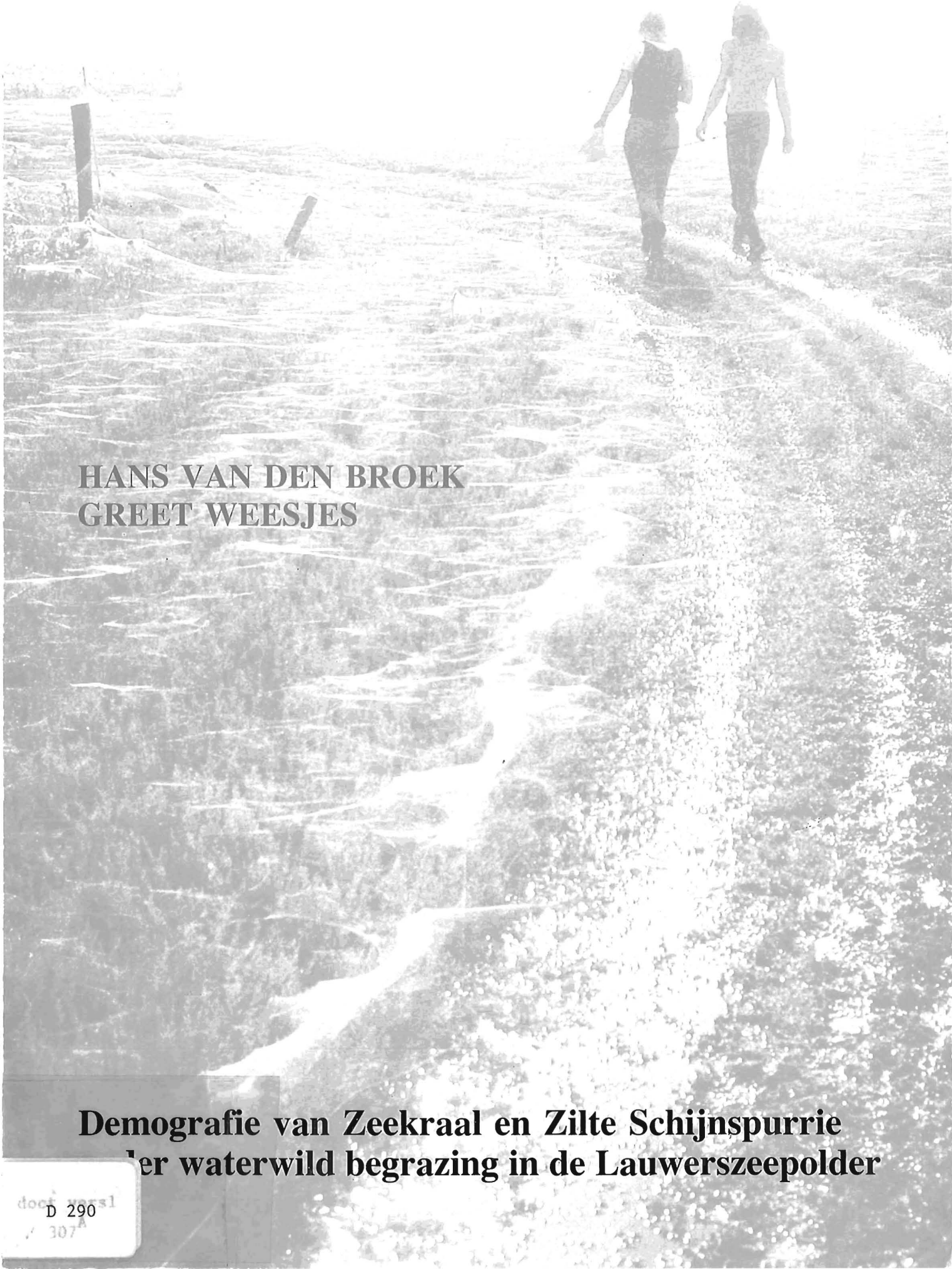


HANS VAN DEN BROEK
GREET WEESJES

Demografie van Zeekraal en Zilte Schijnspurrie
onder waterwild begrazing in de Lauwerszeepolder

doc verslag
D 290
307

D 290

Demografie van Zeekraal en Zilte Schijnspurrie onder waterwild begrazing in de Lauwerszeepolder.

Een studie naar het lot van de zaden in de 10e winter.

Hans van den Broek
Greet Weesjes

Verslag van een doctoraalonderzoek, verricht in de periode november 1978 - mei 1979.
Vakgroep plantenoecologie, R.U. Groningen.
Begeleiding: dr. W. Joenje.

1983

Bibliotheek Biologisch Centrum
Kerklaan 30 — Postbus 14
9750 AA HAREN (Gn)

Voorwoord.

Het onderzoek is verricht binnen de vakgroep Plantenoecologie van de Rijksuniversiteit te Groningen.
Een afdeling van de vakgroep bestudeert de veranderingen in plantenpopulaties, die optreden ten gevolge van de afsluiting van de Lauwerszee.
Dr. W. Joenje heeft ons bij de uitvoering van ons onderzoek begeleid, de heren W.A. van Hal, J.J. de Wiljes verleenden assistentie bij het verrichten van bodem- en gewasanalyses. Dank zijn wij ook verschuldigd aan D. Otzen voor adviezen aangaande de kiemproeven, L.F.M. Fresco voor zijn statistische adviezen, Dr. S. Bottema voor zijn aanwijzingen omtrent zeef- en uitspoeltechnieken, S. Nijdam voor assistentie bij het zeven en uitspoelen van de bodemmonsters, A.E. van der Molen voor het typewerk, H. Weesjes en S. Weesjes voor het drukken van het verslag.
Het KNMI danken wij voor het beschikbaar stellen van meteowaarnemingen.
De Directeur van de Rijksdienst voor de Ysselmeerpolders te Lelystad verleende toestemming om in het beschermde gebied van de Lauwerszeepolder onderzoek te verrichten.

INHOUD

	blz.
Voorwoord	
I. Inleiding en probleemstelling	1
II. Materiaal en methode	4
II-1. Het onderzoeksgebied	4
II-2. De soorten	6
II-2-1. Literatuuroverzicht van de bestudeerde soorten	6
II-3. Monstername en verwerking	12
II-3-1. Bemonstering van 16 november 1978	15
II-3-2. Bemonstering van 27 december 1978	22
II-3-3. Bemonstering van 16 april 1979	24
III. Resultaten en bewerking van de resultaten	27
III-1. Algemeen	27
III-1-1. Gegevens over de monsterplek Laag	28
III-1-2. Gegevens over de monsterplek Hoog	29
III-1-3. Samenvatting	30
III-2. Salicornia brachystachya	31
III-2-1. Salicornia brachystachya in gebied Laag	31
III-2-1- 1. Dichtheden	31
III-2-1- 2. Drooggewichten	31
III-2-1- 3. Grootte van de planten	31
III-2-1- 4. Toestand van de planten	32
III-2-1- 5. Verwachte zaad in en op de bodem	33
III-2-1- 6. Kiemkracht van het zaad uit de planten	33
III-2-1- 7. Zaden in de bodem	33
III-2-1- 8. Kiemkracht van de zaden uit de bodem	34
III-2-1- 9. Kiemplantdichtheden in het veld	34
III-2-1-10. Keutelonderzoek	35
III-2-1-11. Samenvatting verloop zaadkapitaal Salicornia in L.	35
III-2-2. Salicornia brachystachya in gebied Hoog	36

III-2-2- 1. Dichtheden 36
III-2-2- 2. Drooggewichten 36
III-2-2- 3. Grootte van de planten 36
III-2-2- 4. Toestand van de planten 37
III-2-2- 5. Verwachte zaad in en op de bodem 37
III-2-2- 6. Kiemkracht van het zaad uit de planten 38
III-2-2- 7. Zaden in de bodem 38
III-2-2- 8. Kiemkracht van de zaden uit de bodem 39
III-2-2- 9. Kiemplantdichtheden in het veld 39
III-2-2-10. Keutelonderzoek 40
III-2-2-11. Samenvatting verloop zaadkapitaal Salicornia in H. 40

III-3. Spergularia marina 41
III-3-1. Spergularia marina in gebied Laag 41
III-3-1- 1. Dichtheden 41
III-3-1- 2. Drooggewichten 41
III-3-1- 3. Grootte van de planten 41
III-3-1- 4. Toestand van de planten 42
III-3-1- 5. Verwachte zaad in en op de bodem 43
III-3-1- 6. Kiemkracht van het zaad uit de planten 44
III-3-1- 7. Zaden in de bodem 44
III-3-1- 8. Kiemkracht van de zaden uit de bodem 45
III-3-1- 9. Kiemplantdichtheden in het veld 45
III-3-1-10 Keutelonderzoek 46
III-3-1-11 Samenvatting verloop zaadkapitaal Spergularia in gebied L. 46
III-3-2. Spergularia marina in gebied Hoog 49
III-3-2- 1. Dichtheden 49
III-3-2- 2. Drooggewichten 49
III-3-2- 3. Grootte van de planten 49
III-3-2- 4. Toestand van de planten 49
III-3-2- 5. Verwachte zaad in en op de bodem 51

III-3-2- 6. Kiemkracht van het zaad uit de planten 51
III-3-2- 7. Zaden in de bodem 51
III-3-2- 8. Kiemkracht van de zaden uit de bodem 52
III-3-2- 9. Kiemplantdichtheden 52
III-3-2-10. Keutelonderzoek 53
III-3-2-11. Samenvatting verloop zaadkapitaal Spergularia in Hoog 53

IV. Discussie en konklusies 55

V. Samenvatting 59

Literatuur 60

Tabellen 62

Bijlagen 79

Figuren 5 t/m 12 89

Legenda 93

Statistische verwerking van de gegevens 94

I. Inleiding en probleemstelling.

Inleiding:
De Lauwerszee is 23 mei 1969 afgesloten. Tot dan toe stond deze baai in open verbinding met de Waddenzee. Hoog- en laagwater wisselden elkaar tweemaal per etmaal af.
Tijdens hoogwater werden de slib-en zandplaten overstroomd en tijdens stormvloeden ook de hoger gelegen kwelders langs de randen van de Lauwerszee.

Na de afsluiting is in de getijgeulen een meer ontstaan met een vrij constante waterstand: zomerstreefpeil N.A.P.-0,83m. en winterstreefpeil N.A.P.-0,93m. Bij deze peilen beslaat het water thans een oppervlakte van ca. 2.400 ha en ligt er ca. 6.700 ha land droog.
Het Lauwersmeer kan nu functioneren als bergboezem. In tijden van wateroverlast kan de Friese boezem het overtollige water lozen via de Friese Sluis in de Lauwers, de sluizen bij Ezumazijl en Dokkumer Nieuwe Zijlen.
Een groot deel van Groningen en een deel van noordelijk Drente lozen hun overtollig water via de sluis in het Hunsingo kanaal en het gemaal "Electra" in het Reitdiep.
Via de Uitwateringssluizen bij Lauwersoog wordt dit water bij eb op de Waddenzee gespuid.

In grote lijnen hebben zich sinds de afsluiting achtereenvolgens en vaak gelijktijdig abiotische veranderingen voorgedaan in de Lauwersmeer, zoals uitdroging door verdamping en uitzakken van grondwater, inklinking van de bovengrond (vooral bij lutumrijke sedimenten), ontzilting, aeratie, mineralisatie, oxidatie, uitwisseling van Na^+ en een deel K^+ tegen Ca^{2+} aan het adsorptiecomplex en plaatselijk verstuiven van zandgronden (Beeftink.1971).

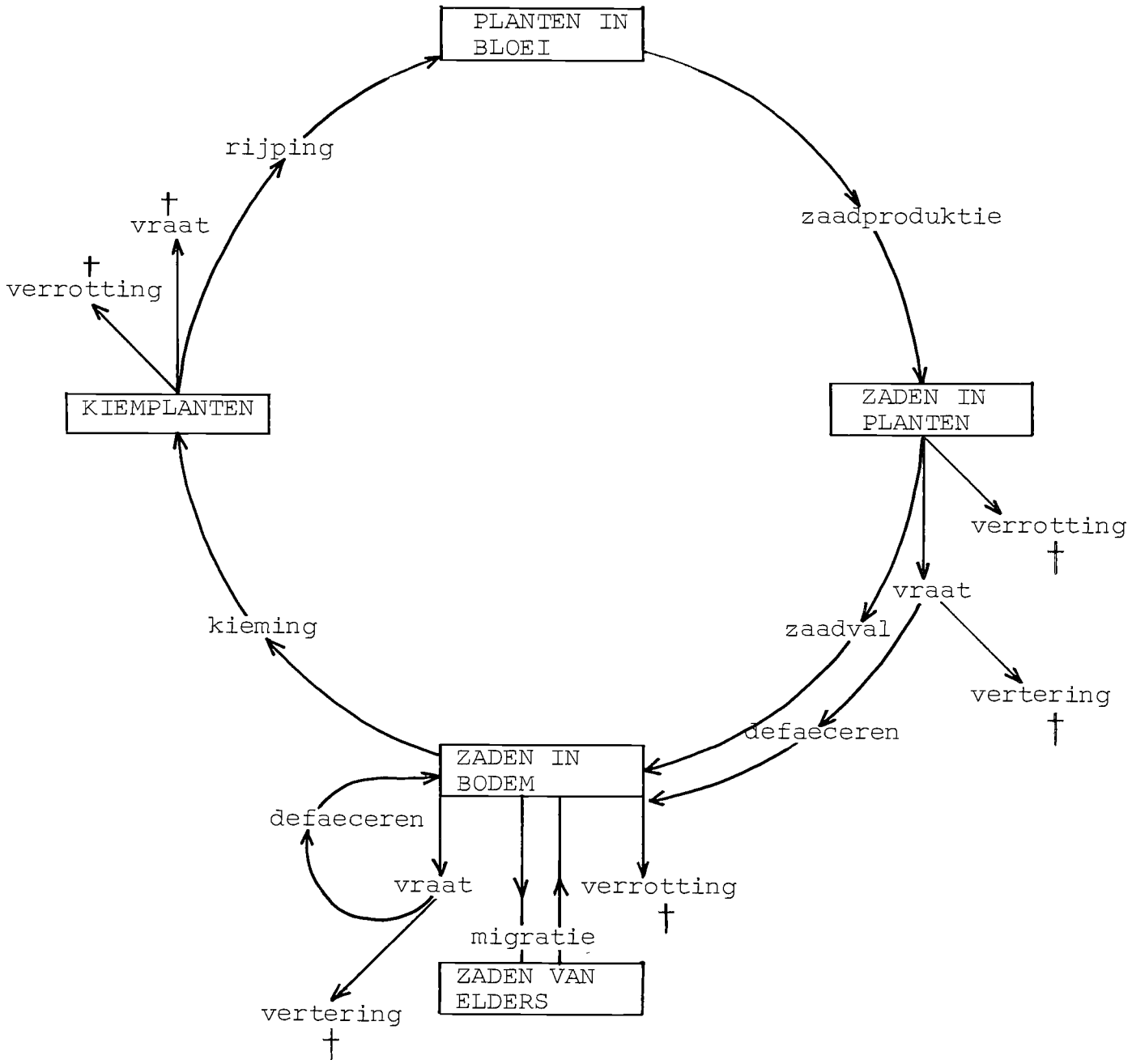
De ontwikkeling van de vegetatie is afhankelijk van deze en nog andere factoren, waarbij ook het toeval een rol speelt (Van der Zweep, Bakker 1957).
Het nog niet uit de grond verdwenen zout is nog steeds een belangrijke factor voor de ontwikkeling van de vegetatie.
De ontzilting verloopt zeer langzaam in de laagst gelegen gebieden. Ook iets hoger gelegen vlakke gebieden zijn nog niet helemaal ontzilt. De afstand tot het geulenstelsel is van invloed op het ontziltingsproces (Veenstra.1973).
De aanwezige zoutplanten worden verdrongen door planten uit zoet milieu op de hoger gelegen gebieden, terwijl ze zich uitbreiden in de lagere gebieden (Slager. 1977).
Het kolonisatieproces is gedurende 9 jaar bestudeerd. In de eerste jaren werd de zoutvegetatie steeds talrijker en met de voortschrijdende ontzilting nam het aantal meer zoutgevoelige plantensoorten toe (Joenje.1978). De meer zilte zandgronden hebben nu een soortenarme open vegetatie van Puccinellia spp., Poa spp., Salicornia spp. en Spergularia spp. Na een explosieve beginfase, wat betreft toename in bedekking en aantal, lijkt er nu een minder veranderende vegetatie te zijn ontstaan.

De verwachting echter was dat de annuellen verdrongen zouden worden door de perenne soorten, waardoor er een gesloten grasmat zou ontstaan.

Het blijkt, dat er een aanzienlijke begrazing door waterwild in de Lauwersmeer plaatsvindt (Prop.1977).
Het effect hiervan, verwijdering van vegetatie, zou er de oorzaak van kunnen zijn, dat de open structuur gehandhaafd blijft. Het is mogelijk, dat hierdoor het gebied langer dan verwacht geschikt blijft voor annuellen.

Probleemstelling:
Dit onderzoek heeft ten doel om meer informatie te verkrijgen over de hoeveelheid zaden, die door de annuelle soorten van deze meer zilte zandgronden geproduceerd wordt en wat er met deze zaden gebeurt, zodat in het daarop volgende jaar het totale aantal planten weinig verandert.
Is het zo, dat de planten meer of minder fertiele zaden produceren, zodat het aantal net voldoende is om de plantenaantallen hetzelfde te houden of zijn er genoeg fertiele zaden, maar brengen andere factoren een grote mortaliteit te weeg?
Om te bepalen wat voor de beantwoording van deze vragen moest worden onderzocht, werd een schematisch model van de levenscyclus gemaakt (fig. 1)
Daarbij zal na het bloeiseizoen van de planten de zaadproduktie moeten worden vastgesteld, zodat een beginsituatie voor het invallen van de winter verkregen kan worden. De zaden in de planten kunnen, zowel door verrotting, als door vraat ten gronde gaan. Het aantal kiemkrachtige zaden, die via defaeceren en rechtstreekse zaadval in de bodem komen, kunnen door vraat, verrotting, "emigratie" verminderen in aantal.
Uit het, door immigratie aangevulde, resterende aantal zullen zich kiemplanten ontwikkelen, die onder invloed van ondermeer concurrentie, vraat, ziekte en uitdroging tot een verlaagd aantal planten zal leiden, die het volgende bloeiseizoen zullen halen.
Door het zaadgehalte en de kiemkracht van de zaden te bepalen in de planten, in de bodem van zowel begraasde als onbegraasde gebieden en in faeces van dieren werd informatie verkregen over het aantal kiemkrachtige zaden, die de winter doorkomen.
Enkele belangrijke stappen in de levenscyclus (fig. 1) hebben wij getracht kwantitatief in te vullen.
- De soortensamenstelling (qua aantallen en qua droogge-wichten) van zowel begraasde als onbegraasde gebieden.
- Het zaadgehalte en de kiemkracht van de zaden van Salicornia brachystachya en Spergularia marina.
- Het zaadgehalte en de kiemkracht van het zaad in de bodem van zowel begraasde als onbegraasde gebieden.
- Het zaadgehalte en de kiemkracht van de zaden van faeces van waterwild.
- De kiemplantendichtheden in het voorjaar van zowel begraasde als onbegraasde gebieden.

Fig. 1 SCHEMATISCH MODEL LEVENSCYCLUS



II. Materiaal en Methode.

II-1 Het onderzoeksgebied:

Het veldwerk is verricht in de Lauwersmeer op de Schildhoek.
De Schildhoek wordt aan de zuidkant begrensd door de Zoutkamperril en aan de noordkant door het Jaap Deensgat (fig.2)
De Schildhoek is te verdelen in een relatief hoog gelegen gebied, enkele cm's boven N.A.P. en een relatief laag gelegen gebied 0,0m.-0,5m.-N.A.P. (werkdocument R.IJ.P.1976).
De bodem van deze gebieden bestaat uit lutumhoudende tot lutumarme zandgronden. Voor het hoger gelegen gebied is het lutumgehalte 0-3% en het lager gelegen gebied 3-5% lutum.
Het zoutgehalte en watergehalte van de zandgronden verschilt meestal ook in het hoge- en lage gebied. Het hoger gelegen gebied heeft lagere watergehalten met lagere zoutconcentraties dan de bodem van het lagere gebied. De bodem in het lagere gebied heeft een iets kleinere korrelgrootte, U-cijfer 140-160, dan het hoger gebied, U-cijfer 100-120 (Joenje.1978).

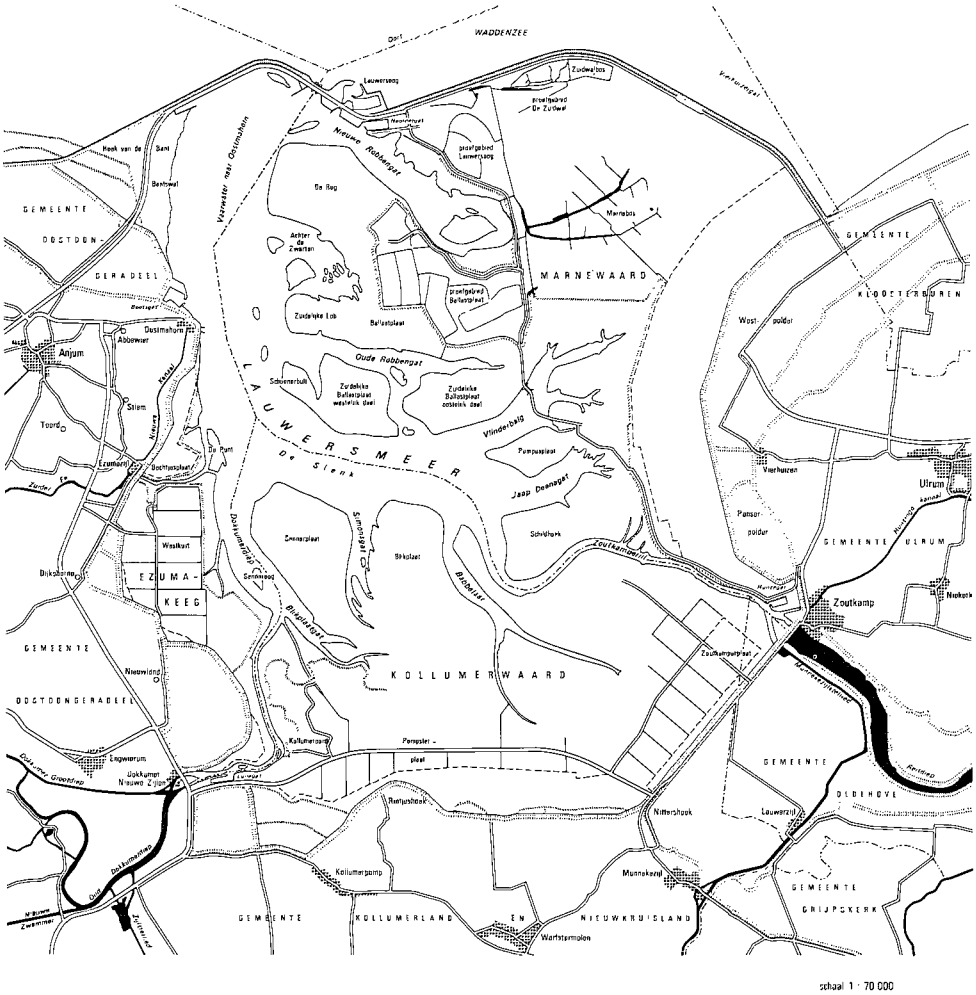


Fig. 2 Benamingen in het Lauwerszeegebied

Wij hebben ons onderzoeksgebied gekozen in een relatief hoog en een relatief laag gelegen gebied (fig. 3)

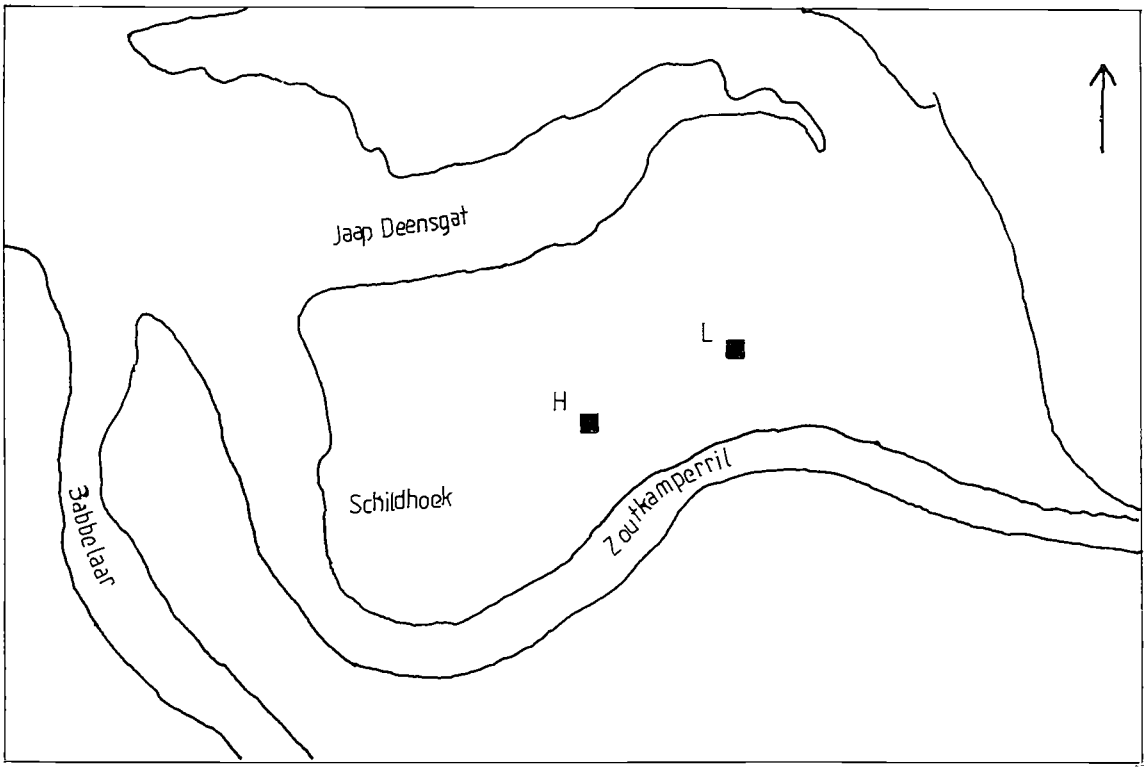


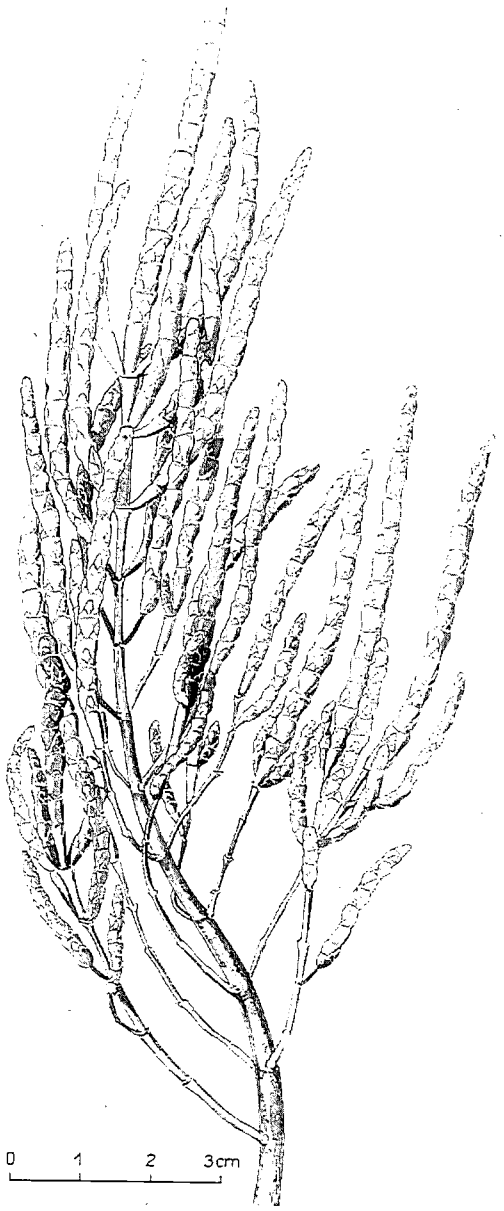
Fig. 3 Detailkaart van de Schildhoek, met hierin aangegeven gebied Hoog (H) en Laag (L). Schaal: 1 : 24.000

In deze gebieden is een open vegetatie, bestaande uit weinig soorten.
Op het oog heeft het gebied een vrij homogene samenstelling.
In beide gebieden komen de hieronder vermelde soorten voor, echter het aantal planten per m^2 ligt in het hoge gebied hoger dan in het lage gebied.
Suaeda maritima domineerde in het lage gebied en Salicornia spp. domineerde in het hoge gebied.
Voorkomende soorten:

Suaeda maritima	- Klein Schorrekruid
Salicornia brachytachya	- Zeekraal
Spergularia marina	- Zilte Schijnspurrie
Aster tripolium	- Zeeaster
Poa annua	- Beemdgras
Puccinellia maritima	- Kweldergras

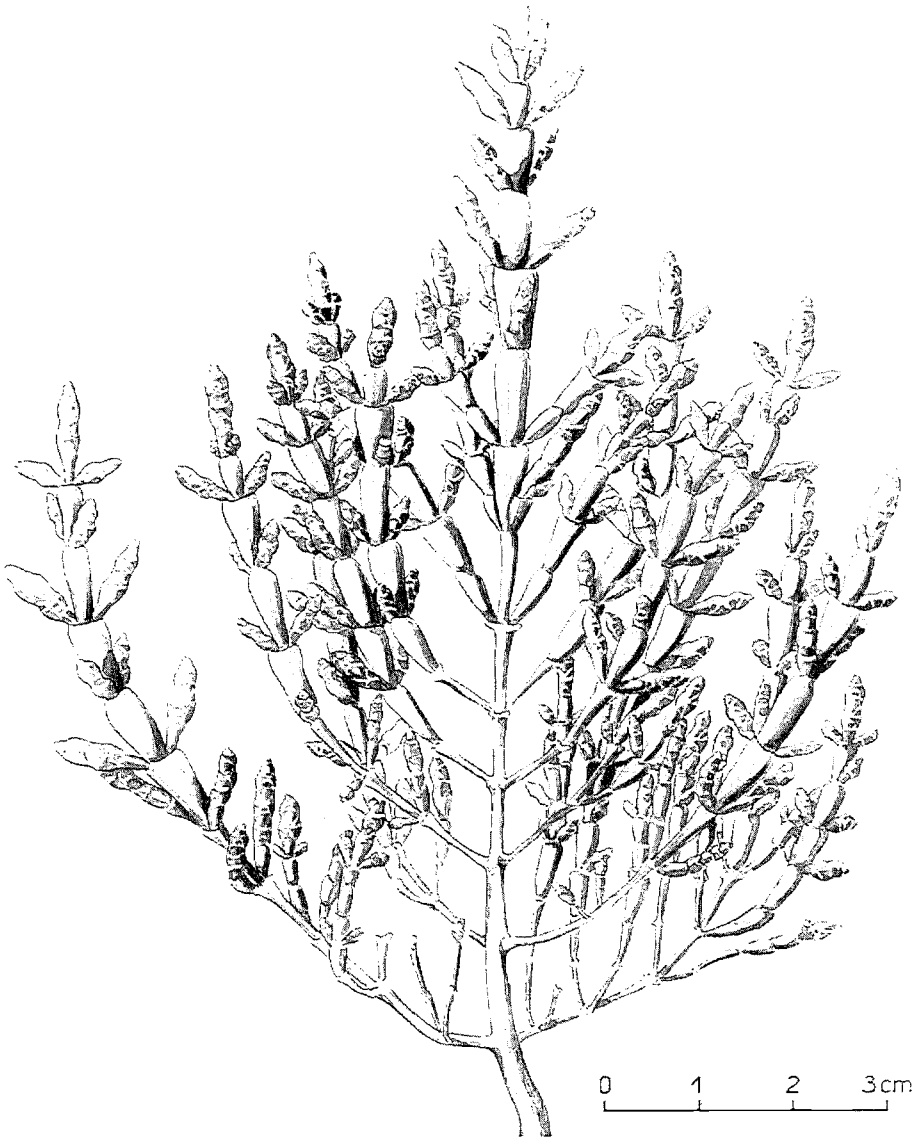
II-2 De soorten:
In het voorgaande werden de plantensoorten genoemd, die in ons onderzoeksgebied aanwezig waren.
Wij hebben het onderzoek gericht op de soorten Salicornia brachystachya en Spergularia marina.

