

HET VERDRONKEN LAND VAN SAEFTINGHE.

EEN VEGETATIEKUNDIGE STUDIE
MET BEHULP VAN LUCHTFOTO'S.

J. Leemans en B. Verspaandonk.

in samenwerking met
het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek te Yerseke
en
het International Institute for Aerial Survey and Earth
Sciences (ITC) te Enschede

met financiële steun van
het Rijks Instituut voor Natuurbeheer (RIN)

Rapport Botanisch Laboratorium, afd. Geobotanie,
Katholieke Universiteit Nijmegen 1975.

Rechten voorbehouden: herdruk of aanhaling is slechts toegestaan
met uitdrukkelijke toestemming van de auteurs.

INHOUD.

Inhoud.	blz.
Overzicht van het onderzoek.	6
HOOFDSTUK I: INLEIDING.	9
1.1. De positie en waarde van Saeftinghe.	9
1.2. Doel van het onderzoek.	12
1.3. Algemene beschrijving van het landschap en het gebruik van Saeftinghe.	13
1.4. Geologie en historie.	15
HOOFDSTUK II: HET MILIEU.	18
2.1. De hydrologische factoren.	18
2.1.1. De beweging van het water.	
2.1.2. Invloed van de beweging van het water op de vegetatie.	
2.1.3. Samenstelling van het water.	
2.2. De geomorfologie.	24
2.2.1. De genese van slikken en schorren.	
2.2.2. Het reliëf.	
2.3. Enige bodemkundige factoren.	29
2.3.1. Inleiding en methode.	
2.3.2. Bespreking PQ-bodemgegevens.	
2.4. Vloedmerk.	41
2.5. Beweiden, maaien, branden en begreppelen.	42
Bijzondere toepassing van luchtfoto's in verband met beweiding.	
HOOFDSTUK III: DE VEGETATIE.	47
3.1. Algemene schets.	47
3.2. Methoden en loop van het onderzoek.	49
3.3. De vegetatietypen.	54
Lijst van vegetatietypen.	
3.4. Toelichting bij de legenda-eenheden van de vegetatiekaart 1971.	82

	blz.
HOOFDSTUK IV: DE SAMENHANG TUSSEN VEGETATIE EN MILIEU. HET OEKOLOGISCH SCHEMA.	90
4.1.Het instabiele brakke milieu en de vegetatie.	90
4.2.De samenhang tussen reliëf en vegetatie.	90
4.3.De samenhang tussen bodem en vegetatie.	92
4.4.De samenhang tussen betreding en beweiding enerzijds en de vegetatie anderzijds.	94
4.5.De samenhang tussen saliniteit en vegetatie.	95
4.6.De samenhang tussen vegetatie en expositie.	96
4.7.De samenhang tussen vegetatie en vloedmerk.	96
4.8.De samenhang tussen vegetatie en vogels.	96
4.9.De samenhang tussen vegetatie en tijd.	97
HOOFDSTUK V: DE SUCCESSIE.	97
5.1.De bronnen.	97
5.2.De successie in de vegetatie.	98
5.3.De ontwikkeling van Saeftinghe van 1935 tot 1971.	101
HOOFDSTUK VI: DE BEDREIGING VAN SAEFTINGHE.	103
6.1.De afsnijding van het Nauw van Bath en de aanleg van het Baalhoekkanaal.	103
6.2.De belgische en nederlandse industrie.	105
6.3.De waterverontreiniging.	107
6.4.Nederlandse voorwaarden in verband met Baalhoekkanaal en bochtafsnijding.	108
HOOFDSTUK VII: HET RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK.	109
LITERATUUR.	112

BIJLAGEN.

blz.

1. Vegetatiekaart 1:10.000 1971

met op schaal 1:40.000

gegeneraliseerde vegetatiekaart 1971

bodemkaartje 1971 (Hielkema, Bazen)

beweidingskaartje 1971

vegetatiekaartje 1957

vegetatiekaartje 1935

vegetatiekaartje 1936 (Domeinen)

voorts op schaal 1:500.000

overzichtskaartje Westerschelde-estuarium

en een oekologisch schema

2. Kleuradvies bij bijlage 1.

115

3. Klassifikatietabel van de vegetatietypen op Saeftinghe.

117

4. Lijst van plantesoorten op Saeftinghe.

123

5. Lijst van figuren en tabellen.

125

6. Legenda bodemkaart Saeftinghe 1971
Bazen-Hielkema (STIBOKA).

126

EVALUATIE VAN DIVERSE FOTOTYPEN VOOR DE VEGETATIEKARTERING
OP HET VERDRONKEN LAND VAN SAEFTINGHE.

127

SUMMARY.

160

Niet aan dit verslag toegevoegd, maar wel ter inzage op het
Delta Instituut te Yerseke zijn:
de plantensociologische opnamen
de kaart met de lokatie der opnamen in het veld
de PQ-bodemgegevens
verspreidingskaartjes van plantesoorten
de 1:5.000 vegetatiekaart van de noordelijke helft van
Saeftinghe

De namen van de taxa zijn volgens Heukels, H. en S.J. van Ooststroom, 1970. Flora van Nederland. Noordhoff, Groningen; 16e druk.

De namen van de syntaxa zijn zoveel mogelijk volgens de indeling van W.G. Beeftink zoals die is overgenomen in Westhoff, V en A.J. Den Held, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.

Gebruikte afkortingen en definities:

MLW: gemiddeld laagwater, MLWS: gemiddeld laagwater bij springvloed

MHW: gemiddeld hoogwater, MHWS: gemiddeld hoogwater bij springvloed

Polyhalinicum:	16,5 - 10 o/oo Cl ⁻
Mesohalinicum:	10 - 3 o/oo Cl ⁻
a-mesohalinicum:	10 - 5,5o/oo Cl ⁻
marien-brak: marien gedeelte van a-mesohalinicum	10 - 7 o/oo Cl ⁻
zwak-brak : fluviatiel gedeelte van a-mesohalinicum:	7 - 5,5o/oo Cl ⁻
b-mesohalinicum:	5,5 - 3 o/oo Cl ⁻
oligohalinicum:	3 - 0,3o/oo Cl ⁻

(gemiddelde saliniteiten bij gemiddeld hoog water)

l.e. = legenda-eenheid

OVERZICHT VAN HET ONDERZOEK.

Het onderzoek werd verricht in het kader van een doctoraal hoofdonderwerp van de afdeling geobotanie onder leiding van prof.dr.V.Westhoff van de K.U. te Nijmegen. Van het R.I.N. werd financiële steun ontvangen. Onderwerp van de vegetatiekundige studie was het Verdronken Land van Saeftinghe, een uitgestrekt brakwatergetijdengebied in Oost Zeeuws-Vlaanderen langs de Westerschelde gelegen ter hoogte van het Nauw van Bath. Dit zeer waardevolle, onlangs pas in de aandacht gekomen natuurgebied, geniet geen wettelijke bescherming en dreigt in de nabije toekomst in ernstige mate aangetast te worden.

Het onderzoek beoogt daarom enige kennis veilig te stellen over wat verloren dreigt te gaan en tevens bij te dragen tot de optimale bescherming van dit zeldzaam geworden type buitendijks natuurgebied.

Het belangrijkste resultaat van de studie is de vegetatiekaart 1:10.000 met 32 legenda-eenheden. Deze werd vervaardigd met behulp van PAN en FALSE COLOUR luchtopnamen uit 1971 (KIM).

De voorbereiding van de kartering en de foto-interpretatie geschiedde van januari tot april 1972 onder de onschatbare leiding van dr.I.S.Zonneveld op het International Institute For Aerial Survey And Earth Sciences (ITC) te Enschede. Hier werd ook een cursus vegetatie-kartering met gebruik van luchtfoto-interpretatietechnieken gevolgd. De kaart is vergezeld van gegevens over het verband tussen de vegetatie en milieufactoren en over de successie.

Hoofdstuk III behandelt de vegetatie aan de hand van de vegetatiekaart. De vegetatiekaart vertoont een fraai makropatroon dankzij de omstandigheid dat de ontwikkeling ongestoord over een groot oppervlak heeft plaatsgevonden.

De legenda-eenheden zijn opgebouwd uit een of meer vegetatietypen, welke verkregen werden uit de klassifikatie van in de zomer van 1971 en voorjaar 1972 gemaakte plantensociologische opnamen.

Dit veldwerk werd verricht met de gewaardeerde hulp van dr.ir.W.G.Beefink van het Delta-instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek te Yerseke. De beschrijving van de vegetatietypen (46), de meeste op het niveau van subassociatie, variant en subvariant, naar synoecologie, fysiognomie e.d. maakt een belangrijk deel uit van dit rapport. Bij de benoeming der gemeenschappen is zoveel mogelijk de indeling van Beefink gevolgd.

De relatie tussen milieu en vegetatie (hoofdstukken II en IV) is globaal weergegeven in een oecologisch schema (zie kaart). Zeer belangrijk voor de verdeling der vegetatietypen op Saeftinghe blijken te zijn de overspoelingsverschillen ten gevolge van hoogteverschillen (reliëf). Met behulp van hoogtemetingen verricht door Rijkswaterstaat in 1961 en dankzij het bestaan van luchtfoto's uit 1957 en 1971 kon een indruk verkregen worden van het vertikale traject waarover de legenda-eenheden en vegetatietypen voorkomen.

