

Verspreiding en oecologie van *Hordeum marinum* Hudson in Zuidwest-Nederland

W.G. Beeftink en W. de Munck

(Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke)*

Inleiding

Tot de soorten die op de schorren en groene stranden steeds weer de aandacht van floristen en vegetatiekundigen trekken, behoren de kleine, merendeels eenjarige halofiele tot zout-tolerante planten *Sagina maritima*, *Parapholis strigosa*, *Cochlearia danica*, *Desmazeria marina* en *Bupleurum tenuissimum*. Deze soorten leven in de stormvloedzone in het overgangsgebied tussen zout en droog-zoet, op plaatsen waar het schor in duintjes overgaat, en aan de voet van dijken. Zij komen ook voor in inlagen en karrevelden en langs de oevers van zoute kreken in de polders. De centrale en tegelijk ook meest algemene soort in deze groep is *Sagina maritima*, naar wie ook de vegetatie-eenheid (verbond *Saginion maritimae*) is genoemd.

In dit grensmilieu tussen zout en droog-zoet vertoont het zoutgehalte van de bodem grote uitschieters. Na een overstroming door zout of brak water en een daarop volgende droogte kan de zoutconcentratie sterk oplopen, waardoor bodembedekkende soorten

* Mededeling van het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek nr. 306.

zoals *Festuca rubra*, *Agrostis stolonifera* en *Poa pratensis* 'doodbranden'. Na een daaropvolgende regenbui kan het zout weer grotendeels uitgespoeld zijn. Op de kale plekken die zo ontstaan, komen de genoemde annuellen voor, tezamen met twee kleine rozetplanten (*Plantago coronopus*, *Armeria maritima*) en enkele mossoorten, waarvan *Pottia heimii* de bekendste is.

Eén plantesoort wordt daarbij niet of zelden genoemd: de zeegerst (*Hordeum marinum*). Dit eenjarig grasje is het stiefkind onder de Saginion-soorten – 'Wilde planten' vermeldt het in het geheel niet –, ongetwijfeld omdat er nog zo weinig bekend is van de oecologie en sociologische plaats van deze soort. Westhoff & Den Held (1969) komen dan ook niet verder dan haar 'wellicht' tot de kensoorten van het Saginion maritimae te rekenen. Uit hun bespreking (p. 110) van het moeilijk te begrenzen verbond *Agropyrum Rumicion crispum* (= *Lolium-Potentillion anserinae* Tüxen 1947; zie Sýkora, 1983) blijkt verder dat zij de synsystematische plaats van *H. marinum* vooral in het overgangsgedebied van deze beide verbonden zoeken. In Spanje en Portugal komt de soort vooral voor in het aan het Saginion verwante Parapholi-Frankenietum pulverulentae (Allier & Bresset, 1975; Castroviejo & Porta, 1975; Westhoff & Schouten, 1979).

Wij denken onze collega en vriend A. de Visser een genoegen te doen door onze aantekeningen over deze soort uit Zuidwest-Nederland hier te presenteren en aan een bespreking te onderwerpen. Wij doen dit vooral vanwege zijn belangstelling in het verleden voor een andere Saginion-soort, namelijk *Desmazeria marina* (De Visser, 1959; 1962) en de aanstekelijke manier waarop hij indertijd zijn interesse voor deze kleine halofieten op ons wist over te brengen.

Verspreiding en sociologische plaats

Hordeum marinum heeft in ons land een uitgesproken kustverspreiding en toont daarin een gebondenheid aan zoute tot brakke standplaatsen. Fig. 1 laat zien dat de soort sinds 1950 in Nederland sterk is achteruitgegaan (Heukels, 1985). Werd zij vóór 1950 in 117 uurhokken gevonden, erna nog slechts in 42 uurhokken. Afsluiting en verzoeting van zeearmen, dijkversterkingen en terugdringing van de mariene invloed in de polders zijn de voornaamste oorzaken van de achteruitgang. Echter niet alle kustwerken deden de soort verdwijnen: in de Quarlespolder (Zuid-Sloe), het Veerse Meer en de Grevelingen vond de soort nieuwe groeiplaatsen.

Ondanks de gebondenheid aan de kust is *H. marinum* in Zuidwest-Nederland door ons slechts op twee plaatsen aan de buitenzijde van de zeedijk waargenomen: bij het haventje van Ouddorp (1966) en op het schor bij Oosterland (1965-1981). Zaadverspreiding door schapen die tot 1966 afwisselend in de spuikom en op het schor werden geweid, kan het voorkomen van de kleine buitendijkse populatie bij Oosterland (in sommige jaren enkele tientallen exemplaren) verklaren.