II-2-1 Literatuuroverzicht van de bestudeerde soorten:
Salicornia (L) (Chenopodiaceae), Zeekraal.
Een éénjarige succulente zeer zouttolerante plant van 0,05 tot 0,30 m hoog. De bladeren zijn geheel met de stengel vergroeid, zodat men van "kralen" spreekt.
De bloemen staan meestal per segment twee maal drie bij elkaar in de "stengel" ingebed. Per bloem wordt een éénzadig vruchtje gevormd.
De bloeitijd van de soort duurt van juli tot en met november.
Tegenwoordig onderscheidt men verschillende paramorfen, die zowel genetisch, morfologisch, als oecologisch verschillen. (König. 1960).
Salicornia stricta (G.F.W. Meyer) synoniem Salicornia dolichostachya (Moss): Een langarige groep, met 2n=36; deze vorm komt voornamelijk voor, als pionier, beneden gemiddeld hoogwater.
Salicornia brachystachya (G.F.W. Meyer) synoniem Salicornia europaea (L): Een kortarige groep met 2n=18, deze vorm groeit met Puccinellia maritima, meestal rond en



Afb. 1 Salicornia stricta

boven gemiddeld hoogwater niveau.

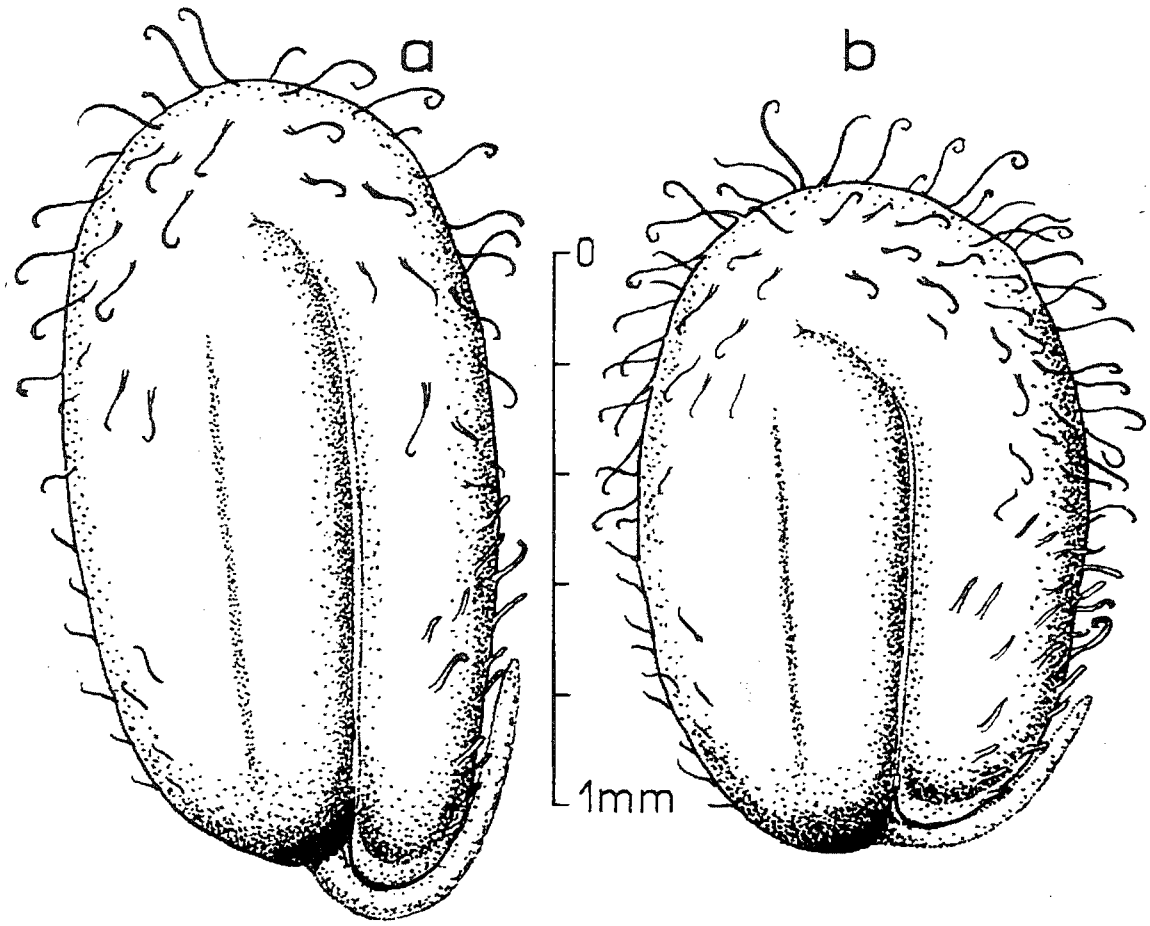


Afb. 2 Salicornia brachystachya

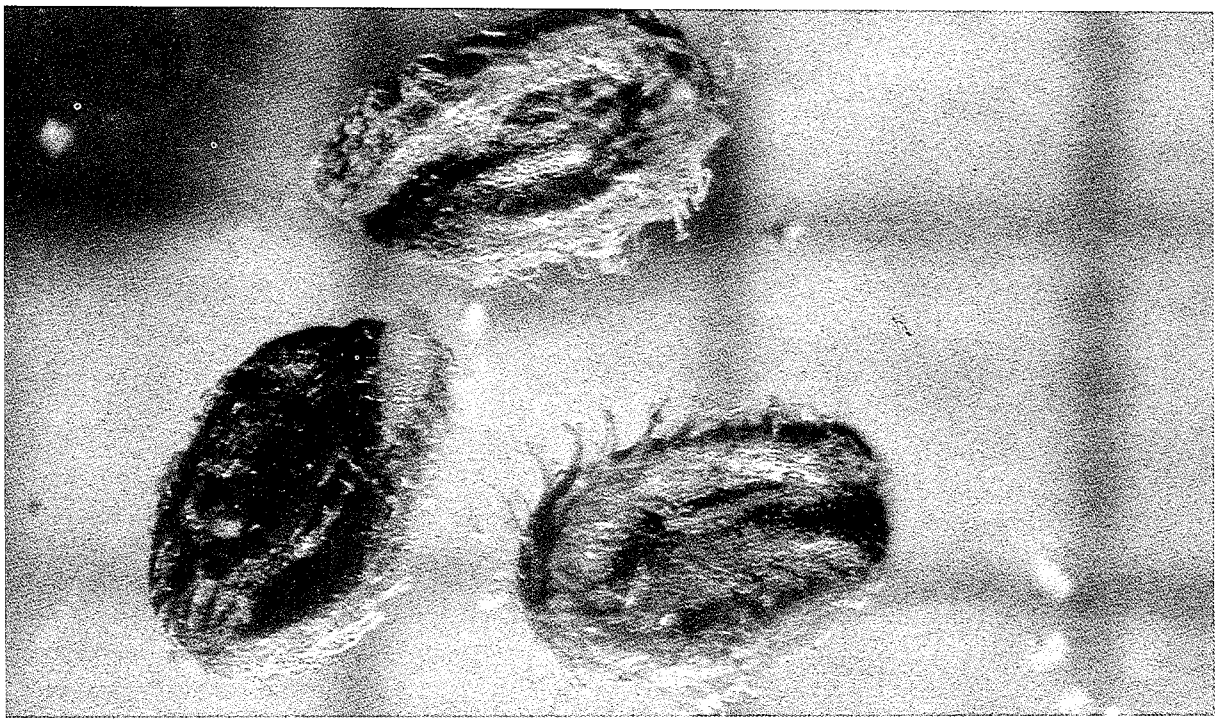
Onderscheiding van de zaden van beide typen Salicornia is mogelijk op grond van een aantal kenmerken, die gezamelijk gebruikt moeten worden. Een enkel kenmerk geeft op zichzelf geen uitsluitsel. (Koutstaal en Nieuwenhuize. 1977).
Op bladzijde 8 zijn deze verschillen samengevat. Op grond van de op bladzijde 8 genoemde kenmerken hebben wij aangenomen, dat er in ons onderzoeksgebied het aandeel van Salicornia dolichostachya te verwaarlozen was.

Zaadkenmerken van S. stricta en S. brachystachya (Koutstaal en Nieuwenhuize.1977).

S. stricta	S. brachystachya
<u>vorm en afmetingen</u>	
meestal groter	meestal kleiner
meestal spits	meestal ± afgerond
<u>kleur</u>	
(donker) bruin	grijs-groen-bruin
<u>beharing</u>	
dunner behaard, gladder	dicht behaard
<u>navelstreng</u>	
buigt over de wortelpunt heen	treedt ± loodrecht uit het zaad
<u>inwendige bouw</u>	
wortel in het zaad even lang als de kiemlobben of langer	wortel in het zaad korter of soms even lang als de kiemlobben.

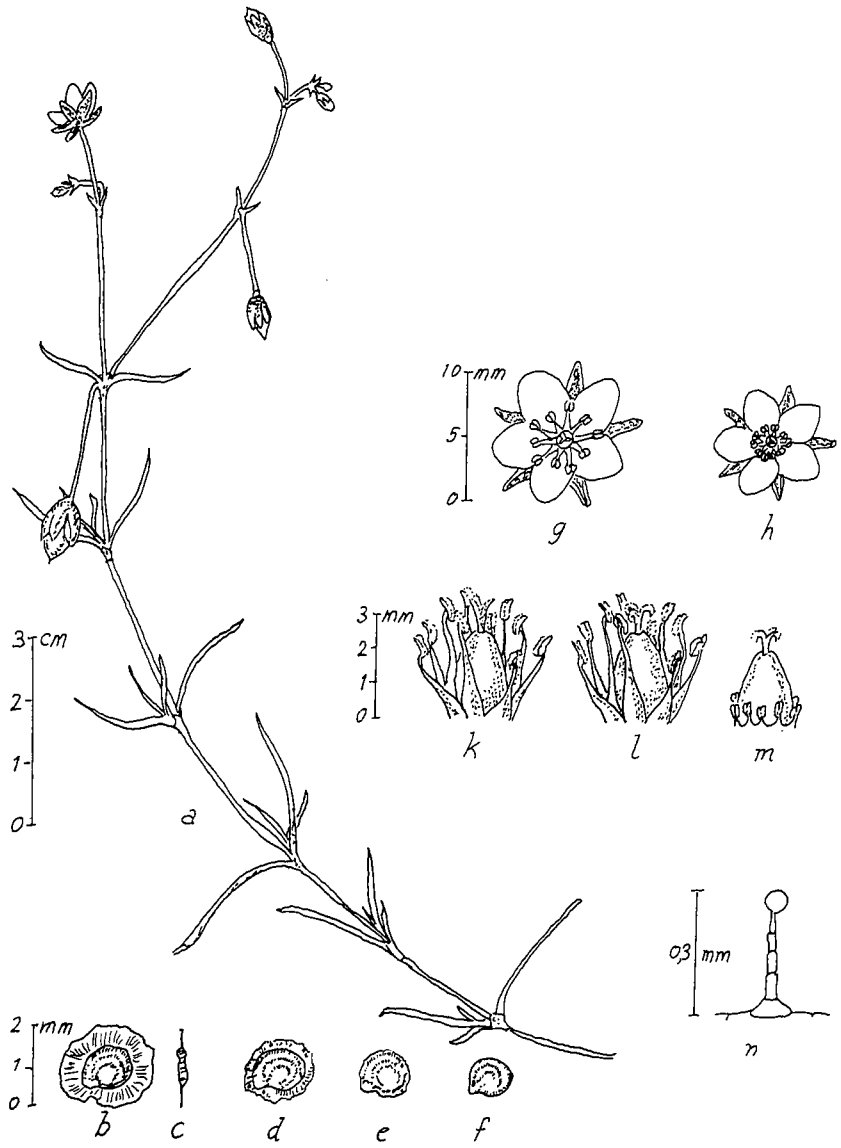


Afb. 3 Zaden van Salicornia stricta (a) en Salicornia brachystachya (b).



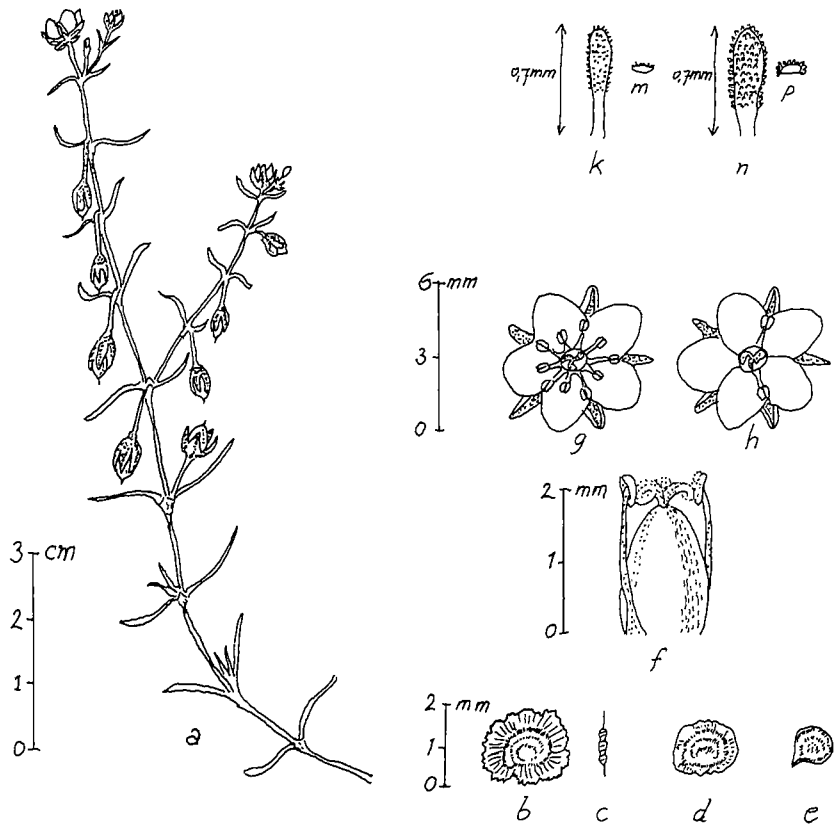
Afb. 4 Zaden van Salicornia brachystachya.

Spergularia media (L.) (Presl.), (Caryophyllaceae), Gerande Schijnspurrie.
Spergularia media is een kruidachtige overblijvende plant met 2n=18. De planten kunnen 15.- 30 cm. hoog worden en zijn zouttolerant. Er blijkt een heel skala van zaadvormen te bestaan, variërend van zaden zonder vleugels tot zaden met zeer brede vleugels (Sterk en Dijkhuizen.1972).
In de Flora van Nederland (Heukels en van Ooststroom. 1977) wordt als bloeitijd juli - september aangegeven. De kelkbladen zijn langwerpig eirond. De bleekrose bloemkroon is meestal weinig korter dan de kelk. Het aantal meeldraden varieërt van 8 tot 14.
De soort wort gevonden op zilte laaggelegen kleiïge gronden, die meestal bij hoogwater onderlopen. De Spergularia media soort met breedgerande zaden komt in niet zo extreme en niet zo instabiele milieus voor. In deze milieus komen geen grote wisselingen in intensiteit van milieufaktoren voor. De gunstige levensomstandigheden weerspiegelen zich in de betrekkelijke soortenrijke en dichte vegetatie.
In Nederland zijn geen milieutypen waar alléén de Spergularia media soort met ongerande zaden voorkomt (Sterk. 1970). Afb. 5 illustreert de plant en de zaden.



Afb. 5
S. media. a. habitus; b. en c. breedgevleugeld zaad; d. smalgevleugeld zaad; e. rudimentair gevleugeld zaad; f. ongevleugeld zaad; g. bloem met fertiele meeldraden; h. bloem met staminodia; k. androecium en stamper met opgerichte stempels; l. idem met naar buiten gebogen stempels; m. stamper en gereduceerd androecium, vgl. fig. h.; n. klierhaar.

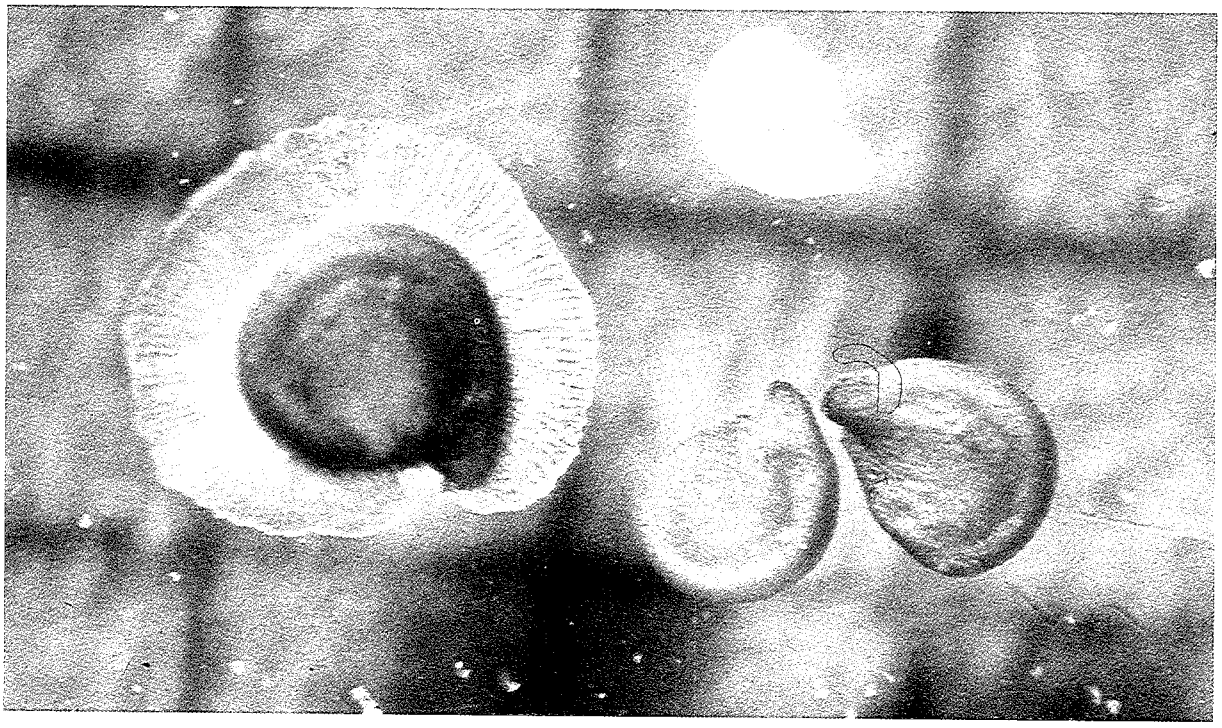
Spergularia marina (L.) (Grisebach), (Caryophyllaceae), Zilte Schijnspurrie.
Spergularia marina is een annuelle, overwinterende éénjarige of tweejarige soort met 2n=36. De planten kunnen 7 - 30 cm. hoog worden en zijn zouttolerant. De zaden uit de doosvrucht zijn meestal ongevleugeld, tevens komen gevleugelde zaden voor (Sterk en Dijkhuizen. 1972).



Afb. 6
S. marina. a. habitus; b. en c. breedgevleugeld zaad; d. smalgevleugeld zaad; e. ongevleugeld zaad; f. stamper en gekrulde stempels;g. bloem met 10 fertiele meeldraden; h. bloem met 2 fertiele meeldraden, deze meeldraden zijn gelegen tegenover de kelkbladeren 4 en 5, d.i. het meest voorkomende geval; k. en m. stempel van S. media; n. en p. stempel van S. marina.

In de Flora van Nederland (Heukels en van Ooststroom. 1977) wordt mei - september als bloeitijd aangegeven. De kelkbladen zijn breed eirond. De wit of rose bloemkroon is in verhouding tot de bloemkroon van Spergularia media kleiner.
Het aantal meeldraden varieërt tot 5 (8).
De soort wordt gevonden op sterk begraasde kwelders op zandgronden, waar niet bij iedere vloed het getijdewater komt. Het is gebleken, dat beweiding een overeenkomstig effect heeft als een extreem, instabiel en onbegraasd milieu. De extreme en instabiele levensomstandigheden van de habitat weerspiegelen zich in de begroeiing: deze is afwezig of zeer ijl (Sterk en Dijkhuizen. 1972).
Afb. 6 illustreert de plant en de zaden.

De Zilte Schijnspurrie is in tegenstelling tot de Gerande Schijnspurrie veel kieskeuriger in haar levenseisen. Zeer waarschijnlijk is het beperkter voorkomen van de Zilte Schijnspurrie er de oorzaak van, dat de Zilte Schijnspurrie met breedgerande zaden zo zeldzaam is, immers zij kan zich niet ontplooien in de instabiele milieus, evenmin als dat bij de Gerande Schijnspurrie met breedgerande zaden het geval is.
Op grond van de morfologische en oecologische verschillen hebben wij aangenomen, dat in ons onderzoeksgebied het aandeel van Spergularia media te verwaarlozen was.

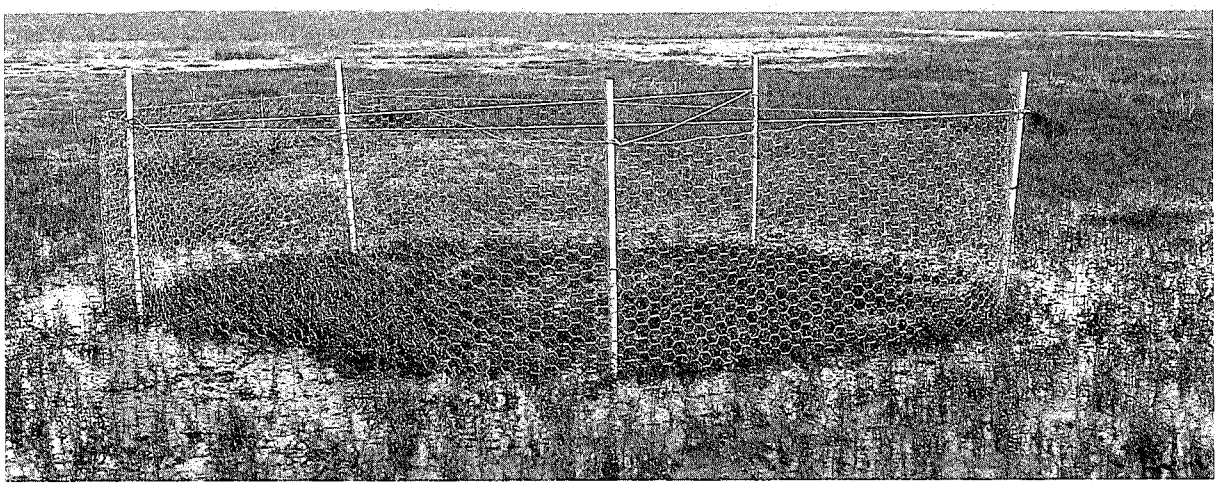


Afb. 7 Gevleugelde en ongevleugelde zaden van Spergularia marina.

II-3 Monstername en verwerking.

Algemeen:
Zoals eerder vermeld (zie II-1) vond het onderzoek plaats op twee verschillende gebieden op de Schildhoek: een relatief laag gelegen gebied (L) en een relatief hoog gelegen gebied (H).
Met de bedoeling het effect van begrazing te onderzoeken, waren aan het eind van de zomer (augustus) in elk van deze gebieden 5 exclosures aangelegd. Deze bestonden uit met fijnmazig kippegaas (hoogte ca. 50 cm.) omheinde cirkelvormige plekken (diameter ca. 200 cm.)

Om te voorkomen dat waterwild de exclosures in zou kunnen vliegen waren eroverheen draden gespannen (zie afb. 8).



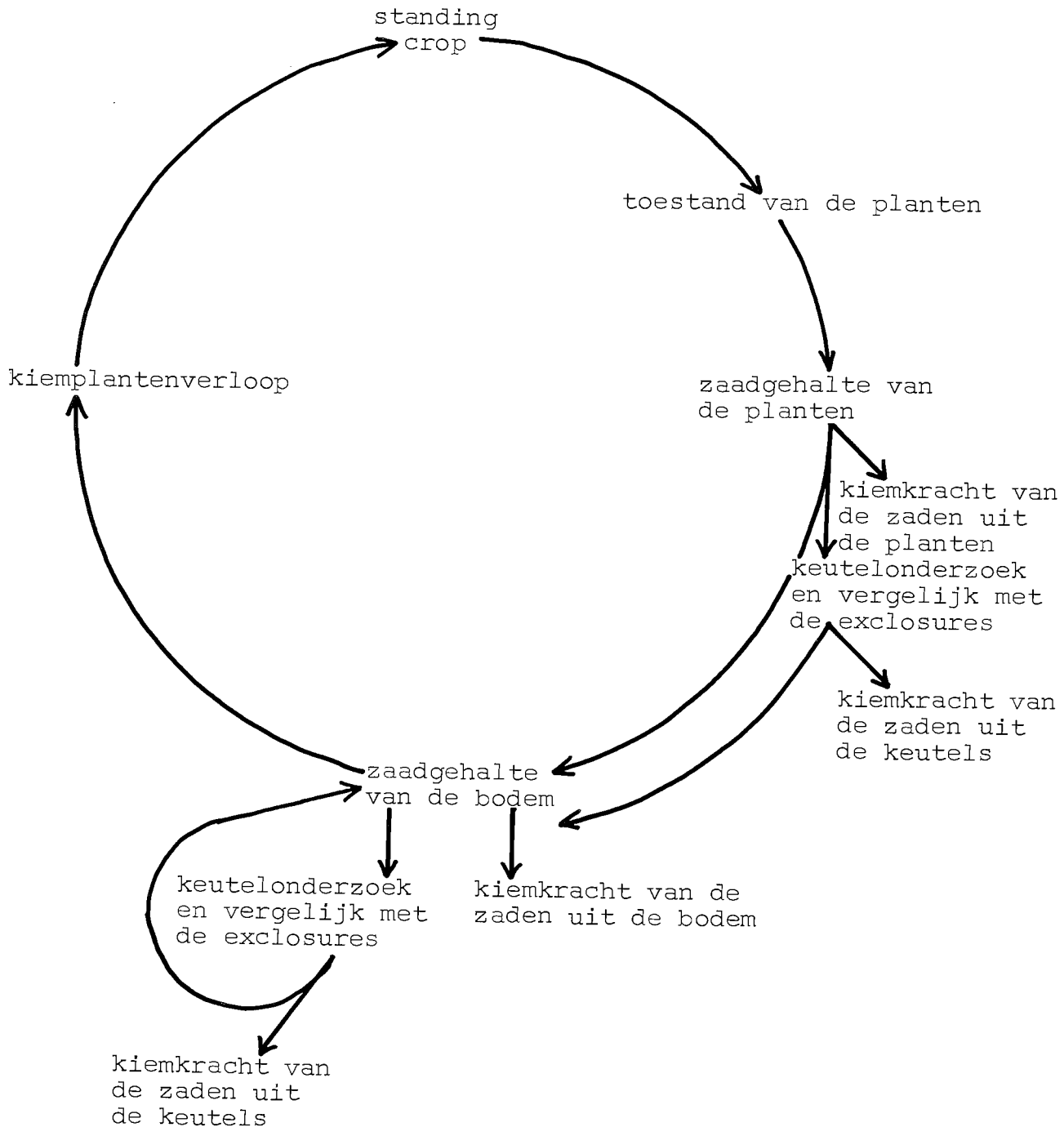
Afb. 8 Exclosure in gebied Laag (winter 1978).

Er vonden drie bemonsteringen plaats en wel op 16 november 1978, 27 december 1978 en 16 april 1979.

Terugkomend op het in hoofdstuk I besproken schematisch procesmodel (fig. 1) kunnen we de methode als volgt samenvatten. Hiertoe is het procesmodel vertaald naar een onderzoeksmodel (zie fig. 4).

- door het tellen en wegen van de planten uit de genomen bodemmonsters kon een schatting verkregen worden van de standingcrop aan het eind van het bloeiseizoen (aantallen en drooggewichten).
- door onderzoek van de planten uit de bodemmonsters verkregen we een indruk van het zaadgehalte van de planten.
- in kombinatie met het vorige punt kon uit het tellen van het zaad in de bodem een indruk verkregen worden van de zaadproduktie en de zaadval.
- de kiemkracht van de zaden (uit de bodem en uit de planten) werd via kiemproeven vastgesteld.
- door onderzoek van keutels kon antwoord gegeven worden op de vraag of zaden het darmkanaal van grazers kunnen passeren zonder hun kiemkracht te verliezen.
- door vergelijk tussen de gegevens buiten en binnen de exclosures (afgesloten voor begrazing!) kon iets

Fig. 4 SCHEMATISCH ONDERZOEKMODEL



gezegd worden over de invloed van begrazing op het zaadkapitaal van de gebieden.
- door tellen van de kiemplanten op de boormonsters van april werd een indruk verkregen van de kiemplantdichtheden op dat moment.
- uit andere metingen (vocht-, zoutgehalte, temperatuur) werd een beeld verkregen van de fysische/chemische/klimatologische gebeurtenissen in het gebied. Ook werden hierbij gegevens van de P.P.D. (boezemwaterstanden) en het K.N.M.I. (weersgesteldheid in de periode november - april) geraadpleegd.

Uit bovenstaande blijkt dat we aan een aantal toch wel belangrijke aspecten van het proces-/onderzoeksmodel niet zijn toegekomen:
- wat betreft migratie is er geen direkt onderzoek gedaan.
- wat betreft begrazing is er geen direkt kwantitatief onderzoek gedaan.
- het kiemplantenverloop na april is niet meer vervolgd, hetgeen een inkompleet beeld geeft van het hele proces: eigenlijk had de toestand onderzocht moeten worden tot in november 1979. Dan was de hele jaarcyclus vervolgd.

II-3-1 Bemonstering van 16 november 1978.

Zowel in gebied L als in gebied H werden de volgende handelingen verricht:
- met een spa werd zowel in als buiten elke exclosure een bodemplakje uitgestoken (15x15x2 cm^3). Deze plakken werden apart in afgesloten plastic zakken naar het laboratorium vervoerd.
- van elke plek waar een bodemplak was uitgestoken werd een kleine hoeveelheid bodemmateriaal meegenomen in een afgesloten plastic flesje.
- op elke plek waar een bodemplak was uitgestoken werd de temperatuur zowel op als direkt onder het bodemoppervlak gemeten.
- buiten de exclosures werden 25 min of meer verse keutels van waterwild verzameld. Deze werden bij elkaar in één plastic zak naar het laboratorium vervoerd.
- één vierkante meter werd afgeperkt en in 4 gelijke vierkanten verdeeld van elk 50x50 cm^2. Twee hiervan (diagonaal t.o.v. elkaar) werden zo goed mogelijk kaalgeplukt. Zo werden 2 plastic zakken met elk de totale standingcrop van 2500 cm^2 verkregen.

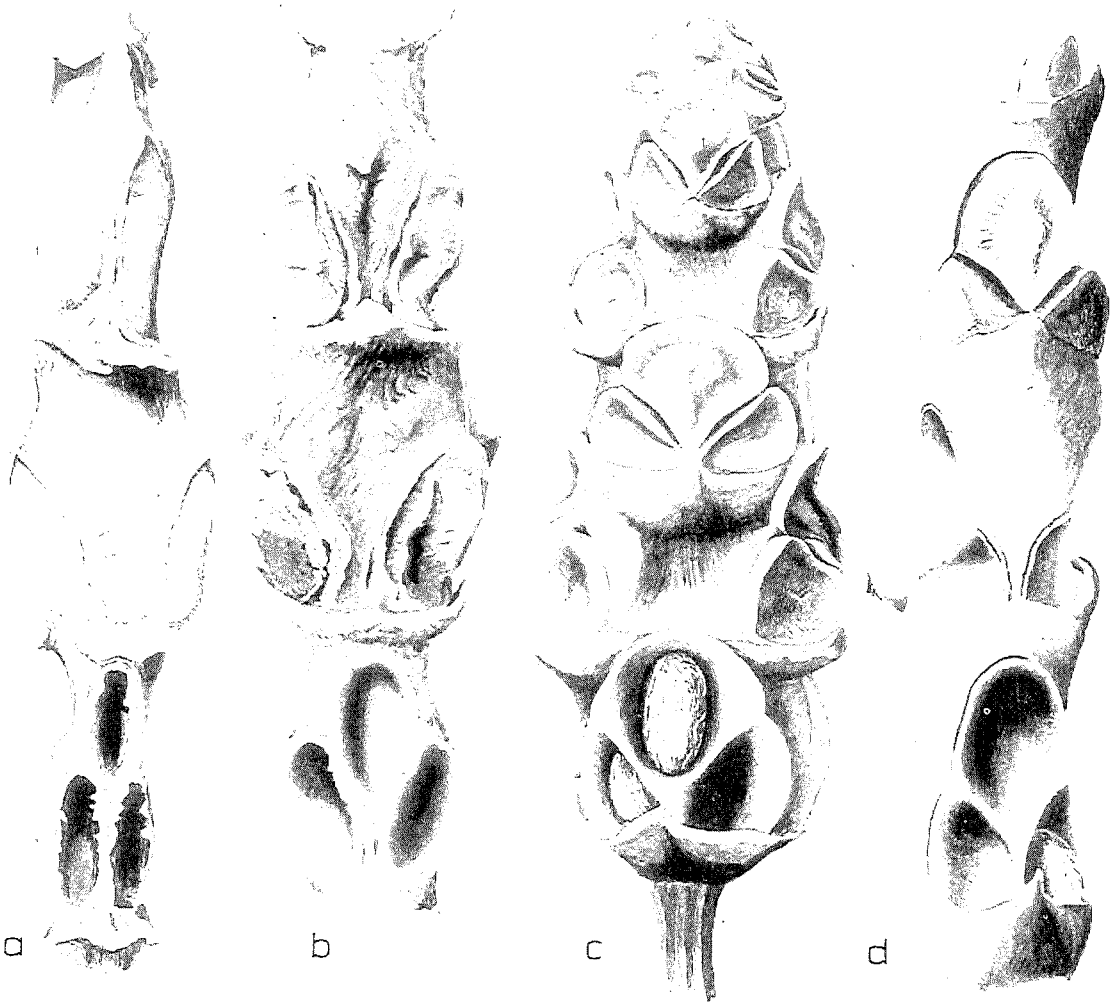
Alle monsters werden direkt naar het laboratorium vervoerd en opgeslagen in een donkere koelcel bij 4° C.