Een andere bepalende milieufactor is de bodemvochtigheid. Hiervan werd een beeld verkregen door veldwaarneming, bodem-analysen en bestudering der false colour foto's. Bodemgegevens werden verkregen uit analyse van bij 33 aangelegde permanente kwadraten genomen bodemmonsters. Deze analyse is uitgevoerd door de heren M.C.Daenen en J.Nieuwenhuize van het Deltainstituut te Yerseke (okt.1972).

Van grote invloed op de vegetatie is de gradient in saliniteit van het overspoelingswater, welke Saeftinghe verdeelt in een zwak-brak en een marien-brak gebied. Ook de beweiding vormt een verrijkende milieufactor, welke op de luchtopnamen goed afleesbaar is.

Verder zijn van invloed op de vegetatie de expositie aan de bewegingen van het overspoelingswater en aan vloedmerkafzetting.

Naast bewerking der bodemgegevens is gebruik gemaakt van de bodemkaart 1:10.000, die in 1971 is vervaardigd door M.A.Bazen en J.U.Hielkema in opdracht van STIBOKA.

Hoofdstuk V betreft de successie. Met behulp van pan foto's uit 1935 en 1957 zijn vegetatiekaarten gemaakt welke in combinatie met de kaart van 1971 een opeenvolging van legenda-eenheden laten zien. Op grond hiervan is een successie-schema ontworpen, dat een beeld geeft van de genese van Saeftinghe.

De appendix bij het rapport bevat een evaluatie van de gebruikte typen luchtfoto's voor deze vegetatiekartering en daarnaast zijn een aantal series andere fototypen geëvalueerd op hun bruikbaarheid voor de vegetatiekartering op Saeftinghe en eventueel ook andere gebieden.

Behalve aan genoemde personen en instellingen zijn wij ook dank verschuldigd aan de K.L.M. - Aerocarto, die gratis de bijzonder mooie kleuren en false-colour foto's (via het I.T.C.) beschikbaar stelde, aan N.I.W.A.R.S., die de papierafdrukken false-colour leverde, aan de Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat voor het beschikbaar stellen van oude en nieuwe zwart-wit luchtfoto's en verder aan de heren W. de Munck en P.A.Slim (thans R.I.N. vestiging Leersum) van het Deltainstituut, de Dienst der Domeinen te Goes, de heer F.v.d.Zande te Clinge en voor onderdak de dienst huisvesting van de gemeente Hulst.

HOOFDSTUK I: INLEIDING

1.1. DE POSITIE EN WAARDE VAN SAEFTINGHE.

De positie:

Het verdronken Land van Saeftinghe is een uitgestrekt brakwater-getijdengebied (2700 ha schorren, 900 ha zand- en slikplaten), gelegen in de oostelijke punt van Zeeuws-Vlaanderen, begrensd door Schelde en Westerschelde en bestuurlijk vallend onder de gemeente Hulst.

Het zuid-oosten - ca 25% - is belgisch particulier eigendom, de rest is staatseigendom onder beheer van de Inspectie der Domeinen te Goes. Om het gebied te betreden is toestemming vereist van deze dienst. Afgezien van het lokaal geldend en weinig betekenende predikaat "beschermd vogelgebied" is dit waardevolle terrein in geen enkel opzicht als natuurgebied beschermd.

De waarde als natuurgebied:

de natuurwetenschappelijke waarde is zeer groot door de aard van het terrein (slikken en schorren), de zeldzame combinatie van enorme oppervlakte en type brakwater-schor en de gedeeltelijke beweiding. Slikken en schorren zijn voor verscheidene wetenschappen van belang: voor onderzoek van sedimentatieprocessen en van rijping van de bodem en onderzoek naar de ongestoorde ontwikkeling van kreekpatronen en reliëf voor wat betreft de bodemkunde.

Voor de biologie en vooral de oecologie zijn belangrijk de groot-schaligheid van de zich ongestoord ontwikkelende vegetatiestructuren en de rijkdom aan gradiënten, b.v. in jong en oud schor, zout en zoet, beweid en onbeweid enz.

Ook voor het beproeven van nieuwe materialen en technieken in de luchtfotografie is Saeftinghe zeer geschikt gebleken.

Vele getijdegebieden zijn reeds verdwenen, b.v. het zeer zeldzame type zoetwatergetijdegebied van de Biesbosch, het Haringvliet, de Grevelingen, het Veerse Gat, het Zuid-Sloe, de Braakman, de Ossen-drechtse schorren, andere worden sterk bedreigd zoals de Oosterschelde en de Dollard.

Van de 8000 ha schorren in ZW-Nederland zal na de voltooiing van de deltawerken in 1980? nog slechts 3100 ha over zijn, alle langs de Westerschelde gelegen, althans als ook de Oosterschelde zal zijn afgesloten. Saeftinghe zal hiervan 2700 ha uitmaken en zal daardoor nog sterk in zeldzaamheidswaarde toenemen.

Momenteel is Saeftinghe reeds het grootste schorrengebied in het deltagebied en vrijwel alleen hier kan op een adequate schaal uitgebreid onderzoek verricht worden naar ongestoorde makropatronen. Brakwaterschorren en -slikken vormen een geheel eigen karakteristieke levensgemeenschap. Omdat de oevers van het brakke gedeelte van het estuarium vanwege hun positie tussen open zee en aanvoer van zoet water vanouds gebruikt zijn voor de vestiging van steden, havens en industrie, zijn brakke schorren relatief zeldzaam. In dit opzicht bestaat Saeftinghe nog waarschijnlijk dankzij zijn perifere ligging tegen de nationale grens. Wel wordt Saeftinghe nu bedreigd met de aanleg van waterwegen naar de industriegebieden bij Antwerpen, waaraan in het recente verleden ook de brakke schorren bij Ossendrecht -tegenover Saeftinghe- ten offer zijn gevallen (Rijn-Schelde-verbinding). Andere nog bestaande brakke schorren liggen in de Dollard die eveneens ernstig in zijn bestaan bedreigd wordt door de gevraagde aanleg van een kanaal, en in het schor van Waarde dat wat betreft omvang (50 ha) echter geheel in het "niet" valt bij Saeftinghe.

Voorts is Saeftinghe als brakwaterschor een schakel in de keten van natuurterreinen langs en in de Westerschelde. Deze zijn in hun totaliteit van grote natuurwetenschappelijke betekenis voor de studie van de karakteristieke gradiënten langs een estuarium.

Aangezien de Westerschelde het laatste voor Nederland zo karakteristieke contactgebied tussen zee, rivier en land is, moet dit gehele gebied met Saeftinghe als belangrijk hoofdonderdeel met de grootste zorg geconserveerd worden.

Saeftinghe is een omvangrijk ongestoord voedsel- en rustgebied voor zeer waardevolle vogelpopulaties. In de toekomst kan Saeftinghe bovendien fungeren als een belangrijke uitwijkmogelijkheid voor de vogelpopulaties die ten gevolge van de deltawerken en industrie- en havenwerken, en urbanisatie e.d. in hun bestaansmogelijkheden ernstig worden aangetast. Volgens W.G.Beefink (schrift.meded.1975) is het niet zeker dat de Westerschelde en daarmee Saeftinghe meer vogels kan opnemen. Men neigt er de laatste tijd toe aan te nemen dat onder de gegeven milieu-omstandigheden en storingen (uitwendige) de vogelpopulaties hun maximale grootte hebben. Voor sommige vogelsoorten (kluut, brandgans) kan Saeftinghe van essentiële betekenis blijken te zijn. (Wolff en Beefink, 1971; Maebe en van der Vloet, 1956). Nederland draagt op dit gebied internationale verantwoordelijkheid, vooral ook omdat vele vogels op Saeftinghe als trekvogels van belang zijn in de oecologie (en de levensvreugde) van andere landen.

Sinds 400 jaar heeft Saeftinghe zich ongestoord kunnen ontwikkelen en al zeer lang vindt er beweiding plaats met schapen. Hier komen de laatste schaapskudden voor van de vele die in vroeger tijden over de Zeeuwse schorren trokken. Alleen hier kan men nog de invloed bestuderen van de rondtrekkende kudden op vegetatie en bodem. Zoals vele van de oude landbouw- en veeteeltmethoden werkt de beweiding met schapen verrijkend op de vegetatie en moet als zodanig behouden worden. Daarnaast zijn de schaapskudden een wezenlijk element van een historisch belangrijk landschap en tevens recreatief van belang. Dit pleit voor een actief in stand houden der kudden.

-de milieuhygiënische waarde bestaat bij een getijdengebied vooral uit het herstel van antropogene storingen. Tweemaal per etmaal worden de uitgestrekte slik- en schorplaten overspoeld. Hierbij wordt het drijvende en zwevende vuil door slib en zand geabsorbeerd en door de waterbewegingen in de fijn vertakte kreekssystemen wordt er extra zuurstof aan het water toegevoegd. Ook wervelingen rond de planten zorgen voor verrijking met zuurstof.

