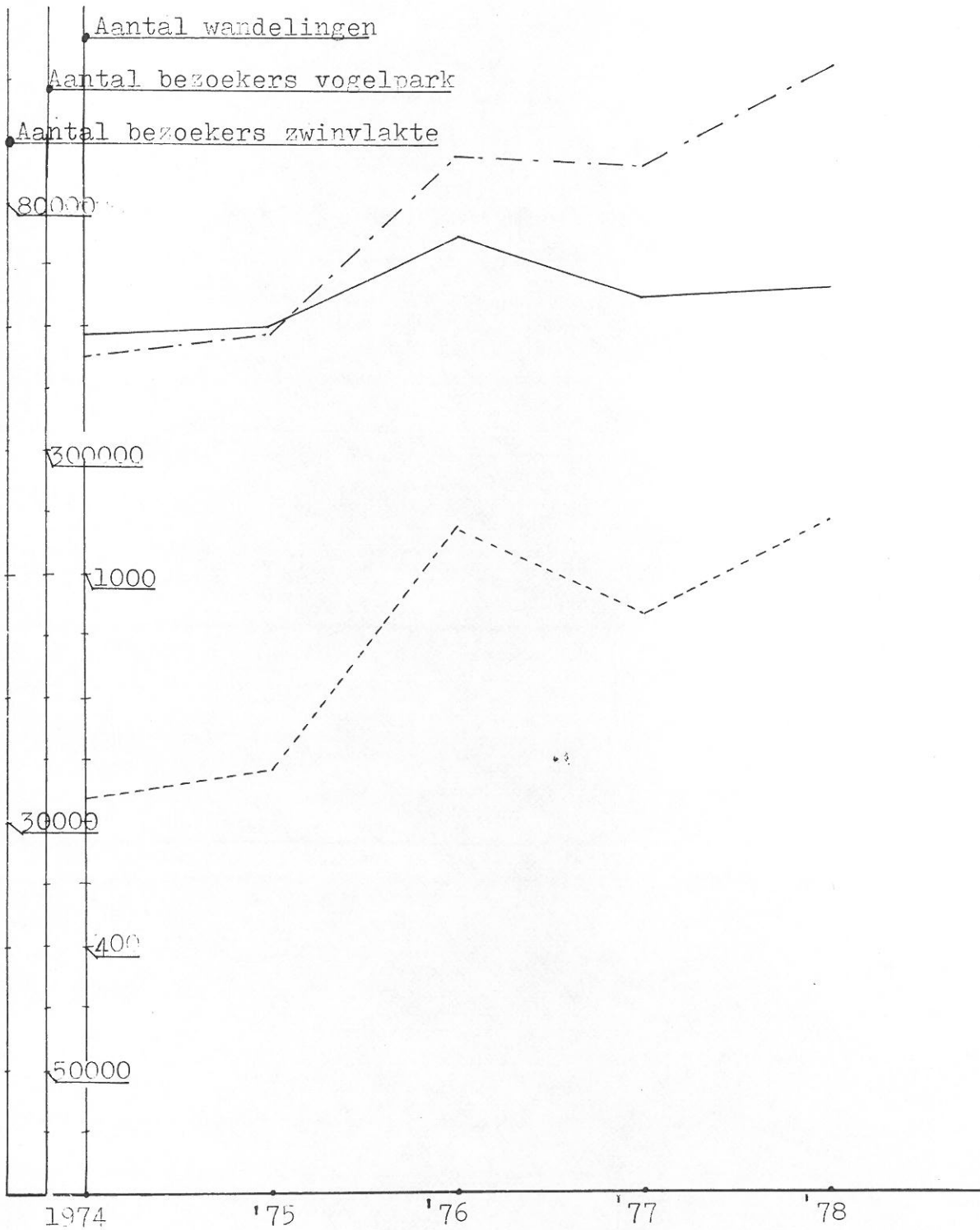
Schema a: Gevolgen van de ingrepen op abiotische en biotische factoren



Zie voor verklaring van schema hoofdstuk "Recente ingrepen".

Grafiek met de aantallen recreanten in het Belgische Zwin

Het aantal bezoekers van de zwinvlakte werd gevonden door het aantal wandelingen te vermenigvuldigen met het gemiddelde aantal deelnemers (50) en hierbij 10% van het bezoekersaantal van het vogelpark bij te tellen⁺.