Verwerking van de bemonstering van 16 november 1978.

Bodemplakken:

Elke plak werd met behulp van een schaar ontdaan van de daarop groeiende planten. Ook losliggende planten en plantenresten werden verzameld. De zo verkregen planten werden naar soort onderverdeeld. Hun aantal werd bepaald. De soorten Salicornia spp. (Zeekraal) en Spergularia spp.

(Schijnspurrie) werden nader onderzocht. Wat betreft Salicornia: de lengte, het oorspronkelijk aantal aren (mogelijk door de systematische bouw van deze soort: uit bestudering van nog intakte planten uit het gebied bleek dat in het algemeen het individu bestond uit een hoofdasje waaraan bij elke knoop 2 aren ontspringen, behalve aan de onderste knoop (schutblaadjes) en de bovenste (slechts 1 topaar)),het aantal nog aanwezig aren, het aantal bloemetjes per aar, de toestand van de bloemetjes (3 kategorieën: zaad gevallen, zaad nog aanwezig, zaad niet aanwezig of niet goed ontwikkeld) en het aantal vertakte planten (dat wil zeggen naast hoofdasje duidelijk zij-asjes te onderscheiden).



Afb. 9 Aren van Salicornia stricta (a,b) en Salicornia brachystachya (c,d).

Spergularia werd nader onderzocht wat betreft: aantal bloeiwijzen, toestand van de bloeiwijzen (in aanleg, onrijp, rijp) en aantal zaden per vruchtbeginsel.
De drooggewichten van de verschillende soorten (zonder

wortels) werden verkregen door de plantenresten minimaal 24 uur bij 70°C in een stoof te drogen, de droge resten te wegen, vervolgens te gloeien (minimaal 6 uur bij 800°C) en weer te wegen. Het residu dat door het laatste proces verkregen wordt bestaat uit zand en mineralen. De gewichtshoeveelheid aan mineralen hierin is verwaarloosbaar ten opzichte van het drooggewicht (mondelinge mededeling van Van Hal). Het door drogen verkregen drooggewicht kon zodoende gekorrigeerd worden voor aan de vochtige planten klevend zand.
Dit deel van de verwerking van de bodemplakken leverde zodoende gegevens op over de soortensamenstelling van de standing crop van de gebieden (zowel qua aantal als qua drooggewichten) en de aantallen zaden van de onderzochte soorten.
Om de kiemkracht van de zaden uit de planten te bepalen werden kiemproeven met deze zaden gedaan.
Uit onderzoek (D. Otzen, mondelinge mededelingen) bleek dat wat betreft Salicornia europaea één van de beste methoden was: 4 weken stratificeren in leidingwater bij 40°C wissellicht (12 uur licht, 12 uur donker) en vervolgens laten kiemen in leidingwater, bij wisseltemperatuur en -licht (12 uur licht 25°C, 12 uur donker 10°C). Wekelijks werden de gekiemde zaden verwijderd. Dit bleek ook al in de stratificatie-periode nodig, toen al een aanzienlijk deel kiemde.
Voor wat betreft Spergularia spp. hebben wij bij gebrek aan gegevens dezelfde methode gebruikt.
Om de aantallen zaden in de bodem te bepalen werd de volgende methode (*) gebruikt.
De kale bodemplakken werden op 2 ronde, op elkaar passende zeven geplaatst (controlezeven NEN, doorsnede 350 mm.), de bovenste met een maaswijdte van 2,0 mm., de onderste van 0,3 mm.
De grove zeef was bedoeld om grove resten (schelpen, wortelresten e.d.) tegen te houden en te scheiden van het zaad dat een zodanige grootte heeft dat het wel door de grove zeef kan spoelen, maar niet door de fijne zeef.
Er werd nat gezeefd met leidingwater (sproeier met variabele kracht afb. 10).
In een aantal gevallen werd ook het grove residu be waard.
De zeefresiduen werden zo volledig mogelijk uit de zeven verwijderd en ca. 2 dagen te drogen gelegd op filtreerpapier bij kamertemperatuur (**).
De fijne residuen, die nu in harde, droge klontjes waren veranderd, werden om er los materiaal van te maken

* De door ons gevolgde methode komt op de belangrijkste punten overeen met de methode die als beste uit de bus kwam bij een onderzoek aan het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek te Yerseke (zie litteratuurlijst)

** methode Biologisch Archeologisch Instituut.

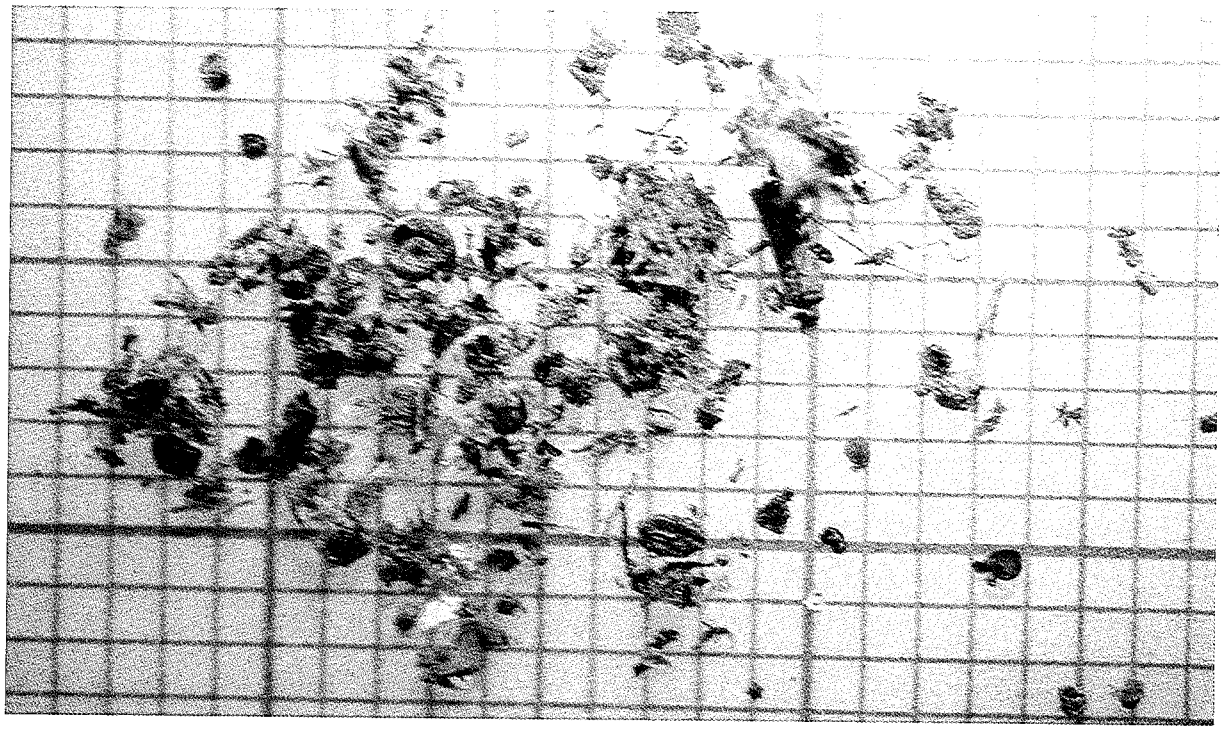
Afb. 10 Het spoelen en zeven van de bodemmonsters met leidingwater.

nogmaals voorzichtig over de 2mm. zeef gewreven (droog!). Het zo verkregen losse, droge materiaal werd gewogen en in 16 gewichtsdelen verdeeld.
Om een indruk te krijgen van de spreiding binnen die delen werd van één monster (L2) in 10 x $^{1}/16$ deel het zaad geteld. Daar de spreiding niet bijzonder groot was (zie bijlage 1) werd besloten van de andere monsters in steeds 2x $^{1}/16$ deel het zaad te tellen.
Het bepalen van het zaadgehalte van de $^{1}/16$ delen van de

fijne zeefresiduen gebeurde als volgt.
Het residu werd in een petrischaal aan één kant bijeen geschoven en onder het binoculair met een 16,4x vergroting onderzocht door het residu beetje bij beetje met een pincet en een prepareernaald naar de andere kant te schuiven (zie afb. 11, 12 en 13).

Afb. 11 Het uitzoeken van de bodemmonsters m.b.v. het binoculair.

Zaden van Spergularia spp. en Salicornia europaea werden uit het residu verzameld en geteld.
Deze methode bleek onverwacht tijdrovend. De tijd die nodig was om zo'n 1/16 deel uit te zoeken varieerde van 2-6 uur! Dit is de voornaamste reden dat we een aantal



Afb. 12

Afb. 13

Afb. 12 en 13 Zeefresidu met daarin zaden van Spergularia marina en Salicornia brachystachya.

aktiviteiten moesten laten vallen: direkte waarnemingen van migratie, vraat (bijvoorbeeld keuteldichtheid, aantal gans- en eenddagen in het gebied e.d.). Ook werd hierom besloten om voortaan slechts 1/16 op zaadgehalte na te gaan.
Het was duidelijk dat er een grote kans bestond dat het zo bepaalde zaadgehalte van de bodem een onderschatting was van het werkelijke zaadgehalte van de bodem:

1e: door zaad dat, ondanks het langdurige spoelen tussen de grove resten op de grove zeef was blijven hangen.
Om hiervoor een korrektie in te voeren werden enkele kiemproeven gedaan met deze resten. Verondersteld werd hierbij dat de kiemkracht van de zaden in deze resten niet zou verschillen met de kiemkracht van de zaden uit de fijne zeefresten.

2e: door zaad dat bij het uitzoeken van de 1/16 delen over het hoofd werd gezien. Om hier een idee van te krijgen werden met de uitgezochte delen kiemproeven gedaan.
In enkele gevallen waarin we uitgezochte 1/16 delen te vroeg hadden weggegooid, werden alsnog kiemproeven gedaan met niet uitgezochte 1/16 delen.

De kiemkracht van het zaad uit de bodem werd bepaald volgens dezelfde methode als beschreven voor het zaad uit de planten.

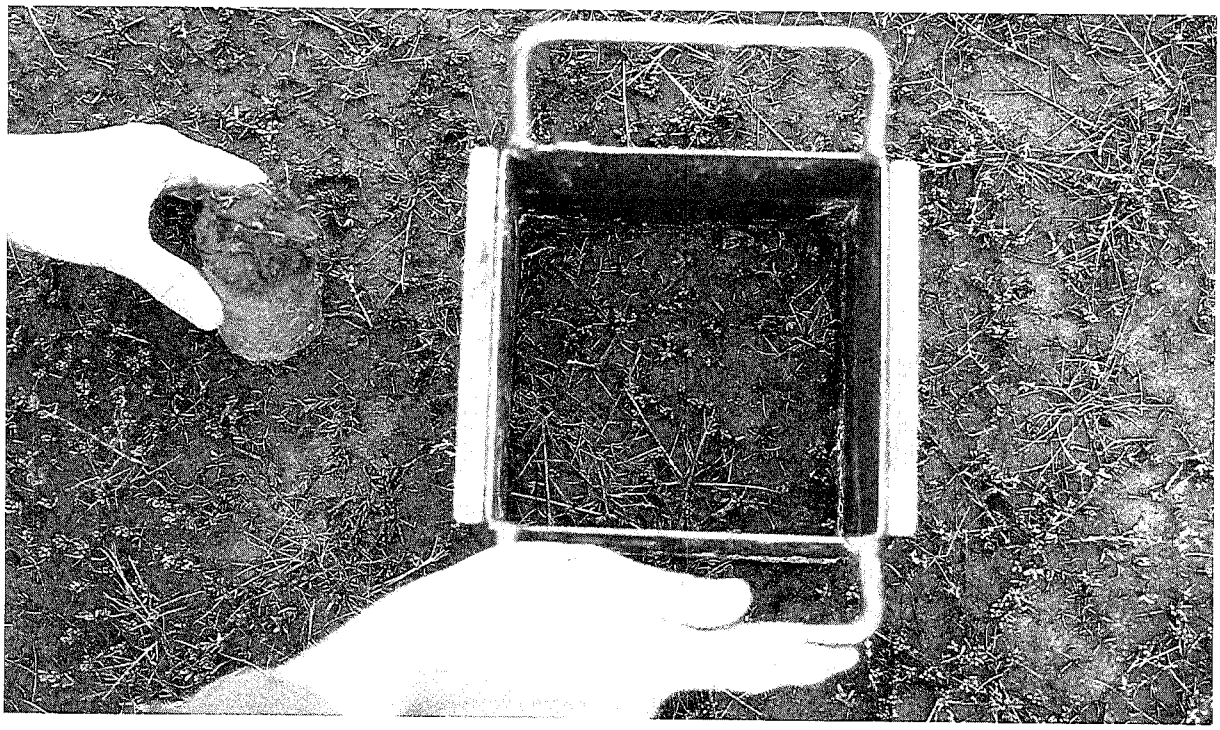
Grondanalyse:
Van het bodemmateriaal werd het vocht- en zoutgehalte bepaald (zie voor methode litteratuurlijst).
Resultaten van deze metingen dienden, samen met de temperatuurmeting op en in de bodem om een indruk van de fysisch/chemische situatie op de monsterplekken te krijgen.

Keutels:
De keutels werden gemengd met leidingwater en gezeefd over de 0,3 mm. zeef. Het residu werd gelijk behandeld als dat van de bodemplakken.
Een klein gewichtsdeel van het uiteindelijke residu werd op dezelfde wijze op zaad onderzocht als het fijne zeefresidu van de bodemplakken. Met het gevonden zaad werden weer kiemproeven gedaan. Hierdoor kon antwoord gegeven worden op de vraag of zaden ongeschonden het darmkanaal van waterwild kunnen passeren.
Het al eerder genoemde zeer tijdrovende onderzoek naar het aantal zaden in de bodem heeft ertoe geleid dat een aantal aktiviteiten achterwege moest blijven: onderzoek naar de dichtheid van de keutels in het onderzochte gebied (als maat voor de hoeveelheid door waterwild opgegeten plantenmateriaal), gehalte aan zaadweefsels van de keutels (als maat voor de samenstelling van het voedsel van de keutelproducent).

Standing crop verzameld op 4 x 1/4 m^2:
De bedoeling hiervan was om naast de kleine bodemplakken een extra gegeven te krijgen over de standing crop in

het onderzochte gebied (aantallen en drooggewichten). Ook al weer door de tegenvallende tijd die nodig was voor het bepalen van het zaadgehalte in de bodem, konden we deze monsters niet volledig afwerken.
Zo is er uiteindelijk alleen van het gebied L van 2 x 1/4 m^2 (respektievelijk La en Lb) de hoeveelheid planten/soort en het drooggewicht (gekorrigeerd voor zand) per soort bepaald.

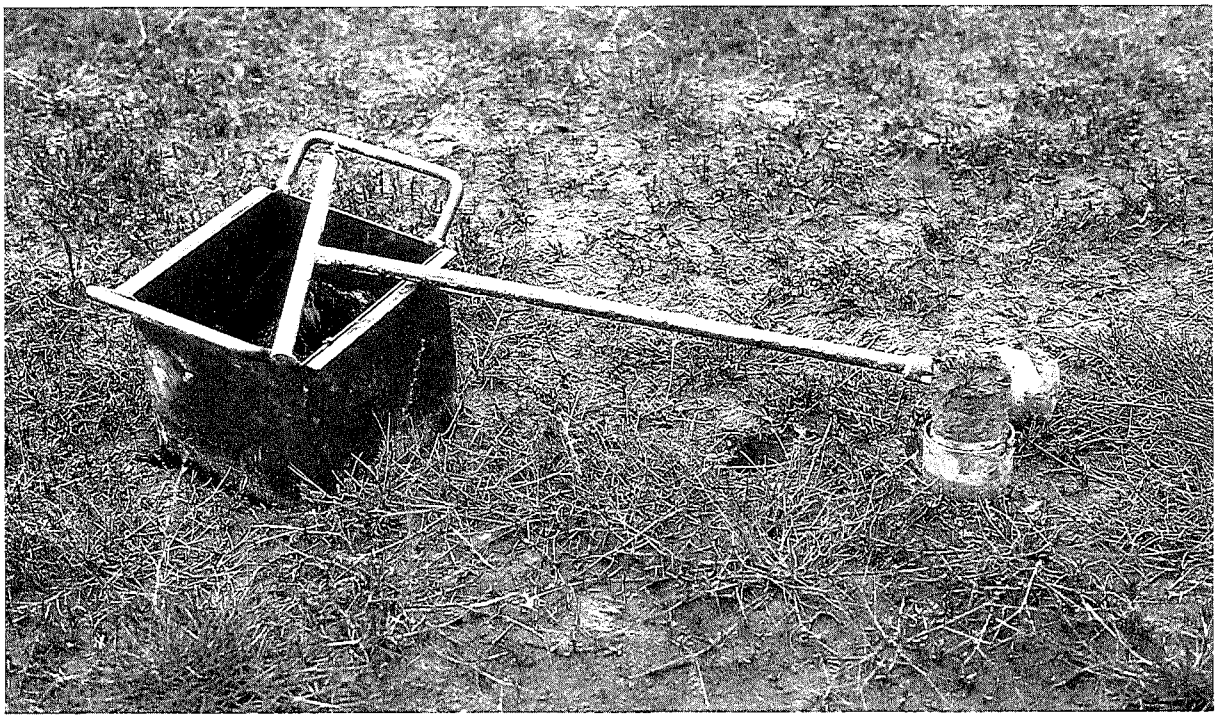
II-3-2 Bemonstering van 27 december 1978.
De belangrijkste handelingen van 16 november werden herhaald (zie II-3-1).
Bovendien werd van elke plek waar een bodemplak was uitgestoken een kleine hoeveelheid van het dit keer boven het veld staande water in een afgesloten plastic flesje meegenomen voor een ABC-bepaling. Ook de dikte van dit laagje werd gemeten.
Dit keer werden er geen vierkante meters meer bemonsterd (uit de verwerking van de monsters van 16 november was immers gebleken dat hiervoor geen tijd was).
Voor het uitsteken van de bodemplakken werd nu naast de spa gebruik gemaakt van een steekbakje (15x15 cm.) zie afb. 14



Afb. 14 Detailopname van een wortelboormonster en het gebruikte steekbakje.

Verwerking van de bemonstering van 27 december 1978.
Verwerking van deze bemonstering gebeurde op exakt dezelfde manier als die van 16 november 1978 (zie II-3-1).
Bovendien werd van het bovenstaande waterlaagje het zoutgehalte bepaald door middel van de ABC-methode.

Afb. 15 Kiemplanten van Salicornia brachystachya en Spergularia marina in april 1979.



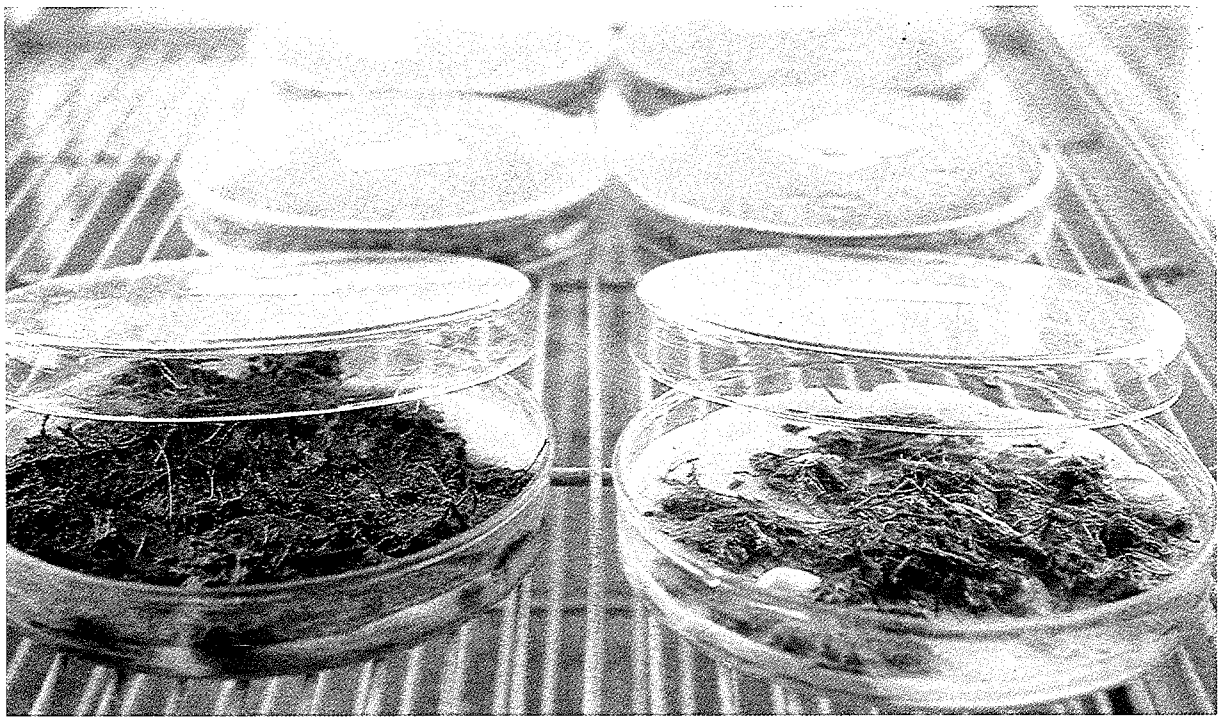
Afb. 16 Detailopname van het steekbakje en de wortelboor.

II-3-3 Bemonstering van 16 april 1979.
Deze bemonstering vond plaats nadat in het veld kiemplanten werden waargenomen (zie afb.15).
Daar de aard van de gegevens waar naar gezocht werd deels anders was, werd de bemonstering aangepast. De volgende handelingen werden bij deze bemonstering verricht (zowel in het gebied L als in gebied H):
- met behulp van een wortelboor (zie afb.16) werd zowel in als buiten elke exclosure een bodemplakje uitgestoken (ca. 19,6 cm^2 oppervlak, ca. 4 cm. diep). Deze monsters werden apart in afgesloten plastic zakjes naar het laboratorium vervoerd.
- van elke plek waar een bodemplak was uitgestoken werd een kleine hoeveelheid grond meegenomen in een afgesloten plastic flesje.

Verwerking van de bemonstering van 16 april 1979.
De met de steekboor uitgestoken bodemplakjes werden als volgt verwerkt.
Van elk plakje werden onder het binoculair de kiemplanten geteld en verwijderd (zie afb.17en18). Andere plantenresten werden verwijderd en vervolgens werden de zo overgebleven kale boormonsters gezeefd als beschreven in II-3-1. Van het losse, droge zeefresidu werd een zodanig gewichtsdeel afgewogen dat dit qua oppervlak overeenkwam met de 1/16 delen van de vorige bemonsteringen. Hierin werd het zaad geteld, als beschreven in II-3-1.
Door tijdgebrek konden niet alle monsters geteld wor-

Afb. 17 Steekboormonster met kiemplanten van Spergularia marina (gefotografeerd door het binoculair.

Afb. 18 Steekboormonster met kiemplanten van Salicornia brachystachya (gefotografeerd door het binoculair).



Afb. 19 Grove boormonsterresiduën onder voor kieming gunstige omstandigheden in de kiemkast.

den. Zo werden per gebied in plaats van 2 x 5 slechts 2 x 2 monsters geteld (namelijk 2 binnen en 2 buiten de exclosure).
Met de in de bodem gevonden zaden werden weer kiemproeven gedaan, ditmaal zonder stratifikatie.
De residuen van de grove zeef werden per gebied in twee groepen verdeeld: de 5 grove residuen van de boormonsters buiten de exclosures tezamen en de 5 grove residuen van de boormonsters binnen de exclosures tezamen. Deze werden weer onder voor kieming gunstige omstandigheden gebracht, zonder stratifikatie (zie afb. 19).
Uit de resultaten hiervan verwachtten we weer een schatting te kunnen maken van de hoeveelheid zaad die tussen de grove resten op de grove zeef was blijven hangen.
Om de hoeveelheid zaad te bepalen die met het tellen van de fijne zeefresiduen over het hoofd was gezien, werden ook deze uitgezochte delen onder voor kieming gunstige omstandigheden gebracht (zonder stratifikatie).
Zo gaf deze verwerking een indruk van de dichtheid van de kiemplanten, de hoeveelheid zaad in de bodem en de kiemkracht van dat zaad in de bodem.

De kleine hoeveelheden bodemmateriaal werden geanalyseerd op vocht- en zoutgehalte (zie II-3-1).
Dit gaf weer een indruk van de fysisch/chemische omstandigheden op de monsterplekken op het tijdstip van bemonstering.

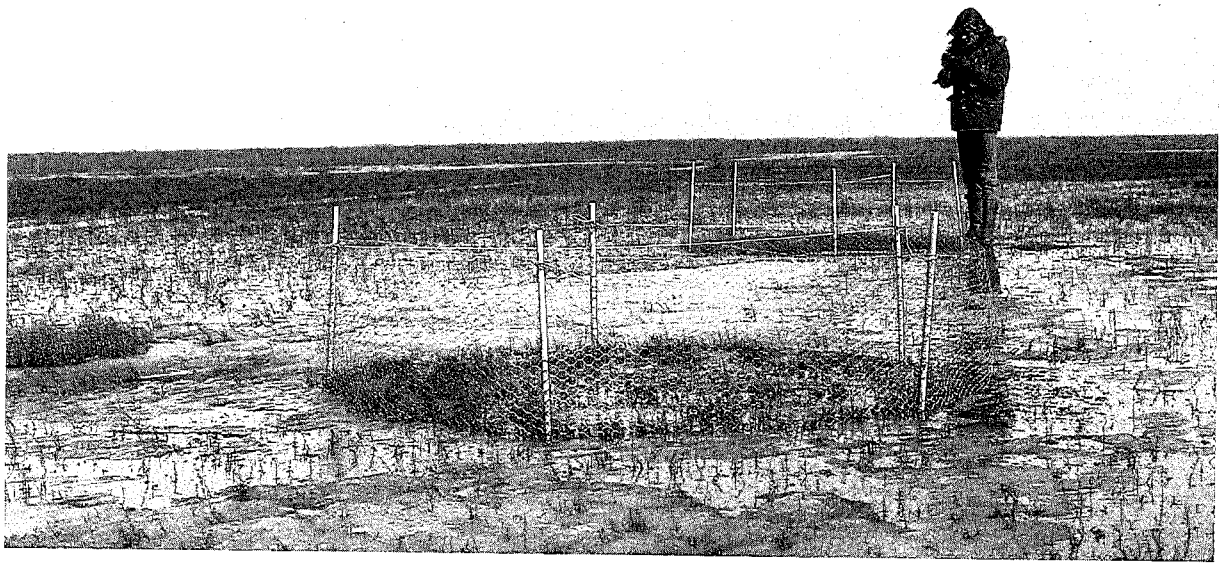
III. Resultaten en bewerking van de resultaten.

III-1 Algemeen:

Een aantal gebeurtenissen tijdens de waarnemingsperiode gelden zowel voor monsterplek L als monsterplek H. Tijdens de eerste monstername (16 november 1978) en in de periode rond dat tijdstip werd de Schildhoek regelmatig bezocht door groepen grazers. Met name smienten en brandganzen werden waargenomen. Zoals eerder gemeld ontbreekt het ons aan kwantitatieve gegevens hierover. In de loop van december, toen de eerste vorstperiode optrad (zie bijlage 2) werden minder grazers gesignaleerd.

Afb. 20
Sneeuwval in
december 1978.

Aan het eind van december, met het intreden van een strengere tweede vorstperiode, samengaand met flinke sneeuwval (zie afb.20), verdwenen vrijwel alle grazende vogels uit het hele Lauwersmeergebied, om pas begin maart, na het wegsmelten van het sneeuwdek weer terug te keren.
Gedurende de gehele periode januari en februari is het gehele gebied bedekt geweest door een ijs- en sneeuwlaag (zie afb.21).



Afb. 21 IJs- en sneeuwval in januari, februari 1979.

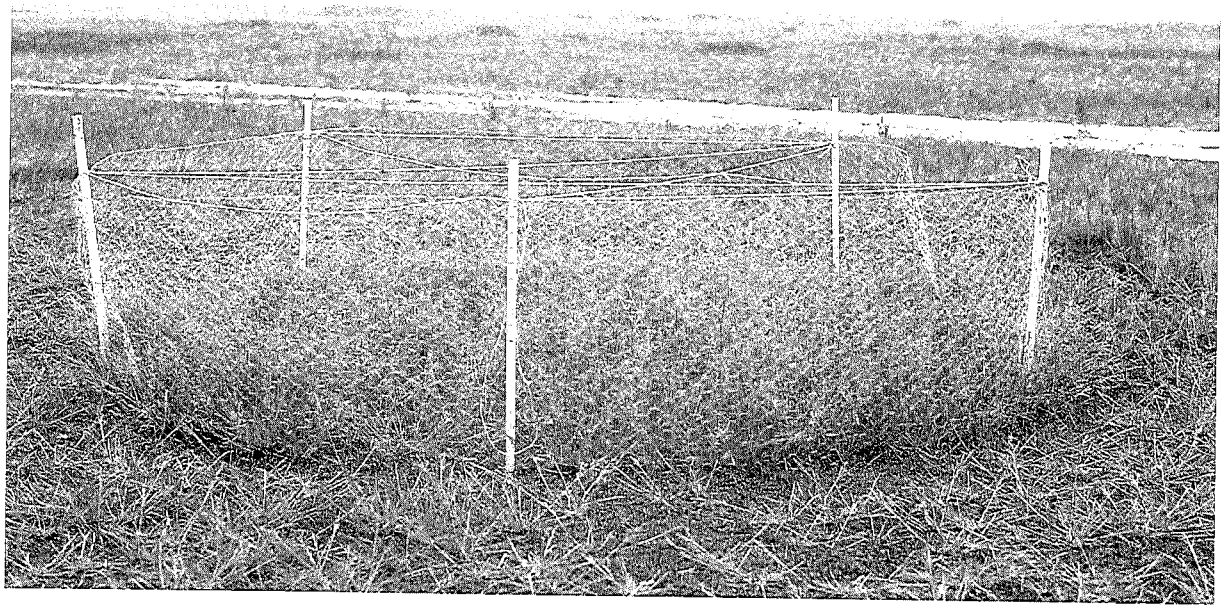
Afgezien van bovenstaande hadden de monsterplekken L en H, als verwacht, een verschillend karakter.

III-1-1 Gegevens over de monsterplaats Laag:
Het relatief laag gelegen gebied L was steeds relatief vochtig: het A-cijfer van de bodem (zie tabel III.I) was in november ca. 46, december ca. 51 en in april ca. 37. In december stond bovendien een laagje water boven de bodem van ca. 3cm. dikte.
Het bodemmateriaal had een relatief fijnkorrelige textuur. Vaak was er sprake van H_2S-vorming.
Het gebied bevatte relatief veel zout, varierend van gemiddeld 9-16 gr. NaCl/liter bodemvocht (=C-cijfer: zie tabel III.I). In de loop van de tijd veranderde dit zoutgehalte niet signifikant. Het bovengrondse waterlaagje in december bevatte hoegenaamd geen NaCl (gemiddeld 3×10^{-3} gr. NaCl/liter).