In tabel 1 zijn de opnamen van de voornaamste groeiplaatsen samengevat. Het gaat om de volgende terreinen:

- 1 schor bij Oosterland, gemeente Duiveland. Dijkvoet en dam in het schor; open vegetatie intensief beweid door schapen; bodem lichte klei tot zavel;
- 2 voormalige spuikom van Viane ten Oosten van Ouwkerk, gemeente Duiveland. In het centrum een ondiepe plas met beperkte afvoer via een greppel; behalve van 1976

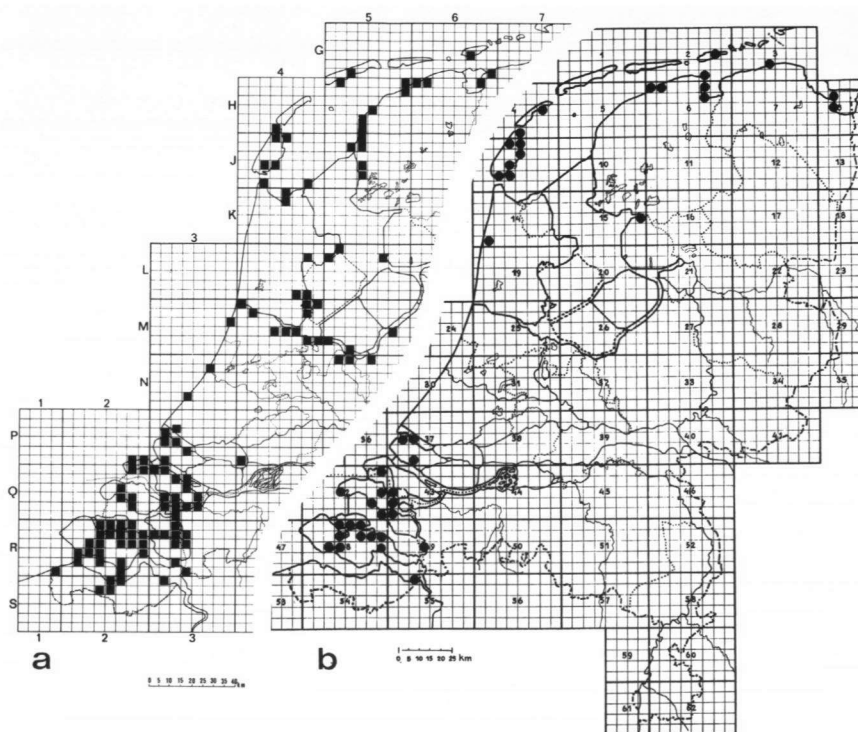


Fig. 1. Verspreiding van *Hordeum marinum* Hudson in Nederland vóór (a) en sinds 1950 (b). Vóór 1950 is de soort ook gevonden op Ameland en Duiveland.

Distribution of *Hordeum marinum* in the Netherlands before (a) and since 1950 (b). Before 1950 the species has also been recorded from Ameland and Duiveland.

- tot 1979 grotendeels door schapen beweid; bodem slibhoudend zand;
- 3 Sloekreek, gemeente Borssele. In 1950 bedijkt; plaatselijk open vegetatie, verstoord door wielsporen en greppelaanleg, plaatselijk ook vertrapt door koeien; bodem zavelig;
 - 4 schor Soelekerkepolder, gemeente Wissenkerke. In 1961 door Veeerse Gatdam afgesloten van het getij; voormalig slik en schor met wielsporen; beweiding met paarden en enkele schapen; bodem zandig tot licht kleiïg;
 - 5 Middelplaten, Veeerse Meer, gemeente Goes. Voormalig slik, in 1961 afgesloten van het getij; op een in 1964 opgeworpen dam dwars door een kreek; bodem zavelig.
- Wat in de tabel opvalt is dat *Hordeum marinum* het meest tezamen met *Parapholis strigosa* voorkomt, maar nooit met *Sagina maritima*, *Desmazeria marina* en *Cochlearia danica*. Dit wijst er op dat *H. marinum* slechts voor bepaalde vormen van het Saginion maritimae kenmerkend kan zijn, evenals *Bupleurum tenuissimum* dat is. Verder zijn zoutplanten ruim vertegenwoordigd, vooral die welke de kencombinatie van het Puccinellio-Spergularion salinae vormen (*Spergularia salina*, *Puccinellia fasciculata*, *P. distans*, *Juncus bufonius* incl. *J. ambiguus*). Agropyro-Rumicion-soorten zijn in een gevarieerd aantal aanwezig. Zij overheersen echter meestal niet in aantal en bedekking, vooral niet