Tevens kunnen de brakke levensgemeenschappen een zekere verontreiniging van organische oorsprong relatief goed verwerken (Odum, 1971).

Hierdoor en door de vermenging met zeewater neemt ter hoogte van Saeftinghe het zuurstofgehalte van het Scheldewater, dat zeer sterk vervuild en nagenoeg "dood" bij Saeftinghe aankomt, weer in belangrijke mate toe (Westerschelde-nota VMZ, 1971a).

-de recreatieve waarde is op Saeftinghe o.a. vanwege de moeilijke en gevaarvolle toegankelijkheid, de voor wat betreft Nederland geïsoleerde ligging en de niet-vrije toegang beperkt tot een (nog) bescheiden vorm van watersport, excursies, randbezoek, jacht (op vogels) en visserij. De watersport, excursies en het randbezoek zullen in de nabije toekomst waarschijnlijk blijven toenemen. Daarom is het noodzakelijk beheersmaatregelen te treffen die o.a. de mogelijkheden tot verantwoord bezoek moeten regelen.

1.2. DOEL VAN HET ONDERZOEK.

1. Een beschrijving van de vegetatie van het bedreigde Saeftinghe met behulp van een daartoe vervaardigde vegetatiekaart, mede aangezien de enige vegetatiekundige studie van Saeftinghe tot nu toe (van Langendonck, 1931) beperkt van opzet was en de vegetatie zich sindsdien vrij sterk heeft gewijzigd.
2. Een poging in kort bestek het verband aan te geven tussen enerzijds de vegetatie en de successie hierin, anderzijds de belangrijkste milieufactoren en de algemene opbouw van Saeftinghe.
3. De toetsing van de bruikbaarheid van een aantal typen luchtfoto's voor de vegetatiekartering.
4. De betreffende instanties te overtuigen van de noodzaak om Saeftinghe zo spoedig mogelijk te bestemmen tot doeltreffend beheerd en beschermd natuurgebied.

1.3. ALGEMENE BESCHRIJVING VAN HET LANDSCHAP EN HET GEBRUIK VAN SAEFTINGHE.

Het Verdronken Land van Saeftinghe behoort tot de meest ongerepte en imposante landschappen van Nederland. Het weidse, 3600 ha grote gebied vormt een harmonisch geheel van uitgestrekte, ruig begroeide schorren, omspoeld en doorsneden door vele diepe en steile kreken, die in omvang variëren van de enige honderden meters brede stroomgaten tot de allerkleinste geultjes in de kommen van het schor.

In het stroombed van de grote geulen evenals over een brede strook tussen de Westerschelde en het schor vallen bij eb uitgestrekte onbegroeide zand- en slikplaten droog. De kreken staan bij laag water geheel leeg op de kleine, vaak zeer fraai meanderende ebstroompjes na. De diepe modderige alomtegenwoordige kreken maken van Saeftinghe een moeilijk toegankelijk gebied, maar verlenen er tevens een bijzondere bekoring aan. Staande op het vlakke schor heeft men naar alle kanten een ver uitzicht op het brede water van de Westerschelde of Schelde met talrijke schepen, op de industrie van Antwerpen of op de zeedijk langs de zuidkant van Saeftinghe.

In de geulen wordt men nauw omsloten door slikkige hellingen met achter elke bocht nieuwe verrassende beelden van slibafzettingen en plantengroei op veenklompen, eilandjes en op de kreekrand.

In de kreken fourageert bij eb talrijk waterwild en men kan er in de herfst grote troepen eenden in aantreffen.

Waar de stroombaan langs de oevers schuurt, zijn de kreekhellingen soms uitgesleten tot zeer steile hoge wanden.

Aansluitend op het krekensysteem bestaat het reliëf van het schor uit oeverwallen langs de kreken en concave kommen. Bij vloed komen doorgaans de kommen en de lage oeverwallen onder water, waardoor het terrein dan volkomen onbegaanbaar wordt door het onzichtbaar worden van de loop van de kreekjes.

Het karakter van het oeverwal-kom systeem verschilt van plaats tot plaats, o.a. afhankelijk van het ontwikkelingsstadium van het schor ter plekke. Globaal gesproken treft men het oudere hogere schor aan in het oosten en zuiden, de meest recente aanwas in het noorden en westen van Saeftinghe.

De ruige, \pm 1,5 m hoge vegetatie maakt een vrij monotone indruk en bestaat grotendeels uit enkele steeds terugkerende soorten.

Op het jonge, nog vlakke schor wordt het aspect bepaald door *Aster tripolium* langs de kust en door *Spartina townsendii* in de weke kommen, met op de oevers *Atriplex hastata*.

Op het oudere schor worden de velden *Spartina townsendii* in de kommen verdrongen door velden *Scirpus maritimus* met een weelderige begroeiing van *Atriplex hastata*, met op de brede hoge oeverwallen de zwaar dominerende *Elytrigia pungens*. In het oostelijke zoetere deel van Saeftinghe domineren de groenbruine Zeebiesvelden en komen ook enige van ver zichtbare Rietvelden voor. In dit gebied bevinden zich twee schilderachtige, van aangespoeld wrakhout gebouwde schaapskooien, op terpen gelegen, en een wezenlijk bestanddeel vormend in het schorrelandschap. Vanaf de zeedijk voert een opgehoogd pad naar deze kooien. Hier en in de buurt van het dorpje Emmahaven trekken de laatste schaapskudden van Zeeland over de schorren. De oorspronkelijke begroeiing heeft hier plaats gemaakt voor -ten dele- grazige weiden van Kweldergras in de kommen en Rood Zwenkgras op de oevers. In het zuidoosten wordt een groot gebied beweid met rundvee. De vegetatie bestaat daar ook uit genoemde grassen, maar tevens uit dichte velden *Spartina townsendii* (Engels Slijkgras) in de kapotgetrapte "moerassige" kommen. In 1966 is langs de zuidkant van dit hedendaagse weidegebied een machtige aardgasdam (pijpleidingendam) aangelegd -hoogte 6.50 m, opp. 70 ha- welke een aanzienlijk deel heeft afgesneden van de dagelijkse getijbeweging.

Het afgesneden schor is illegaal in akkerland veranderd en lijkt als schor voor het natuurbehoud verloren. Parallel en noordelijk van de dam is een lage, nu schaars begroeide zanddam opgespoten, een restant van de werkzaamheden destijds. Hij is momenteel weer versneden door de kracht van het water.

In het zuidoosten van Saeftinghe zijn ten gerieve van de eendjacht diverse jagerspaden aangelegd welke naar schuttersputjes voeren aan de grote geulen. In 1971 is geconstateerd dat deze paden gedeeltelijk met herbiciden! vrij van plantengroei gehouden werden.

Dit gedeelte is belgisch eigendom. In het westelijk deel is de jacht verpacht aan een club jagers uit Zeeuws-Vlaanderen.

Een andere menselijke activiteit betreft de garnalen- en visvangst. Deze wordt vanouds bedreven door vissers uit de omliggende dorpjes. Ze trekken bij eb te voet het schor op om fuiken te zetten of garnalen te vangen. Naar men zegt is de hier gevangen vis erg onsmakelijk vanwege de watervervuiling (oliesmaak).

Het recreatief gebruik van Saeftinghe was tot dusver vrij beperkt en wordt hoofdzakelijk gevormd door excursies van natuurliefhebbers waaronder veel amateur-ornithologen en vindt dan plaats onder leiding van de plaatselijke gids en bewaker F.v.d.Zande.

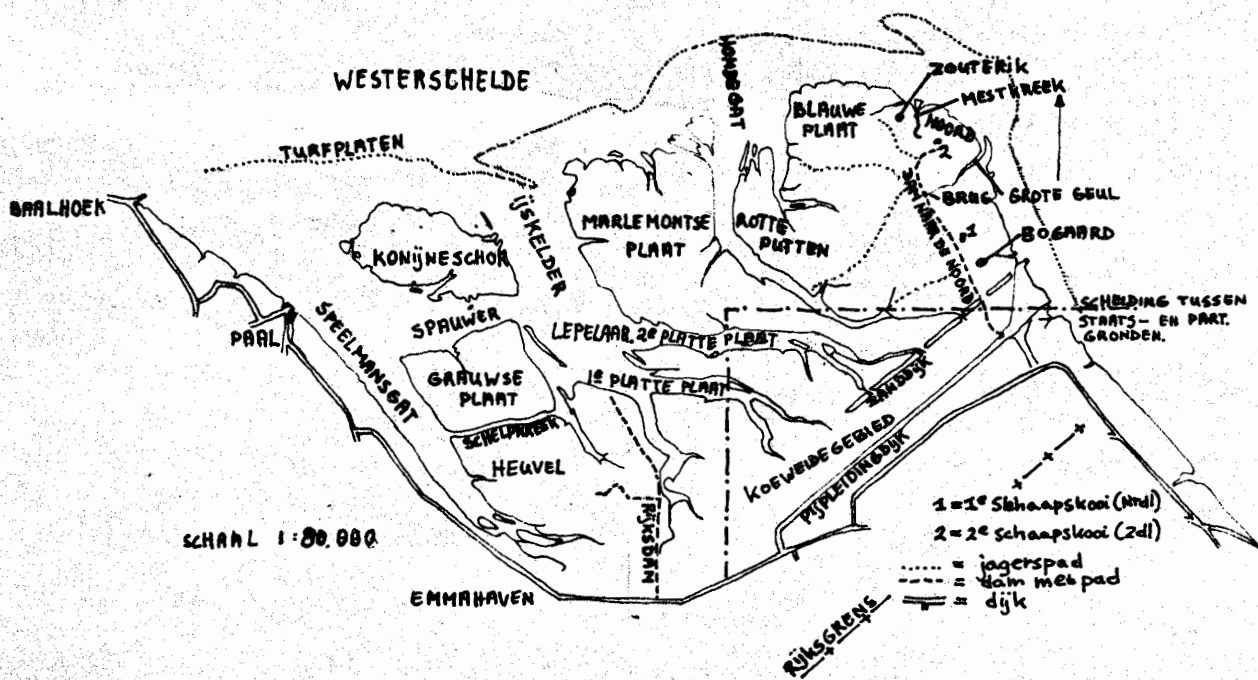
Voorts bezoekt een groeiend aantal mensen de rand van het schor, vooral in de omgeving van Emmahaven, waar zich een verzand haventje bevindt en waar ook een pad, de zogenaamde Rijksdam, een eind het schor in voert. Ook wordt op kleine schaal watersport bedreven vanuit Paal. Dit is een karakteristiek vissersdorpje op de westelijke punt van Saeftinghe.