De vegetatie in gebied L (zie tabel III.II) bestond in november uit Suaeda maritima (> 50% van het totale drooggewicht), Salicornia brachystachya (ca. 15%), Spergularia spp. (13-23%) en grassen (5-20%: voornamelijk Puccinellia spp.). Slechts één enkele keer werd een exemplaar van Aster tripolium (zeeaster) in het gebied aangetroffen. Andere soorten werden niet aangetroffen.
Binnen de exclosures werd gemiddeld meer plantenmateriaal aangetroffen dan erbuiten. Alle soorten behalve de grassen kwamen in de exclosures gemiddeld meer voor dan erbuiten. Dit zou erop kunnen wijzen dat begrazing op deze soorten vóór 16 november 1978 had plaatsgevonden. In de exclosures groeide minder gras dan erbuiten, mogelijkerwijs als gevolg van een heviger konkurrentie van de andere plantensoorten binnen de exclosures. Anderzijds kan dit ook veroorzaakt zijn door het feit dat bij de bemonstering buiten de exclosures naast de 5 plekjes van 15x15 cm. bovendien 2 plekken van 50x50 cm. zijn bemonsterd: het is mogelijk dat we bij het kiezen van de 15x15 cm.-plekjes vrij onbewust graspollen vermeden hebben.
Overigens moet opgemerkt worden dat de schatting van de standing crop slechts op zeer kleine steekproeven is gebaseerd.
Globaal gaf de bemonstering van de standing crop in december 1978 hetzelfde beeld. Als verwacht (verder afsterven van de planten) werd er in totaal aanzienlijk minder plantenmateriaal aangetroffen dan in november 1978.
In april 1979 is de standing crop niet meer bemonsterd: de meeste planten waren verteerd; slechts enkele resten werden nog aangetroffen. Wel werden toen kiemplantdichtheden bepaald. Zie hiervoor III-2 en III-3.

III-1-2 Gegevens over de monsterplaats Hoog:
Het relatief hoog gelegen gebied H was ook steeds vochtig, hoewel minder vochtig dan L. Het A-cijfer van de bodem (zie tabel III.I) was in november 1978 ca. 30, in december 1978 ca. 40 en in april 1979 ca. 30. Ook hier dus in december het vochtigst, met een waterlaagje boven de bodem van ca. 4 cm. dikte.
Het bodemmateriaal had een relatief grofkorrelige textuur.
Het gebied bevatte relatief weinig zout, varierend van gemiddeld 2-5 gr. NaCl per liter bodemvocht (=C-cijfer: zie tabel III.II). In de loop van de tijd veranderde dit zoutgehalte niet signifikant. Het bovengrondse waterlaagje in december bevatte nog minder zout dan in gebied L (gemiddeld $2x10^{-4}$ gr. NaCl/liter).
De vegetatie in gebied H bestond in november uit Salicornia brachystachya (60-80% van het totale drooggewicht), Spergularia spp. en grassen, voornamelijk Puccinellia spp. (beiden 10 à 20 %) en slechts zeer weinig Suaeda maritima(ca. 1%) (zie tabel III.II).
Andere hogere planten werden niet aangetroffen.
De totale standing crop was hier met ca.160 gr. droog-

gewicht per m^2 aanzienlijk hoger dan in gebied L (70 à 90 gr./m^2).
In totaal werd binnen de exclosures niet meer plantenmateriaal aangetroffen dan erbuiten. Wel stond er binnen de exclosures in het algemeen gemiddeld meer Spergularia en wat meer gras (zie afb.22).



Afb. 22 Exclosure gelegen in gebied Hoog (november'78)

Wat betreft samenstelling gaf de monstername van december ongeveer hetzelfde beeld. De totale standing crop binnen de exclosures was gemiddeld hoger dan erbuiten. Mogelijk is dit een aanwijzing dat in de periode november-december dit gebied begraasd is.
Ook hier werden in april, om dezelfde redenen als in L, geen standing crop bepalingen meer gedaan aan volwassen planten.
Kiemplantdichtheden in april worden, verderop in dit hoofdstuk, bij de verschillende plantensoorten besproken.

III-1-3 Samenvatting: (zie tabel III.III)
Het onderzochte gebied is mogelijk in de periode vóór eind december bezocht door grazers, met name door Smient en Brandgans. In de periode januari-februari waren deze grazers in het gehele Lauwersmeergebied afwezig. Het gebied was toen volledig bedekt door een ijs- en sneeuwlaag.
Gedurende de hele periode november-april was het gebied vochtig, L was vochtiger dan H. In december heeft het gebied enige tijd onder water gestaan.

Gebied L bestond uit fijnkorreliger materiaal en was zouter dan gebied H.
Dezelfde soorten kwamen in beide gebieden voor: Salicornia brachystachya, Spergularia media en Spergularia marina, Suaeda maritima en grassen (voornamelijk Puccinellia spp.). Alle soorten kwamen in H meer voor dan in L, behalve Suaeda, die in H nauwelijks voorkwam.
In H was Salicornia dominant, in L Suadea.
Vergelijking van de standing crop binnen en buiten de exclosures leverde aanwijzingen op omtrent mogelijke begrazing van de monsterplekken: in het algemeen werd binnen de exclosures wat meer plantenmateriaal aangetroffen dan erbuiten, maar de verschillen waren niet duidelijk. Zo er al begrazing had plaatsgevonden stelde dit kwantitatief blijkbaar niet veel voor.

III-2 Salicornia brachystachya:

III-2-1 Salicornia brachystachya in gebied Laag

III-2-1-1 Dichtheden (zie tabel III.IV)
Uit onderzoek naar de dichtheid van Salicornia bleek dat gebied L gekarakteriseerd werd door een dichtheid die varieerde van 400 tot 700 planten per m^2. In de loop van november-december veranderde dit niet. Dit is te verklaren door het feit dat de hoofdasjes van de planten als skeletjes tot laat in het seizoen blijven staan, terwijl aanvankelijk slechts de zachte delen verteren.
Op geen van beide monsterdata is er een signifikant verschil aantoonbaar tussen de dichtheid van de planten binnen en buiten de exclosures. Dit betekent nog niet dat er geen vraat opgetreden is: van de op Salicornia grazende vogels is bekend dat ze niet de hele plant, maar slechts de schijnaren eten.
Gebied L kan dus gekarakteriseerd worden als een gebied met een gemiddelde dichtheid van 580 planten per m^2.

III-2-1-2 Drooggewichten (zie tabel III-V)
In november was het drooggewicht per m^2 binnen de exclosures gemiddeld ca. 50% hoger dan buiten de exclosures. In december was dit verschil gemiddeld drooggewicht/m^2 nog groter (binnen ca. 200% hoger dan buiten). Hier toont de spreiding binnen de drooggewichten per plekje van 15x15 cm^2 aan dat dit verschil signifikant is. Mogelijk is vraat hiervan de oorzaak.
Het gebied is te karakteriseren, laat in het najaar (half november), door een gemiddeld drooggewicht van 10 à 15 gr. per m^2.

III-2-1-3 Grootte van de planten
Wat betreft de grootte van de planten bestond er weinig variatie binnen het gebied. Gemiddeld waren de planten ca. 5 cm. lang.
De planten bestonden meestal uit een onvertakte as.

Ongeveer 20% van de planten was vertakt.

III-2-1-4 Toestand van de planten

In november werd gekonstateerd dat buiten de exclosures zo'n 70% van de aren verdwenen was (90 planten werden hierop onderzocht). Binnen de exclosures leek dat minder (gemiddeld 50%: 37 planten werden hierop onderzocht). Deze aren werden, op enkele uitzonderingen na, niet teruggevonden. Mogelijke oorzaken: afsterven en eventueel vraat. Dit laatste zou kunnen verklaren dat buiten de exclosures relatief meer aren zijn verdwenen.
In december bleek dat buiten de exclosures nog iets meer aren verdwenen waren dan in november (nu namelijk ongeveer 75%: 45 planten werden hierop onderzocht). Binnen de exclosures echter werd gevonden dat nog maar ca. 25% van de aren verdwenen was: minder dus dan in november, wat natuurlijk niet mogelijk is; 79 planten werden hierop onderzocht.
Dit toont een grote mate van onbetrouwbaarheid van deze gegevens aan. Samenvattend kan daarom slechts zeer voorzichtig gesuggereerd worden op basis van deze gegevens dat het aantal nog aanwezige aren in de exclosures in het algemeen hoger was dan buiten de exclosures. Vraat zou hiervan de oorzaak kunnen zijn (direkt: door het wegeten van de aren, en/of indirekt: door betreding van het gebied door grazers waardoor de aren van de planten getrapt worden).
Het gemiddeld aantal bloemen/aar bleek 10 à 11 te zijn (in totaal werden 149 aren onderzocht). Van deze bloemen bleek in november binnen de exclosures ca. 40% nog een zaad te bevatten, ca. 30% leeg te zijn (zaad gevallen) en ca. 30% van de bloemen bleek geen of nauwelijks ontwikkelde zaden te bevatten (gebaseerd op onderzoek van 67 aren). Buiten de exclosures werden de bloemen niet onderzocht.
In december bleek binnen de exclosures reeds uit ca. 50% van de bloemen zaad gevallen, ca. 20% zich nog in de bloemen te bevinden en 30% loos te zijn (67 aren onderzocht). Buiten de exclosures was ook uit ca. 50% van de bloemen zaad gevallen, maar het % loze bloemen leek hier wat hoger (ca. 40%), hoewel slechts een zeer klein aantal aren hierop onderzocht is (15).

Samenvattend kan gekonkludeerd worden dat:

1e in het late najaar een groot deel van de aren van de planten verdwenen was, deels misschien veroorzaakt door vraat.

2e van het aantal aangelegde bloemen 30 à 40% geen kompleet zaad ontwikkelde.

3e in november bijna de helft van het aantal geproduceerde (!) zaden gevallen was, eind december het merendeel (ca. 70%) van al het geproduceerde (!) zaad gevallen was.

4e een heel ruwe schatting gemaakt kan worden van het aantal in en op de bodem verwachte Salicornia-zaden:

III-2-1-5 Verwachte zaad in en op de bodem

Aangenomen dat de verdwenen aren door afsterven van de moederplanten op de grond gevallen zijn, daar verteerd zijn en dat de zaden uit de aren daarbij vrij op en in de bodem terecht gekomen zijn, dan zijn de aantallen verwachte zaden te berekenen:
aantal verwachte zaden/m^2 =
aantal planten/m^2 x aantal aren oorspronkelijk/plant (gebaseerd op onderzoek aan 251 planten) x aantal bloemen/aar x % van de bloemen waaruit zaad verdwenen is.

aantal zaden verwacht in de bodem/m^2 in november (zonder vraat/migratie/tussentijdse vertering van zaden) =
580 x 14 x 10,5 x 0,3 = 25.578

aantal zaden verwacht in de bodem/m^2 in december (zonder vraat/migratie/tussentijdse vertering van zaden) =
580 x 14 x 10,5 x 0,5 = 42.630

aantal zaden verwacht in de bodem/m^2 in april (zonder vraat/migratie/tussentijdse vertering van zaden + veronderstelling: alle zaden gevallen in april) =
580 x 14 x 10,5 x 0,7 = 59.682

III-2-1-6 Kiemkracht van het zaad uit de planten

Van het zaad uit de Salicornia-planten kiemde in november ca.90% (zie tabel III.VI). Verschillen tussen kiemkracht van de zaden uit de exclosures en van daarbuiten was niet aantoonbaar.
In december was de kiemkracht van de zaden buiten de exclosures aanzienlijk minder (gemiddeld 36%). In de exclosures was de kiemkracht van de zaden uit de planten niet verminderd. Deze was nog steeds ca. 90%.

III-2-1-7 Zaden in de bodem

Met de in II-3 besproken methode werd het zaadgehalte in de bodem bepaald.
Uit kiemproeven met zeefresten werd een schatting gemaakt van de fout door het zeven en tellen (zie bijlage 3).
Hieruit kan het volgende gekonkludeerd worden:
- bij de verwerking van de monsters van november werd bij het zeven een fout gemaakt van 15% en bij het tellen van 0%
- bij de verwerking van de monsters van december werd bij het zeven geen fout gemaakt en bij het tellen een fout van 5%
- bij de verwerking van de monsters van april werd bij het zeven een fout verondersteld van 15% en bij het tellen van 5%.

De resultaten van de bepalingen van de zaadgehaltes in de bodem zijn weergegeven in tabel III.VII. Vergelijkingen met de verwachte aantallen zijn samengevat in tabel III.VIII.
Uit de gegevens van de exclosures blijkt dat in november slechts 52% van het aantal verwachte zaden gevonden werd. In december en april is dat meer: ca. 80%. Er is dus 20 à 50 % zaad verdwenen, zonder dat vraat daar de oorzaak van kan zijn. Als andere mogelijke oorzaken blijven dan over migratie en vertering.
Aangenomen dat deze processen in gelijke mate een rol buiten de exclosures hebben gespeeld, dan lijkt het erop dat in november misschien wat zaad weggeeten is (11%).
Op een zelfde manier kan uit de gegevens van december gekonkludeerd worden dat dan 20% van het verwachte zaadkapitaal op de bodem is gemigreerd of verteerd en 37% opgegeten.
Uit de gegevens van april kan gekonkludeerd worden dat dan 23% van het zaadkapitaal op de bodem is gemigreerd of verteerd en 26% is opgegeten.

Als een zeer ruwe schatting van gebeurtenissen rond het zaadkapitaal op de bodem gedurende de hele periode zal het volgende aangehouden worden:
- Zaad dat verdwijnt door vertering of migratie: 20%.
- Zaad dat verdwijnt door vraat: 30%.

III-2-1-8 Kiemkracht van de zaden uit de bodem.
Van de zaden uit de bodem in november kiemde in de kas 30 tot 50%. In december 30 à 40% en in april kiemde geen enkel zaad meer (zie tabel III.VI)

III-2-1-9 Kiemplantdichtheden in het veld.
Na de winterperiode werd gemonsterd zodra de eerste kiemplanten opkwamen (zie afb.23). Dit gebeurde in april en wel massaal.
Zie voor resultaten tabel III.IX. Hieruit blijkt een signifikant hoger aantal kiemplanten binnen de exclosures.
De meest voor de hand liggende konklusie hieruit zou zijn, dat door vraat het aantal zaden buiten de exclosures in de loop van het najaar en/of direkt na de winter verminderd is.
Toch is hier ook beoordeling van de oorzaken moeilijk. Op grond van het zaadgehalte in de bodem in april (in de exclosures ca. 1,5 x zoveel zaad als daarbuiten), zou je wat betreft kiemplanten eenzelfde verschilfaktor (1,5 x) verwachten. Deze is wat betreft de kiemplanten echter 3x. Met andere woorden: kieming was beter in de exclosures (bijvoorbeeld door een gunstiger mikroklimaat dan erbuiten), òf kieming was slechter buiten de exclosures, òf beide .....

Afb. 23 Kiemplanten van Salicornia brachystachya.

III-2-1-10 Keutelonderzoek.
Gemiddeld werden per keutel (waarschijnlijk brandgans) 14 zaden geteld. Van deze zaden bleek er geen één kiemkrachtig. De door waterwild gegeten Salicorniazaden worden blijkbaar voor 100% aan het zaadkapitaal onttrokken.

III-2-1-11 Samenvatting verloop zaadkapitaal Salicornia in L.
Per vierkante meter produceerden zo'n 580 Salicornia-planten van gemiddeld ca. 5 cm. lengte en een totaal drooggewicht van 10 à 15 gr. (in november) naar schatting ca. 60 duizend zaden.
Deze zaden konden in het veld niet voor 100% teruggevonden worden. Oorzaken van verdwijning zouden kunnen zijn:

1e vraat : ook in de exclosures echter werd een deel van het zaad niet teruggevonden. Maximaal zou vraat 30% van het zaad hebben kunnen doen verdwijnen. Vraat is echter niet onomstotelijk aangetoond. Gekonstateerde verschillen tussen enerzijds de exclosures en anderzijds de plekken daarbuiten waren vaak niet signifikant.

2e emigratie: deze faktor is niet onderzocht. Mogelijk is een deel van het zaad door water verplaatst naar nog lagere ge-

bieden. In december is door ons op de Schildhoek namelijk een vrij sterke afstroming van oppervlaktewater waargenomen.

3e vertering: hieraan is geen onderzoek verricht.
Het verdwijnen van zaad door emigratie en/of vertering wordt geschat op 20% (zie III-2-1-7).
Van de totale hoeveelheid geproduceerde zaden bleek begin april 8% te kiemen.
De rest van de zaden (42% van de totale produktie) had in de loop der tijd de kiemkracht verloren.
Aangenomen dat de dichtheid van Salicornia in het op het onderzoek volgende seizoen ongeveer gelijk zou zijn, zou van de totale zaadproduktie slechts 1% uitgroeien tot een nieuwe standing crop. Nog eens 7% haalde ook het kiemplantstadium, maar niet het volwassen stadium.

III-2-2 Salicornia brachystachya in gebied Hoog

III-2-2-1 Dichtheden (tabel III.X)
Zowel in november als december werden aantallen Salicornia-planten bepaald zowel in als buiten de exclosures.
Noch in november, noch in december verschilden deze aantallen signifikant binnen en buiten de exclosures.
Volgens telling buiten de exclosures in december bleken de aantallen daar signifikant lager dan in november. Aangenomen werd echter dat dit veroorzaakt werd door onbetrouwbaarheid van de gegevens door de te kleine en te weinig steekproeven. Er was namelijk geen verklaring hiervoor te vinden: de skeletjes van de planten blijven immers aanvankelijk staan en vallen pas veel later ten prooi aan vertering.
Om een zo redelijk mogelijke schatting van de dichtheid van Salicornia-planten in gebied H te verkrijgen werden daarom alle beschikbare gegevens (zowel van november als december en zowel binnen als buiten de exclosures) bij elkaar genomen.
Zo kan gebied H gekarakteriseerd worden door een Salicornia-dichtheid van gemiddeld 7700 planten/m^2.

III-2-2-2 Drooggewichten (zie tabel III.XI)
De gemiddelde drooggewichten/m^2 verschilden enigzins binnen en buiten de exclosures, maar de spreiding binnen de monsters toont aan dat dit verschil niet signifikant is.
Gebied H is te karakteriseren door een gemiddeld drooggewicht voor Salicornia laat in het najaar (half november) van ca. 115 gr./m^2.

III-2-2-3 Grootte van de planten
Ook hier bestond de Salicornia-populatie uit gemiddeld vrij kleine planten (ca. 5 cm.)
Vertakte planten kwamen nauwelijks voor: slechts 1 à 2% was vertakt, minder dus dan in gebied L.
Dit verklaart ook een gemiddeld lager aantal aren

per plant dan in L (in L 14, in H 10 aren oorspronkelijk per plant; zie ook verderop bij de berekeningen van het in de bodem verwachte aantal zaden).

III-2-2-4 Toestand van de planten

In november werd gekonstateerd dat zowel binnen als buiten de exclosures ca. 50% van de aren verdwenen was (van elk 100 planten onderzocht), blijkbaar door het vorderende proces van vertering.
In december bleek (ook uit onderzoek van 2x100 planten) dat buiten de exclosures iets meer aren verdwenen waren (ca. 70%) dan binnen (ca. 60%). Dit verschil werd mogelijk veroorzaakt door vraat tussen november en december (10% van de aren weggegeten?).
Het gemiddeld aantal bloemen per aar bleek ca. 10 te zijn (40 aren onderzocht in november en 2x100 aren in december). Van deze bloemen bleek in november binnen de exclosures ca. 70% nog een zaad te bevatten, ca. 20% leeg te zijn (zaad gevallen) en ca. 10% van de bloemen bleek geen of nauwelijks ontwikkelde zaden te bevatten (gebaseerd op onderzoek aan 40 aren). Buiten de exclosures werden de bloemen niet onderzocht.
In december bleek in de exclosures ca. 40% van de bloemen nog zaad te bevatten, uit 40 à 50% van de bloemen was het zaad verdwenen en ca. 10% van de bloemen was niet produktief (100 aren onderzocht). Buiten de exclosures bevatte ca. 30% van de bloemen zaad, ca. 60% was leeg en 10% was loos (100 aren onderzocht.
Samenvattend kan gekonkludeerd worden dat:

1e in het late najaar een groot deel van de aren van de planten verdwenen was. Maximaal 10% van het totaal aantal aren was mogelijk door vraat verdwenen.
2e van het aantal aangelegde bloemen ca. 10% geen gezond zaad ontwikkelde.
3e in november nog maar ca. 30% van het aantal geproduceerde (!) zaden gevallen was, in december al meer dan de helft.
4e een heel ruwe schatting gemaakt kon worden van het aantal in en op de bodem verwachte Salicornia zaden.

III-2-2-5 Verwachte zaad in en op de bodem.

Volgens dezelfde berekening als beschreven in III-2-1-5 kon hiervan een ruwe schatting gemaakt worden, namelijk:

aantal zaden verwacht in de bodem/m^2 (zonder vraat/migratie/tussentijdse vertering) =
aantal planten/m^2 x aantal aren oorspronkelijk/plant x aantal bloemen/aar x % van de bloemen waaruit zaad verdwenen is.

aantal zaden verwacht in de bodem/m^2 in november (zonder vraat/migratie/tussentijdse vertering) =

7700 x 10 x 10 x 0,2 = 154.000

aantal zaden verwacht in de bodem/m^2 in december (zonder vraat/migratie/tussentijdse vertering) = 7700 x 10 x 10 x 0,5 = 385.000

aantal zaden verwacht in de bodem/m^2 in april (zonder vraat/migratie/tussentijdse vertering) = 7700 x 10 x 10 x 0,9 = 693.000

III-2-2-6 Kiemkracht van het zaad uit de planten (zie tabel III.XII)
Van het zaad uit de Salicornia-planten kiemde in november uit de exclosures 75% en van daarbuiten 62%. Of dit verschil ergens op duidt is niet te zeggen. Het waren slechts enkelvoudige proeven.
In december werden ook duplo's ingezet. Er kiemde toen 90 à 100%. Verschil tussen de zaden in en buiten de exclosures was niet aantoonbaar.

III-2-2-7 Zaden in de bodem (zie tabel III.XIII)
Met de in II-3 besproken methode werd het zaadgehalte in de bodem bepaald.
Uit de kiemproeven met de zeef- en de bodemresten werd een schatting gemaakt van de fout bij het zeven en het tellen (zie bijlage 4)
Hieruit kan gekonkludeerd worden dat in november de fout bij het zeven resp. 21% (buiten de exclosures) en 8% (binnen de exclosures) bleek te zijn. Dat wil zeggen: 21 resp. 8% van het totaal aantal zaden in en op de bodem bleek gemiddeld tussen de zeefresten op de grove zeef te blijven hangen. De fout bij het tellen bleek binnen de exclosures gemiddeld 45% (!) en buiten de exclosures gemiddeld 17% te zijn.
De enige verklaring voor de aanzienlijk hogere fout binnen de exclosures die we konden geven was de konstatering dat het fijne zeefresidu van de monsters binnen de exclosures veel "pluiziger" was dan dat van de monsters buiten de exclosures, mogelijk veroorzaakt door meer mossen binnen de exclosures. Dit bemoeilijkte het tellen aanzienlijk.
In ieder geval werd hieruit gekonkludeerd dat het werkelijk getelde aantal zaden buiten de exclosures door fouten bij zeven en tellen slechts 62% van het totaal was en binnen de exclosures slechts 47%. Bovendien werd hieruit geleerd dat zeven en tellen zorgvuldiger moesten gebeuren. Dit resulteerde dan ook in opmerkelijk geringere zeef- en telfouten in december en april (zie ook bijlage 4)
In december was het getelde aantal binnen resp. buiten de exclosures 92 resp. 91% van het totaal. In april resp. 100 en 84% van het totaal.
Bij de variatie in de gevonden fouten bij het tellen moet bovendien gewezen worden op de mogelijkheid van aanzienlijke verschillen in koncentratie tijdens het uitvoeren van dit telwerk.
De resultaten van de bepalingen van de zaadgehaltes

in de bodem (gekorrigeerd voor zeef- en telfouten) zijn weergegeven in tabel III.XIII.
Vergelijkingen met de verwachte aantallen zijn samengevat in tabel III.XIV.
Bekijken we eerst de exclosures dan zien we dat steeds slechts 30 à 45% van de verwachte zaden gevonden werd. Vraat kan hiervoor niet verantwoordelijk zijn. Mogelijk was zaad uit gebied H gemigreerd of waren aanzienlijke aantallen zaad tijdens het winterhalfjaar verdwenen door vertering.
Buiten de exclosures vonden we vergelijkbare, zelfs wat hogere percentages van het verwachte aantal in november en december. Het is dus zeer onwaarschijnlijk dat in deze periode zaden weggegeten zijn. In april was dit echter anders. Dan wordt slechts 14% van het verwachte aantal gevonden. 86% is op een of andere wijze verdwenen. Hiervan kon slechts 86% min (100-45)% = ca. 30% door vraat tussen begin maart en half april verdwenen zijn. De zaadaantallen gevonden in de bodem zijn echter op geen van de monsterdata signifikant verschillend tussen de exclosures en het voor grazers toegankelijke gebied daarbuiten.
Ook hier moet echter opgemerkt worden dat konklusies zeer diskutabel blijven door de grote spreiding in de gegevens en de kleine en weinige steekproeven.

Als een zeer ruwe schatting van gebeurtenissen rond het zaadkapitaal op de bodem gedurende de hele periode zal het volgende aangehouden worden:
- zaad dat verdwijnt door vertering of migratie: 50%
- zaad dat verdwijnt door vraat (in maart/april): 30%

III-2-2-8 Kiemkracht van de zaden uit de bodem (zie tabel III.XII)
Van de zaden uit de bodem in november kiemde in de kas gemiddeld uit de exclosure ca. 60%, uit de monsters daarbuiten ca. 45%. Er zijn te weinig kiemproeven gedaan om hiertussen een signifikant verschil aan te tonen.
In december kiemde van beide bijna 60%.
In april was kiemkracht van de zaden uit de bodem van zowel de exclosures als de monsters daarbuiten bijna nihil (2%).

III-2-2-9 Kiemplantdichtheden in het veld
Na de winterperiode werd gemonsterd zodra de eerste kiemplanten opkwamen. Dit gebeurde op hetzelfde moment als in L (in april) en op dezelfde manier (massaal).
Zie voor resultaten tabel III.XV.
Hieruit blijkt, net als bij L, een signifikant hoger aantal kiemplanten binnen de exclosures.
De meest voor de hand liggende konklusie is weer dat door vraat (en wel in de periode maart-half april: zie III-2-2-7) het aantal zaden buiten de exclosures verminderd is.
Het gevonden zaad in de bodem in april was ruim 3x hoger binnen dan buiten de exclosures. Het aantal

kiemplanten echter ruim 5x. Net als in L lijken dus nog andere faktoren naast vraat verantwoordelijk te zijn voor een hogere kiemplantdichtheid in april binnen de exclosures.....

III-2-2-10 Keutelonderzoek

Gemiddeld werden per keutel (waarschijnlijk brandgans) 117 zaden geteld. Uit kiemproeven met deze zaden bleek dat deze zaden niet kiemkrachtig meer waren.
De door waterwild gegeten Salicornia-zaden worden blijkbaar voor 100% aan het zaadkapitaal onttrokken.

III-2-2-11 Samenvatting verloop zaadkapitaal in gebied H

Per vierkante meter produceerden zo'n 7.700 Salicornia-planten van gemiddeld ca. 5 cm. lengte en een totaal drooggewicht (in november) van ca. 115 g naar schatting bijna 700.000 zaden (100%).
Deze zaden konden in het veld niet voor 100% teruggevonden worden.
Mogelijke oorzaken van verdwijnen van het zaad zijn vraat (max. ca. 30% van het totale zaadkapitaal is mogelijk in de periode maart-half april opgegeten), emigratie (door middel van afvoer door bovengronds water naar lagere gebieden) en vertering (samen naar schatting 50%).
Van de overgebleven 20% bleek begin april 1/5 deel (= 4% van de totale produktie) te kiemen.
De rest van de zaden (16% van de totale produktie) had in de loop der tijd de kiemkracht verloren.
Aangenomen dat de dichtheid van Salicornia in het op het onderzoek volgende seizoen ongeveer gelijk zou zijn, zou van de totale zaadproduktie slechts 1% uitgroeien tot een nieuwe standing crop. Nog eens 3% haalde ook het kiemplantstadium, maar niet het volwassen stadium.

III-3 Spergularia marina:

III-3-1 Spergularia marina in gebied Laag

III-3-1-1 Dichtheden (zie tabel III.XVI)
Uit het onderzoek naar de aantallen Spergularia planten bleek, dat het lage gebied gekarakteriseerd werd door een aantal dat varieerde van 690/m^2 volwassen planten buiten de exclosures tot 1.380/m^2 volwassen planten binnen de exclosures in november en een aantal volwassen planten, dat varieerde van 90/m^2 buiten de exclosures tot 70/m^2 binnen de exclosures in december.
Het aantal volwassen planten nam in december vergeleken bij november voor zowel binnen als buiten de exclosures signifikant af. Deze duidelijke afname in tijd zou veroorzaakt kunnen worden door afsterving en verrotting van de volwassen planten.
Op de beide monsterdata zijn er geen signifikante verschillen aantoonbaar tussen de aantallen volwassen planten binnen en buiten de exclosures.
In november zijn er gemiddeld per m^2 meer kiemplanten binnen de exclosures dan buiten de exclosures, misschien speelt hier een luwte-effekt een rol. In december zijn deze verschillen nog sterker, waarschijnlijk door waterwild beschadiging of begrazing, echter de verschillen in aantallen zijn niet signifikant afwijkend.

III-3-1-2 Drooggewichten (zie tabel III.XVII)
In november was het drooggewicht per m^2 binnen de exclosures 2,7 keer hoger dan buiten de exclosures, maar de spreiding binnen de drooggewichten wijst erop, dat dit geen signifikant verschil is.
In december was dit verschil in gemiddeld drooggewicht per m^2 nog groter namelijk een faktor 13, maar hier juist andersom, buiten de exclosures was het gemiddeld drooggewicht per m^2 beduidend hoger dan binnen de exclosures.
De monsters in december konden niet apart gewogen worden, daar de hoeveelheden per monster te klein waren om nog nauwkeurig te kunnen wegen.
Gegevens van de drooggewichten kunnen niet gebruikt worden om wel of geen begrazing aan te geven. Het gebied is te karakteriseren door een gemiddeld drooggewicht per m^2 in het najaar van 8 à 21 gr. en in de winter loopt dit gemiddeld drooggewicht per m^2 drastisch terug naar 0,1 à 1,3 gr.

III-3-1-3 Grootte van de planten
Daar de grootte van de planten voor het verdere onderzoek niet van wezenlijk belang was, werd bij een klein aantal planten de lengte gemeten. De grootte van de planten varieerde van 1 cm. tot 10 cm. Tevens werden er in zowel het hoge als het lage gebied bij de verschillende monsterdata een groot aantal kiemplanten gevonden (tabel III.XVI).

III-3-1-4 Toestand van de planten

Onder optimale kondities werden in de kas ca. 20 Spergularia marina planten gekweekt. De gemiddelde hoogte van deze planten was 60 cm. en aan één plant kwamen gemiddeld 400 zaaddozen voor.
Tien nog gesloten "onrijpe" zaaddozen van verschillende planten werden onderzocht. Gemiddeld werden er 86,6 ± 16,5 zaden per doosvrucht gevonden, 0,2% van de zaden was gevleugeld.
In de door ons onderzochte gebieden was de gemiddelde hoogte van de planten slechts 7 cm.
Om een indikatie te krijgen van het aantal in het veld aanwezige zaden per doosvrucht werd gekeken naar het zaadaantal in de onrijpe doosvruchten in het lage gebied, zowel binnen als buiten de exclosures. In het lage gebied buiten de exclosures bleken er gemiddeld 39,7 zaden per onrijpe doosvrucht en in het lage gebied binnen de exclosures gemiddeld 52,1 zaden per onrijpe doosvrucht aanwezig te zijn (tabel III.XVIII).
Er bleek een signifikant verschil te bestaan in het aantal zaden per onrijpe doosvrucht in het lage gebied binnen en buiten de exclosures. Buiten en binnen de exclosures was het percentage gevleugelde zaden respektievelijk 3,9% en 0,5% (tabel III.XXI). De in augustus, september gevormde doosvruchten zouden onder meer optimale omstandigheden hogere aantallen zaden per doosvrucht gevormd kunnen hebben, dan de in november door ons onderzochte zaaddozen.
Eind december waren er in het geheel geen planten met onrijpe doosvruchten meer aanwezig.
Met behulp van de rijpe doosvruchten, de hierin aangetroffen zaden en het gemiddeld aantal zaden per onrijpe doosvrucht werd het percentage gevallen zaden berekend (tabel III.XX).
De betrouwbaarheidsintervallen zijn als volgt berekend: het gemiddeld aantal zaden per doosvrucht varieert binnen de grenzen (27,3; 52,1) voor het lage gebied buiten de exclosures en binnen de exclosures (37,4; 66,8).
Door de ondergrens en bovengrens met het aantal doosvruchten per m^2 te vermenigvuldigen, verkrijgt men de ondergrens en de bovengrens van het aantal zaden, die de doosvruchten konden bevatten. Het percentage gevallen zaden bleek in november voor respektievelijk binnen en buiten de exclosures binnen de grenzen (90,6; 94,7) en (95,9; 97,8) te liggen (tabel III.XX).
In december waren bijna alle zaden gevallen(tabel III.XX).
Daar het percentage gevallen zaden in november binnen de exclosures lager was dan het percentage gevallen zaden buiten de exclosures, zou dit erop kunnen duiden, dat het milieu binnen de exclosures minder aan verstoring onderhevig is dan buiten de exclosures.
In april waren alleen kiemplanten in het veld aanwezig (tabel III.XXII).