- Aantal geleide wandelingen (excursies)
- Aantal bezoekers van het vogelpark
- · - · - Gesommeerd aantal bezoekers van de zwinvlakte (globaal)

⁺: Uit onderzoekingen is gebleken dat ca. 10% van de bezoekers van het vogelpark ock de zwinvlakte bezoeken (mededeling Dhr.G.Burggraeve).

THE "ZWIN" SALTINGS AND DUNE PLANTS

The Sanddunes and marshes that lie along the coastal inlet between Belgium and Holland comprise a Natural Reserve known as the "Swijn" or "Zwin" (Dutch.) They lie roughly between 51° 10' and 51° 75' North, and 3° 70' and 3° 75' East.

I have known the sea-lavender (*Limonium vulgare*) strewn inland saltings on the Belgian side since boyhood. I have cycled across the silvery sandy bay at low tides in my youth. In those days I rommed the sun-kissed dunes with insouciance and complete ignorance of the specialised flora. I pressed along the rabbit tracks between the thickets of sea-buckthorne (*Hippophae Rhamnoides*) or explored the 1914-18 dugouts with no thoughts of "*Limonium vulgare*!" It was sea-lavender to me then. I could not know that within two decades these dugouts were to be rebuilt in colossal continuous lines to form part of Hitler's "Atlantic Wall". How could I then have dreamt that a Frenchman's desire to keep rabbits out of his little country estate would result in Myxamatoxis, and not one rabbit on my beloved dunes? The effect of their many times multiplied patterings is amply replaced by the hundreds of hikers who keep open these dune tracks today. Few of them appear to collect flowers, which is, perhaps, a good thing, and even in August, on a week day, one may walk for miles and pass but solitary people. In spite of the present overcrowding of our Western European sea resorts there is still a sense of space and peace to be found here. Not three miles away as the crow flies, at Knokke or the Zoute, can be found all the bikini-bare ^{women} ~~women~~, gay colours and crowds, Kursaal and noise, of the popular if slightly vulgar Belgian resorts.

The "Swijn" was once one of the many outlets of the huge Rhine, now canalised and controlled. As the Scheldt, in her old Southern most branch, she flows past Breakens and Flushing not 10 miles north. No doubt this great river once washed over the shores of Walcheren, whose capital town Middleburg has suffered so very much by wars and floods since the days of Chaucer who wrote of her trade in wool strangely enough. I doubt if any of the dunes, whose plants I sought in the company of my son

Peter, were here in the early middle ages, nor would the saltings have formed so far inland.

Land reclamation has formed the "Zwijn" of today, and the constant care of the "strandwerkers" under the "dykgrafen" maintain its present form more or less, in spite of mighty storms such as the recent ones of January 1953.

Cadzand, where we stayed in completely dutch surroundings in spite of the proximity of Belg^{um} Belgium was literally fought over by the British and Dutch in 1337^{when we raised the French imposed blockade of the Flemish cities.} and again in 1340.

Retranchement 3 kms. to the South West, and Sluis 3 kms. further South West were also battle areas. I saw Sluis in early 1945 raised to the ground. Today, rebuilt most attractively, this town is full of lights and life, ^{even as late as} at 11 p.m. ~~Yhr-fxgrnvr~~ The defence trenches of Retranchement can still be seen and remain well cared for, ~~if~~ only against the contingency of floodings. Cadzand etymologically derives from the dutch for wharf ^(KAD) and sand. The Hotel we stay at surmounts the highest point of the dunes on the dutch side, circa 35 ft. and is aptly named "de Blanke Top". Destroyed by the Germans in 1944 it was rebuilt over dugouts between mid-February and 20th May 1950, when it was opened to the public. This on and in sand! My guess is that a British contractor in that year would have required 18 months, and there would of course have ensued the usual delays.

The "Zwijn" is shaped like a V pointing inland and is bounded on the North East side by the Cadzand Haven canal (a land drainage canal) running South West to and around Retranchement. The dunes and airport of the Zoute make up the South West side of the triangle. A line drawn straight through the triangle from the sea to Retranchement would be the Belgo-Dutch frontier. At low tide we had the fun of "jumping" into Belgium across a ~~minute~~ stream draining the "Swijn" saltings.