1.4. GEOLOGIE EN HISTORIE.

Geologie:

De ondergrond van de schorren wordt gevormd door zandig pleistoceen. Hierop is Hollandveen afgezet dat plaatselijk 2,5 tot 3 meter dik is. Deze laag is doorsneden en weggeërodeerd door de zich steeds verleggende Schelde-loop en door latere inundaties soms totaal weggeslagen. Er ligt nu nog een dikke baan Hollandveen in noordzuidrichting, beginnend onder de Marlemontse plaat en het schor uittredend onder de Rijksdam. In de Westerschelde schuurt het water nog steeds brokken veen los uit diepe geulen. Deze veenklompen worden in en langs heel Saeftinghe gedeponeed, vooral in de krekken en in de biezenvegetatie langs de Schelde.

Op het veen zijn later de kleisedimenten afgezet welke het bodemoppervlak van de middeleeuwse polders vormden. Later zijn hierop de jonge zand- en kleiafzettingen gekomen van na de Duinkerketransgressie, dus na de overstroming van 1570. Dit sedimentatieproces vindt nog steeds plaats zoals bijvoorbeeld blijkt uit de vergelijking van luchtfoto's van 1935, 1957 en 1971. (zie ook Hielkema, 1973)



Figuur 1. Namenkaart van Het Verdronken Land van Saeftinghe.



Figuur 2. Kaartje met schoorwallen en opslibbingscentra van een gedeelte van Saeftinghe. Naar luchtopnamen uit 1957.

Historie:

Het ontstaan van Saeftinghe hangt samen met de reeks transgressies van de zee die ca 4000 voor Christus inzette. Het stijgen van de zeespiegel leidde tot veenvorming en later tot kleiafzettingen. In dezelfde tijd ontstonden grote gaten in het land: de Zeeuwse stromen. Tot ca 1250 was de "Westerschelde" een onbeduidende geul tussen de veenmoerassen en de schorren, Honte genaamd. De Schelde stroomde toen via een noordelijke arm uit in de Noordzee. Gedurende de Middeleeuwen groeide het vaak vruchteloze verzet van de mens tegen het opdringende water. Zo werd ca 1200, vooral op initiatief van de geestelijkheid, de inpoldering ter hand genomen van de toen waarschijnlijk ook al "verdronken" schorren van Saeftinghe. Ca 1380 bestond het noordelijke gedeelte van de heerlijkheid Saeftinghe uit 11 vruchtbare polders, die belangrijk waren voor de plaatselijke voedselvoorziening. Op de arme veengronden in de omgeving was geen goede landbouw mogelijk. Het zuidelijk gedeelte, grenzend aan Hulsterloo (tegenwoordig Nieuw Namen) en Kieldrecht bestond uit moergronden die afgegraven werden voor brandstof- en zoutwinning. Saeftinghe kende verscheidene dorpjes en parochies. Aan de Honte lag het voornaamste dorp, Saeftinghe, even ten noorden van de huidige Marlemontse plaat. Het was militair-strategisch en economisch (tolgelden!) belangrijk. Het beheerste de toen bestaande waterweg naar Hulst en tevens de Honte en de Schelde. Bij Saeftinghe en verder oostwaarts in de Noordpolder zijn langs de Honte diverse vestingen gebouwd geweest.

Een transgressie van de zee sloeg de beschermende zandbanken, schorren en eilanden, gelegen tussen Saeftinghe en de Noordzee, weg. Met het ontstaan van de Westerschelde nam de druk van het water op Saeftinghe sterk toe. Geldgebrek, vooral na 1568 als gevolg van de 80-jarige oorlog, ondergroef de dijken. Stormvloed in 1570 (Allerheiligenvloed) en in 1574 zetten behalve de polders ook het lage afgegraven veenland onder water tot vlakbij Hulst. De laatste droge stukken, waaronder het dorp Saeftinghe, verdronken toen staatse troepen uit militaire overwegingen de dijken doorstaken.

Het toen ontstane verdronken land werd doorsneden door een grote geul. De monding hiervan (het Saeftingher Gat) bevond zich op de plaats van de huidige IJskelder, Marlemontse plaat en Hondegat. In de monding lag een eiland, naar verluidt op de plaats van het kerkhof van het voormalige dorp Saeftinghe, en naar onze mening waarschijnlijk de opslibbingskern van de Marlemontse plaat. Deze grote geul liep door in zuidelijke richting. De vertakkingen ervan reikten tot Hulst en Kioldrecht. Gedeelten ervan bestaan nog. Ten oosten van het Saeftingher Gat bevonden zich nog enige hoog gelegen resten van de voormalige Noordpolder. Op en rond deze kern is ons inziens de huidige Noordplaat, het oudste gedeelte van het huidige Saeftinghe, afgezet. De noordelijke schaapskooi zou gebouwd zijn op het restant van een middeleeuwse dijk. Na 1584 werden enkele polders, met name de polder van Namen en de Leyspolder, herwonnen tot 1717, in welk jaar het water de polders weer overspoelde. De polder van Namen lag ten westen van het Saeftingher Gat op de plaats van het huidige Konijnenschor en het aangrenzende gedeelte van het Speelmansgat, ongeveer tot aan Paal. Resten van het dijkensysteem van deze polder zijn op luchtfoto's uit 1957 nog waarneembaar. Tot 1878 zouden de bouwvallen van de kerk van het dorp Namen nog zichtbaar geweest zijn. Waarschijnlijk is op de oude grond van deze polder het Konijnenschor afgezet. De Leyspolder was gelegen tegen de Schelde, de huidige "Bogaard". De zuidelijke schaapskooi ligt wellicht op een oude terp of dijk. In de loop der tijd werd het overstroomde gebied ten zuiden van de huidige schorren weer ingepolderd. De dijken die Saeftinghe nu aan de zuidkant begrenzen werden ca 1900 aangelegd.

Vanaf de bovengenoemde opslibbingscentra en vanaf de zeeweringen breidde het schor zich uit en groeide aaneen. De aanslibbing verloopt in sterk versnelde mate sinds ca 1933 Spartina townsendii zich op Saeftinghe vestigde. Voor de landaangroei in het centrale gebied ten zuiden van de IJskelder is de aanleg van de "Rijksdam" -in 1937- ook van groot belang geweest.

De inpolderingsplannen die in het recente verleden bestonden van nederlandse landbouwkundige zijde zijn gelukkig nooit uitgevoerd, mede dankzij Antwerpse bezwaren tegen het verlies van Saeftinghe als vloedberging. Wel werd helaas in 1966 een gedeelte van het schor opgeofferd aan een pijpleidingdam en neemt de druk op Saeftinghe van industriële zijde sterk toe.

(litt.: Brand, 1967; van den Broeck, 1971; Zonneveld, 1957)

HOOFDSTUK II: HET MILIEU

Hieronder worden in het kort de belangrijkste factoren behandeld die het milieu vormen waarin het specifieke landschap van Saeftinghe met zijn bijzondere vegetatie zich heeft kunnen ontwikkelen.

Van fundamentele betekenis zijn de hydrologische factoren, die in zeer sterke mate aard en voorkomen van het milieu bepalen en daarmee het totale karakter van Saeftinghe.

2.1. DE HYDROLOGISCHE FAKTOREN.

2.1.1. De beweging van het water.

Van belang zijn de transgressies en regressies, d.w.z. de langzame stijging resp. daling van de gemiddelde waterhoogten.

Transgressies en regressies beïnvloeden o.a. het verloop van de zwaarte in het bodemprofiel. Zonneveld (1960): "Daalt de zeespiegel, in een regressieperiode, dan moet een abrupte verzwarening van het sediment optreden. Bij stijging van het gemiddelde waterniveau wordt omgekeerd een lichter sediment gevormd".