Tabel 1. Samenvattende tabel van opnamen met *Hordeum marinum* Hudson (bedekking minimaal 5 %) in Zuidwest-Nederland. Presentie en gecombineerde schattingen volgens Doing Kraft (1954).

Synopticable of relevés with *Hordeum marinum* (abundance minimally 5%) in the south-west Netherlands. Presence and combined estimates according to Doing Kraft (1954).

	1	2	3	4	5
terrein/locality	schor Oosterland	vm. spuikom Viane	Sloekreek	schor Soele- kerkepolder	Middelplaten
jaar/year	1966	1971	1971	1971	1971
aantal opnamen/ number of relevés	5	6	7	3	2
<i>Hordeum marinum</i>	100 (02-03)	100 (02-06)	100 (01-05)	100 (02-03)	100 (01)
<i>Parapholis strigosa</i>	40 (r-a)	50 (p-a)	71 (a-01)	100 (a-01)	—
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	40 (r-p)	—	—	—	—
<i>Centaureum pulchellum</i>	—	—	—	67 (r-m)	100 (r-p)
<i>Juncus bufonius</i> s. lat.	—	33 (m)	71 (r-02)	67 (p-a)	100 (r-p)
<i>Plantago coronopus</i>	100 (a-01)	—	33 (r)	—	—
<i>Salicornia europaea</i> s. lat.	—	83 (p-04)	29 (p-a)	67 (p)	—
<i>Aster tripolium</i>	100 (r-a)	100 (01-03)	86 (r-01)	33 (a)	—
<i>Spergularia salina</i>	40 (r-p)	83 (p-m)	100 (p-m)	67 (a)	100 (m)
<i>Spergularia maritima</i>	80 (r-a)	50 (p-01)	—	67 (p)	—
<i>Puccinellia fasciculata</i>	—	67 (a-01)	14 (a)	—	50 (p)
<i>Puccinellia distans</i>	80 (p-a)	50 (r)	100 (r-a)	67 (r-p)	100 (01)
<i>Puccinellia maritima</i>	100 (01-07)	50 (r-p)	86 (01-06)	67 (p-a)	—
<i>Agrostis stolonifera</i>	100 (r-02)	100 (p-02)	100 (01-07)	100 (02-06)	100 (01-07)
<i>Juncus gerardii</i>	—	50 (r-06)	29 (r)	—	50 (06)
<i>Glaux maritima</i>	—	—	14 (03)	67 (a-01)	—
<i>Festuca rubra</i>	100 (p-02)	—	14 (r)	67 (r-01)	50 (p)
<i>Scirpus maritimus</i>	—	17 (p)	14 (p)	—	50 (m)
<i>Elymus pycnanthus</i>	100 (r-01)	17 (a)	29 (m-01)	67 (r)	—
<i>Lolium perenne</i>	100 (r-02)	—	57 (a-m)	67 (a-02)	100 (r-a)
<i>Plantago major</i>	40 (r-p)	—	43 (r-01)	100 (r-p)	—
<i>Trifolium repens</i>	40 (r-p)	—	14 (r)	67 (p-03)	—
<i>Polygonum aviculare</i>	40 (r)	—	29 (r-p)	—	—
<i>Taraxacum officinale</i>	80 (r-p)	—	—	33 (p)	—
<i>Atriplex prostrata</i>	20 (r)	—	71 (r-01)	—	—

Aanvullingen/Additions: kolom 1: *Artemisia maritima* 20 (r), *Medicago arabica* 20 (r), *Dactylis glomerata* 20 (r), *Festuca arundinacea* 20 (r), *Elymus repens* 20 (p), *Convolvulus arvensis* 20 (r), *Triglochin maritima* 20 (p), *Halimione portulacoides* 40 (r-p), *Plantago maritima* 100 (p-01), *Leontodon autumnalis* 60 (r-p); kolom 3: *Triglochin palustre* 29 (a-m), *Potentilla anserina* 29 (a-01), *Trifolium fragiferum* 43 (r-01), *Poa pratensis* 29 (r-m), *Matricaria recutita* 29 (r-p), *Elymus repens* 14 (p), *Poa annua* 14 (r), *Atriplex patula* 14 (r); kolom 4: *Plantago lanceolata* 33 (a), *Crepis capillaris* 33 (a), *Medicago lupulina* 33 (a), *Cerastium fontanum* 33 (p), *Cirsium vulgare* 33 (p), *Geranium dissectum* 33 (r), *Torilis nodosa* 33 (r).