The largest acreage of sea-lavender I have ever seen beautifies the western saltings. These are literally alive with butterflies and bees. Some of the plants have luscious salt-washed leaves 8 or 10 inches long, and flowering stems 18" high, whilst others

have shorter, closely set panicles of a deeper lavender colouring. Interspersed are little islands of a rice grass (*Spartan^{ia}* species) with loose flowered golden flower heads 4 to 6 inches long above alternate spear-shaped leaves. These are much more tufted than the ^{Tall polytrichoid hybrid} *Spartan^{ia} Townsendii*, which I learnt to ^{associate with} know when at Exbury. Other plants are few but clumps of closely set sea-blite (*Suaeda Maritima*) are to be found, and sea-purslane (*Halimione Bartolacoides*) as also odd glass worths (*Salicornia Stric^{ta}*) which form dense communities in the centre of the silt saltings, and are often rose tinted at this time ^(end August) in their upper succulent leaves.

The sand dunes hold little below the line of the marram grass (*Ammophila arenaria*) and here we only found sea-rocket (*Cakile Maritima*) in attractive clumps two or three feet ^{through} high, an odd Orache species, probably *Atriplex patula*, an amazing little gem of what looked like a saxifrage which had alternate glaucous green almost globular apiculate leaves (*S^{edum} Anglicum???*). Each stem had a 4 to 5 inch ^{Sedum} tap root finely branched and vertically rooted into the surface sand.

Above the marram-grass the sea-buckthorne becomes very prolific and interspersed are tall reed-like grasses and an attractive radical, ^{leafed} terete acute needle-like grass of a lovely pinkish purple hue below sand level which I thought might be *Triglochin maritima*. Here also were numerous plants in red berry and purple flower simultaneously of the sea-bitter-sweet (*Solanum dulcamara*), a cousin of the deadly nightshade, and the popular potato which incidently we also found on a dune near a collapsed polder some 3 miles further North! It seemed strange to me and unaccountable that the sea-buckthorne was not uniformly in fruit. One found large thickets perhaps 10 to 15 yards across in full fruit, and then only an odd large isolated plant. I always feel that this thorne is amongst the most beautiful and most neglected, with its superb orange yellow berries and silvery glaucous foliage. Thank God for its formidable thorns which preserve so effectively the dune plants that hide in and around its

thickets.

Once over the crest of the dunes and on the landward side there are literally hundreds of species adapted to or peculiar to the sand dunes of which we pressed many ^{which are} listed below. We found 7 hawkweeds (of the dandelion ilk anyway) and as many thistles, by far the handsomest of being the fine sea-holly (*Eryngium maritimum*). The only blue flowers, other than those of the bittersweet, were of an Aster (*Tripolium*) ^{garden hybrid escape?} and an intense form of chicory (*Cichorium Intybus*) with small flowers.

Our greatest find was a double form of the opium poppy (*Papaver somniferum*) of a soft blue-pink and thickly fasciated, but perhaps the most beautiful floral sight we saw was a huge clump several yards through of the handsome *Rosa speciosissima*, and not five yards away straggling into a silver leafed willow (*Salix* ~~Salix~~ ^{Salix} *aurita*) the pure white form. *There were no hips of white form to collect unfortunately.*

Behind a ditch which separated the long slope of the dunes inland from the first ^{small} miniature polder were long rows of glorious golden spikenards (*Inula Conyza*). Hovering over these tempting blooms were small white and powder-blue butterflies, in company with the ubiquitous and handsome Red Admiral - about the only one I know unless it be the cabbage butterfly.!

One of the daintiest plants we met all over the dunes was a sort of silverweed, but growing in whorls, very adnate to the sand, from a central tap root stock, and having little erect spikes of three to seven 4-petalled pink flowers, which could surely not be a form of *Potentilla palustris*? Another treasure of lesser blood, but always a gem to behold for sheer delicate beauty, was the cranebill, a geranium that never fails to please me. This gem of a plant invariably hugged the topmost ridges of the dunes, and never seemed to resent the off-trod path.

Of the more exciting looking plants that occur mostly as solitary specimens, but ~~off~~ occasionally in groups of five or six, was the handsome holly-like leafed thistle (*Eryngium maritimum*), which, alas, we never found in flower, and a beautiful very commonly found *Thalictrum*, which might be well named '*Aquilegifolium*'.

Of the ^{very} few dreary plants to be found in fair abundance, is the sanddune form of Elderberry (*Sambucus nigra*), invariably capped by dead stems, with gnarled offshoots, fighting apparently for a last burst of life before the winter gales whipped over the sand dune crescents once again.

Dandylions, which my son so readily recognised, seem to take on a special charm in the sand. The flowers stand up more determinedly and seem to face the sky more blatantly, but nothing is so charming unless it be the cranesbill, than the compact ^{form} of the scarlet pimpernel.