Naar gegevens van de Meteorologische Dienst te Zierikzee is in de periode 1859-1970 een verhoging van het M.H.W.-peil opgetreden van ca 35 cm (van 2,20 naar 2,55 m +N.A.P.). Deze langzame transgressie is mogelijk de oorzaak van het voorkomen van lichtere bovenlagen op een zwaardere ondergrond in de oude delen van Saeftinghe. De zware ondergrond beïnvloedt mede de waterhuishouding van de bodem en daardoor de vegetatie (zie 2.3.1.).

Daarnaast zijn er de vrij plotselinge veranderingen van het gemiddeld waterniveau als gevolg van menselijk ingrijpen.

Beeftink (1965): "De afsluiting van de Zuiderzee bijv. had in de periode 1930-32 een vloedverhoging tot gevolg die plaatselijk opliep tot meer dan één meter (Lorentz et al. 1928). De vloedverhoging van 10 cm bij het eilandje Griend bleek reeds zo catastrofaal voor de vegetatie te zijn dat eerst na 1940 regeneratie optrad (Feekes in Brouwer's 1950)". In hoeverre de uitvoering van de geplande waterstaatkundige werken (bochtafsnijding bij Bath, Baalhoekkanaal en eventueel de afsluiting van de Oosterschelde) en de daarmee gepaard gaande hydrologische veranderingen gevolgen hebben voor Saeftinghe dient beslist nagegaan te worden.

Dan de dagelijkse waterbewegingen veroorzaakt door de getijbeweging. Het getij is te scheiden in een vertikaal en een horizontaal getij. Op de oceaan overweegt de horizontale verplaatsing van het water. Deze wordt door het land geblokkeerd waardoor opstuwning plaats vindt en het verticale getij in betekenis toeneemt. In verband hiermee wordt het gemiddeld getijverschil op de Noordzee in zuidelijke richting groter tengevolge van de vernauwing van het Noordzeebekken in die richting, van 1 à 1,5 m bij Den Helder tot ca 4 m bij Vlissingen. Tot waar en hoe het verticale en horizontale getij zich in een riviermond in stroomopwaartse richting voortplanten is afhankelijk van de aard van het getij, de vorm en de diepte van de riviermond, de tegengesteld gerichte waterafvoer van de rivier en de richting plus sterkte van de wind. Vernauwing van de rivier doet het verticale getij toenemen: ca 3,60 m bij Vlissingen, ca 4,50 m bij Saeftinghe en ca 5,00 m bij Antwerpen. De 4,50 m bij Saeftinghe is het grootste getijverschil in Nederland en is in bijzondere mate aspectbepalend voor het landschap van Saeftinghe. Het gemiddeld springtij-verschil bedraagt hier ca 5,20 m, het doottij ca 3,60 m. Met uitzondering van de grote diepe geulen is Saeftinghe zo hoog gelegen dat het getijverschil ter plaatse, d.w.z. het niveauverschil tussen de droogvallende kreekbodems en het vloedniveau, ca 2,50 m bedraagt.

Samenhangend met grote verticale getijverschillen treden in Saeftinghe sterke getijstromingen op. Stroomsnelheden van 1-2 m/sec. zijn normaal. De snelheid waarmee de vloed -vertikaal- opkomt bedraagt ca 2 m/uur; in 1,5 - 2 uur loopt Saeftinghe "vol". In vergelijking met het Speelmansgat, dat meer geleidelijk volloopt, is het opkomen van de vloed in het Hondegat en de IJskelder verrassend snel. Waarschijnlijk is dit het gevolg van de aanwezigheid van zandbanken in de monding van deze twee geulen. Voor de zandbanken wordt het vloedwater tijdelijk opgestuwd. Bij overschrijden van de drempel rolt het water Saeftinghe binnen, o.a. op de Platte Platen via een vloedgolf over de zandbanken met een snelheid van ca 7 km/uur en een hoogte van 10-15 cm.

De invloed van de wind op de waterstanden kan groot zijn. Noordwesterstormen kunnen het water op de Noordzee en Westerschelde opstuwen tot 1-2 m boven de gemiddelde waterstanden bij Saeftinghe.

Aanhoudende oostenwinden hebben een tegengesteld, zij het minder sterk effect. De invloed van de rivierafvoer bestaat uit een verhoging van het vloed- en ebniveau bij toenemende rivierafvoer.

De golfslag: de hoogte van de golven neemt toe met de weg die de wind over het water heeft afgelegd ("fetch"). Daarom doen de grootste golven zich voor bij westelijke winden, wanneer de wind in de lengterichting over de Westerschelde blaast en op de Noordzee grote golven voorkomen die zich -weliswaar met afnemende invloed- voortplanten in het estuarium. In verband hiermee is de noordwestzijde van de schorrelaten het sterkst geëxponéerd aan de golfslag.

2.1.2. Invloed van de beweging van het water op de vegetatie.

-de dagelijkse waterbeweging.

Deze is van bovengenoemde bewegingen verreweg de belangrijkste. Het verticale getij veroorzaakt een overspoeling die per plaats varieert in overspoelingsfrequentie, -duur en -hoogte. Deze verschillen zijn hoofdzakelijk afhankelijk van verschillen in bodemniveau. Daarbij komt dat het gemiddeld hoogwater aan de oostkant van Saeftinghe 5 cm hoger is dan aan de westkant (naar de getijcurve van Rijkswaterstaat). Tussen de overspoelingsfrequentie, -duur en -hoogte bestaat i.h.a. een hechte samenhang (Beeftink, 1965; Zonneveld, 1960). Een uitzondering hierop betreft waterstagnatie in moeilijk afvloeiende kommen waarbij de duur van overspoeling relatief toeneemt.

-de horizontale waterbeweging en de golfslag.

Naast de belangrijke indirecte invloed via het sedimentatieproces hebben deze een rechtstreeks mechanisch effect op de vegetatie. Op plaatsen die sterk geëxponéerd zijn kunnen alleen die soorten zich handhaven die beschikken over een goed ontwikkeld wortelstelsel, b.v. *Spartina townsendii* en *Plantago maritima* en/of over een aangepaste fysiologie (gedrongen vorm, skleromorfië) zoals *Spergularia marina*, *Glaux maritima* en *Cochlearia officinalis*. Plaatselijke erosie kan leiden tot ondergraving en instorting van kreekoevers en schorranden met hun vegetatie. Ook kan de vegetatie in sommige gebieden tijdens stormvloeden bedolven worden onder soms dikke zandpakketten, bijvoorbeeld in de noordelijke en noordwestelijke kustgebieden van Konijnenschor, Marlemontse Plaat en Blauwe Plaat.

Erosie is op luchtfoto te ontdekken bij gebruik van stereoscopie van opeenvolgende overlappende luchtfoto's. Ook een rechte kustrand ver-raadt erosie.

-het grondwater.

De grondwaterstand varieert afhankelijk van de getijbeweging door de overspoeling en de waterbeweging in de ondergrond (Beeftink, 1965). Via de zandige ondergrond waarop de schorafzettingen zijn gelegen "communiceren" de druk en het niveau van het grondwater met de water-spiegel van het open water en de kreken. Deze communicatie neemt af met de toename van de weerstand in de ondergrond; nl. met de toename van de afstand tot de kreken en met de toename van het slibgehalte in de ondergrond. Slib heeft een veel geringere waterdoorlatendheid dan zand. Wanneer de communicatie tussen grondwater en kreekwater erg groot is fluctueert het grondwater met de getijbeweging en is de bodem gedurende een relatief lange tijd geëereerd tijdens de laagwater-periode.

Oeverwallen (zandig sediment, geringe afstand tot de kreek) zijn goed geëereerd. De doorluchting van de kombodem is geringer omdat slechts weinig water uit de slibrijke bovengrond zakt en er slechts weinig water -vanwege de grote afstand en gering verhang- via de zandige ondergrond naar de kreek stroomt, voordat de volgende vloed weer leidt tot een ondergrondse drukgolf in tegengestelde richting. Bepaalde kommen op Saeftinghe zijn door waterstagnatie extra nat, hetgeen gepaard gaat aan een vegetatie van Triglochin maritima op de hogere niveau's en dichte Spartina op de wat lagere, soms met Scirpus-velden. Dergelijke kommen bezitten slechts een zwak ontwikkeld krekensysteem, al behoren ze niet tot de recente nog weinig gedif-ferentiaerde aanslibbingen. Ze vormen waterscheidingsgebieden die vrij vaak overeenkomen met oude schoorwallen (zie 2.2.1.). Veelal zijn ze centraal gelegen op de schorreplaten, ver van de schorrand. De moeilijke afwatering van deze kommen kan goed worden verklaard uit de grote afstand tot de kreken en het open water.