Tabel 2. Vegetatiedynamiek in de proefvlakken 2, 3, 5 en 6 van de spuikom van Viane. Opnamen 1971 - 1984 met gecombineerde schatting volgens Doing Kraft (1954). Oppervlakte respectievelijk 10, 7, 10 en 5 m².

Vegetation dynamics in the sample plots 2, 3, 5 and 6 of locality 2 (Spuikom van Viane). Relevés 1971 - 1984 with combined estimates according to Doing Kraft (1954). Surface area 10, 7, 10 and 5 m² respectively.

	jaar/year													
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
proefvlak 2/plot 2														
bedekking/abundance	35	55	40	5	3	10	25	65	80	80	70	70	80	80
<i>Hordeum marinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	a	m	m	a	m	m
<i>Parapholis strigosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p	-	-	-
<i>Juncus ambiguus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salicornia europaea</i> s. lat.	03	03	04	01	m	01	02	06	07	02	03	02	03	02
<i>Suaeda maritima</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	m	03	01	r	r	-	m	m	02	05	m	m	m	p
<i>Spergularia salina</i>	-	-	-	-	-	-	m	m	01	m	01	03	02	m
<i>Spergularia maritima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Glaux maritima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Puccinellia fasciculata</i>	p	p	p	-	-	-	r	r	r	p	m	a	m	p
<i>Puccinellia distans</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	p	a	p	r	-	-
<i>Puccinellia maritima</i>	-	-	-	-	-	-	r	r	p	01	02	02	03	05
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p	a	a	01	02
<i>Juncus gerardii</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	p	01	01	01	02	01
proefvlak 3/plot 3														
bedekking/abundance	60	60	55	5	12	40	50	90	75	90	75	80	90	80
<i>Hordeum marinum</i>	a	m	m	-	-	-	r	m	01	a	m	a	p	m
<i>Parapholis strigosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	m	m	-	-	-
<i>Juncus ambiguus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	a	-	-	-	-	-
<i>Salicornia europaea</i> s. lat.	04	01	01	01	01	04	05	06	m	01	m	01	m	m
<i>Suaeda maritima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	01	03	01	r	r	p	m	01	04	03	02	01	m	r
<i>Spergularia salina</i>	m	m	01	p	p	-	p	m	m	p	a	m	m	m
<i>Spergularia maritima</i>	-	r	-	-	-	-	-	r	p	p	-	r	p	-
<i>Glaux maritima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Puccinellia fasciculata</i>	01	01	a	-	r	r	a	a	a	-	r	-	-	-
<i>Puccinellia distans</i>	a	r	r	-	-	-	r	p	p	p	-	-	-	-
<i>Puccinellia maritima</i>	r	01	02	p	r	r	p	p	p	01	01	02	01	01
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	p	01	01	p	02	03
<i>Juncus gerardii</i>	-	-	r	-	-	-	-	m	02	03	04	05	07	05