These few notes, followed by a list of some of the 100 odd leaves and flowers we pressed, will, I hope, enthruse others to look at the coastal flora around them if they choose the sandy coasts of Europe for their summer holiday, and induce them to read a book recommended to me by one of the editors ("Flowers of the Coast" by Ian Hepburn).

That it is fun to turn from business to a wee bit of botanising I can assure any Horticulturist, and the sound of the sea, the feel of the wind, the intensity of the light, the freedom of the house, not to mention the company of a boy, make for ^{days} ~~hours~~ of a really carefree happiness. I am mindful as I close these notes of an earlier experience in the new Forest, ~~whic-~~ whence I had written a letter of complaint to my horticultural "Alma Mater" about the boredom of my apprenticeship work. This man, beloved still of many of the older generation, wrote me simply in reply "David, do you know the names of all the weeds along the path from the bothy to your work?" And I did not.

List of plants collected in flower or fruit in August.

Ammophila arenaria, the marram grass.
Achillea (*millifolia*?)
Agrimonia eupatoria.
Anagalis arvensis, scarlet pimpernel.
Artemisia maritima.
Aster tripolium.
Atriplex littoralis
Atriplex (*glabriuscula*?)
Beta maritima, sea-beet
Carlina species.
Cakile maritima, sea rocket.

Calystegia soldanella, sea bindweed.
Convolvulus arvensis.
Convolvulus sepium.
Brassica (oleracea?)
Cichorium intybus, chicory.
Erodium cicutarium, cranesbill.
Eyngium maritimum, sea holly.
Galium verum, yellow bedstraw.
Geranium molle.
Halimione portulacoides, sea purslane.
Hieracium imbellatum.
Hipophae shamnoides, sea buckthorne.
Hypochaeris (radiata?)
Inula conyza, ploughman's spikenard.
Iris factidissima, common flag.
Juncus (acutus?) sea rush.
Lavataria arbosea, tree mallow.
Limonium vulgare, sea lavender.
Lycopsis arvensis.
Malva sylvestris.
Matricularia maritima, sea mayweed.
Mentha aquatica, sea mint.
Oenothera (Lamarckiana) evening primrose.
Oenonis spinosa.
Papavis rheas.
Papavis somnifera.
Plantago coronopsis, bucks horn plantain.
Phragmites communis - common reed.
Polygonum littorale,
Potentilla anserina.
Rosa spinosissima
" " alba.
Rubus caesius.
Salicornia striata, glass wort.
Salise (aurita?)
Salsola kali, prickly saltwort.
Sambucus nigra, sea elder.
Sedum (anglican?)
Solanum dulcimara var. marinam, sea bittersweet
Spartina maritima.
Suadea fruticosa, sea blite.
Viola canina.

Uw kenmerk:

Ons kenmerk: Wi/80094

De Heer G. Burggraeve,
Berkenlaan 4,
KNOKKE-HEIST.
België.

Kortgene, 2 april 1980.

Geachte Heer Burggraeve,

Mede op verzoek van de Landbouw Hogeschool te Wageningen zenden wij U bijgaand een studentenverslag over het beheer van het Zwin, opgemaakt door de heer G.W. Jansen.

Het verslag is behandeld in onze Natuurwetenschappelijke Adviescommissie. Deze commissie is van mening dat de studie waardevolle gegevens bevat die gebruikt kunnen worden voor het opstellen van een beheersplan.

Onze stichting zal dit beheersplan opstellen. Graag zullen wij t.z.t. het concept-beheersplan met U willen bespreken.

Hoogachtend,



R.J. Willems,
directeur.

STUDIE VAN SLIKKE, LAGE SCHORRE en HOGE SCHORRE DOOR MIDDEL van

----- OPNAMEN IN KWADRATEN. -----

a) Een geschikt terrein wordt afgebakend. Er moet rekening mee gehouden worden dat in het kwadraat ($\pm 100 \text{ m}^2$) planten gevonden worden van de 3 milieu's.

Vermits hier het niveauverschil een belangrijke rol speelt voor de duur van de overspoeling door zeewater is het best te werken langs een kreek, met een geleidelijke overgang naar de hoge schorre.

We bakenen een kwadraat af van b.v. 10 m op 10 m (stokken) en verdelen het dan met piketten in hokjes van b.v. 2m op 2 m . Op het raster worden de ligging van de kreek en eventuele verhevenheden geschetst.

b) Plantenopname per hokje met aanduiding van bedekkingsgraad.

Cijfers voor getalsterkte en bedekkingsgraad samen.