Voorts kan de ondergrondse afwatering ook belemmerd worden door de aanwezigheid van een sliblaagje in de kreekbeddingen (Beeftink 1965). In de gebieden aan de noordwestzijde van de schorreplaten zijn de kreken minder slikkig dan elders. Hier komen relatief droge kommen voor met een vegetatie arm aan *Spartina* en rijk aan *Atriplex* en *Aster*. Ook moet hier het voorkomen vermeld worden van een aantal wellen in de kreekbeddingen op de Blauwe Plaat. Deze wellen zijn te vinden in een strook die omstreeks 1934-35 de noordwestelijke rand van het schor vormde. Zoals vermeld is deze zijde sterk geëxponeerd aan het watergeweld en de afzetting van zandpakketten. Het bestaan van de wellen houdt dan ook waarschijnlijk verband met de ligging van bepaalde zandlagen in dit gebied.

2.1.3. Samenstelling van het water.

-de saliniteit.

In het westerschelde-estuarium treedt een menging op van het zoete water dat door de Schelde wordt afgevoerd en het zoute water dat bij vloed het zeegat binnendringt. Het gevolg is een verloop van de saliniteit van zout (meer dan 16 o/oo Cl^-) in het westen via brak naar zoet (minder dan 0,3 o/oo Cl^-) stroomopwaarts voorbij Antwerpen. Tijdens hoogwater -de voor de vegetatie oecologisch belangrijke periode- waarbij het schor overspoeld wordt, bedraagt de gemiddelde saliniteit ter hoogte van de Noord 7 o/oo Cl^- (naar gegevens van Rijkswaterstaat schr.med. Beeftink 1974); aan de uiterste westkust ca 9 o/oo Cl^- en meest stroomopwaarts langs Saeftinghe ca 5 o/oo Cl^- .

De 7 o/oo-grens is de grens tussen marien a-mesohalinicum (marien-brak, 10-7 o/oo Cl^-) en fluxiatiel a-mesohalinicum (zwak-brak, 7-5 o/oo Cl^-). Het verloop van de saliniteit in de Westerschelde kan sterk wisselen door veranderende afvoer van het zoete rivierwater (veel neerslag) en veranderende aanvoer van het zoute zeewater (wind, springtij). De maximale en minimale Cl^- gehalten tijdens hoogwater op de Noord bedragen resp. ca 13,5 (incidenteel 20) en 4,5 o/oo (geschat naar RWS 1950 uit Beeftink 1965). De grote fluctuatie in saliniteit die in dit deel van de Westerschelde voorkomt is de grootste die zich in het estuarium voordoet.

-het slib- en zandgehalte.

De Westerschelde is rijk aan zand en slib. Het zand wordt door de sterke stromingen losgewoeld uit de diepe riviergeulen, terwijl het slib een produkt is van erosie van landbouwgronden in het bovenstroomse gedeelte van de rivier. Het slib is hoofdzakelijk aanwezig in de vorm van een in water stabiele colloïdale suspensie. Het contact met zout water (Na^+) veroorzaakt uitvloeking en samenklitting van de kleideeltjes (Peters, 1975). De slibvlokken kunnen over grote afstand getransporteerd worden alvorens bij voldoende rust van het water te sedimenteren. Het is aannemelijk dat de ligging van Saeftinghe bijdraagt tot een snelle aanslibbing van het gebied. Immers, het grote saliniteitsverval over het traject langs Saeftinghe veroorzaakt mogelijk een relatief sterke uitvloeking. Eveneens komen ter hoogte van Saeftinghe -in een binnenbocht en vóór een plotselinge vernauwing van het estuarium- waarschijnlijk grote watermassa's tot rust, die uitgevloekt slib dat zich reeds stroomafwaarts van Saeftinghe bevond, in stroomopwaartse richting tot bij Saeftinghe kunnen terugvoeren (bij opkomende vloed).

-het mineraalgehalte.

Van nature is het meeste rivierwater rijk aan mineralen door de erosie bovenstrooms. Ten gevolge van de sterk wisselende saliniteit in het brakke gedeelte van het estuarium treedt er een grote sterfte op onder de planktonorganismen. Vervolgens wordt de organische stof gemineraliseerd. De natuurlijke eutrofiëring waaraan de brakwater-gemeenschappen geheel zijn aangepast gaat sinds geruime tijd gepaard met een sterke watervervuiling als gevolg van de omvangrijke lozingen van huishoudelijk en industrieel afval.

2.2. DE GEOMORFOLOGIE.

2.2.1. De genese van slikken en schorren.

Deze vindt hoofdzakelijk plaats onder invloed van het water. Dit voert zand en slib aan die bij afnemende beweeglijkheid van het water sedimenteren. Eerst de grovere frakties (zand, lichte zavel), dan de fijnere frakties, (zware zavel, lichte en zware klei). Bij deze sedimentatieprocessen speelt het getij een belangrijke rol: aanvoer van zand en slib bij vloed, bezinking erven gedurende de kentering en indroging (verankering) van het gesedimenteerde materiaal tijdens de emersieperiode.

-de ontwikkeling van een plaat (grotendeels uit Beeftink 1965).

Door het bestaan van stroombanen met verschillende snelheden en de uitwisseling van zand en slib tussen de stroombanen onderling, treden lokaal sedimentatie en erosie op (van Bendegom, 1950). De sedimentatie is geconcentreerd op de grens van twee stroombanen (zie onder: eb- en vloedscharen). Hierdoor ontstaan convexe zand- en slikplaten die geleidelijk aflopen naar de geulen (van Straaten, 1955). Bij voortgaande ophoging van de plaat verplaatst de sedimentatie zich steeds verder uit het centrum van de plaat naar de geulranden toe. Het convexe karakter van de plaat verdwijnt en de aanvankelijk glooiende oevers worden steiler. De sedimentatie blijft geconcentreerd langs de geulen op de oevers en er ontstaan oeverwallen met daartussen gelegen kommen. Tijdens deze plaatontwikkeling vormt zich een krekensysteem als gevolg van de terugschrijdende eroderende werking van het terugstromende water bij eb. Grote krekens vertakken zich in steeds kleinere die uiteindelijk ergens op de plaat doodlopen. Via de uiteinden van dit krekensysteem worden de kommen gevoed met vloedwater. Bij aankomst van het water in de kom is de stroomsnelheid ervan zo gering dat enkel nog de fijne kleifractie aanwezig is in het water. In de kom komt het water tot stilstand waarbij het fijne materiaal bezinkt. Naast deze apicale sedimentatie treedt ook laterale sedimentatie op.

Ten gevolge van de grote weerstand van het fijn vertakte kreekstelsel treedt het water bij opkomende vloed buiten de oevers van de krekken. Plotselinge stroombaanverwijding en toegenomen wrijving bij zijwaartse uittreding uit de krekken veroorzaken een sterke verlaging van de stroomsnelheid waardoor het zand sedimenteert. Dit resulteert in verhoging van de oeverwallen. De fijne fraktie bezinkt in de kom waar het water verder tot rust komt. Bij groeiende hoogte van de oeverwal zal deze laterale sedimentatie alleen nog bij springtij en/of stormvloed optreden.

Het bestaan van de verschillende sedimentatieprocessen houdt in dat het hoogteverschil oeverwal-kom versterkt wordt in geval er een geringe aanvoer bestaat van slib (geringe sedimentatie in de kom) en/of een grote aanvoer van grof materiaal (sterke sedimentatie op de oeverwal). Dit laatste is het geval in het met rundvee beweide terrein bij de aardgasdam. Hier zijn de oeverwallen hoog met een relatief hoog zandgehalte. Het voorkomen van relatief zandige beddingen en talrijke zandbanken in de aanvoerende geulen naar dit gebied (Platte Platen en de Lepelaar) duiden op een grote aanvoer van zandig materiaal. De zandige beddingen van de Platte Platen, de Lepelaar en de IJskelder houden stellig verband met de relatief heftige waterbewegingen die hier optreden bij het opkomen van de vloed (zie 2.1.1.). Andere geulen (Speelmansgat, Spauwer, de uitlopers van het Hondegat en de Grote Geul) zijn veel slikrijker. De laatste zijn minder geëxponeerd door de beschutte ligging. Zo komen er ook uitgestrekte zandvlakten voor tussen de Westerschelde en het schor evenals in het Hondegat, voorzover dit niet in de luwte ligt van de Marlemontse Plaat. De expositie in deze gebieden leidt ook tot erosie van het schor waarbij steile randen ontstaan die in hun bodemprofiel duidelijk de gelaagde opbouw van het schor tonen. Fraaie zeer hoge geërodeerde wanden kan men aantreffen in de buitenbochten van de stroombanen en de grote geulen.

-de invloed van de vegetatie op het sedimentatieproces.

Een belangrijke rol spelen op Saeftinghe de soorten *Spartina* en *Scirpus*. Beide vormen op laag niveau dichte sedimentatiebevorderende pioniervegetaties die met hun sterk ontwikkeld wortelstelsel uitstekend bestand zijn tegen erosie en zich kloonvormig uitbreiden.

1925
12.000
Flechten
aangeplant

Na de vestiging van *Spartina* (in 1933?) trad in het marien-brakke deel een snelle secundaire landgroei op. In het zwak-brakke deel waar de in veel opzichten equivalente *Scirpus* reeds gevestigd was kon *Spartina* zich minder stevig nestelen. Hier vond een veel langzamere landaangroei plaats. Vóór de komst van *Spartina* vormde *Aster tripolium* in het marien-brakke deel de algemeen voorkomende pionierbegroeiing in de vorm van een gordel op en langs het schor (zie vegetatiekaart 1935 en van Langendonck 1931), zoals nu nog voorkomt op o.a. de Marlemontse Plaat (vegetatiekaart 1971, legenda 14 en 13). *Aster tripolium* heeft een minder goed uitgerust wortelstelsel en in de winter geen bovengrondse plantedelen.