	jaar/year													
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
proefvlak 5/plot 5														
bedekking/abundance	100	100	100	95	60	75	98	100	100	100	100	100	98	100
<i>Hordeum marinum</i>	m	m	a	01	03	02	07	03	01	m	m	r	a	m
<i>Parapholis strigosa</i>	-	-	-	-	02	p	p	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus ambiguus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salicornia europaea</i> s. lat.	-	-	-	m	m	05	m	-	-	-	-	-	-	-
<i>Suaeda maritima</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	02	m	m	m	m	01	m	01	01	01	p	p	-	-
<i>Spergularia salina</i>	-	-	-	p	01	m	m	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spergularia maritima</i>	-	-	-	-	-	p	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Glaux maritima</i>	-	-	-	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Puccinellia fasciculata</i>	r	-	-	-	r	p	m	-	-	-	-	-	-	-
<i>Puccinellia distans</i>	-	-	-	r	r	-	01	p	r	-	-	-	-	-
<i>Puccinellia maritima</i>	-	-	-	-	m	01	01	03	02	p	-	-	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	10	10	10	09	p	01	01	03	05	09	09	09	09	10
<i>Juncus gerardii</i>	r	r	p	p	p	a	01	03	02	02	01	01	01	m
<i>Lolium perenne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	p	r	r	p
<i>Bromus mollis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	p	p	m	-	-	-
<i>Elymus repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
proefvlak 6/plot 6														
bedekking/abundance	70	95	95	98	99	98	98	100	98	99	98	95	85	65
<i>Hordeum marinum</i>	a	a	a	m	m	r	p	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parapholis strigosa</i>	05	09	08	08	05	05	06	01	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus ambiguus</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salicornia europaea</i> s. lat.	01	m	m	m	m	a	a	-	-	-	-	-	-	-
<i>Suaeda maritima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	a	-	-
<i>Aster tripolium</i>	01	01	02	01	02	03	m	03	01	01	02	m	m	p
<i>Spergularia salina</i>	a	m	a	r	p	-	r	p	-	-	-	-	r	a
<i>Spergularia maritima</i>	-	-	r	-	-	p	r	a	p	r	p	r	-	r
<i>Glaux maritima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Puccinellia fasciculata</i>	m	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p
<i>Puccinellia distans</i>	p	p	r	-	-	-	p	r	r	-	-	-	-	-
<i>Puccinellia maritima</i>	p	p	p	01	01	01	02	01	p	p	-	-	01	m
<i>Agrostis stolonifera</i>	p	p	01	p	02	03	02	05	05	07	04	03	02	02
<i>Juncus gerardii</i>	-	r	p	p	p	p	01	02	03	02	03	04	05	03
<i>Festuca rubra</i>	m	-	-	-	-	-	-	r	01	01	02	03	01	03

als *Agrostis stolonifera* als een naar het *Armerion maritimae* transgrediërend kentonon wordt beschouwd.

De vegetatieopnamen laten dus zien dat *H. marinum* kenmerkend is voor gemeenschappen in grenssituaties tussen Puccinellio-Spergularion, Agropyro-Rumicion en Sagineion. Zij ontwikkelen zich in zoute tot brakke kreken, inlagen en karrevelden, waar grondverzet, betreding, spoorvorming, maar ook tijdelijk hoge waterstanden of een hoog zoutgehalte in droge zomers de vorming van een gesloten vegetatiedek in de weg staat. De aard van deze milieudynamiek brengt met zich mee dat deze gemeenschappen dikwijls een tijdelijk karakter hebben.

Dynamiek in *Hordeum marinum*-gemeenschappen

Dit tijdelijke karakter kan nader worden onderzocht aan de hand van een negental permanente proefvlakken, die in 1971 in de spuikom van Viane zijn aangelegd. De spuikom dateert van 1797 (Wilderom, 1964), werd in 1956 buiten gebruik gesteld en werd in 1959-'60 met baggerspecie ondieper gemaakt (gegevens Waterschap Schouwen-Duiveland). Een enkele greppel laat een beperkte afvoer van overtollig water uit het lage middengedeelte toe, maar in natte jaren is de afvoercapaciteit onvoldoende om grote waterstandschommelingen te voorkomen. Het chloridegehalte van dit water vertoont jaargemiddelden van 9 - 13 ‰ Cl⁻ (1969 - 1975) en maandgemiddelden van 8,6 (februari) tot 18,6 ‰ (juni), met uitschieters naar boven tot 22,6 ‰ (juni 1974) en zelfs 28,3 ‰ Cl⁻ (juni 1970; De Munck c.s., 1978). In 1969 noteerde Nienhuis (1975) maxima van 50-70 ‰ Cl⁻ in het bodemvocht van wiervegetaties in de *Salicornia*- (vergelijkbaar met proefvlak 1) en *Aster*-zone (vergelijkbaar met de proefvlakken 2, 3 en 4). In vergelijking met het chloridegehalte van zeewater aan de kust (16-17 ‰) zijn dit hypersaline waarden.