Samenvatting:

- In november werden zowel kiemplanten, als planten zonder bloeiwijze, als planten met bloeiwijze gevonden. De afname in aantallen planten in de verschillende levensfases tussen november en eind december was voor het lage gebied buiten de exclosures niet signifikant. Binnen de exclosures was een signifikante afname te zien, behalve voor de kiemplanten (tabel III.XVI). De afname van het totaal aantal volwassen planten nam in december vergeleken bij november voor zowel binnen als buiten de exclosures signifikant af (tabel III.XVI).
- De bloeiwijzen verkeerden in verschillende stadia namelijk bloeiend; vruchtdozen die in aanleg waren; onrijpe (nog niet geopende) doosvruchten en rijpe doosvruchten, waarin deels zaden, deels geen zaden meer aanwezig waren.
  De afname van het aantal vruchtdozen, die in aanleg waren en het aantal onrijpe vruchtdozen in december vergeleken bij november was voor zowel binnen als buiten de exclosures signifikant. Het aantal rijpe doosvruchten buiten de exclosures vertoonde geen signifikante afname, echter binnen de exclosures kon wel een signifikante afname in de tijd aangetoond worden.
  Op de monsterdatum 16-11-'78 bevonden zich signifikant grotere aantallen bloeiwijzen in verschillende stadia binnen de exclosures, echter de aantallen rijpe doosvruchten gaven dit verschil voor binnen en buiten de exclosures niet te zien. Op 27-12-'78 waren zowel binnen als buiten de exclosures nog enkele rijpe doosvruchten aanwezig (tabel III.XIX).
- Per onrijpe doosvrucht werden in het lage gebied 39,7 en in het lage gebied binnen de exclosures 52,1 zaden gevonden, waarvan achtereenvolgens 3,9% en 0,5% gevleugelden (tabel III.XVIII).
- Het percentage gevallen zaden in november buiten de exclosures lag binnen de grenzen (95,9; 97,8) en binnen de exclosures (90,6; 94,7) (tabel III.XX). In december was de zaadval volledig 100% (tabel III.XX).
- In april waren alleen kiemplanten aanwezig (tabel III.XXII).

III-3-1-5 <u>Verwachte zaden in en op de bodem</u> (tabel III.XX)

Spergularia marina is een plantensoort, die tot in de winter in verschillende stadia kan voorkomen. De struktuur van de plant geeft geen duidelijkheid over het totaal aantal aangelegde vruchtbeginsels, hierdoor is het vrijwel niet mogelijk om een exakte indikatie te geven van het totaal aantal zaden, die door de plant geproduceerd kan worden. Met als gevolg, dat geen gegevens beschikbaar zijn over het aantal in en op de bodem verwachte zaden, zonder vraat, migratie en tussentijdse vertering van zaden.
Slecht met behulp van de berekening gegeven in III-3-1-4 kunnen ondergrens en bovengrens van de, op het

moment van monstername, verwachte aantallen zaden in en op de bodem aangegeven worden. Hierbij is geen rekening gehouden met het aantal rijpe doosvruchten, die voor de monstername in november reeds gevallen zijn.
Het verwachte aantal zaden in en op de bodem op 16-11-'78 in het lage gebied buiten de exclosures:
ondergrens; 12.494 zaden/m^2
bovengrens; 24.560 zaden/m^2, met een spruitdichthei van 691 per m^2, waarvan 28,7% met een bloeiwijze;
binnen de exclosures:
ondergrens; 45.504 zaden/m^2
bovengrens; 85.488 zaden/m^2, met een spruitdichtheid van 1.378 per m^2, waarvan 67,1% met een bloeiwijze (tabel III.XVI).

III-3-1-6 Kiemkracht van het zaad uit de planten
Het bleek na toetsing, dat er geen signifikante verschillen aangetoond konden worden tussen de kiemkracht van de ongerande zaden uit de planten en die afkomstig waren uit de bodem. Op de monsterdata 16-11-'78 en 27-12-'78 konden tevens geen signifikante afwijkingen in kiemkracht van de ongerande zaden uit de verschillende monstergebieden gevonden worden. Van de ongerande zaden kiemde gemiddeld 59,7%. In april kiemde gemiddeld 0,5% van de zaden, die nog in de bodem aanwezig waren (tabel III.XXIII).
Van de gerande zaden kiemde in november gemiddeld 62,6%. In december was er een signifikant verschil tussen de kiemkracht van de gerande zaden uit de bodem van het lage-, laag exclosure gebied en hoog-, hoog exclosure gebied, respektievelijk gemiddeld 20,0% en 48,6% (tabel III.XXIV).
Per gebied en monsterdata was er geen signifikant verschil aan te tonen tussen gerande en ongerande zaden van Spergularia marina.

III-3-1-7 Zaden in de bodem
Met de in II-3 besproken methode werd het zaadgehalte in de bodem bepaald.
Uit kiemproeven met zeefresten werd een fout voor het tellen en zeven bepaald (zie bijlage
Hieruit kan het volgende gekonkludeerd worden:
- bij de verwerking van de monsters van november werd bij het zeven een fout gemaakt van 2% en bij het tellen (L) 8% en (L^E) 25%
- bij de verwerking van de monsters van december werd bij het zeven geen fout gemaakt en bij het tellen een fout van 7,8% (L) en 4,5% (L^E)
- bij de verwerking van de monsters van april werd bij het zeven een fout verondersteld van 2% en bij het tellen van 7,8% (L) en 4,5% (L^E).

De resultaten van de bepalingen van de zaadgehaltes in de bodem zijn weergegeven in tabel III.XXV.
De gevonden waarden voor het aantal zaden in de bodem liggen aanzienlijk hoger dan het aantal door berekening verwachte zaden. Hieruit blijkt, dat de struktuur van de plant geen duidelijkheid geeft over het door de

planten totaal aantal geproduceerde zaden.
Op de monsterdatum 16-11-'78 waren er in L 87.653 zaden/m^2 en in L^E 114.538 zaden/m^2 in de bodem aanwezig. In L bleek 96,9% en in L^E 92,7% van de zaden uit de "rijpe" doosvruchten gevallen te zijn. In december was de zaadval volledig (tabel III.XX).
Binnen de exclosures zou door kieming en verrotting van zaden een afname in de tijd van het totaal aantal zaden te verwachten zijn, echter op 27-12-'78 werd een toename en op 16-4-'79 een geringe afname gekonstateerd.
Tussen november en december zou door immigratie en zaadval (afkomstig uit de nog aanwezige "rijpe" doosvruchten en "rijpe" doosvruchten, die zich ontwikkeld hebben uit "onrijpe" doosvruchten) en tussen december en april door migratie van zaden de veranderingen in zaadgehalte te verklaren kunnen zijn.
Aannemende dat voor zowel binnen als buiten de exclosure verrotting en migratie van zaad in gelijke mate voorkwam, zou in november 23,5% en in december 32,8% van de zaden door vraat van waterwild verdwenen kunnen zijn. Buiten de exclosure bleken er in december 33,6% minder volle zaden aanwezig te zijn.
In december, januari en februari stond het lage gebied geheel onder water (III-1-1), uit hoger gelegen delen zou door inspoeling van zaden de signifikante toename van lege zaden veroorzaakt kunnen worden. Hierdoor is het niet mogelijk het aantal zaden te berekenen, die verdwenen zijn door migratie of verrotting.
Tevens kunnen de door vraat van waterwild optredende verschillen in het zaadgehalte van de bodem door stroming van het bovenstaande water binnen en buiten de exclosures genivélleerd worden.
In april werden buiten de exclosures in totaal meer zaden gevonden dan binnen de exclosures, respektievelijk 198.845 zaden/m^2 en 143.550 zaden/m^2.
De hierboven genoemde beweringen dienen met enige reserve bekeken te worden, daar door een te geringe monstername zowel in L als L^E op de verschillende monsterdata geen signifikante verschillen in het aantal zaden/m^2 in de bodem aan te tonen waren.
Fig. 11 geeft een overzicht van het zaadkapitaal in gebied L.

- Als een zeer ruwe schatting van het zaad, dat verdwijnt door vraat zal 30% aangehouden worden.

III-3-1-8 Kiemkracht van de zaden uit de bodem
Daar er geen signifikante verschillen zijn in de kiemkracht van de zaden uit de bodem en de zaden uit de planten, werd de kiemkracht van de zaden uit de bodem behandeld in III-3-1-6.

III-3-1-9 Kiemplantdichtheden in het veld (zie tabel III.XXII)
Zodra de eerste kiemplanten massaal opkwamen werd na de winterperiode in april gemonsterd.
Daar er in het lage gebied buiten de exclosures een enorme spreiding in het aantal kiemplanten te zien was, kan er geen signifikant verschil gevonden worden tus-

sen de kiemplanten binnen gemiddeld 17.927/m^2 en buiten de exclosures gemiddeld 11.612/m^2.

Afb. 24 Kiemplanten van Spergularia marina in het veld.

III-3-1-10 Faecesonderzoek (tabel III.XXVI)
Op de monsterdag 16-11-'78 zijn in het hoge en lage gebied tezamen 25 keutels geraapt in totaal. Op 27-12-'78 werden 25 keutels in het lage en 25 keutels in het hoge gebied geraapt.
De weinige Spergularia zaden, die in de keutels gevonden werden (gemiddeld 2 per keutel) waren niet meer kiemkrachtig.
Dit zou erop kunnen wijzen, dat de zaden, die het darmkanaal van de brandgans nog als herkenbare Spergularia zaden verlaten, niet meer in staat zijn volwassen plantenindividuen voort te brengen. De door waterwild gegeten Spergularia zaden worden hiermee blijkbaar voor 100% aan het zaadkapitaal onttrokken.

III-3-1-11 Samenvatting Spergularia in gebied Laag (aantallen per m^2)
16-11-'78: Binnen de exclosures bevonden zich gemiddeld 1.380 volwassen planten met een drooggewicht van 21 gram. De grootte van de planten varieerde van 1-10 cm. Ruim 900 planten bezaten in totaal 2.800 bloeiwijzen, 27% van de bloeiwijzen waren "net in aanleg",

25% "onrijp", 49% "rijp". Uit de "rijpe" doosvruchten was 92,6% van het zaad gevallen. De "onrijpe" doosvruchten konden gemiddeld 52 zaden bevatten, waarvan 0,5% gevleugelde zaden. In de bodem bevonden zich 115.000 zaden/m^2.
Buiten de exclosures bevonden zich gemiddeld 700 volwassen planten met een drooggewicht van 8 gram, 200 planten bezaten in totaal ruim 400 bloeiwijzen, 21% van de bloeiwijzen waren "net in aanleg", 7% "onrijp", 72% "rijp". Uit de "rijpe" doosvruchten was 96,9% van het zaad gevallen. De "onrijpe" doosvruchten konden gemiddeld 40 zaden bevatten, waarvan 4% gevleugelde zaden. In de bodem bevonden zich 90.000 zaden/m^2.
Van de zaden uit de planten en die afkomstig uit de bodem voor zowel binnen als buiten de exclosures bleek 60% kiemkrachtig te zijn.

27-12-'78: Binnen de exclosures bevonden zich nog 70 volwassen planten. Aan 26 planten zaten 44 "rijpe" doosvruchten. Uit de "rijpe" doosvruchten was 100% van het zaad gevallen. In de bodem bevonden zich 170.000 zaden/m^2.
Buiten de exclosures waren nog 90 volwassen planten aanwezig. Aan 50 planten bevonden zich 125 "rijpe" doosvruchten, 100% van het zaad was reeds uit de "rijpe" doosvruchten gevallen. In de bodem waren 114.000 zaden/m^2 aanwezig.
Van de zaden uit de bodem van zowel binnen als buiten de exclosures bleek 60% kiemkrachtig te zijn.

16- 4-'79: Zowel binnen als buiten de exclosures waren geen volwassen planten meer aanwezig. Binnen de exclosures bevonden zich in de bodem 144.000 zaden/m^2 en in het veld 18.000 kiemplanten/m^2.
Buiten de exclosures bevonden zich in de bodem 200.000 zaden/m^2 en in het veld 11.500 kiemplanten/m^2.
Van de zaden die nog in de bodem aanwezig waren, zowel binnen als buiten de exclosures, was de kiemkracht nihil (1%).
Op de verschillende monsterdata bleek van de zaden afkomstig uit de bodem gemiddeld 4% van de zaden gevleugeld te zijn.
De kiemkracht van de gevleugelde zaden was op 16-11-'78 63% en op 27-12-'78 20%.
De zaden gevonden in faeces van waterwild bleken niet meer kiemkrachtig en gaan volledig voor het zaadkapitaal verloren.

Verloop van het zaadkapitaal

Ondanks dat waarschijnlijk 30% van de zaden door vraat aan het zaadkapitaal onttrokken

zijn, bevonden zich in de bodem in april 200.000 zaden/m^2. Hiervan zijn 5,8% afkomstig van kiemplanten, die lege zaden achterlaten, 20,6% volle zaden, waarvan de kiemkracht nihil is en 73,5% lege zaden, afkomstig van vraat, verrotting en/of immigratie.
Van de totale hoeveelheid zaden in april bleek 5,8% te kiemen.
Aangenomen dat de dichtheid van Spergularia in het op het onderzoek volgende seizoen gelijk zou zijn, zou van het totale zaadkapitaal in april slechts 0,4% uitgroeien tot de nieuwe standing crop. Nog eens 5,4% haalde ook het kiemplantenstadium, maar niet het volwassen stadium.

III-3-2 Spergularia marina in gebied Hoog

III-3-2-1 Dichtheden (zie tabel III.XXVII)

Zowel in november als december werden aantallen Spergularia planten bepaald binnen en buiten de exclosures. Noch in november, noch in december verschilden deze aantallen niet signifikant voor binnen en buiten de exclosures.
Het aantal volwassen planten nam in december vergeleken bij november voor zowel binnen als buiten duidelijk af, echter de exacte aantallen volwassen planten in december konden wegens verrotting niet bepaald worden.
Het hoge gebied kan gekarakteriseerd worden door een aantal volwassen planten, dat varieerde van 2.222/m^2 buiten de exclosures tot 2.933/m^2 binnen de exclosures in november.
In december zijn er gemiddeld per m^2 meer kiemplanten binnen de exclosures dan buiten de exclosures, misschien speelt een luwte-effekt hier een rol, echter de verschillen in aantal zijn niet signifikant.

III-3-2-2 Drooggewichten (zie tabel III.XXVIII)

In november was het drooggewicht per m^2 binnen de exclosures 1,9 keer hoger dan buiten de exclosures.
In december was dit verschil groter namelijk een faktor 2,3 en tevens signifikant. Vraat zou hiervan de oorzaak kunnen zijn. Er is een afname van het drooggewicht, zowel binnen als buiten de exclosures, in de tijd te konstateren. Of de afname signifikant is, kan niet berekend worden, daar in november vijf monsters tezamen gewogen zijn en er zodoende geen afwijkingen van het gemiddelde bekend zijn.
Het gebied is te karakteriseren door een gemiddeld drooggewicht per m^2 in november van 15,7 tot 29,9 gram en in december loopt dit gemiddeld drooggewicht per m^2 terug naar 3,6 tot 13,5 gram.

III-3-2-3 Grootte van de planten.

Daar de grootte van de planten geen aanwijzing gaf omtrent het aantal zaden, dat door de planten geproduceerd kon worden, is dit niet bepaald in het hoge gebied. In december waren er, wegens verrotting, geen afzonderlijke planten meer aanwezig.

III-3-2-4 Toestand van de planten.

Zie voor de grootte van de planten III-3-2-3.
Om een indikatie te krijgen van het aantal in het veld aanwezige zaden per doosvrucht werd gekeken naar het zaadaantal in de onrijpe doosvruchten in het hoge gebied, zowel binnen als buiten de exclosures.
In het hoge gebied bleken er in november en in december gemiddeld 44,6 zaden per onrijpe doosvrucht aanwezig te zijn (tabel III.XXIX). Buiten en binnen de exclosures was het percentage gevleugelde zaden 0,6 % (tabel III.XXXII). De in augustus en september gevormde doosvruchten zouden onder meer optimale omstandig-

heden hogere aantallen zaden per doosvrucht gevormd kunnen hebben, dan de in november en december door ons onderzochte zaaddozen.
Met behulp van de rijpe doosvruchten, de hierin aangetroffen zaden en het gemiddeld aantal zaden per onrijpe doosvrucht, werd het percentage gevallen zaden berekend.
De betrouwbaarheidsintervallen zijn als volgt berekend: het gemiddeld aantal zaden per doosvrucht varieerde van 33,0 tot 56,2 zaden. Door de ondergrens en de bovengrens met het aantal rijpe doosvruchten per m^2 te vermenigvuldigen, verkreeg men de ondergrens en de bovengrens van het aantal zaden, die de rijpe doosvruchten konden bevatten.
Het percentage gevallen zaden uit de rijpe doosvruchten bleek in november voor respektievelijk binnen en buiten de exclosures binnen de grenzen (84,2; 90,7) en (82,6; 89,8) te liggen. In december waren er weinig rijpe doosvruchten aanwezig, de spreiding in de percentages gevallen zaden is daardoor groot. In een aantal monsters bleek 0% en in andere 100% van het zaad uit de nog aanwezige rijpe doosvruchten gevallen te zijn (tabel III.XXXI).
In november kwamen de percentages gevallen zaden voor binnen en buiten de exclosures, in tegenstelling tot het lage gebied nagenoeg overeen. Dit zou erop kunnen duiden dat, het milieu binnen en buiten de exclosures evenveel aan verstoring onderhevig was.
In april waren alleen kiemplanten in het veld aanwezig (tabel III.XXII).

Samenvattend kan gekonkludeerd worden dat:
- in november zowel kiemplanten, als planten zonder bloeiwijze, als planten met een bloeiwijze gevonden werden. Binnen de exclosures waren de percentages respektievelijk 0,9%, 13,2%,85,9%en buiten de exclosures respektievelijk 3,5%, 13,5% en 83,0% (tabel III.XXVII).
  De afname in aantallen planten in de verschillende levensfase tussen november en eind december was door verrotting niet duidelijk te bepalen, echter de drooggewichten bij de verschillende monsterdata geven een afname te zien (tabel III.XXVIII).
- de bloeiwijzen in verschillende stadia verkeerden, namelijk bloeiend; doosvruchten, die in aanleg waren; onrijpe (nog niet geopende) doosvruchten en rijpe doosvruchten, waarin deels zaden, deels geen zaden meer aanwezig waren.
  De afname van het aantal doosvruchten in de verschillende stadia in december vergeleken met november was voor zowel binnen als buiten de exclosures signifikant.
  Op de monsterdatum 16-11-'78 bevonden zich signifikant grotere aantallen onrijpe doosvruchten binnen de exclosure, echter de aantallen rijpe doosvruchten en doosvruchten, net in aanleg, gaven dit verschil voor binnen en buiten de exclosures niet te

zien. Op 27-12-'78 waren zowel binnen als buiten de exclosures nog onrijpe en rijpe doosvruchten aanwezig. Slechts voor de aantallen rijpe doosvruchten was binnen de exclosure een signifikant hoger aantal te vinden (tabel III.XXX).
- per onrijpe doosvrucht gemiddeld 44,6 zaden aanwezig waren (tabel III.XXIX), waarvan 0,6% gevleugelde zaden (tabel III.XXXII).
- het percentage gevallen zaden, uit de rijpe doosvruchten in november buiten de exclosures lag binnen de grenzen (82,6;89,8) en binnen de exclosures (84,2; 90,7).
  In december varieerde de zaadval tussen de 0% en 100% (tabel III.XXXI).
- in april alleen kiemplanten aanwezig waren (tabel III.XXII).

III-3-2-5 Verwachte zaden in de bodem (zie tabel III.XXXI)
Volgens dezelfde berekening als beschreven in III-3-1-5 kon hiervan een berekening gemaakt worden.
Het verwachte aantal zaden in en op de bodem op 16-11-'78 in het hoge gebied buiten de exclosures:
ondergrens; 107.885 zaden/m^2
bovengrens; 190.792 zaden/m^2, met een spruitdichtheid van 2.222 per m^2, waarvan 86% met een bloeiwijze.
binnen de exclosures:
ondergrens; 178.311 zaden/m^2
bovengrens; 323.079 zaden/m^2, met een spruitdichtheid van 2.933 per m^2, waarvan 86,7% met een bloeiwijze (tabel III.XXVII).

III-3-2-6 Kiemkracht van het zaad uit de planten (tabel III XXIII en III.XXIV)
Daar er geen signifikante verschillen zijn in kiemkracht van de zaden uit de planten van zowel het lage als het hoge gebied, werd dit behandeld in III-3-1-6.

III-3-2-7 Zaden in de bodem (zie tabel III.XXXIII)
Met de in II-3 besproken methode werd het zaadgehalte in de bodem bepaald.
Uit de kiemproeven met de zeef- en bodemresten werd een fout bij het zeven en tellen vastgesteld (zie bijlage)
Hieruit kan het volgende gekonkludeerd worden:
- bij de verwerking van de monsters van november werd bij het zeven 3,6% (H) en 7,0% (H^E) en bij het tellen 8,1% (H) en 19,2% (H^E) van de zaden gemist.
- bij de verwerking van de monsters van december werd bij het zeven 3,7% (H) en 1,4% (H^E) en bij het tellen 3,6% (H) en 1,0% (H^E) van de zaden gemist.
- bij de verwerking van de monsters van april werd dezelfde fout voor zeven en tellen als in december verondersteld.

De resultaten van de bepalingen van de zaadgehaltes in de bodem (gekorrigeerd voor zeef- en telfouten) zijn weergegeven in tabel III.XXXIII.
De gevonden waarden voor het aantal zaden in de bodem

liggen evenals in het lage gebied aanzienlijk hoger dan het aantal door berekening verwachte zaden. Dit geeft ons nog eens de bevestiging, dat de struktuur van de plant geen duidelijkheid geeft over het door de planten totaal aantal geproduceerde zaden.

Op de verschillende monsterdata bleken er binnen de exclosures geen signifikante verschillen te zijn in het totaal aantal zaden in de bodem. Echter de signifikante afname in de tijd van het aantal volle zaden zou aan verrotting en/of migratie te wijten kunnen zijn.
In november, december en april bevonden zich 527.721, 614.285 en 553.886 zaden/m^2 in de bodem, afgezien van het aantal lege zaden afkomstig van kiemplanten waren respektievelijk 5,8%, 33,9% en 58,5% van de zaden leeg door verrotting en/of migratie.
Uit de vergelijking tussen het aantal volle zaden in november met het aantal volle zaden en gekiemde planten in april gaf een afname van 50,6% volle zaden in de bodem te zien.
Voor de eerste monsterdatum bleek reeds 5,8% van de zaden leeg te zijn. In totaal zou volgens deze berekening 56,4% van de zaden verrot en/of gemigreerd kunnen zijn.
Binnen de exclosures bleken signifikant meer volle zaden aanwezig dan buiten de exclosures. Aannemende dat verrotting en/of migratie van zaad voor zowel binnen als buiten de exclosures gelijk was, kon het percentage zaden, die door vraat aan het zaadkapitaal onttrokken werden, berekend worden. In november, december en april bleken respektievelijk 50%, 41% en 39% volle zaden door vraat verdwenen te zijn.

Als ruwe schatting van gebeurtenissen rond het zaadkapitaal op en in de bodem gedurende de hele periode zal het volgende aangenomen worden:
- zaad, dat verdwijnt door verrotting en/of migratie: 50 - 60%
- zaad, dat verdwijnt door vraat: gemiddeld 43%.

III-3-2-8 Kiemkracht van de zaden uit de bodem
Daar er geen signifikante verschillen zijn in de kiemkracht van de zaden uit de bodem en die uit de planten voor zowel het hoge als het lage gebied, werd de kiemkracht van de zaden uit de bodem behandeld in III-3-1-6.

III-3-2-9 Kiemplantdichtheden in het veld (zie tabel III.XXII)
Evenals in het lage gebied werd na de winterperiode, zodra de kiemplanten massaal opkwamen gemonsterd. Binnen de exclosures bevond zich een signifikant hoger aantal kiemplanten dan buiten de exclosures, gemiddeld respektievelijk 35,243 en 917 kiemplanten/m^2. Het gevonden zaad in de bodem in april was 3,5x hoger binnen de exclosures dan buiten de exclosures. Het aantal kiemplanten echter 38,4x. Naast vraat van zaden

in en op de bodem zouden andere faktoren, waaronder luwte-effekt, verantwoordelijk moeten zijn voor een hogere kiemplantdichtheid in april binnen de exclosures.

III-3-2-10 Faecesonderzoek (tabel III.XXVI)
Op de monsterdatum 27-12-'78 werden in het hoge gebied 25 keutels (waarschijnlijk brandgans) geraapt. Hierin bevonden zich geen herkenbare gevleugelde en ongevleugelde zaden van Spergularia.

III-3-2-11 Samenvatting Spergularia in gebied Hoog (aantallen per m^2)

16-11-'78: Binnen de exclosures bevonden zich gemiddeld 2,900 volwassen planten met een drooggewicht van 30 gram. Ruim 2.500 planten bezaten in totaal 9.000 bloeiwijzen, 11% van de bloeiwijzen waren "net in aanleg", 20% "onrijp", 69% "rijp". Uit de "rijpe" doosvruchten was 87,5% van het zaad gevallen. De "onrijpe" doosvruchten konden gemiddeld 45 zaden bevatten, waarvan 0,6% gevleugelde zaden.
In de bodem bevonden zich 528.000 zaden/m^2, waarvan 1,3% gevleugelde zaden.
Buiten de exclosures bevonden zich gemiddeld ruim 2.200 volwassen planten met een drooggewicht van 16 gram. Ruim 1.900 planten bezaten in totaal 4.800 bloeiwijzen, 14% van de bloeiwijzen waren "net in aanleg", 12% "onrijp", 74% "rijp". Uit de "rijpe" doosvrucht was 86,2% van het zaad gevallen. De "onrijpe" doosvruchten konden gemiddeld 45 zaden bevatten, waarvan 0,6% gevleugelde zaden.
In de bodem bevonden zich 286.000 zaden/m^2, waarvan 1,3% gevleugelde zaden.
Van de ongevleugelde en gevleugelde zaden uit de planten en die afkomstig uit de bodem voor zowel binnen als buiten de exclosures bleek respektievelijk 60% en 63% kiemkrachtig te zijn.

27-12-'78: Zowel binnen als buiten de exclosures konden wegens verrotting geen afzonderlijke planten onderscheiden worden.
Binnen de exclosures werden nog 720 bloeiwijzen gevonden, 10% van de bloeiwijzen waren "onrijp", 90% "rijp". Er bleek uit enkele "rijpe" doosvruchten 0% en uit andere 75% van het zaad gevallen te zijn.
In de bodem bevonden zich 614.000 zaden/m^2.
Buiten de exclosures werden nog 180 bloeiwijzen gevonden, 50% van de bloeiwijzen waren "onrijp", 50% "rijp".
Er bleek uit enkele "rijpe" doosvruchten 0% en uit andere 100% van het zaad gevallen te zijn. In de bodem bevonden zich 287.000 zaden/m^2.

De "onrijpe" doosvruchten konden zowel binnen als buiten de exclosures 45 zaden bevatten, waarvan 0,6% gevleugelde zaden. In de bodem bleek 1,3% van de zaden gevleugeld te zijn.
Het kiemingspercentage van de gevleugelde zaden uit de planten en de bodem, zowel binnen als buiten de exclosures bedroeg 60%. Van de gevleugelde zaden kiemde gemiddeld 50%.

16-4-'79: Zowel binnen als buiten de exclosures waren geen volwassen planten meer aanwezig. Binnen de exclosures bevonden zich in de bodem 554.000 zaden/m^2 en in het veld ruim 35.000 kiemplanten/m^2.
Buiten de exclosures bevonden zich in de bodem 158.000 zaden/m^2 en in het veld 900 kiemplanten/m^2.
Van de zaden, die nog in de bodem aanwezig ware, zowel binnen als buiten de exclosures, was de kiemkracht nihil (1%).
De zaden in faeces van waterwild op de verschillende monsterdata gaan volledig voor het zaadkapitaal verloren.

Verloop van het zaadkapitaal

In het hoge gebied produceerden gemiddeld 2.580 Spergularia planten gemiddeld 570.000 zaden/m^2. Deze zaden konden in het veld niet voor 100% teruggevonden worden. Mogelijke oorzaken van verdwijning van het zaad zijn vraat 43% en verrotting en/of migratie 50 - 60%.
De overgebleven volle zaden in april, 2% van de totale produktie, had in de loop van de tijd de kiemkracht verloren.
Aannemende, dat de dichtheid van Spergularia in het op het onderzoek volgende seizoen ongeveer gelijk zou zijn, zou van de totale zaadproduktie slecht 0,5% uitgroeien tot de nieuwe standing crop.
Binnen de exclosures bereikte 62% het kiemplantenstadium. Buiten de exclosures slechts 0,2%.
Mede door vraat en verrotting en/of migratie zou in het volgende seizoen een vermindering van Spergularia planten te verwachten zijn.
Fig. 12 geeft een overzicht van het zaadkapitaal in H.

IV. Discussie en konklusies.

Het onderzoek had als doel om informatie te verkrijgen over de hoeveelheid zaden die door Spergularia sp. en Salicornia sp. geproduceerd worden en wat er met deze zaden gebeurt in de loop van het winterseizoen.

Aan de hand van een schematisch model van de levenscyclus (fig. 1) werd bepaald wat onderzocht moest worden om aan bedoelde gegevens te komen.
In dit hoofdstuk wordt besproken in hoeverre het daarvan afgeleide onderzoeksmodel (fig. 4) kwantitatief en kwalitatief ingevuld kan worden.

In het voorafgaande is er al meerdere malen op gewezen dat de resultaten van het onderzoek, vooral kwantitatief, zeer moeilijk te interpreteren zijn.
Kwantitatieve gegevens, voor zover gegeven, moeten dan ook als zeer ruwe schattingen worden beschouwd.
De oorzaak hiervan ligt in het feit dat de monsterverwerking zo enorm veel beslag legde op de beschikbare tijd, dat we genoodzaakt waren slechts kleine steekproeven in het veld te nemen.
Hierdoor is in vele gevallen de spreiding van gegevens zo groot, dat verschillen vaak niet signifikant zijn.

Door verschil in bouw en bloeitijd van de planten, moeten Spergularia sp. en Salicornia sp. apart besproken worden.