Op laag niveau komt (periodiek groeiend) de xanthophycee *Vaucheria* sp. voor en het groenwier *Enteromorpha* sp. (in kreken in een band iets boven *Vaucheria*). Beide spelen een rol als slibvastlegger.

-menselijke beïnvloeding van het sedimentatieproces.

Ca 1933 vestigde zich *Spartina* op Saeftinghe door directe aanplant of vanuit andere aanplantingen langs de Westerschelde.

In 1937 werd de rijksdam aangelegd die de aanslibbing in het centrale deel bevorderde.

De dam in het oosten van Saeftinghe naar de schaapskooien dateert van voor 1935 en na 1908, vermoedelijk van omstreeks 1920. Deze dam leidde voor ca 1925 vanaf de dijk over het slik naar het toenmalige eiland met de noordelijke schaapskooi. De aanleg van deze dam heeft de opslibbing in de zuidoosthoek stellig versneld.

Voorts zijn bepaalde gebieden aan weerszijden van de rijksdam door de schaapherders begreppeld. Begreppeling verstoort het natuurlijke sedimentatieproces. Er geschiedt versnelde opslibbing van de kommen en verminderde ophoging van de oeverwallen.

-eb- en vloedscharen.

Op veel plaatsen op Saeftinghe herkent men in de eerste aanzet tot landvorming een bepaald sedimentatiepatroon; dat is het eb- en vloed-schaarpatroon. De sedimentatie is dan geconcentreerd in het raakgebied van tijdens de kentering tegengesteld gerichte eb- en vloedstromen.

keuspraak

Dit sedimentatiepatroon is op drie schaalgrootten waarneembaar:

a. op de splitsing van kreken treft men algemeen een aangroei van de "spie", vaak in de vorm van eilanden, b. als tongvormige schoraangroei zoals tussen Blauwe Plaat en Marlemontse Plaat, en ook de noordwestelijke uitloper van Konijnenschor en de Marlemontse Plaat, c. waarschijnlijk ligt ook aan de gehele Noordplaat het schaarpatroon ten grondslag.

^{fontein}
-schoorwallen.

Wanneer zich hydrologische veranderingen voordoen, verandert ook het sedimentatie- en erosiepatroon en kunnen aanslibbingen en erosie elkaar afwisselen. Wanneer de aanslibbing tijdelijk stagneert en plaats maakt voor erosie, ontstaat een scherpe grens tussen schor en slik, vaak in de vorm van een steile afslagrand met ervoor zandige afzettingen. Dit is bijvoorbeeld gebeurd aan de noordkust van de Blauwe Plaat. Geëxponeerd aan overslaand water dat zand met zich meevoert, ontstaan overeenkomstig de groei van kreekoeverwallen door sedimentatie van grof materiaal op de schorranden zavelige wallen. Wij duiden deze wallen hier aan als schoorwallen. Zij markeren de perioden van aanslibbing.

Analoog aan het concave karakter van het oeverwal-kom systeem loopt achter de schoorwal het schor enigszins af, waardoor het enigszins een terrasvormige opbouw krijgt op Saeftinghe (zie ook de Vries et al. 1936). In het veld is dit moeilijk of niet waarneembaar aangezien het oeverwal-komreliëf langs de kreken sterk overheerst wat betreft hoogteverschil en differentiatie. Met behulp van luchtfoto's uit het voorjaar (nauwelijks begroeiing!) van 1957 zijn voor een gedeelte van Saeftinghe de verhevenheden in kaart gebracht waarvan verondersteld werd dat de meeste ervan schoorwallen zijn (figuur 2).

De luchtfoto's uit 1971 en 1972 waren hiervoor minder geschikt vanwege hun opname in het zomerseizoen, hun grotere schaal (1:10.000 en 1:5.000 i.p.v. 1:20.000) en misschien ook omdat de verhevenheden uit 1957 min of meer verdwenen zijn.

Opvallend is op het kaartje dat de schoorwallen op de noord- en noordwestelijke delen van de Marlemontse Plaat en Blauwe Plaat parallel lopen aan de kustlijn en een rechte hoek maken met de rechte kreken in dit gebied. In de centra van de huidige platen bevinden zich schoorwalopslibbingskernen welke een geringe kreekontwikkeling vertonen en een typische "natte" vegetatie van dichte *Spartina*- of *Scirpus*-velden en/of plekken met *Triglochin maritima*.

Dwars door de Zouterik (dit is een Vlaamse volksnaam voor Trigloch in maritima) loopt een rechtlijnig rugje dat een voortzetting schijnt te zijn van de middeleeuwse dijkrestanten waarop de noordelijke schaapskooi gebouwd is. Op de foto's uit 1957 zijn sporen van middeleeuwse dijken zichtbaar op het slik bij Baalhoek. Dit is niet in figuur 2 aangegeven.

-het krekenspatroon.

Saeftinghe is versneden door een groot aantal kreeksystemen, in vorm en omvang vrij sterk gedifferentieerd. Boven werd reeds de relatief geringe kreekontwikkeling genoemd in de schoorwalopslibbingskernen. Aan de loefzijde van deze kernen bevinden zich kleine rechtlijnig verlopende, spaarzaam en scherphoekig vertakte kreeksystemen (vloedkrekens?). Aan de lijzijde bevindt zich vaak één groot sterk en dendritisch vertakt kreeksysteem (ebkreek?). Zo zijn er vrij veel telkens terugkerende patronen te ontdekken. Het lijkt een interessant onderwerp voor een verder onderzoek om een kaart te maken van de verschillende systemen en te proberen deze in verband te brengen met de bodem- en vegetatiekaarten en vervolgens hieruit de genese van Saeftinghe uit af te leiden.

2.2.2. Het reliëf.

Dit vertoont op Saeftinghe een kleinschalig en een grootschalig aspect. Het kreek-oeverwal-kom-reliëf en het slik-schorrandschoorwal-kom-reliëf vormen de kleinschalige hoogteverschillen. Het kreek-oeverwal-kom-reliëf is het kleinst op het jonge lage schor (krekens tot 2 m diep, hoogteverschil oeverwal-kom gemiddeld ca 30 cm) en het grootst op het oude schor, vooral in het koeweide-gebied waar door het overstromingswater relatief veel zand is aangevoerd (krekens tot 5 m diep, oeverwal-kom 0,5-1,5 m verschil. Hoogteverschil begroeide slik-afslagrand van het schor: 0,2-0,8 m, hoogteverschil schoorwal-kom: 0,2-0,5 m.

Het grootschalig aspect betreft de verschillen in gemiddelde hoogte van de zand- en slikplaten, de jonge en de oude schorplaten.

Niveau's zand- en slikplaten: ca 2 m -NAP tot ca 2 m +NAP. Met de ouderdom van de schorreplaten neemt ook de hoogte toe. Zo behoren oude platen als de Zouterik, de Noord, de Bogaard en het koeweidegebied tot het hoge schor: 2,60-3,50 m +NAP. Zie vegetatiekaartje uit 1936. De jongere aanslibbingen er tegen aan en de Marlemontse Plaat en Konijnenschor behoren tot het lage en middelhoge schor: ca 2 m +NAP tot 2,60 m +NAP. Van de schorreplaten zijn de oudste delen steeds het hoogst (de opslibbingscentra); centrum Konijnenschor: ca 2,40-2,50 m +NAP, centrum Marlemontse Plaat: ca 2,50-2,60 m +NAP, centrum Zouterik: ca 2,70-2,80 m +NAP. Het ouderdomsverschil tussen de verschillende centra blijkt hieruit. Vanaf deze centra naar de schorrand loopt het schor geleidelijk af tot het niveau van het slik.

Bovenstaande hoogtegegevens zijn ontleend aan de kaart met hoogtemetingen van Rijkswaterstaat 1961, waarbij uitgegaan werd van een opslibbing van ca 1,5 cm per jaar voor de omrekening naar de situatie van 1971. Gegevens 1969-1971: MHW 2,55 m +NAP, gem.springtij 2,95 m +NAP, gem.doodtij 2,05 m +NAP (gegevens Rijkswaterstaat).

2.3. ENIGE BODEMKUNDIGE FAKTOREN.

2.3.1. Inleiding en methode.

De gegevens over de bodem werden verkregen uit de analyse van een aantal bodemmonsters en uit de bodemkaart van Bazen en Hielkema (1971).

-de bodemmonsters.

Deze zijn met steekboren genomen bij de 33 permanente kwadraten (PQ's), welke zijn aangelegd ten behoeve van onderzoek naar de successie in de vegetatie. Er werden 4 bodemlagen bemonsterd: 0-5 cm, 5-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm, respectievelijk laag 1, 2, 3 en 4.

De benodigde hoeveelheid grond werd verkregen door van elke laag tien maal één boorinhoud te nemen. Om onregelmatigheden in de bodem te vermijden werden de tien boorgaten regelmatig verspreid langs de randen van het PQ genomen.