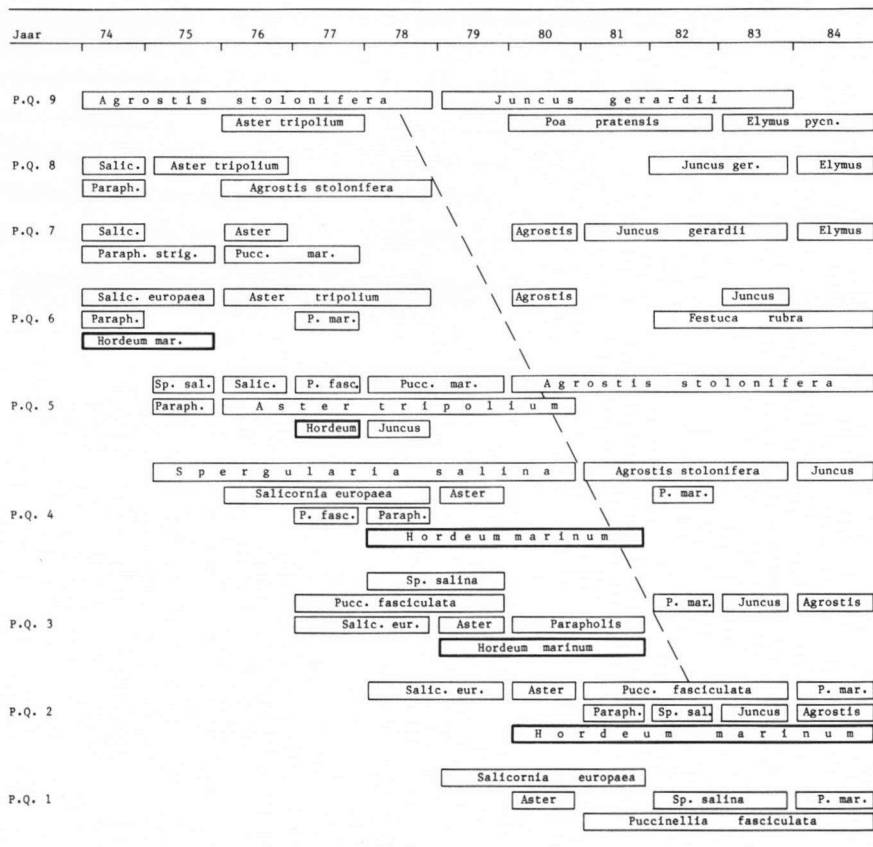
Wat neerslag betreft waren er sinds 1971 twee uitzonderlijke jaren: 1974 met een droog voorjaar en een zeer natte zomer en herfst (totaal 1001 mm station St. Annaland), en 1976, dat met uitzondering van september (129 mm) het hele jaar erg droog was (totaal 528 mm). In de droge perioden bedekten zoutkorsten de bodem van de nagenoeg drooggevallen plas. In de zomer en het najaar van 1974 zijn de meeste proefvlakken (in ieder geval de nrs. 1 t/m 5) lange tijd geïntendeerd geweest.

Deze extreme milieu-omstandigheden in de spuikom van Viane hebben bij alle proefvlakken hun weerslag in de vegetatie gehad, het meest in de laag gelegen veldjes. Wij beperken ons hier tot vier proefvlakken, in elk waarvan *H. marinum* zich anders gedraagt (tabel 2): in nr. 2 vestigde de soort zich in 1979 tot nu toe blijvend. Nr. 3 geeft een onderbreking in de populatie te zien in 1974 - '76. Ook andere soorten vertonen in die periode een inzinking. In de iets hoger gelegen proefvlakte 5 vertoont de zeegerst in die jaren juist een toenemende populatiedichtheid, die zich doorzet tot in 1977. Ook andere soorten laten hier dit beeld zien. In de daaropvolgende zones (bijvoorbeeld nr. 6, tabel 2) verdwijnt *H. marinum* tezamen met *Parapholis* en *Salicornia* omstreeks die jaren uit de vegetatie.

De sterke nat-droog- en zout-hyperzout-fluctuaties in 1974 - '76 hebben dramatische verschuivingen in de vegetatie tot gevolg gehad. Hoe dit proces zich langs de hoogtegradiënt voordeed, kunnen we in beeld krijgen door van alle proefvlakken aan te geven in welke jaren de populaties hun maximale dichtheden bereikten, voornamelijk uitgedrukt

Tabel 3. Opeenvolging van de maximale bedekking van plantesoorten in de proefvlakken van de spuiком van Viane, gerangschikt langs de gradiënt van hoog naar laag.