5 :	aantal	individueën	willekeurig;	bedekken	meer dan $3/4$	van de oppervlakte.
4 :	"	"	"	; bedekken	van $1/2$ tot $3/4$	van de oppervlakte
3 :	"	"	"	; bedekken	van $1/4$ tot $1/2$	van de oppervlakte.
2 :	"	"	zeer	talrijk	of gering	in aantal, maar nog $1/20$ van de oppervlakte bedekkend.
I :	"	"	weinig	talrijk	en bedekkingsgraad	gering (minder dan $1/20$)
+ :	"	"	weinig	talrijk,	bedekkingsgraad	onbeduidend.
- :	geen	"				

Opm.: komt in een hokje een depressie of verhevenheid voor dan moeten in dat hokje 2 opnamen gemaakt worden.

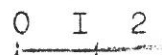
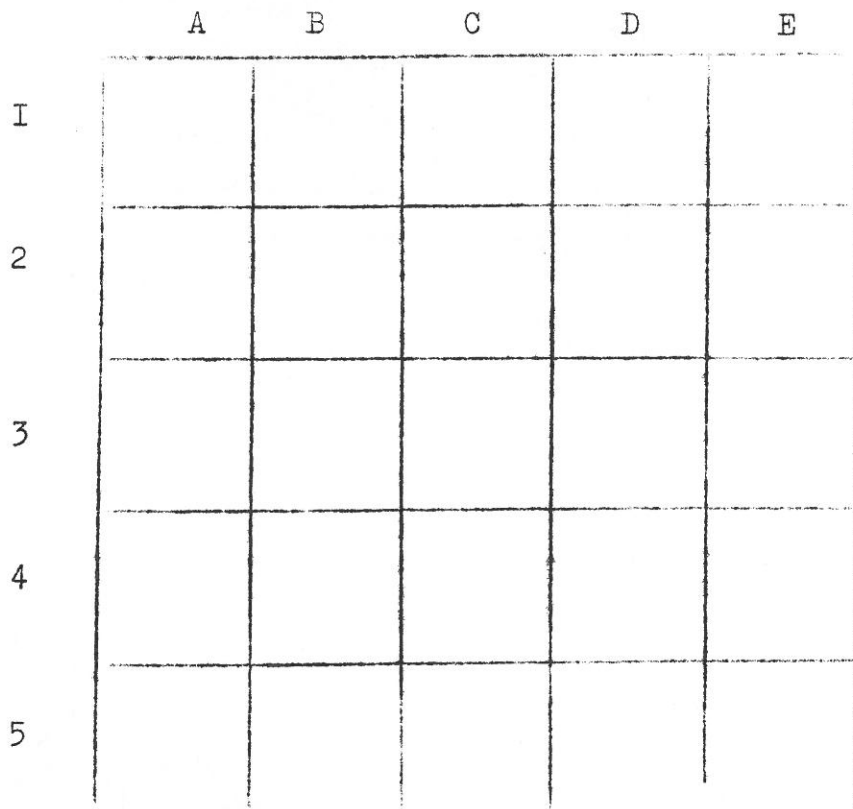
c) Span een koord dwars op het verloop van de kreek over geheel het kwadraat. Situeer deze lijn op het plan. Meet het niveauverschil om de 25 cm en noteer nauwkeurig.

d) Verwerking van de plantenopnames.

- Breng de verspreiding van de bestudeerde planten aan op een kaartje.
Neem voor elke plant een afzonderlijk kaartje.
Tracht een weergave te vinden voor de cijfers aan elke plant toegekend.
- Teken op mm-papier het profiel. Neem voor de afstand dezelfde schaal van het kaartje (1/100). De hoogte mag tot 4-maal overdreven worden.

e) Enkele vraagjes ter bespreking.

- Hoe is de dichtheid van de vegetatie gaande van de slikke naar de hoge schorre? en gaande van een kreek naar het omliggend gebied? Zou je bepaalde factoren als oorzaak van deze verandering kunnen opgeven?
- Ga door vergelijking van de verschillende kaartjes na welke planten typisch zijn voor de slikke, de lage schorre en de hoge schorre.
Duid met behulp van verticale lijnen deze drie gebieden aan op het profiel.
- In de slikke spreken we van een pioniersvegetatie. Verklaar a.d.h. van de bouw van de planten in dit gebied.



schaal 1/100

	B	C	D	E
I				
2				
3				
4				
5				

0 1 2 m

skala $\frac{1}{100}$

	A	B	C	D	E
I					
2					
3					
4					
5					

0 1 2 m

skala $\frac{1}{100}$