De PQ's zijn in een vroeg stadium van het onderzoek aangelegd waardoor ze niet optimaal over de verschillende vegetatie- en bodemtypen zijn verdeeld. Ze zijn naar bodemtype ondergebracht in 4 groepen:

Tabel 1. De permanente kwadraten.

GROEP	PQ	bodemtype
1a	1, 2, 19, 28	zavelig slik
1b	27	kleiïg slik
2a	3, 4	lage zavelige kommen
2b	6, 17, 26, 32	kleiïge kommen
2c	15, 16, 27, 29, 33, 9, 11	kleiïge kommen met lichtere bovenlaag (0-5 cm)
2d	9, 10, 11, 14, 20 23 (a+b), 24, 33	kleiïge kommen met opvallend zware onderlaag (40-60 cm)
3	13 (a+b), 12 21, 30 (a+b)	oeverwallen; PQ 12 en 21 met opvallend zware onderlaag
4a	5, 18, 25, 31	sterk geëxponeerde schorrand, meestal met schoorwal
4b	7, 8	minder geëxponeerde schorrand

De bodemonsters zijn geanalyseerd op:

- A-cijfer : vochtgehalte, gr water/100 gr stoofdrome grond
- C-cijfer : saliniteit, gr NaCl/1 liter bodemvocht
- slibgehalte : %kleiner dan 16 mu (geschat door de heer M.C.Daenen)
- CaCO₃-gehalte : gr CaCO₃/100 gr stoofdrome grond
- humusgehalte : gr organische stof/100 gr stoofdrome grond
- N-totaal-gehalte: gr N/100 gr stoofdrome grond
- pH

- de bodemkaart.

In de zomer van 1971 is voor STIBOKA (stichting voor bodemkartering) een bodemkaart 1:10.000 van Saeftinghe gemaakt door M.A.Bazen, hoofd-karteerder van STIBOKA, rayon west en J.U.Hielkema. Dit gebeurde in het kader van de landelijke 1:50.000 kartering van Nederland.

Deze bodemkaart, verkleind weergegeven in de marge van de vegetatiekaart (bijlage 1), is benut voor de vergelijking met onze bodemgegevens en voor het nagaan van de correlatie tussen vegetatie en bodem.

Voor een meer uitgebreid verslag bij de bodemkaart raadplege men het rapport van J.U.Hielkema.

2.3.2. Bespreking PQ-bodemgegevens.

A. Het slibgehalte.

Oeverwallen en schoorwallen zijn meestal afgezet in woelig water (laterale sedimentatie) en dus slibarmer dan de kommen, die in rustiger watermilieu zijn gevormd door apicale sedimentatie. Op Saeftinghe komt deze horizontale verscheidenheid in slibgehalte welke gevormd wordt door het oeverwal-kom systeem sterk tot uiting. Daarnaast bestaat er een verticale differentiatie in slibgehalte. Maschaupt (1948) vond dat op de regelmatig opgebouwde Groningse buitendijkse terreinen het slibgehalte van laag naar hoog geleidelijk toeneemt tot MHW peil. Bij verdere opslibbing volgt weer een afname ervan (uit Beeftink 1965). Op Saeftinghe is de verticale differentiatie minder duidelijk.

In figuur 3 zijn de PQ-bodemlagen naar slibgehalte weergegeven. Ten aanzien van de horizontale differentiatie is hieruit te concluderen dat Saeftinghe gerekend moet worden tot het slibrijke type schor, uitgezonderd het koeweide-gebied dat tot het gedifferentieerde type behoort. Globaal slib%: oeverwal 38-52, kommen 40-60 %. Ter vergelijking enige cijfers uit Beeftink 1965: (monsterdiepte 0-4 cm).

Tabel 2. Schortypen.

schortype	oeverwallen	kommen	voorbeeld
zandig	8-21 %	25-54%	Spieringschor bij Veersche Gat
slibrijk	30 -51 %	54-60%	schor bij Ossendrecht
gediffer.	8-48 %	30-60%	de Kaloot bij Borssele

gedifferentieerd = ruimtelijke afwissling van overwegende sedimentatie van zand resp. slib.

Ten aanzien van de verticale differentiatie vertonen in het algemeen de bodemprofielen van het zavelige slik en de lage zavelige kommen een duidelijk oplopende zwaarte van onder naar boven (binnen 60 cm diepte).

Opmerking 1: PQ 15 en 16 liggen in een grote kom ten westen van de rijksdam. Laag 4 (40-60 cm) heeft een slib% van ca 35%, de drie erboven gelegen lagen gemiddeld 45%. Uit het algemene beeld zou men verwachten dat de 4e laag even zwaar was als de andere. Het geringere slibgehalte in deze laag houdt vermoedelijk verband met de genese van het bewuste gebied. Na de aanleg van de rijksdam werd de grote geul ten westen ervan geblokkeerd en het terrein aan het uiteinde van de geul sterk geëxponeerd aan golfslag en stroming waardoor voornamelijk zand werd afgezet en een grote schoorwal ontstond. Bij verdere verzanding van de grote geul werd het water rustiger en werd zwaarder materiaal afgezet. De vierde laag in deze PQ's is waarschijnlijk de top van de ondergrondse schoorwal.

Opmerking 2: de PQ's 9, 10, 11, 12, 14, 20, 23, 24 en 33 bezitten alle een opvallend zware vierde (soms ook derde) onderlaag, welke verder nauwelijks is aangetroffen op Saeftinghe, nl. 55-65% slib. Ook zijn alle betreffende PQ's gelegen op schor dat vóór 1937 al bestond. Momenteel worden deze stukken niet, deels extensief en intensief beweid. De overgang van zware naar lichte lagen houdt wellicht verband met een transgressie (zie 2.1.1.).

B. De rijpingsgraad.

Primair hierbij is de irreversibele wateronttrekking aan de bodem door ontwatering, transpiratie of evaporatie, voornamelijk gedurende de emersieperiode. De kleideeltjes, voornamelijk die welke kleiner zijn dan 2 μ , verliezen hun watermantels en gaan polaire zeer hechte verbindingen met elkaar vormen, waardoor er minder ruimte voor hydratiewater is dan voorheen. De bodem gaat dus meer structuur vertonen, wordt vaster -de consistentie neemt toe- en het bodemvolume daalt; de bodem klinkt in. Hierdoor en mede door de activiteit van plantenwortels en bodemfauna stijgt de doorluchting van de bodem.

De biologische aktiviteit wordt in belangrijke mate bepaald door het rijpingsstadium. Zo kan in lage ongerijpte kommen van de plantesoorten vrijwel alleen Spartina gedijen. Het humusgehalte hangt samen met het rijpingsstadium van de bodem. De organische stof wordt in gerijpte bodems sneller afgebroken dan in ongerijpte bodems (Zonneveld 1960). De chemische rijping bestaat o.a. uit de afbraak en uitspoeling van CaCO_3 en uit de overgang van gereduceerde verbindingen naar geoxideerde. Zo verdwijnt bij rijping van de bodem de zwarte kleur van het slik omdat de gereduceerde ijzerverbindingen (FeS) overgaan in geoxideerde ijzerverbindingen (Zonneveld 1960).

Berekening van de rijpingsgraad.

Deze kan berekend worden uit de formule $A=n(L+bH)+0,2R$.

A:A-cijfer(vochtgehalte)gr vocht per 100 gr stoofdroge grond
n:watergehalte van 1 gr lutum(uitsluitend afhankelijk van het rijpingsstadium en daarom een maat voor de rijping)

L:lutumgehalte per 100 gr stoofdroge grond

H:humusgehalte in gr organische stof per 100 gr stoofdroge grond

b:verhouding tussen waterbindend vermogen van lutum en dat van organische stof. Op gezag van de heer J. Nieuwenhuize is hier $b=3$ genomen, welke waarde ook geldt voor het zoute getijdengebied.

R:"zand"gehalte; het aantal gr deeltjes groter dan 2 mu per 100 gr stoofdroge grond

0,2:het waterbindend vermogen van 1 gr "zand"

De formule herschreven levert op: $n = \frac{A-0,2R}{L+3H}$

A en H zijn bekend uit de bodemgegevens; L is te berekenen uit het slibgehalte, aangenomen dat $L=2/3$ slibgehalte; R is te berekenen met L en H: $R=100-L-H$.

Van alle bodemmonsters is de rijpingsgraad n berekend en weergegeven in figuur 3. Hierin zijn de bodemmonsters ingedeeld in 5 rijpingsklassen. De grenzen tussen de verschillende klassen zijn min of meer subjectief naar het verschil oeverwal, overgang en kom. De kommen zijn verder onderverdeeld in vrij droge, natte en zeer natte.

De rijpingsgraad van de gronden op Saeftinghe varieert globaal van $n=2,00$ tot $n=0,60$, d.w.z. van fysisch geheel onrijpe tot fysisch bijna gerijpte gronden. De variatie in de verschillende rijpingsstadia maakt Saeftinghe tot een zeer geschikt gebied voor meer uitgebreide studies naar bodemvorming en rijping in brak getijden-gebied.