Salicornia brachystachya.
Van het aantal planten in het bloeiseizoen was een betrouwbaar beeld te verkrijgen, daar de hoofdasjes van deze plant als skeletjes tot laat in het seizoen blijven staan (aanvankelijk verteren slechts de zachte delen).
In gebied H groeiden aanzienlijk meer planten dan in gebied L.
Door de systematische bouw van de plant was ook van de zaadproduktie een goede schatting te maken.
Opvallend hierbij was dat in soms een aanzienlijk deel van de aangelegde bloemen zich geen kompleet zaad had ontwikkeld (in L ca. 35%, in H ca. 10%).
Blijkbaar biedt gebied H betere mogelijkheden voor groei en ontwikkeling van Salicornia-planten.
Door onderzoek van de planten kon een goede schatting gemaakt worden van het aantal op de bodem verwachte zaden.
Het aantal werkelijk gevonden zaden lag, ook binnen de exclosures, steeds lager dan het aantal verwachte zaden. Binnen de exclosures kan daar alleen emigratie en vertering de oorzaak van zijn. In L was dat 20%, in H 50% van de totale produktie.
Verondersteld dat deze faktoren een zelfde rol buiten de exclosures gespeeld hadden, kon uit vergelijking een schatting gemaakt worden van onttrekking aan het zaadkapitaal door vraat. Voor beide gebieden vonden we daarvoor 30%.
Dit percentage ligt aanzienlijk lager dan wat Prop hiervoor gevonden heeft (70%). Mogelijke verklaring hiervoor is dat het klimaat in de door ons onderzochte periode nogal extreem

was (relatief meer neerslag en lagere temperaturen), waardoor een groot deel van het waterwild uit het gebied weg trok. Uiteindelijk bleek in april nog maar ca. 50% (L) respektievelijk 20% (H) van de totale zaadproduktie in het gebied aanwezig te zijn. Hiervan bleek het grootste deel in de loop der tijd de kiemkracht verloren te hebben. Slechts 8% (L), respektievelijk 4% (H) van de totale zaadproduktie was in het voorjaar tot kieming in staat. Al deze zaden kwamen inderdaad, zodra de omstandigheden daartoe gunstig waren, massaal tot kieming. Wat er daarna in het gebied gebeurd is, werd niet onderzocht.

Enkele verschillen tussen beide onderzochte gebieden vallen op:

1. de dichtheid van Salicornia in H was aanzienlijk groter dan die in L.
2. in gebied L ontwikkelde een groter percentage van de bloemen geen kompleet zaad (35% tegen 10%).

Deze beide verschillen doen vermoeden, dat de omstandigheden in H gunstiger zijn voor groei en ontwikkeling van Salicornia brachystachya.

3. in gebied H is een groter percentage van de totale zaadproduktie verdwenen door andere oorzaken dan vraat.

De meest waarschijnlijke verklaring hiervoor is dat H door de hogere ligging meer effekt heeft ondervonden van afspoeling.

Spergularia marina.
Van het aantal planten in het bloeiseizoen was geen betrouwbaar beeld te verkrijgen, daar er in de tijd een afname, waarschijnlijk door verrotting, van het totaal aantal planten aangetoond kon worden. Onze eerste monsterdatum viel in november. Over de hoeveelheid planten, die door verrotting voor november reeds verdwenen waren, kon geen uitspraak gedaan worden.
Het drooggewicht van de planten geeft een indikatie over de plantenproduktie in beide gebieden. Het lage gebied heeft in het najaar een lagere produktie 8 à 21 gram/m^2 dan het hoge gebied 16 à 30 gram/m^2. Metzlar en Poortinga (1978) vonden in het najaar van 1977 in deze gebieden aanzienlijk hogere waarden.
Spergularia marina is een plantensoort, die tot ver in de winter in verschillende stadia van ontwikkeling kan voorkomen. Heukels en Ooststroom (1977) geven als bloeiseizoen de periode mei-september aan. In 1978 werden door ons zelfs in december nog bloeiende planten waargenomen.
De struktuur van de plant geeft geen enkele duidelijkheid over het totaal aantal geproduceerde zaden.
Van de in de verschillende gebieden in de planten en bodem aanwezige zaden was 60% kiemkrachtig. Tijdens de massale kieming in april van de zaden in de bodem, kiemde slechts 0,5% van de overgebleven zaden.
In het hoge gebied in november bevonden zich in de exclosures aanzienlijk meer zaden in de bodem dan in het lage gebied, respektievelijk ruim 500.000 zaden/m^2 in het hoge gebied tegenover ruim 100.000 zaden/m^2 in het lage gebied. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn, dat het drogere minder zoute hoge gebied een gunstiger milieu voor Spergularia marina schept dan

het vochtiger zoute lage gebied.
De toename van zaden in de bodem in december vergeleken bij november in beide gebieden zou te wijten kunnen zijn aan zaadval tussen november en december. De extreme toename van lege zaden in het lage gebied zou het gevolg kunnen zijn van inspoeling van zaden vanuit hoger gelegen gebieden. Deze waterverplaatsing zou tevens nivellerend kunnen werken op de totale hoeveelheid zaden gevonden in en op de bodem binnen en buiten de exclosures, zodat het percentage zaden, die door vraat van waterwild en verrotting en/of migratie verdwenen kunnen zijn moeilijk te achterhalen viel.
Het percentage vraat in het lage gebied van 30% is dan ook gebaseerd op een verschil binnen en buiten de exclosures van aanwezige volle zaden.
In het hoge gebied binnen en buiten de exclosures waren de verschillen van zaadgehaltes in de bodem duidelijker. Er werd gekonkludeerd, dat 50 - 60% van de zaden verdwenen door migratie en/of verrotting en door vraat 43%. Prop (1977) vond, dat in de Lauwerszeepolder 17% van de geproduceerde Spergularia zaden door vraat aan het zaadkapitaal onttrokken werden.
Van de in april in het lage gebied overgebleven zaden kiemde 5,8%, 0,4% van de aanwezige zaden zou de nieuwe standing crop al in stand houden.
Vraat van Spergularia zaden door waterwild (voornamelijk door Wintertaling. Prop (1977)) heeft geen invloed op de standing crop in het volgende seizoen.
In het hoge gebied bleek binnen de exclosures 6,2% van de totaal aanwezige zaden te kiemen, 0,5% zou moeten uitgroeien tot de nieuwe standing crop om het totale aantal planten in het volgende seizoen te handhaven. Echter mede door vraat en waarschijnlijk vermindert luwte-effekt kiemde buiten de exclosures slechts 0,2% van de totaal aanwezige zaden. Dit zou een vermindering van Spergularia planten in het volgende seizoen opleveren. Echter in het hoge gebied bleek in de kiemplantdichtheden een grote spreiding aanwezig te zijn ($\sigma = \pm$ 100%).
Vraat door waterwild zou op bepaalde plaatsen kunnen leiden tot een meer open vegetatie, waarin een voor Spergularia zaden geschikter milieu voor kieming zou ontstaan.
Kiemplantdichtheden-monsters genomen binnen deze aggregaten geven te zien, dat er genoeg kiemplanten aanwezig zijn om de volgende standing crop te handhaven.
Vraat zou in dit gebied zelfs een gunstig effekt hebben op het handhaven van het aantal Spergularia planten.
Naar kiemplantensterfte in beide gebieden hebben wij geen onderzoek verricht, volgens Metzlar en Poortinga (1978) zou de kiemplantensterfte in het hoge gebied, door uitdroging aanzienlijk hoger liggen, dan in het lage gebied.

Uit de resultaten lijkt de konklusie getrokken te mogen worden, dat begrazing wel zorgt voor een aanzienlijke vermindering van het zaadkapitaal, maar dat desondanks voldoende zaad aanwezig blijft om de standing crop in stand te houden. Dit is in overeenstemming met de resultaten van Prop (1977). Als belangrijkste oorzaak voor het niet tot ontwikkeling komen van een zaadje vonden wij emigratie, vertering en verlies van kiemkracht. Vraat komt op de tweede plaats. Bij Prop (1977) was vraat de belangrijkste oorzaak. Dit verschil wordt

mogelijk veroorzaakt door de boven al genoemde vrij extreme weersomstandigheden, die het aandeel van vraat tijdens de onderzoeksperiode geringer maakte dan normaal het geval is. Ons onderzoek bevestigt, evenals dat van Prop (1977) het vermoeden, dat de omstandigheden in de kiemtijd (abiotische faktoren, inter- en intraspecifieke konkurrentie) de dichtheid van de planten bepalen.

V. Samenvatting.

Onderzocht werd het zaadkapitaal van Salicornia brachystachya en Spergularia marina in een relatief hoog gelegen en een relatief laag gelegen gebied op de Schildhoek gedurende de winter van '78/'79.
Doel van het onderzoek was een beeld te krijgen van de zaadproduktie en de lotgevallen van het zaad tot aan het volgende bloeiseizoen.
Na een korte beschrijving van het onderzoeksgebied en de bestudeerde soorten volgt de bespreking van de methode van onderzoek en van de verwerking van de monsters.
Vervolgens worden de twee onderzoeksgebieden gekarakteriseerd.
Uit onderzoek in het late najaar naar de standing crop en het zaadgehalte van de bodem wordt een schatting gemaakt van de totale zaadproduktie van elk van de onderzochte soorten.
Door dit gegeven te vergelijken met de hoeveelheid zaad die in de loop der tijd werkelijk in de bodem aanwezig is, wordt een idee verkregen van de mate van vertering en migratie.
Van het verloop van de kiemkracht in de tijd wordt een beeld verkregen door kiemproeven met het gevonden zaad in het laboratorium.
Door gegevens van exclosures te vergelijken met gegevens van buiten de exclosures wordt een schatting gemaakt van de invloed van vraat op het zaadkapitaal.
Op deze wijze werd een beeld verkregen van de gebeurtenissen rond Salicornia- en Spergularia-zaad in de winterperiode.
Tot slot worden de door ons verkregen resultaten samengevat en vergeleken met gegevens uit andere onderzoeken.

Literatuur.

Bakker, D. en Zweep, W. van der, 1957. Plant migration studies near the former island of Urk in the Netherlands. Acta Bot. Neerl. 6, 60-73.

Bakker, D., Borg, S.J. ter en Otzen, D., 1966. Ecological studies on dutch paramorphs of Salicornia europeae L. .Wentia 15, 8-13.

Beeftink, W.G., Daarne, M.C. en Munck, W. de, 1971. Tien jaar oecologische verkenningen langs het Veerse meer. Natuur en Landschap 25, 50-63.

Beyerinck, W., 1972. Zaden Atlas. Onderzoek naar zaaizaden methodiek en achtergrond. Acta Bot. Neerl. XXl, 120, 275.

Elenbaas, P.F.M., 1980. Populatiebiologie van Salicornia, in het bijzonder van S. brachystachya en S. sticta, op enkele buiten- en binnendijkse terreinen in Zuidwest Nederland. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke. Studentenversl. Dll-1980.

Feekes, W., 1936. De ontwikkeling van de natuurlijke vegetatie in de Wieringermeerpolder,de eerste groote droogmakerij van de Zuiderzee. Dissertatie, Wageningen.

Harper, J.L., 1977. Populatie biology of Plants. Acad. Press, London, Chapter 2-5.

Heukels, H. en Ooststroom,S.J. van, 1977. Flora van Nederland, 19e druk Wolters-Noordhoff, Groningen.

Janssen, G., 1976. Een aanzet tot populatiedynamisch onderzoek van het zaadstadium van Rhinanthus serotinus. Doktoraalverslag, Rijksuniversiteit Groningen.

Jefferies, R.L., 1977. Growth responses of coastal halophytes to inorganic nitrogen. J. Ecol. 65, 847-865.

Joenje, W.,1978. Plant colonization and succession on embanked sandflats. Dissertatie, Groningen.

Joenje, W.,1978b. Plant succession and nature conservation of newly embanked tidal flats in the Lauwerszeepolder. In: Ecological processes in coastal environments, pp. 617-634. Ed. A.J. Davy & R.L.Jefferies, Blackwell Sc. Publ., Oxford.

KNMI., 1979. Neerslag en temperatuurgegevens van november 1978 t/m april 1979. Kon. Nederlands Meteorologisch Instituut, De Bilt.

König, D., 1960. Beiträge zur kenntnis der deutschen Salicornien. Mitteil. Flor. soziol. Arbeitgem. N.F. 8, 1-53.

Koutstaal, B.P. en Nieuwenhuize, J., 1977. Kwantitatieve bepaling van het zaad van Salicornia-soorten in de grond. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke. Rapporten en Verslagen 1977-3, 1-16.

Metzlar, J. en Poortinga, G., 1978. Bodem en Vegetatie van de Lauwerszeepolder in het achtste jaar. Doktoraalverslag, Rijksuniversiteit Groningen.

Otzen, D., 1974. Toelichting op de analyse-rapporten. P.O./ 74-65. laboratorium voor Plantenoecologie, Haren.

Paalvast, P., 1980. Intra- en interspecifieke relaties van Salicornia europaea L.. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke. Studentenversl. D6-1980.

Prop, J., 1977. Vegetatie en waterwild in het Lauwersmeer. II Voedseloecologie van smient en wintertaling. Doktoraalversl.. Rijksuniversiteit Groningen.

Rijksdienst voor Ysselmeerpolders, 1981. Studie ten behoeve van de inrichting van het Lauwerszeegebied, Flevobericht 130 deel A, 2, Lelystad.

Slager, P. Enkele resultaten van de vegetatiekartering in het Lauwerszeegebied in 1977. Rijksdienst voor Ysselmeerpolders. Rapport 1978 - 43 Abw., Lelystad.

Sterk, A.A., 1968. Een studie van de variabiliteit van Spergularia media en Spergularia marina van Nederland. Dissertatie, Utrecht.

Sterk, A.A., 1970. De schijnspurries van het Waddengebied. Waddenbulletin 5e jaargang. 2, 6-9.

Sterk, A.A. en Dijkhuizen, L., 1972. The relation between the genetic determination and the ecological significance of the seedwing in Spergularia media en S. marina. Acta Bot. Neerl. 21, 481-490.

Veenstra, K. De ontzilting van de gronden in de Lauwerszee in 1971 3n 1972. Internal Commun. Rijksdienst voor de Ysselmeerpolders 315, Baflo.

Verhoef-Allan, M., 1978. Demografische aspekten van de zaadpopulatie van Salicornia europaea L. aggregaten op twee terreinen: het schor bij Bergen op Zoom en de slikken van Flakkee. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke. Studentenversl. D4-1978, 62 pp.

Westhoff, V. et al., 1970. Wilde Planten I, 275-313.

Wijvekate, M.L., 1979. Verklarende statistiek. Spectrum, Aula 39, Utrecht, 251 pp.

TABEL III.I: A- en C-cijfers.
(A-cijfer= gr H_2O per 100 gr stoofdroge grond)
(C-cijfer= gr NaCl per liter bodemvocht)

monsterplek	L			H		
datum	16-11	27-12	16-4	16-11	27-12	16-4
A-cijfer	45,64	50,85	37,06	30,60	43,04	30,96
n	5	4	4	5	5	4
σ_{n-1}	3,33	0,76	3,06	3,44	1,39	0,40
σ_m	1,49	0,38	1,53	1,54	0,62	0,20
C-cijfer	16,19	9,30	13,48	4,51	2,06	1,94
n	4	4	4	5	5	4
σ_{n-1}	4,66	3,42	1,96	2,71	0,67	0,28
σ_m	2,33	1,71	0,98	1,21	0,30	0,14

TABEL III.II: DROOGGEWICHTEN (in gr/m^2, gekorrigeerd voor zand)

datum	gebied	Salicornia	Spergularia	Suaeda	grassen + rest	totaal
16-11-'78	L	9,7	8,8	37,4	12,2	68,1
		14%	13%	55%	18%	100%
	L^E	14,9	21,3	51,6	4,7	92,5
		16%	23%	56%	5%	100%
	H	125,3	15,7	1,1	16,5	158,6
		79%	10%	1%	10%	100%
	H^E	104,9	29,9	0,5	23,5	158,8
		66%	19%	0%	15%	100%
27-12-'78	L	3,7	1,3	15,4	1,0	21,4
		17%	6%	72%	5%	100%
	L^E	11,5	0,1	28,1	1,0	40,7
		28%	0%	69%	3%	100%
	H	48,9	3,6	0,0	2,2+0,1	54,8
		89%	7%	0%	4%+0%	100%
	H^E	71,1	17,2	0,3	20,3+4,7	113,6
		62%	16%	0%	18%+4%	100%

TABEL III.III: KARAKTERISERING VAN DE GEBIEDEN

gebied	bodem			vegetatie		
	struktuur	vochtigheid= A-cijfer	zoutgehalte= C-cijfer	dr.gew./m^2 (nov.)	dominante soort	begrazing
L	fijn	40-50	9-16	ca. 70	Suaeda	?
H	grof	30-40	2- 5	ca. 160	Salicornia	?

TABEL III.IV: DICHTHEID SALICORNIA IN L
(aantallen per m^2)

monster	16-11-'78	27-12-'78
L1	133	311
L2	-	0
L3	-	578
L4	489	400
L5	1.644	711
La	432	-
Lb	396	-
$\bar{x}$	619	400
σ_{n-1}	589	272
σ_m	263	122
L^E1	444	267
L^E2	889	756
L^E3	178	844
L^E4	356	444
L^E5	1.200	1.200
$\bar{x}$	613	702
σ_{n-1}	420	363
σ_m	188	162

TABEL III.V: DROOGGEWICHTEN SALICORNIA IN L
(in gr, gekorrigeerd voor zand)

monster	16-11-'78	27-12-'78
L1	tezamen bepaald: 9,7	4,4
L2		0,0
L3		8,9
L4		0,0
L5		4,4
La		-
Lb		-
$\bar{x}$	9,7	3,5
σ_{n-1}	-	3,7
σ_m	-	1,7
L^E1	tezamen bepaald: 14,9	4,4
L^E2		8,9
L^E3		13,3
L^E4		13,3
L^E5		13,3
$\bar{x}$	14,9	10,6
σ_{n-1}	-	4,0
σ_m	-	1,8

TABEL III.VI: RESULTATEN KIEMPROEVEN SALICORNIA-ZAAD L

datum	herkomst zaad	ingezet	gekiemd	→ kiempercentage
16-11-'78	planten L	60	52	87
	planten L^E	113	106	94
	bodem L	85	27	32
	bodem L^E	68	37	54
27-12-'78	planten L	50	19	38
	planten L	50	17	34
	planten L^E	50	46	92
	planten L^E	50	41	82
	bodem L	50	14	28
	bodem L	49	14	29
	bodem L^E	51	16	31
	bodem L^E	49	23	47
16- 4-'79	bodem L	50	0	0
	bodem L	16	0	0
	bodem L^E	50	0	0
	bodem L^E	43	0	0

TABEL III.VII: SALICORNIAZADEN IN DE BODEM IN L
(per m^2, gekorrigeerd voor fouten bij zeven en tellen)

monster	16-11-'78	27-12-'78	16-4-'79
L1	12.978	28.044	29.956
L2	3.333	6.400	30.711
L3	12.133	22.400	-
L4	10.044	15.956	-
L5	13.822	19.333	-
$\bar{x}$	10.462	18.427	30.334
σ_{n-1}	4.225	8.060	534
σ_m	1.890	3.604	378
L^E1	9.733	40.178	58.400
L^E2	23.022	32.800	32.933
L^E3	2.489	31.956	-
L^E4	8.356	36.311	-
L^E5	22.578	28.978	-
$\bar{x}$	13.236	34.045	45.667
σ_{n-1}	9.146	4.311	18.008
σ_m	4.090	1.928	12.734

TABEL III.VIII: VERGELIJKING VAN VERWACHTE EN GEVONDEN ZADEN VAN SALICORNIA IN DE BODEM IN L (aantallen per m^2)

gebied		16-11-'78	27-12-'78	16-4-'79
L	gevonden	10.462	18.427	30.334
	verwacht	25.578	42.630	59.682
	gevonden/verwachtx100%	41	43	51
L^E	gevonden	13.236	34.045	45.667
	verwacht	25.578	42.630	59.682
	gevonden/verwachtx100%	52	80	77

TABEL III.IX: KIEMPLANTDICHTHEDEN SALICORNIA 16-4-'79 IN L

monsterplek	kiemplanten/m^2
L1	5.102
L2	3.061
L3	12.755
L4	3.571
L5	510
$\bar{x}$	5.000
σ_{n-1}	4.640
σ_m	2.075

monsterplek	kiemplanten/m^2
L^E1	15.306
L^E2	19.898
L^E3	13.265
L^E4	20.408
L^E5	16.327
$\bar{x}$	17.041
σ_{n-1}	3.053
σ_m	1.365

TABEL III.X: DICHTHEID SALICORNIA IN H (aantallen per m^2)

monster	16-11-'78	27-12-'78
H1	13.067	7.333
H2	11.467	3.733
H3	7.422	2.533
H4	9.556	3.022
H5	8.089	6.178
$\bar{x}$	9.920	4.560
σ_{n-1}	2.346	2.090
σ_m	1.049	934
H^E1	11.156	12.889
H^E2	11.600	9.289
H^E3	4.889	5.200
H^E4	6.844	5.289
H^E5	7.111	7.289
$\bar{x}$	8.320	7.991
σ_{n-1}	2.925	3.212
σ_m	1.308	1.436

TABEL III.XI: DROOGGEWICHTEN SALICORNIA IN H
(in gr, gekorrigeerd voor zand)

monster	16-11-'78	27-12-'78
H1	tezamen bepaald: 125,3	62,2
H2		35,6
H3		17,8
H4		44,4
H5		75,6
$\bar{x}$	125,3	47,1
σ_{n-1}	-	22,6
σ_m	-	10,1
H^E1	tezamen bepaald: 104,9	88,9
H^E2		44,4
H^E3		40,0
H^E4		84,4
H^E5		93,3
$\bar{x}$	104,9	70,2
σ_{n-1}	-	25,8
σ_m	-	11,5

TABEL III.XII: RESULTATEN KIEMPROEVEN SALICORNIA-ZAAD H

datum	herkomst zaad	ingezet	gekiemd	kiempercentage
16-11-'78	planten H	53	33	62
	planten H^E	114	86	75
	bodem H	98	42	43
	bodem H	102	43	42
	bodem H^E	91	53	58
	bodem H^E	85	50	59
27-12-'78	planten H	50	44	88
	planten H	50	45	90
	planten H^E	50	50	100
	planten H^E	50	43	86
	bodem H	50	25	50
	bodem H	51	32	63
	bodem H^E	52	36	69
	bodem H^E	51	25	49
16- 4-'79	bodem H	50	0	0
	bodem H	50	2	4
	bodem H^E	50	2	4
	bodem H^E	50	0	0

TABEL III.XIII: SALICORNIAZADEN IN DE BODEM IN H
(per m^2, gekorrigeerd voor fouten bij tellen en zeven)

monster	16-11-'78	27-12-'78	16-4-'79
H1	47.022	163.956	65.867
H2	86.000	102.356	125.022
H3	64.222	126.178	-
H4	169.733	183.200	-
H5	100.933	90.044	-
$\bar{x}$	93.582	133.147	95.445
σ_{n-1}	47.277	39.715	41.829
σ_m	21.143	17.761	29.578
H^E1	117.244	66.978	422.933
H^E2	90.044	156.756	194.622
H^E3	21.911	147.156	-
H^E4	39.333	107.333	-
H^E5	47.644	103.422	-
$\bar{x}$	63.235	116.329	308.778
σ_{n-1}	39.236	36.289	161.440
σ_m	17.547	16.229	114.156

TABEL III.XIV: VERGELIJKING VAN VERWACHTE EN GEVONDEN ZADEN VAN SALICORNIA IN H
(aantallen per m^2)

gebied		16-11-'78	27-12-'78	16-4-'79
H	gevonden	93.582	133.147	95.445
	verwacht	154.000	385.000	693.000
	gevonden/verwachtx100%	61	35	14
H^E	gevonden	63.235	116.329	308.778
	verwacht	154.000	385.000	693.000
	gevonden/verwachtx100%	41	30	45

TABEL III.XV: KIEMPLANTDICHTHEDEN SALICORNIA 16-4-'79 in H

monsterplek	kiemplanten/m^2
H1	30.612
H2	57.653
H3	15.306
H4	23.469
H5	23.980
$\bar{x}$	30.204
σ_{n-1}	16.276
σ_m	7.279

monsterplek	kiemplanten/m^2
H^E1	177.551
H^E2	270.918
H^E3	100.000
H^E4	116.837
H^E5	153.061
$\bar{x}$	163.673
σ_{n-1}	67.184
σ_m	30.045

TABEL III.XVI: DICHTHEID SPERGULARIA IN L

		16-11-'78					27-12-'78				
monster nr.	opp. cm^2	K	PB	PZ	P	PK	K	PB	PZ	P	PK
L1	225	14	5	28	33	47	17	2	0	2	19
L2	225	-	-	-	-	-	0	0	1	1	1
L3	225	-	-	-	-	-	46	4	1	5	51
L4	225	0	2	10	12	12	7	0	2	2	9
L5	225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La	2.500	8	85	118	203	211					
Lb	2.500	4	85	76	161	165					
$\bar{x}$		134	198	493	691	825	622	53	36	89	711
σ		273	152	460	529	773	853	80	37	83	933
σ m		122	68	206	237	346	382	36	17	37	417
L^E1	225	20	41	-	-	-	151	0	0	0	151
L^E2	225	3	21	20	41	44	147	0	3	3	150
L^E3	225	16	4	8	12	28	59	0	1	1	60
L^E4	225	3	29	11	40	43	12	3	1	4	16
L^E5	225	-	9	-	-	-	14	0	0	0	14
$\bar{x}$		467	924	578	1.378	1.704	3.404	27	44	71	3,476
σ		392	666	278	732	398	3.055	60	54	81	3.045
σ m		196	298	160	422	230	1.366	27	24	36	1.362

TABEL III.XVII: DROOGGEWICHTEN SPERGULARIA IN L
(in gr, gekorrigeerd voor zand)

monstergebied		16-11-'78	27-12-'78
L	$\bar{x}$	7,8	1,3
	σ	5,9	
	σ m	2,6	
	n	5	1
L^E	$\bar{x}$	21,3	0,1
	σ	13,0	
	σ m	5,8	
	n	5	1

TABEL III.XVIII: DE GEMIDDELDE HOEVEELHEID ZADEN AANWEZIG PER DOOSVRUCHT VAN SPERGULARIA IN L

monster-datum	monster-gebied	opp. cm^2	aantal "onrijpe" doos-vruchten	nog aan-wezige zaden	$\bar{x}$	min.	max.	σ	σm
16-11-'78	L	5.675	24	952	39,7	22	66	12,4	2,5
	L^E	1.125	78	4.079	52,1	16	91	14,7	1,7

TABEL III.XIX: DE VERSCHILLENDE STADIA VAN BLOEIWIJZEN VAN SPERGULARIA IN L (aantallen per m^2)

	16-11-'78			27-12-'78		
monster	net in aanleg	"onrijpe" doos-vruchten	"rijpe" doos-vruchten	net in aanleg	"onrijpe" doos-vruchten	"rijpe" doos-vruchten
L1	89	0	356	0	0	133
L4	44	44	0	0	0	0
L5	0	0	0	0	0	489
La	160	52	436	0	0	0
Lb	136	40	668	0	0	0
$\bar{x}$	86	27	292	0	0	125
σ	65	26	290			212
σ m	29	11	130			95
%	21%	7%	72%	0%	0%	100%
L^E1	1.333	1.111	3.244	0	0	0
L^E2	667	489	1.733	0	0	0
L^E3	0	89	178	0	0	0
L^E4	1.333	1.244	978	0	0	5
L^E5	400	533	667	0	0	0
$\bar{x}$	747	693	1.360	0	0	44
σ	586	477	1.195			99
σ m	262	213	535			44
%	27%	25%	49%	0%	0%	100%

TABEL III.XX: HET PERCENTAGE GEVALLEN SPERGULARIA ZADEN IN L

monsterdatum	monster-gebied	aantal aanwezige "rijpe" doosvruchten/m²	aantal nog aanwezige zaden/m²	ondergrens zaden, die aanwezig konden zijn /m²	bovengrens zaden, die aanwezig konden zijn/m²	ondergrens gevallen zaden/m²	bovengrens gevallen zaden/m²	ondergrens percentage gevallen zaden	bovengrens percentage gevallen zaden
16-11-'78	L1	356	1.333	9.708	18.527	8.375	17.193	86,3	92,8
	L4	0	0	-	-	-	-	100	100
	L5	0	0	-	-	-	-	100	100
	La	436	460	11.903	22.716	11.443	22.256	96,1	98,0
	Lb	668	572	18.236	34.803	17.664	34.231	96,9	98,4
	$\bar{x}$	292	473	13.282	25.348	12.494	24.560	95,9	97,8
	σ	290	547	4.429	8.451	4.733	8.749	5,6	3,0
	σ m	130	245	2.557	4.879	2.733	5.051	2,5	1,3
	L^E1	3.244	17.556	121.341	216.726	103.785	199.170	85,5	91,9
	L^E2	1.733	267	64.825	115.784	64.559	115.518	99,6	99,8
	L^E3	178	444	6.650	11.877	6.205	11.433	93,3	96,3
	L^E4	978	6.756	36.570	65.317	29.814	58.561	81,5	89,7
	L^E5	667	1.778	24.935	44.536	23.156	42.758	92,9	96,0
	$\bar{x}$	1.360	5.360	50.864	90.848	45.504	85.488	90,6	94,7
	σ	1.195	7.308	44.703	79.844	38.890	73.927	7,1	4,0
	σ	535	3.268	19.992	35.707	17.392	33.061	3,2	1,8
27-12-'78	L1	133	133	3.639	6.945	3.506	6.812	96,3	98,1
	L2	0	0	-	-	-	-	100	100
	L3	489	44	13.347	25.472	13.303	25.427	99,7	99,8
	L4	0	0	-	-	-	-	100	100
	L5	0	0	-	-	-	-	100	100
	$\bar{x}$	124	36	8.493	16.208	8.404	16.120	99,2	99,6
	σ	212	58	6.865	13.100	6.927	13.163	1,6	0,8
	σ m	95	26	4.854	9.264	4.898	9.308	0,7	0,4
	L^E1	0	0	-	-	-	-	100	100
	L^E2	0	0	-	-	-	-	100	100
	L^E3	0	0	-	-	-	-	100	100
	L^E4	222	0	8.310	14.843	8.310	14.843	100	100
	L^E5	0	0	-	-	-	-	100	100
	$\bar{x}$	44	0	8.310	14.843	8.310	14.843	100	100
	σ	99	0	-	-	-	-	0	0
	σ m	44	0	-	-	-	-	0	0

TABEL III.XXI: HET GEMIDDELDE PERCENTAGE GEVLEUGELDE SPERGULARIA ZADEN IN L

Monsterdatum	Herkomst van het zaad		$\bar{x}$	σ	σm	n
16-11-'78	L	onrijpe doosvruchten	3,9	3,5	2,0	3
	L	bodem	8,0	14,8	6,6	5
	L^E	onrijpe doosvruchten	0,5	0,6	0,3	5
	L^E	bodem	4,1	3,8	1,7	5
27-12-'78	L	bodem, lege zaden	7,6	9,7	4,3	5
	L	bodem, volle zaden	1,4	1,9	0,9	5
	L	bodem, totaal	4,0	3,2	1,4	5
	L^E	bodem, lege zaden	3,3	2,3	1,1	5
	L^E	bodem, volle zaden	1,4	2,2	1,0	5
	L^E	bodem, totaal	2,1	1,6	0,7	5
16-4-'79	L	bodem, lege zaden	2,5	0,4	0,3	2
	L	bodem, volle zaden	0,6	0,8	0,6	2
	L	bodem, totaal	2,3	0,5	0,4	2
	L^E	bodem, lege zaden	1,9	2,6	1,9	2
	L^E	bodem, volle zaden	0	0	0	2
	L^E	bodem, totaal	1,6	2,3	1,6	2
16-11-'78, 27-12-'78, 16- 4-'79	L, L^E bodem		4,1	6,9	1,4	24

TABEL III.XXII: KIEMPLANTDICHTHEDEN SPERGULARIA OP 16-4-'79 IN L EN H

Monster	aantallen kiemplanten/m^2	gebied	$\bar{x}$	σ	σm	n
L1	45.327					
L2	2.037					
L3	6.621	laag	11.612	19.006	8,500	5
L4	4.074					
L5	0					
L^E1	13.751					
L^E2	26.993					
L^E3	11.714	laag E	17.927	5.900	2.639	5
L^E4	18.335					
L^E5	18.844					
H1	1.019					
H2	1.019					
H3	0	hoog	917	1.044	467	5
H4	2.547					
H5	0					
H^E1	39.725					
H^E2	41.253					
H^E3	73.848	hoog E	35.243	26.317	11.770	5
H^E4	7.639					
H^E5	13.751					

TABEL III.XXIII: HET KIEMINGSPERCENTAGE VAN ONGERANDE (ONGEVLEUGELDE) ZADEN VAN SPERGULARIA IN L EN H.

datum	herkomst zaad	$\bar{x}$	σ	σm	n
16-11-'78	planten L	48,7	6,8	4,8	2
	planten L^E	53,9	11,7	8,3	2
	planten H	59,9	4,5	3,2	2
	planten H^E	54,2	4,0	2,8	2
	bodem L_E	64,9	6,9	4,9	2
	bodem L^E	65,9	6,2	4,4	2
	bodem H	65,4	3,3	2,3	2
	bodem H^E	74,0	1,7	1,2	2
27-12-'78	planten H	82,3	4,8	3,4	2
	planten H^E	55,3	21,6	15,3	2
	bodem L	30,4	23,6	16,0	2
	bodem L^E	57,6	3,5	2,5	2
	bodem H	48,9	2,8	2,0	2
	bodem H^E	74,6	14,1	10,0	2
16- 4-'79	bodem L	0	0	0	2
	bodem L^E	2	0	0	2
	bodem H	0	0	0	2
	bodem H^E	0	0	0	2
16-11-'78, 27-12-'78	planten en bodem L, L^E, H, H^E	59,7	14,9	2,8	28
16- 4-'79	bodem L, L^E, H, H^E	0,5	0,9	0,4	8

TABEL III.XXIV: HET KIEMINGSPERCENTAGE VAN GERANDE (GEVLEUGELDE) ZADEN VAN SPERGULARIA IN L EN H.

datum	herkomst zaad	%	$\bar{x}$	σ	σm	n
16-11-'78	planten L, L^E	73,3				
	planten H, H^E	61,4				
	bodem L	40,8				
	bodem L	64,2				
	bodem H^E	73,5				
	planten en bodem L, L^E, H, H^E		62,6	13,3	6,0	5
27-12-'78	planten H^E	50,0				
	bodem L	20,0				
	bodem L	10,0				
	bodem L^E	30,0				
	bodem L^E	20,0				
	bodem L, L^E		20,0	8,2	4,1	4
	bodem H	40,0				
	bodem H^E	57,1				
	bodem H, H^E		48,6	12,1	8,6	2

TABEL III.XXV: SPERGULARIA ZADEN IN DE BODEM IN L EN L^E (aantallen per m^2, gekorrigeerd voor fouten bij tellen en zeven)

monster	16-11-'78	27-12-'78	27-12-'78	27-12-'78	16-4-'79	16-4-'79	16-4-'79
	totaal aantal	aantal lege zaden	aantal volle zaden	totaal aantal	aantal lege zaden	aantal volle zaden	totaal aantal
L1	109.802	100.903	76.431	177.333	177.002	71.946	248.948
L2	100.025	65.847	71.620	137.467	138.628	10.115	148.742
L3	103.133	43.400	80.956	124.356	-	-	-
L4	93.055	32.154	51.580	83.733	-	-	-
L5	32.250	17.390	29.232	46.622	-	-	-
$\bar{x}$	87.653	51.939	61.964	113.902	157.815	41.030	198.845
σ	31.551	32.592	21.462	50.311	27.135	43.721	70.856
σ_m	14.110	14.575	9.598	22.500	19.187	30.916	50.103
L^E1	198.742	75.127	184.828	259.956	123.839	19.659	143.498
L^E2	103.656	55.311	165.933	221.244	117.180	26.423	143.602
L^E3	51.021	35.830	67.725	103.556	-	-	-
L^E4	151.547	52.788	120.857	173.644	-	-	-
L^E5	67.725	33.288	55.956	89.244	-	-	-
$\bar{x}$	114.538	50.469	119.060	169.529	120.509	23.041	143.550
σ	60.837	16.929	57.322	73.598	4.709	4.783	74
σ_m	27.207	7.571	25.635	32.914	3.330	3.382	52

TABEL III.XXVI: SALICORNIA EN SPERGULARIA ZADEN IN WATERWILD FAECES

monsterdatum	monstergebied	soort zaden	aantal zaden per keutel	aantal (m.b.v. kiemproeven) kiemende zaden
16-11-'78	L,H	salicornia	76	0
		spergularia (gevl.)	2	0
		spergularia (ongevl.)	4	0
27-12-'78	L	salicornia	14	0
		spergularia (gevl.)	2	0
		spergularia (ongevl.)	2	0
	H	salicornia	117	0
		spergularia (gevl.)	0	0
		spergularia (ongevl.)	0	0

TABEL III.XXVII: DICHTHEID SPERGULARIA IN H.