Succession of the maximal abundance of plant species in the relevés of locality 2, arranged along the gradient from high to low.



in bedekking (tabel 3). Daaruit kunnen we de volgende conclusies trekken:

- 1 Naarmate de milieuschok groter is – langs de gradiënt naar beneden toe – duurt het langer voor de herstelsuccessie intreedt en de populaties hun maximale dichtheden bereiken.
- 2 In het successiepatroon is de opeenvolging van maximale dichtheden van de deelnemende populaties over de hele hoogtegradiënt in grote trekken gelijk: Als eerste reageert de groep eenjarige en kortlevende overblijvende soorten: *Salicornia*, *Parapholis*, *Hordeum*, *Aster* en *Puccinellia fasciculata* (en *P. distans*). Daarna verschijnt de groep van overblijvende grasachtige soorten: *Juncus*, *Festuca*, *Elymus*, *Poa*. Alleen *Puccinellia maritima* en *Agrostis stolonifera* nemen een tussenpositie in door boven in de gradiënt tot de eerste groep te behoren en beneden tot de tweede groep.
- 3 *H. marinum* manifesteert zich duidelijk in de eerste groep en toont zich hier verwant met de soorten uit de kencombinatie van het Puccinellio-Spergularion salinae. De

dichtheidsmaxima van *H. marinum* en *Parapholis* vallen bijna steeds samen (met uitzondering van proefvlakte 5), hetgeen wijst op een grote oecologische verwantschap.

Oecologische verwantschap van de Saginion-soorten

Uit het voorgaande is duidelijk geworden dat de Saginion-soorten meestal niet alle tezamen in één opname worden gevonden. De volgende combinaties blijken voor te komen:

<i>Sagina</i> – <i>Desmazeria</i> – <i>Cochlearia</i>	Tüxen & Westhoff (1963)
<i>Sagina</i> – <i>Parapholis</i> – <i>Bupleurum</i>	Tüxen & Westhoff (1963)
<i>Sagina</i> – <i>Parapholis</i> – <i>Cochlearia</i>	Tüxen & Westhoff (1963)
<i>Parapholis</i> – <i>Hordeum</i>	Géhu c.s. (1975)
<i>Parapholis</i> (incurva) – <i>Bupleurum</i> – <i>Hordeum</i>	Castroviejo & Porta (1975)

Op de Kwade Hoek op Goeree sluiten *Desmazeria* en *Cochlearia* tezamen *Bupleurum* nagenoeg uit in hun combinatie met *Sagina* en *Parapholis* (Westhoff c.s., 1961). In het hier gepresenteerde materiaal is de combinatie *Parapholis* – *Hordeum* vertegenwoordigd, een enkele keer aangevuld met *Bupleurum*. De combinatie *Sagina* – *Hordeum* is slechts aangetroffen bij dichtheden < 5 % van *Hordeum* en komt daarom niet in tabel 1 voor.

Deze verschillen in gezamenlijk voorkomen kunnen voor West-Europa oecologisch worden geïnterpreteerd met de milieuv variabelen zout- en slibgehalte van de bodem (fig. 2). Bijmenging van slib in het zand tot een zavelige bodem geeft een andere soortencom-

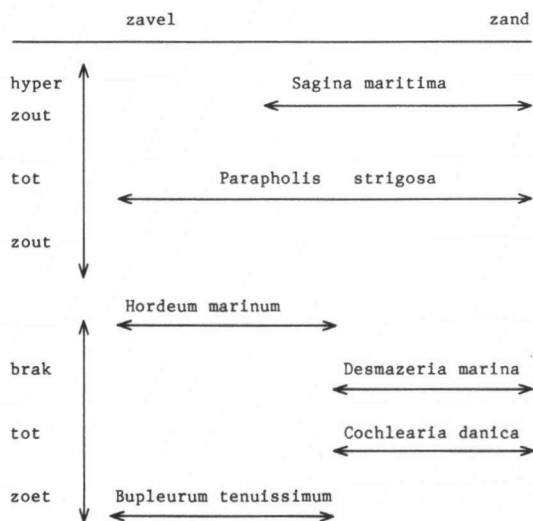


Fig. 2. Standplaatsdifferentiatie van Saginion-soorten met betrekking tot saliniteit en slibgehalte van de bodem.

Habitat differentiation of Saginion species with regard to salinity and silt content of the soil.

binatie dan een zandsubstraat met hoogstens enkele procenten slib. Op zavel zijn *Hordeum* en *Bupleurum* differentiërend, op zand *Desmazeria* en *Cochlearia*.