		16-11-'78					27-12-'78	
monster nr.	opp. cm^2	K	PB	PZ	P	PK	K	PB,PZ,P,PK
H1	225	0	68	13	81	81	5	wegens
H2	225	0	65	10	75	75	10	verrotting
H3	225	0	50	3	53	53	8	niet te
H4	225	9	14	2	16	25	6	bepalen
H5	225	0	18	7	25	25	1	
$\bar{x}$	$/m^2$	80	1.911	311	2.222	2.302	267	
σ		179	1.138	206	1.291	1.182	151	
σ_m		80	509	92	577	529	67	
H^E1	225	0	36	4	40	40	46	
H^E2	225	0	51	13	64	64	7	
H^E3	225	0	94	12	106	106	43	
H^E4	225	3	72	10	82	85	0	
H^E5	225	0	33	5	38	38	12	
$\bar{x}$	$/m^2$	27	2.542	391	2.933	2.960	960	
σ		60	1.143	182	1.280	1.300	949	
σ_m		27	511	81	573	582	425	

TABEL III.XXVIII: DROOGGEWICHTEN SPERGULARIA IN H
(in gr/m^2, gekorrigeerd voor zand)

monstergebied		16-11-'78	27-12-'78
H	$\bar{x}$	15,7	3,6
	σ		3,2
	σ_m		1,5
	n	1	5
H^E	$\bar{x}$	29,9	13,5
	σ		9,0
	σ_m		4,1
	n	1	5

TABEL III.XXIX: DE GEMIDDELDE HOEVEELHEID ZADEN AANWEZIG PER DOOSVRUCHT VAN SPERGULARIA IN H

monster-datum	monster-gebied	opp. cm^2	aantal "onrijpe" doos-vruchten	nog aan-wezige zaden	$\bar{x}$	min.	max.	σ	σ_m
16-11-'78	H	1.125	64	2.783	43,5	6	81	15,5	1,9
	H^E	1.125	208	9.426	45,3	14	73	13,2	0,9
27-12-'78	H	1.125	10	401	40,1	14	71	18,2	5,8
	H^E	1.125	8	343	42,9	28	60	10,9	3,9
16-11-'78, 27-12-'78	H, H^E	4.500	290	12.953	44,6	6	81	11,6	0,7

TABEL III.XXX: DE VERSCHILLENDE STADIA VAN BLOEIWIJZEN VAN SPERGULARIA IN H (aantallen per m^2)

	16-11-'78			27-12-'78		
monster	net in aanleg	"onrijpe" doos-vruchten	"rijpe" doos-vruchten	net in aanleg	"onrijpe" doos-vruchten	"rijpe" doos-vruchten
H1	1.022	844	5.956	0	178	133
H2	756	1.022	7.422	0	0	44
H3	711	356	2.756	0	0	0
H4	622	267	1.067	0	89	44
H5	178	356	667	0	178	222
$\bar{x}$	658	569	3.574	0	89	89
σ	307	340	2.995		89	89
σ_m	137	152	1.340		40	40
%	14%	12%	74%	0%	50%	50%
H^E1	1.778	1.422	5.689	0	222	978
H^E2	622	1.200	6.044	0	0	844
H^E3	1.467	2.711	9.067	0	89	756
H^E4	844	2.933	8.267	0	0	133
H^E5	400	978	2.133	0	44	533
$\bar{x}$	1.022	1.849	6.240	0	71	649
σ	581	906	2.707		92	331
σ_m	260	405	1.211		41	148
%	11%	20%	69%	0%	10%	90%

TABEL III.XXXI: HET PERCENTAGE GEVALLEN SPERGULARIA ZADEN IN H

monsterdatum	monster-gebied	aantal aanwezige "rijpe" doosvruchten/m^2	aantal nog aanwezige zaden/m^2	ondergrens zaden, die aanwezig konden zijn/m^2	bovengrens zaden, die aanwezig konden zijn/m^2	ondergrens gevallen zaden/m^2	bovengrens gevallen zaden/m^2	ondergrens percentage gevallen zaden	bovengrens percentage gevallen zaden
16-11-'78	H1	5.956	9.200	196.548	334.727	187.348	325.527	95,3	97,3
	H2	7.422	16.844	244.926	417.116	228.082	400.272	93,1	96,0
	H3	2.756	8.933	90.948	154.887	82.015	145.954	90,2	94,2
	H4	1.067	2.133	35.211	59.965	33.078	57.832	93,9	96,4
	H5	667	13.111	22.011	37.485	8.900	24.374	40,4	65,0
	$\bar{x}$	3.574	10.044	117.929	200.836	107.885	190.792	82,6	89,8
	σ	2.995	5.481	98.843	168.333	95.949	165.393	23,7	13,9
	σ_m	1.340	2.451	44.204	75.281	42.910	73.966	10,6	6,2
	H^E1	5.689	39.289	187.737	319.722	148.448	280.433	79,1	87,7
	H^E2	6.044	28.578	199.452	339.673	170.874	311.095	85,7	91,6
	H^E3	9.067	27.511	299.211	509.565	271.700	482.054	90,8	94,6
	H^E4	8.267	24.622	272.811	464.605	248.189	439.983	91,0	94,7
	H^E5	2.133	18.044	70.389	119.875	52.345	101.831	74,4	85,0
	$\bar{x}$	6.240	27.609	205.920	350.688	178.311	323.079	84,2	90,7
	σ	2.707	7.710	89.329	152.130	87.205	149.877	7,3	4,3
	σ_m	1.211	3.448	39.949	68.035	38.999	67.027	3,3	1,9
27-12-'78	H1	133	5.422	4.389	7.475	0	2.053	0,0	27,5
	H2	44	1.156	1.452	2.473	296	1.317	20,4	53,3
	H3	0	0	-	-	-		100	100
	H4	44	0	1.452	2.473	1.452	2.473	100	100
	H5	222	8.178	7.326	12.476	0	4.298	0,0	34,5
	$\bar{x}$	89	2.951	3.655	6.224	437	2.535	44,1	63,1
	σ	89	3.677	2.812	4.789	691	1.269	51,7	35,0
	σ_m	40	1.644	1.406	2.394	346	634	23,1	15,7
	H^E1	978	49.467	32.274	54.964	0	5.497	0,0	10,0
	H^E2	844	25.067	27.852	47.433	2.785	22.366	1,0	47,2
	H^E3	756	11.022	24.948	42.487	13.926	31.465	55,8	74,1
	H^E4	133	3.511	4,389	7.475	878	3.964	20,0	53,0
	H^E5	533	15.422	17.589	29.955	2.167	14.533	12,3	48,5
	$\bar{x}$	649	20.898	21.410	36.463	3.951	15.565	17,8	46,6
	σ	331	17.772	10.913	18.585	5.681	11.577	22,8	23,1
	σ_m	148	7.948	4.880	8.311	2.541	5.177	10,2	10,4

TABEL III.XXXII: HET GEMIDDELDE PERCENTAGE GEVLEUGELDE (GERANDE) SPERGULARIA ZADEN IN H

monsterdatum	Herkomst van het zaad		$\bar{x}$	σ	σm	n
16-11-'78	H	onrijpe doosvruchten	0,6	0,6	0,3	5
	H	bodem	1,2	0,8	0,4	5
	H^E	onrijpe doosvruchten	1,1	0,8	0,4	5
	H^E	bodem	3,1	5,3	2,4	5
27-12-'78	H	onrijpe doosvruchten	0,2	0,3	0,2	3
	H	bodem, lege zaden	2,5	4,9	2,2	5
	H	bodem, volle zaden	0,5	0,5	0,2	5
	H	bodem, totaal	1,6	2,5	1,1	5
	H^E	onrijpe doosvruchten	0	0	0	4
	H^E	bodem, lege zaden	0,3	0,4	0,2	5
	H^E	bodem, volle zaden	0,6	0,5	0,2	5
	H^E	bodem, totaal	0,5	0,4	0,2	5
16- 4-'79	H	bodem, lege zaden	0	0	0	2
	H	bodem, volle zaden	0	0	0	2
	H	bodem, totaal	0	0	0	2
	H^E	bodem, lege zaden	0,1	0,1	0,1	2
	H^E	bodem, volle zaden	0,8	0,1	0,1	2
	H^E	bodem, totaal	0,4	0,1	0,1	2
16-11-'78, 27-12-'78	H, H^E	onrijpe doosvruchten	0,6	0,7	0,2	17
16-11-'78, 27-12-'78, 16- 4-'79	H, H^E	bodem	1,3	2,7	0,6	24

TABEL III.XXXIII: SPERGULARIA ZADEN IN DE BODEM IN H EN H^E
(aantallen per m^2, gekorrigeerd voor fouten bij zeven en tellen)

monster	16-11-'78			27-12-'78			16-4-'79		
	aantal lege zaden	aantal volle zaden	totaal aantal	aantal lege zaden	aantal volle zaden	totaal aantal	aantal lege zaden	aantal volle zaden	totaal aantal
H1	20.853	174.038	194.891	70.670	249.103	319.773	110.685	12.985	123.670
H2	35.346	301.284	336.630	159.750	233.722	393.472	181.367	10.759	192.126
H3	56.397	145.742	202.139	173.921	176.727	350.648			
H4	99.049	286.354	385.403	153.450	41.284	194.734			
H5	53.019	257.035	310.054	99.379	77.767	177.146			
$\bar{x}$	52.933	232.891	285.823	131.434	155.721	287.155	146.026	11.872	157.898
σ	29.484	69.241	84.197	44.191	92.761	96.232	49.980	1.574	48.406
σ_m	13.186	30.966	37.654	19.763	41.484	43.036	35.341	1.113	34.228
H^E1	51.599	808.383	859.982	239.177	223.447	462.624	525.207	174.136	699.343
H^E2	35.580	472.701	508.281	134.531	450.385	584.916	193.595	214.833	408.428
H^E3	24.048	383.540	407.588	332.533	540.257	872.790			
H^E4	15.494	427.204	442.698	66.306	451.709	518.015			
H^E5	27.724	392.330	420.054	272.225	360.856	633.081			
$\bar{x}$	30.889	496.832	527.721	208.954	405.331	614.285	359.401	194.485	553.886
σ	13.645	177.659	189.755	107.326	119.839	158.359	234.486	28.777	205.708
σ_m	6.102	79.451	84.861	47.998	53.594	70.820	165.806	20.348	145.458

BIJLAGE 1 (bij II-3-1)

RESULTATEN VAN TELLEN VAN 10 X 1/16 GEWICHTSDEEL VAN MONSTER L2 (november '78)

telling	aantal zaden Salicornia	aantal zaden Spergularia gerand	aantal zaden Spergularia ongerand
1	5	70	67
2	0	32	117
3	6	54	89
4	2	60	117
5	3	59	84
6	4	33	116
7	8	32	85
8	5	67	109
9	4	54	80
10	3	42	83
gemiddeld	4	50	95
σ_{n-1}	2,2	14,5	18,3

BIJLAGE 2

GEMIDDELDE AANTAL IJSDAGEN, VORSTDAGEN, WARME DAGEN, ZOMERSE DAGEN IN DE PERIODE NOVEMBER 1978 - APRIL 1979 IN TERNAARD.

	nov.	dec.	jan.	febr.	maart	april
ijsdagen	0	8	16	14	0	0
vorstdagen	4	20	27	27	8	4
warme dagen	0	0	0	0	0	0
zomerse dagen	0	0	0	0	0	0

BIJLAGE 3 (bij III-2-1-7)

FOUTEN DOOR ZEVEN EN TELLEN BIJ DE BEPALING VAN HET AANTAL ZADEN IN DE BODEM VAN SALICORNIA IN L.

Monsters 16-11-'78

Om een schatting te kunnen maken van de fout bij het tellen werden van enige monsters zeefresiduen van de fijne zeef onder voor kieming gunstige omstandigheden gezet. Met behulp van het aantal hierin kiemende zaden en het bekende kiempercentage van deze zaden (zie tabel III.VI) kon hieruit een schatting verkregen worden van het aantal zaden in deze zeefresiduen.
Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	in fijne zeefresidu gekiemd	kiem %	→ aantal zaden volgens kiemproeven	aantal zaden volgens tellen
L2	32	32	100	64
L4	32	32	100	192
L^E3	0	54	0	48
L^E4	32	54	59	160

Hieruit blijkt dat in een aantal gevallen het tellen een hoger zaadgehalte van de bodem opleverde dan de bovenbeschreven methode met kiemproeven. Bij het tellen van de zaden werden blijkbaar nauwelijks fouten gemaakt.
Om dit laatste nog eens extra te verifiëren werd zowel van het fijne zeefresidu van alle monsters van L^E als van L een bepaald deel op dezelfde manier onderzocht.
Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	aantal zaden volgens kiemproeven	aantal zaden volgens tellen
bepaald deel L	938	835
bepaald deel L^E	481	1.100

Ook deze resultaten doen vermoeden dat het bepalen van het aantal zaden volgens tellen geen te lage waarde oplevert.

Om een schatting te kunnen maken van de fout bij het zeven werden van enkele monsters de residuen van de grove zeef onder voor kieming gunstige omstandigheden gezet. Op dezelfde manier als beschreven in bovenstaande kan uit de resultaten hiervan een schatting gemaakt worden van de fout, in dit geval door het zeven.
Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	in grove zeefresidu gekiemd	kiem %	→ bij zeven achter-gebleven	geteld	totaal	% achter-gebleven bij zeven
L^E1	19	54	35	184	219	16
L^E4	15	54	28	160	188	15

Hieruit blijkt dat bij het zeven van de monsters uit L^E ongeveer 15 % van de zaden op de grove zeef bleef hangen.
Monsters van L werden niet onderzocht. Hiervoor werd dezelfde fout verondersteld.

Monsters 27-12-'78
Bij het zeven van deze monsters bleven geen resten op de grove zeef achter. Dit keer was er daarom geen fout bij het zeven.

Het opsporen van de fouten bij het tellen werd dit keer systematischer aangepakt. Met de uitgezochte delen van alle monsters werden kiemproeven gedaan.
Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	in uitgezochte delen gekiemd	kiem %	gemist bij tellen	geteld	totaal	% gemist bij tellen
L1	0	29	0	631	631	0
L2	0	29	0	144	144	0
L3	16	29	55	449	504	11
L4	0	29	0	359	359	0
L5	0	29	0	435	435	0
L^E1	32	39	82	822	904	9
L^E2	32	39	82	656	738	11
L^E3	16	39	41	678	719	6
L^E4	16	39	41	776	817	5
L^E5	16	39	41	611	652	6

Hieruit blijkt dat bij het tellen 0-11% gemist werd. Aangenomen werd daarom dat de gemiddelde fout bij het tellen 5 % was.

Monsters 16-4-'79
De voor november en december beschreven methode voor het opsporen van de fouten bij zeven en tellen kon niet toegepast worden op de monsters van april. De kiemkracht van de zaden op en in de bodem was op dat moment namelijk nihil (zie tabel III.VI).
Daarom werden de meest betrouwbare gegevens hierover van november en december ook voor de monsters van april gebruikt.

Bij het zeven van de monsters bleven dit keer wel weer resten op de grove zeef achter. Uit proeven met een dergelijk residu uit de monsters van november was gebleken dat hierin waarschijnlijk 15% van het aantal zaden was blijven hangen. Daarom werd dit percentage ook voor april aangehouden.

Bij het tellen van de monsters werd dezelfde fout verondersteld als gevonden in december (5%). De monsters van december waren hierop immers het meest systematisch onderzocht.

BIJLAGE 4 (bij III-2-2-7)

FOUTEN DOOR ZEVEN EN TELLEN BIJ DE BEPALING VAN HET AANTAL ZADEN IN DE BODEM VAN SALICORNIA IN H.

Monsters 16-11-'78

Zowel van de monsters uit H als die van H^E werden bepaalde hoeveelheden uit het fijne zeefresidu onder voor kieming gunstige omstandigheden gezet. Van beide werden 4x dezelfde hoeveelheden ingezet, om een zo betrouwbaar mogelijk beeld van de fout te verkrijgen.
Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	aantal zaden volgens kiemproeven	aantal zaden volgens tellen	→gemist bij tellen als deel van geteld
deel H	191	151	40/151
deel H^E	143	73	70/73

Van alle monsters apart werden met de residuen van de grove zeef kiemproeven gedaan.
Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	in grove zeefresten gekiemd	kiem %	→gemist bij zeven	gemist bij tellen	aantal zaden volgens tellen	totaal
H1	57	45%	127	zie boven: 40/151 xgeteld	656	
H2	63		140		1200	
H3	311		691		896	
H4	181		402		2368	
H5	359		798		1408	
totaal			2158	1729	6528	10.415
%			21%	17%	62%	100%
H^E1	47	59%	80	zie boven: 70/73 xgeteld	1240	
H^E2	100		169		952	
H^E3	128		217		232	
H^E4	50		85		416	
H^E5	17		29		504	
totaal			580	3207	3344	7.131
%			8%	45%	47%	100%

Monsters 27-12-'78

Deze werden op dezelfde manier bewerkt als die van 16-11-'78.
Zie voor resultaten de tabel op de volgende bladzijde.

monster	in grove zeef-resten gekiemd	kiem%	gemist bij zeven	in uit-gezocht deel gekiemd	kiem%	gemist bij tellen	geteld	totaal
H1	161		282	64		112	3295	3689
H2	118		207	0		0	2096	2303
H3	168	57%	295	32	57%	56	2488	2839
H4	97		170	0		0	3952	4122
H5	91		160	48		84	1782	2026
tot.			1114			252	13613	14979
%			7%			2%	91%	100%
H^E1	72		122	0		0	1385	1507
H^E2	128		217	24		41	3269	3527
H^E3	79	59%	134	16	59%	27	3150	3311
H^E4	207		351	0		0	2064	2415
H^E5	81		137	16		27	2163	2327
tot.			961			95	12031	13087
%			7%			1%	92%	100%

Monsters 16-4-'79

Deze werden op een vergelijkbare manier bewerkt als de monsters van november en december.
Zie hiervoor onderstaande tabel.

monster	in grove zeef-resten gekiemd	kiem%	gemist bij zeven	in uit-gezocht deel gekiemd	kiem%	gemist bij tellen	geteld	totaal
H1	H1 t/m5	2%	10	0	2%	0	126	136
H2	samen:		10	1		50	239	299
	1 kpl.							
tot.			20			50	365	435
%			5%			11%	84%	100%
H^E1	1 t/m 5	2%	0	0	2%	0	807	807
H^E2	samen:		0	0		0	371	371
	0 kpl.							
tot.			0			0	1178	1178
%			0%			0%	100%	100%

BIJLAGE 5 (bij III-3-1-7)

FOUTEN DOOR ZEVEN EN TELLEN BIJ DE BEPALING VAN HET AANTAL ZADEN IN DE BODEM VAN SPERGULARIA IN L.

Monsters 16-11-'78

Om een schatting te kunnen maken voor de fout bij het zeven werden van enkele monsters de residuen van de grove zeef onder voor kieming gunstige omstandigheden gezet. Uit de aantallen zaden, die in het grove zeefresidu achtergebleven waren en het totaal aantal zaden geteld in de monsters werd met behulp van het bijbehorende kiemingspercentage (tabel III.XXIII) een percentage achtergebleven zaden berekend in de grove zeefresiduen. Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	in grove zeefresidu gekiemd	kiem %	bij zeven achtergebleven zaden	aantal zaden volgens tellen	totaal
L^E1	52	65,9	79	3.272	3.351
L^E4	17	65,9	26	2.504	2.530
totaal			105	5.776	5.881
%			2	98	100

Hieruit blijkt dat bij het zeven van de monsters uit L^E 2% van de zaden op de grove zeef bleef hangen.
Monsters van L werden niet onderzocht. Hiervoor werd dezelfde fout verondersteld.

Om een schatting te kunnen maken van de fout bij het tellen werden van enige monsters zeefresiduen van de fijne zeef onder voor kieming gunstige omstandigheden gezet. Op dezelfde manier als beschreven in bovenstaande kan uit de resultaten hiervan een fout bij het tellen bepaald worden.
Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	in 1/32 deel fijne zeefresidu gekiemd	kiem %	aantal zaden volgens kiemproeven	aantal zaden volgens tellen
L2	21	64,9	1.035	2.382
L4	30	64,9	1.479	2.216
L^E3	6	65,9	291	832
L^E4	55	65,9	2.671	2.504

Hieruit blijkt dat in een aantal gevallen het tellen een hoger zaadgehalte van de bodem opleverde dan de bovenstaande methode met kiemproeven.
Om dit laatste nog eens extra te verifiëren werd zowel van het fijne zeefresidu van alle monsters van L^E als van L een bepaald deel op dezelfde manier onderzocht.

Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	aantal zaden volgens kiemproeven	aantal zaden volgens tellen
bepaald deel L	7.211	7.785
bepaald deel L^E	10.820	8.156

Hieruit blijkt dat de aantallen getelde zaden in het lage gebied 8% te hoog en in het laag exclosure gebied 25% te laag waren ten opzichte van de aantallen berekende zaden met behulp van de kiemmethode. Op de grove zeef bleef 2% van de zaden achter.
Uit het lage kiemingspercentage van zaden uit de bodem in april mag aangenomen worden, dat de gevonden kiemplanten in november afkomstig waren van zaden geproduceerd door volwassen planten in het voorafgaande zomerseizoen.
In tabel III.XXV zijn de berekende hoeveelheden zaden in de bodem gekorrigeerd voor de fouten bij het zeven en tellen en vermeerderd met het aantal gevonden kiemplanten.

Monsters van 27-12-'78
Bij het zeven van deze monsters bleven geen resten op de grove zeef achter. Dit keer was er daarom geen fout bij het zeven.

Het opsporen van de fouten bij het tellen werd dit keer systematischer aangepakt. Met de uitgezochte delen van alle monsters werden kiemproeven gedaan.
Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	in uitgezochte delen gekiemd	kiem %	→gemist bij tellen	geteld	totaal
L1	16	30,4	53	3.920	3.973
L2	128	30,4	421	2.672	3.093
L3	112	30,4	368	2.384	2.752
L4	16	30,4	53	1.824	1.877
L5	32	30,4	105	944	1.049
totaal			1.000	11.744	12.744
%			7,8	92,2	100
L^E1	112	57,6	194	5.504	5.698
L^E2	64	57,6	111	4.702	4.831
L^E3	64	57,6	111	2.160	2.271
L^E4	96	57,6	167	3.728	3.895
L^E5	144	57,6	250	1.744	1.994
totaal			833	17.856	18.689
%			4,5	95,5	100

Hieruit blijkt dat bij het tellen in het lage gebied 7,8% en in het laag exclosure gebied 4,5% gemist werd.

Monsters 16-4-'79

De voor november en december beschreven methode voor het opsporen van de fouten bij zeven en tellen kon niet toegepast worden op de monsters van april. De kiemkracht van de zaden op en in de bodem was op dat moment namelijk nihil (0,5%). Daarom werden de meest betrouwbare gegevens hierover van november en december ook voor de monsters van april gebruikt.

Bij het zeven van de monsters bleven dit keer wel weer resten op de grove zeef achter. Uit proeven met een dergelijk residu uit de monsters van november was gebleken, dat hierin 2% van het aantal was blijven hangen. Dit percentage werd voor april aangehouden.

Bij het tellen van de monsters werd dezelfde fout verondersteld als gevonden in december namelijk 7,8% gemiste zaden voor het lage gebied en 4,5% voor die uit het laag exclosure gebied.

BIJLAGE 6 (bij III-3-2-7)

FOUTEN DOOR ZEVEN EN TELLEN BIJ DE BEPALING VAN HET AANTAL ZADEN IN DE BODEM VAN SPERGULARIA IN H.

Monsters 16-11-'78

Zowel van de monsters uit H als die van H^E werden bepaalde hoeveelheden uit het fijne zeefresidu onder voor kieming gunstige omstandigheden gezet. Van beide werden 4x dezelfde hoeveelheden ingezet, om een zo betrouwbaar mogelijk beeld van de fout te verkrijgen.
Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	aantal zaden volgens kiemproeven	aantal zaden volgens tellen	gemist bij tellen	% gemist bij tellen
bepaald deel H	28.502	26.117	2.385	8,4
bepaald deel H^E	47.689	37.864	9.825	20,6

Van alle monsters apart werden met de residuen van de grove zeef kiemproeven gedaan.
Zie voor resultaten onderstaande tabel.

monster	in grove zeefresten gekiemd	kiem %	gemist bij zeven	gemist bij tellen	aantal zaden volgens tellen	totaal
H1	100	65,4	153	355	3.872	
H2	144	65,4	220	613	6.688	
H3	83	65,4	127	368	4.016	
H4	164	65,4	251	701	7.648	
H5	275	65,4	421	565	6.160	
totaal			1.172	2.602	28.384	32.158
%			3,6%	8,1%	88,3%	100%
H^E1	242	74,0	327	3.705	14.280	
H^E2	401	74,0	542	2.190	8.440	
H^E3	1.431	74,0	1.934	1.756	6.768	
H^E4	692	74,0	935	1.897	7.312	
H^E5	331	74,0	447	1.810	6.975	
totaal			4.185	11.358	43.775	59.318
%			7,0%	19,2%	73,8%	100%

Hieruit blijkt dat het percentage gemiste zaden bij het tellen voor het hoge gebied 8,1% en voor het hoog exclosure gebied 19,2% bedroeg. Op de grove zeef bleef in het hoge gebied 3,6% en in het hoog exclosure gebied 7,0% van de zaden achter.

Monsters 27-12-'78

Deze monsters werden op dezelfde manier bewerkt als die van 16-11-'78.
Zie voor resultaten de tabel op de volgende bladzijde.

monster	in grove zeef-resten gekiemd	kiem%	gemist bij zeven	in uit-gezochte deel gekiemd	kiem%	gemist bij tellen	geteld	totaal
H1	43	48,9	88	32	48,9	65	3.920	
H2	79	48,9	162	32	48,9	65	2.672	
H3	53	48,9	108	128	48,9	262	2.384	
H4	19	48,9	39	0	48,9	0	1.824	
H5	32	48,9	65	32	48,9	65	944	
tot.			462			457	11.744	12.663
%			3,7%			3,6%	92,7%	100%
H^E1	38	74,6	51	16	74,6	22	5.504	
H^E2	34	74,6	46	24	74,6	32	4.720	
H^E3	22	74,6	30	48	74,6	64	2.160	
H^E4	22	74,6	30	32	74,6	43	3.728	
H^E5	76	74,6	102	16	74,6	22	1.744	
tot.			259			183	17.856	18.298
%			1,4%			1,0%	97,6%	100%

Monsters 16-4-'79

De voor november en december beschreven methode voor het opsporen van de fouten bij zeven en tellen kon niet toegepast worden op de monsters van april. De kiemkracht van de zaden op en in de bodem bedroeg 0%. Daarom werden de gegevens van december ook voor de monsters van april gebruikt. In het hoge gebied bleven 3,7% en in het hoog exclosure gebied 1,4% van de zaden op de grove zeef hangen. In het hoge gebied werden 3,6% en in het hoog exclosure gebied 1,0% van de zaden gemist bij het tellen.

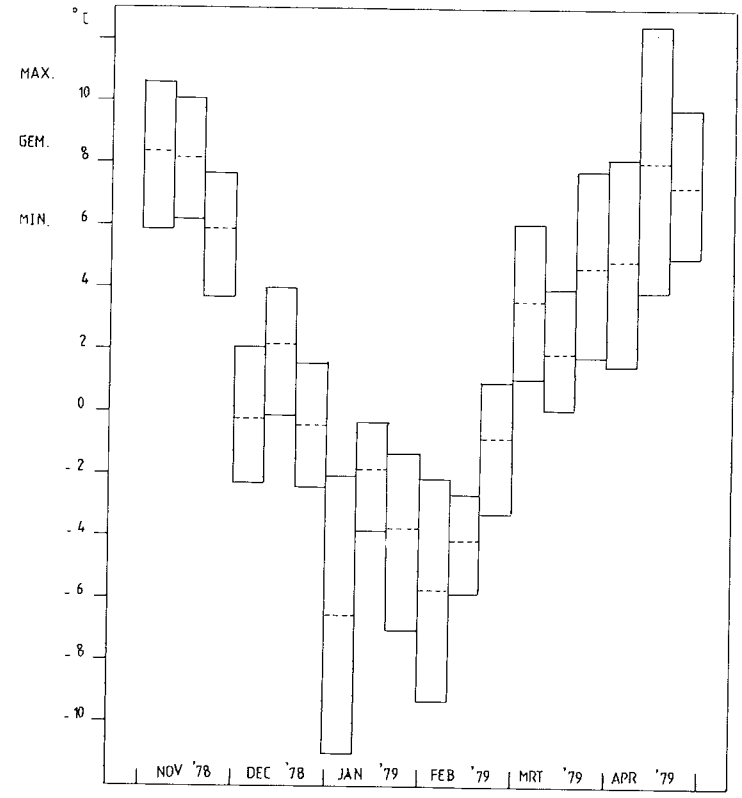


Fig 5. Gemiddelde dagelijkse maximum, minimum, gemiddelde temperatuur per decade in de periode november 1978 - april 1979 gemeten in Ternaard.

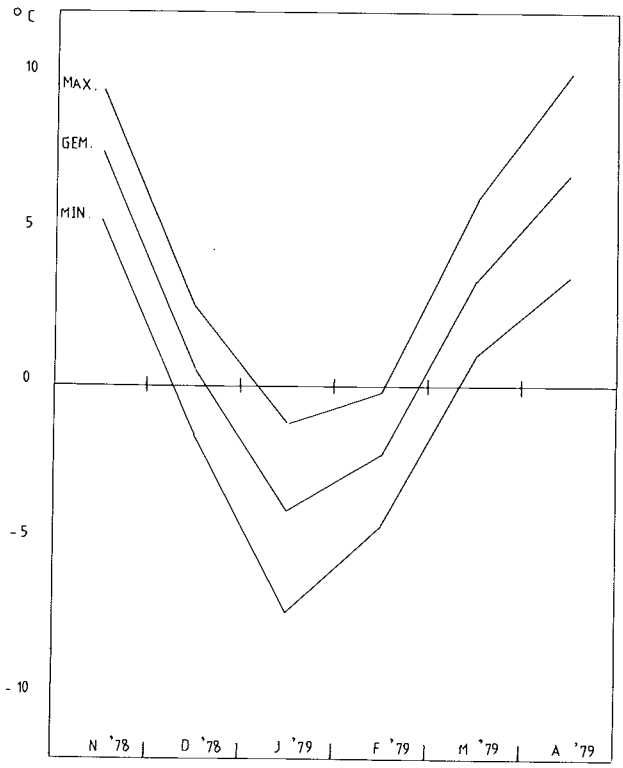


Fig. 6 Maandelijks gemiddelde dagelijkse maximum, minimum, gemiddelde temperatuur in de periode november 1978 - april 1979 in Ternaard.

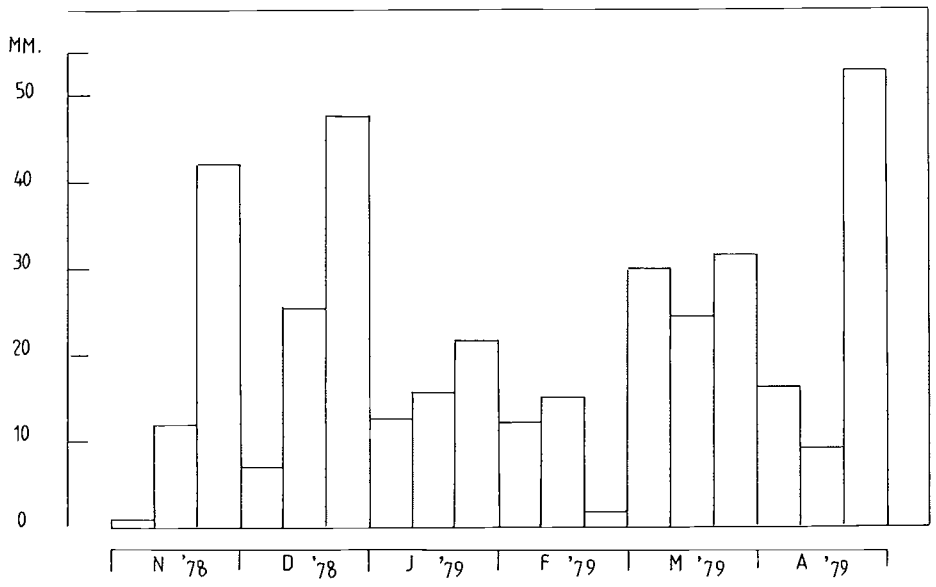


Fig. 7 Neerslag in mm. per decade in de periode november 1978 - april 1979 gemeten in Zoutkamp.

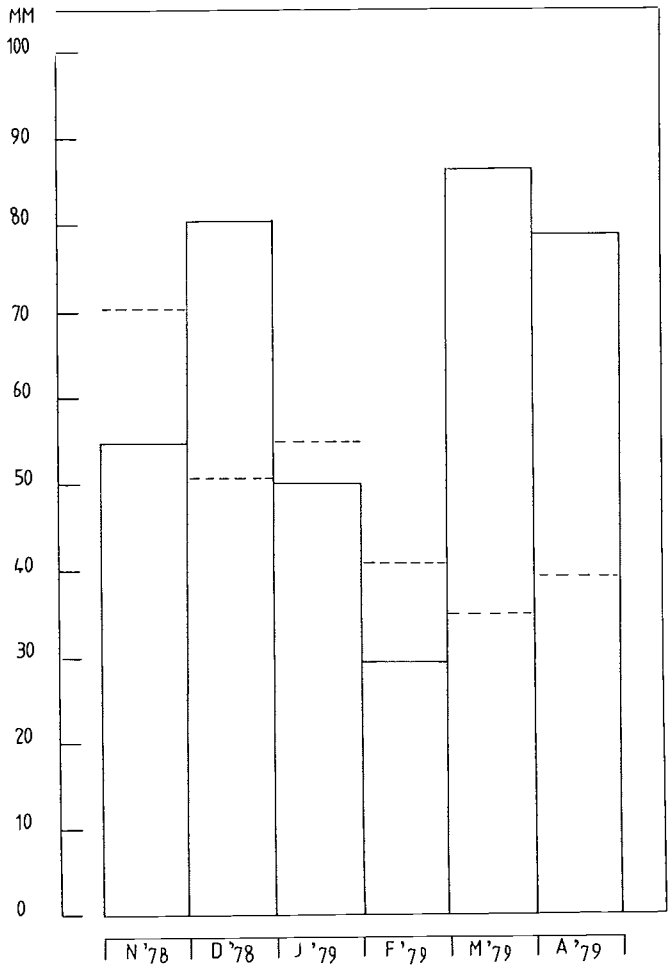


Fig. 8 Totale hoeveelheid neerslag in de gehele maand in de periode november 1978 - april 1979, tezamen met het maandgemiddelde, verkregen uit metingen gedurende het tijdvak 1931 - 1960. -----

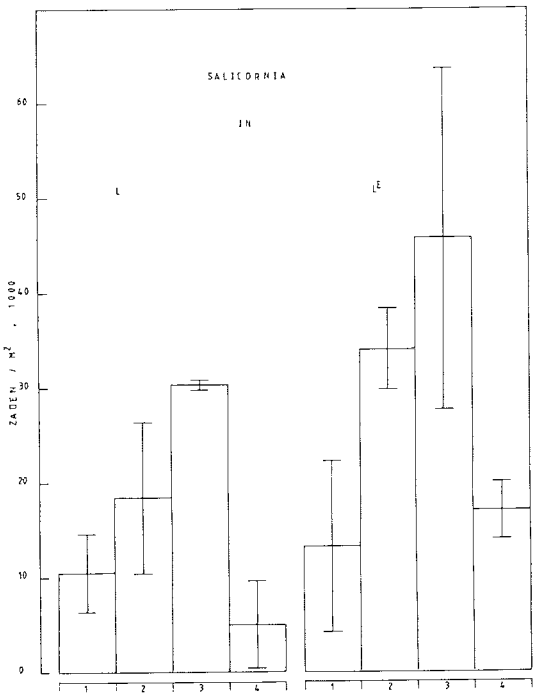


Fig. 9 Zaad predatie door waterwild, gedemonstreerd door hoeveelheden zaad aanwezig in de bodem en kiemplantendichtheden in het veld voor zowel binnen als buiten de exclosures (gebied L, L^E).
1. Zaaddichtheid/m^2 van Salicornia in november
2. " " " " " december
3. " " " " " april
4. Kiemplantdichtheid/m^2 van Salicornia in april

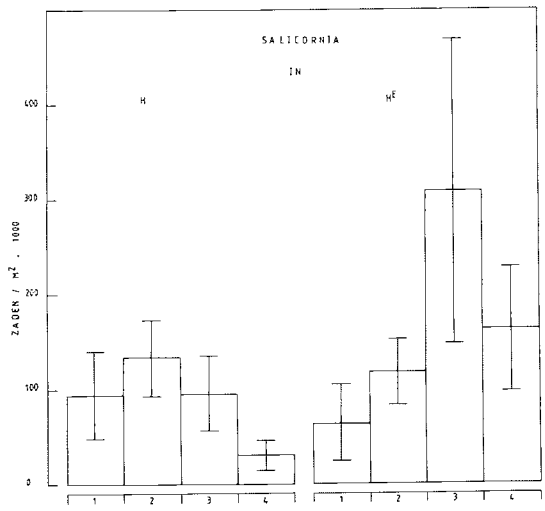


Fig. 10 Zaad predatie door waterwild, gedemonstreerd door hoeveelheden zaad aanwezig in de bodem en kiemplantendichtheden in het veld voor zowel binnen als buiten de exclosures (gebied H, H^E).
1. Zaaddichtheid/m^2 van Salicornia in november
2. " " " " " december
3. " " " " " april
4. Kiemplantendichtheid/m^2 van Salicornia in april

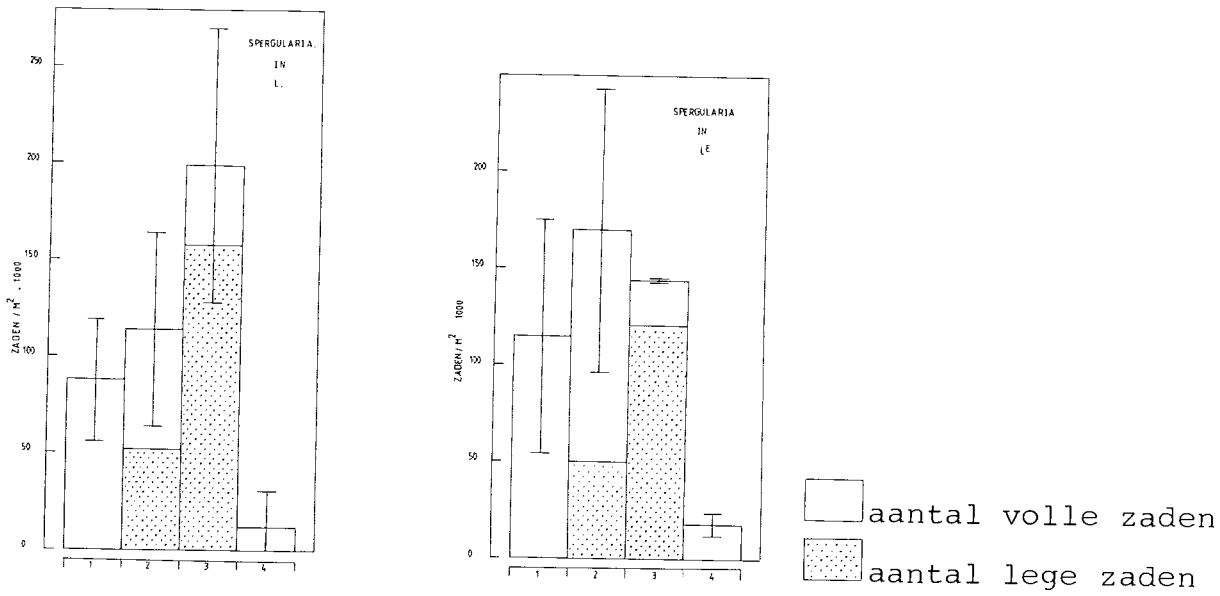


Fig.11 Zaad predatie door waterwild, gedemonstreerd door hoeveelheden zaden aanwezig in de bodem en kiemplantendichtheden in het veld voor zowel binnen als buiten de exclosures (gebied L, L^E).
1. Zaaddichtheid/m^2 van Spergularia in november
2. " " " " " december
3. " " " " " april
4. Kiemplantendichtheid/m^2 van Spergularia in april

Fig. 12 Zaad predatie door waterwild, gedemonstreerd door hoeveelheden zaad aanwezig in de bodem en kiemplantendichtheden in het veld voor zowel binnen als buiten de exclosures (gebied H, H^E).
1. Zaaddichtheid/m^2 van Spergularia in november
2. " " " " " december
3. " " " " " april
4. Kiemplantendichtheid/m^2 van Spergularia in april

Legenda

H - monstergebied Hoog, onder te verdelen in vijf monsterplekken (H1 t/m H5)
H^E - monstergebied Hoog binnen de exclosures, onder te verdelen in vijf monsterplekken (H^E1 t/m H^E5)
K - aantallen kiemplanten
L - monstergebied Laag, onder te verdelen in vijf monsterplekken (L1 t/m L5)
L^E - monstergebied Laag binnen de exclosures, onder te verdelen in vijf monsterplekken (L^E1 t/m L^E5)
min - minimum van de series
max - maximum van de series
n - aantallen data
P - totaal aantal volwassen planten
PB - aantallen planten met doosvrucht en/of bloeiwijze
PK - totaal aantal volwassen- en kiemplanten
PZ - aantallen planten zonder doosvrucht en/of bloeiwijze
$\bar{x}$ - gemiddelde/m
σ - standaardafwijking volgens de formule $\sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n-1}}$
σ_m - standaardafwijking van het steekproefgemiddelde ($\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$)

Statistische verwerking van de gegevens.

De verschillen in vergelijkingen tussen twee steekproefgemiddelden uit hetzelfde universum, waarvan de standaarddeviatie eigenlijk onbekend is en verkregen wordt uit de standaarddeviatie voor kleine n. $\left(\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n-1}}\right)$ van beide steekproeven, zijn op signifikantie getoetst met de t-toets (Wijvekate, 1979).

$$t = \frac{M_A - M_B}{\sqrt{\left\{\left(\frac{\sigma_A^2}{N_A}\right) + \left(\frac{\sigma_B^2}{N_B}\right)\right\}}}$$

waarin t de t-verdeling voorstelt en waarin M_A en M_B de steekproefgemiddelden en N_A en N_B de steekproefgroottes zijn.

Het aantal vrijheidsgraden van t bedraagt (aantal vrijheidsgraden van A + aantal vrijheidsgraden van B).

In onze toetsingen hebben we voor 95% betrouwbaarheid, de waarde van t bij 5% tweezijdige overschrijdingskans d.w.z. bij 2½% eenzijdige overschrijdingskans (P 05) gelegd. De gebruikte tabel was afkomstig uit: Wijvekate, M.L., 1979. Verklarende statistiek. pp. 230.

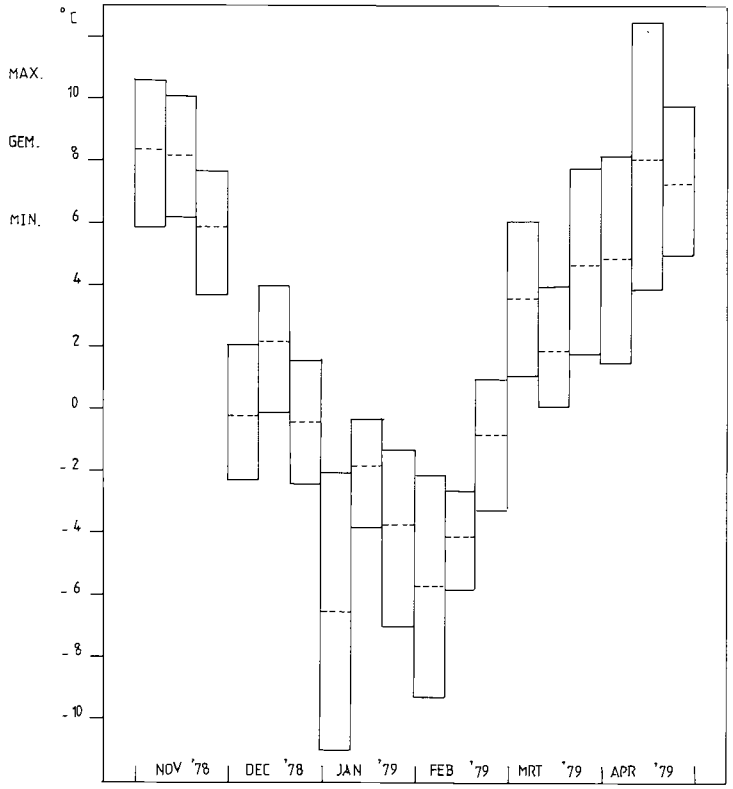


Fig 5. Gemiddelde dagelijkse maximum, minimum, gemiddelde temperatuur per decade in de periode november 1978 - april 1979 gemeten in Ternaard.

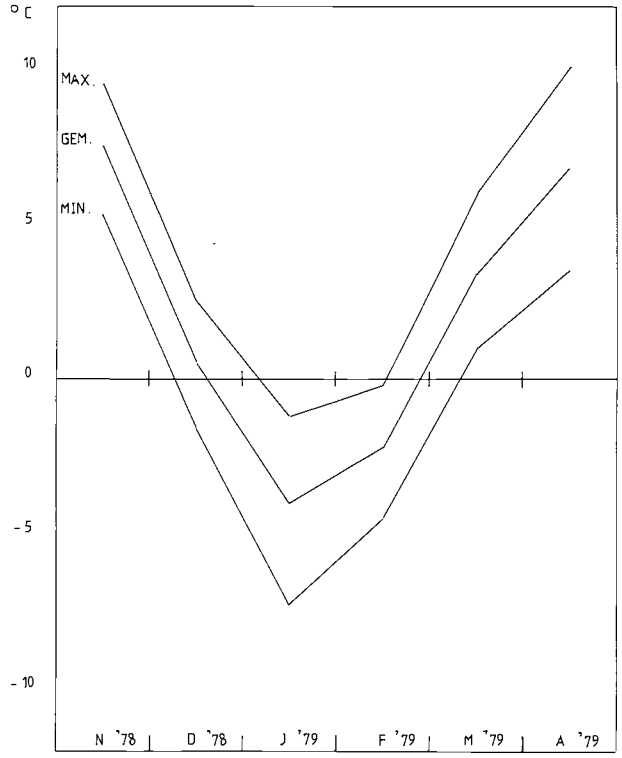


Fig. 6 Maandelijks gemiddelde dagelijkse maximum, minimum, gemiddelde temperatuur in de periode november 1978 - april 1979 in Ternaard.

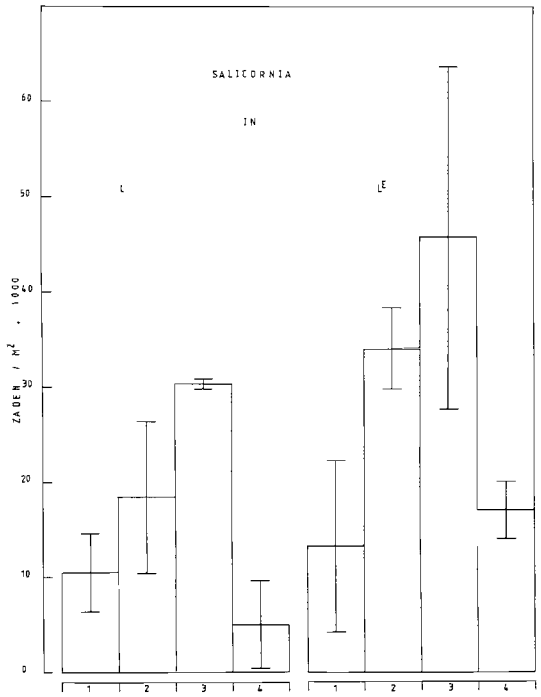


Fig. 9 Zaad predatie door waterwild, gedemonstreerd door hoeveelheden zaad aanwezig in de bodem en kiemplantendichtheden in het veld voor zowel binnen als buiten de exclosures (gebied L, L^E).
1. Zaaddichtheid/m^2 van Salicornia in november
2. " " " " " december
3. " " " " " april
4. Kiemplantdichtheid/m^2 van Salicornia in april

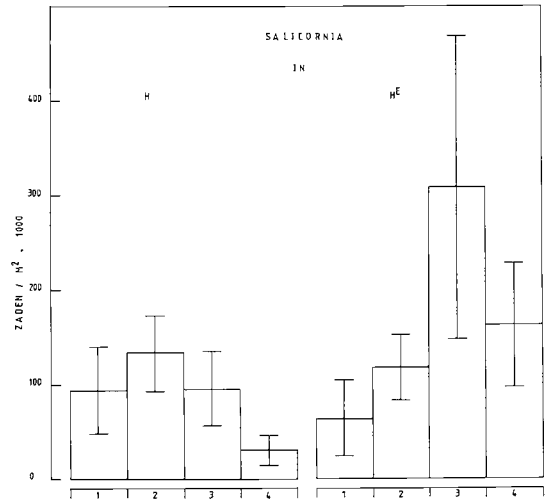


Fig. 10 Zaad predatie door waterwild, gedemonstreerd door hoeveelheden zaad aanwezig in de bodem en kiemplantendichtheden in het veld voor zowel binnen als buiten de exclosures (gebied H, H^E).
1. Zaaddichtheid/m^2 van Salicornia in november
2. " " " " " december
3. " " " " " april
4. Kiemplantendichtheid/m^2 van Salicornia in april

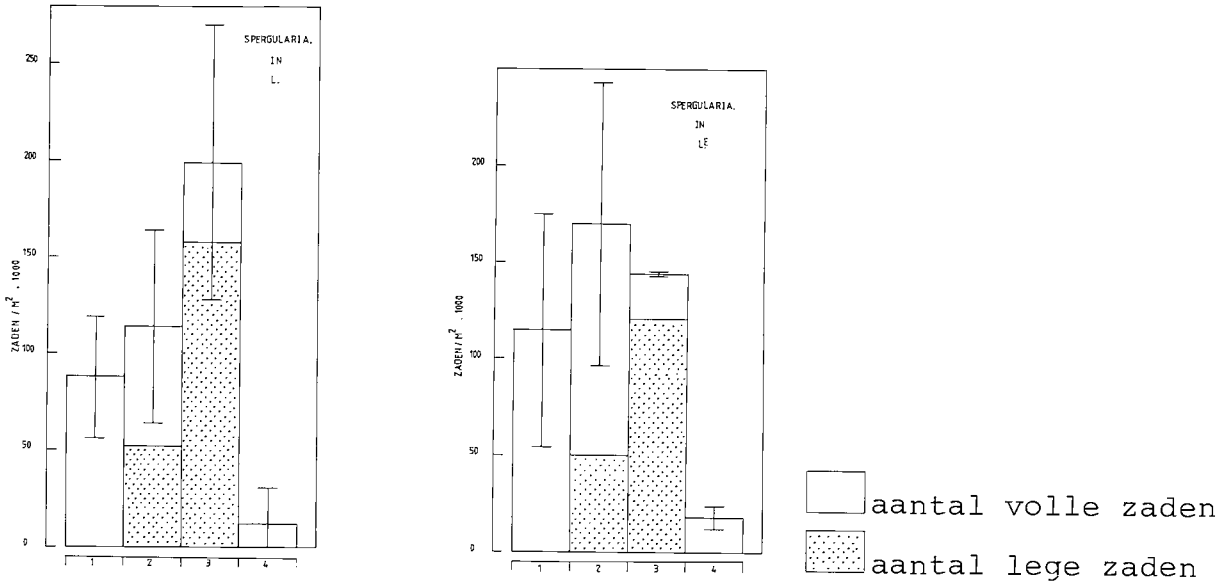


Fig.11 Zaad predatie door waterwild, gedemonstreerd door hoeveelheden zaden aanwezig in de bodem en kiemplantendichtheden in het veld voor zowel binnen als buiten de exclosures (gebied L, L^E).
1. Zaaddichtheid/m^2 van Spergularia in november
2. " " " " " december
3. " " " " " april
4. Kiemplantendichtheid/m^2 van Spergularia in april

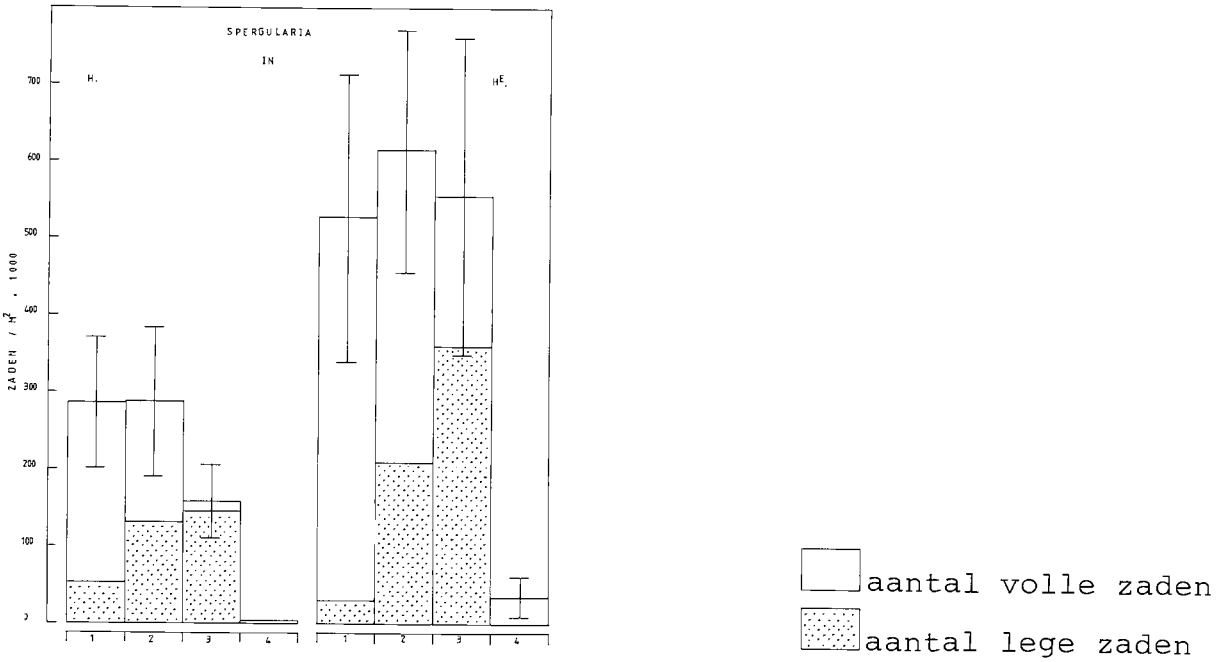


Fig. 12 Zaad predatie door waterwild, gedemonstreerd door hoeveelheden zaad aanwezig in de bodem en kiemplantendichtheden in het veld voor zowel binnen als buiten de exclosures (gebied H, H^E).
1. Zaaddichtheid/m^2 van Spergularia in november
2. " " " " " december
3. " " " " " april
4. Kiemplantendichtheid/m^2 van Spergularia in april

Legenda

H - monstergebied Hoog, onder te verdelen in vijf monsterplekken (H1 t/m H5)
H^E - monstergebied Hoog binnen de exclosures, onder te verdelen in vijf monsterplekken (H^E1 t/m H^E5)
K - aantallen kiemplanten
L - monstergebied Laag, onder te verdelen in vijf monsterplekken (L1 t/m L5)
L^E - monstergebied Laag binnen de exclosures, onder te verdelen in vijf monsterplekken (L^E1 t/m L^E5)
min - minimum van de series
max - maximum van de series
n - aantallen data
P - totaal aantal volwassen planten
PB - aantallen planten met doosvrucht en/of bloeiwijze
PK - totaal aantal volwassen- en kiemplanten
PZ - aantallen planten zonder doosvrucht en/of bloeiwijze
$\bar{x}$ - gemiddelde/m
σ - standaardafwijking volgens de formule $\sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n-1}}$
σ_m - standaardafwijking van het steekproefgemiddelde ($\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$)

Statistische verwerking van de gegevens.

De verschillen in vergelijkingen tussen twee steekproefgemiddelden uit hetzelfde universum, waarvan de standaarddeviatie eigenlijk onbekend is en verkregen wordt uit de standaarddeviatie voor kleine n. $\left(\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n-1}}\right)$ van beide steekproeven, zijn op signifikantie getoetst met de t-toets (Wijvekate, 1979).

$$t = \frac{M_A - M_B}{\sqrt{\left\{\left(\frac{\sigma A^2}{N_A}\right) + \left(\frac{\sigma B^2}{N_B}\right)\right\}}}$$

waarin t de t-verdeling voorstelt en waarin M_A en M_B de steekproefgemiddelden en N_A en N_B de steekproefgroottes zijn.

Het aantal vrijheidsgraden van t bedraagt (aantal vrijheidsgraden van A + aantal vrijheidsgraden van B).

In onze toetsingen hebben we voor 95% betrouwbaarheid, de waarde van t bij 5% tweezijdige overschrijdingskans d.w.z. bij 2½% eenzijdige overschrijdingskans (P 05) gelegd. De gebruikte tabel was afkomstig uit: Wijvekate, M.L., 1979. Verklarende statistiek. pp. 230.

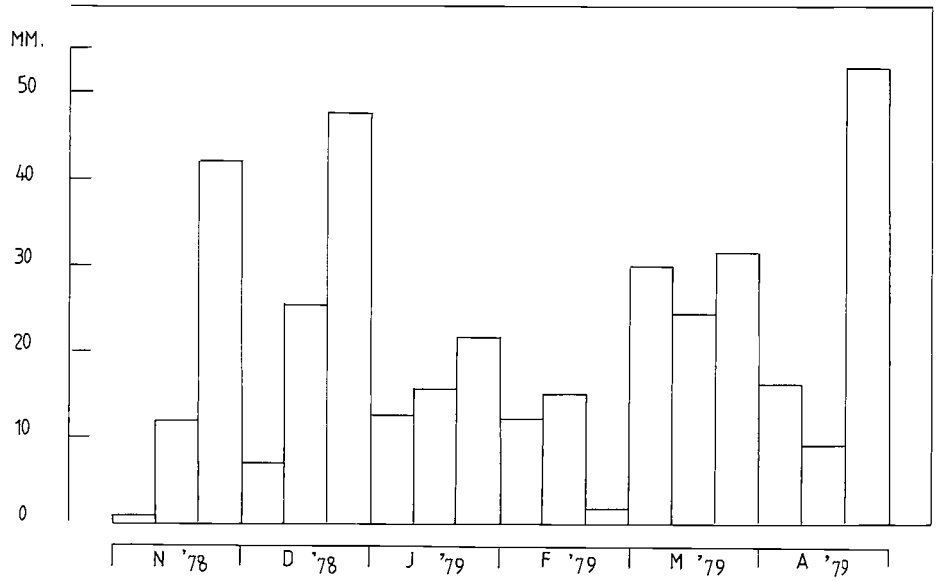


Fig. 7 Neerslag in mm. per decade in de periode november 1978 - april 1979 gemeten in Zoutkamp.

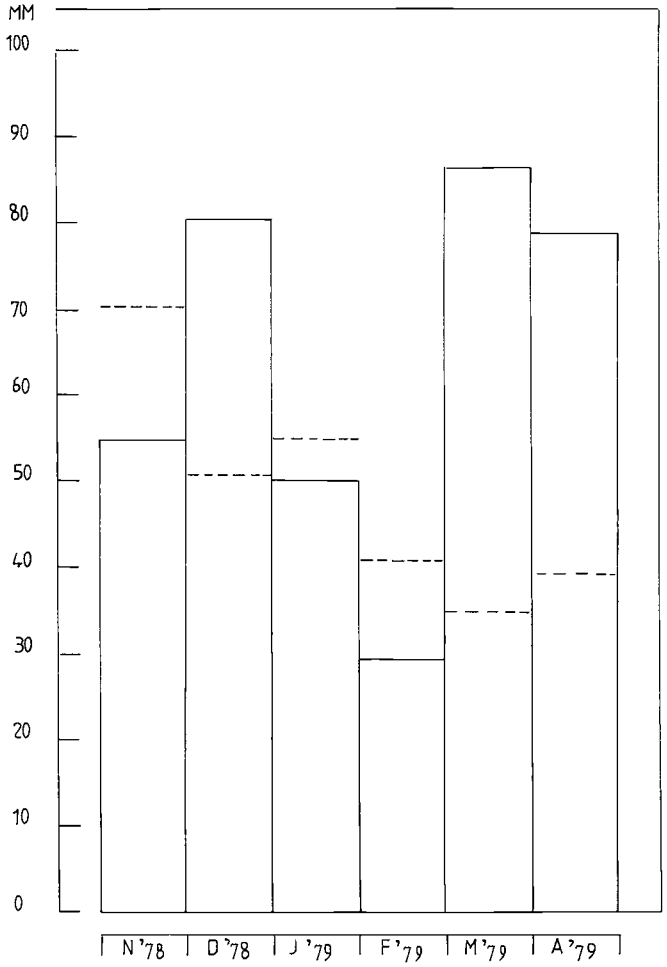


Fig. 8 Totale hoeveelheid neerslag in de gehele maand in de periode november 1978 - april 1979, tezamen met het maandgemiddelde, verkregen uit metingen gedurende het tijdvak 1931 - 1960. -----