De intensiteit van de zoutfluctuaties kan echter ook differentiërend zijn: *Bupleurum*, *Desmazeria* en *Cochlearia* leven bij lagere zoutconcentraties dan *Hordeum*, *Parapholis* en *Sagina*.

Men zal er echter op bedacht moeten zijn dat deze uitkomsten onder meer berusten op het al of niet tezamen voorkomen van soorten in opnamen van uiteenlopende oppervlakte. De keuze van de proefvlakte met homogeniteit van de vegetatie als criterium sluit belangrijke verschillen op micro-afstand in zoutregime en slibgehalte niet uit. De kans dat soorten die als oecologisch differentiërend zijn aangemerkt, tezamen worden aangetroffen neemt snel toe bij grotere oppervlakte van de steekproef. Het schaalprobleem blijft dus bestaan, zij het dat verschillen in soortencombinatie en milieu op macro-afstand binnen één plantengeografisch gebied goede indicaties geven.

Met dank aan mevrouw M.J. van Leerdam voor het typewerk en de heer A.A. Bolsius voor het maken van een aantal tekeningen.

Literatuur

- Allier, C. & V. Bresset, 1975. La végétation des milieux salés de la réserve biologique de Donana, in J.M. Géhu (ed.), La végétation des vases salées, Colloques Phytosociol. 4, p. 257 - 269.
- Castroviejo, S. & J. Porta, 1975. Apport à l'écologie de la végétation des zones salées des rives de la Giguëla (Espagne), in J.M. Géhu (ed.), La végétation des vases salées, Colloques Phytosociol. 4, p. 115 - 139.
- Doing Kraft, H., 1954. L'Analyse des carrés permanents. Acta Bot. Neerl. 3, p. 421 - 424.
- Géhu, J.M., B. Caron & M. Bon, 1975. Données sur la végétation des prés salés de la Baie de Somme, in J.M. Géhu (ed.), La végétation des vases salées, Colloques Phytosociol. 4, p. 197 - 225.
- Heukels, P., 1985. *Hordeum marinum* Hudson, in J. Mennema, A.J. Quené-Boterbrood & C.L. Plate, Atlas van de Nederlandse Flora 2. Utrecht.
- Munck, W. de, A.J.J. Sandee, J.M. Verschuure & L. de Wolf, 1978. Chloridegehalte, peilvariatie en zuurgraad van een aantal binnenwateren in het Deltagebied gedurende de periode 1968 - 1975. Rapp. en Versl. Delta Instituut, Yerseke.
- Nienhuis, P.H., 1975. Biosystematics and ecology of *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harv. in the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. Diss., Groningen.
- Sýkora, K.V., 1983. The *Lolio-Potentillion anserinae* Tüxen 1947 in the northern part of the Atlantic domain. Diss., Nijmegen.
- Tüxen, R. & V. Westhoff, 1963. *Saginetea maritima*, eine Gesellschaftsgruppe im wechselhalinen Grenzbereich der europäischen Meeresküsten. Mitteil. Flor.-soziol. Arbeitsgem. NF 10, p. 116 - 129.
- Visser, A. de, 1959. De levenscyclus van *Catapodium marinum* (L.) Hubbard. Acta Bot. Neerl. 8, p. 40 - 42.
- Visser, A. de, 1962. *Catapodium marinum* (L.) Hubbard ook op Walcheren. Gorteria 1, p. 60 - 61.
- Westhoff, V. & A.J. den Held, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Zutphen.
- Westhoff, V., C.G. van Leeuwen & M.J. Adriani, 1961. Enkele aspecten van vegetatie en bodem der duinen van Goeree, in het bijzonder de contactgordels tussen zout en zoet milieu. Jaarboek 1961 Wet. Gen. voor Goeree en Overflakkee, p. 47 - 92.
- Westhoff, V. & M.G.C. Schouten, 1979. The diversity of European coastal ecosystems, in R.L. Jefferties & A.J. Davy (ed.), Ecological processes in coastal environments, p. 3 - 21. Oxford.
- Wilderom, M.H., 1964. Tussen afsluitdammen en deltadijken; II. Noord-Zeeland. Middelburg.

Distribution and ecology of *Hordeum marinum* Hudson in the South-west Netherlands

A description is given of the floristic composition of communities with *Hordeum marinum* in the South-west Netherlands. This reveals that this species, one of the character-taxa of the alliance *Saginion maritimae*, is especially represented in transition situations towards saline habitats with environmental instability through treading, sudden inundations and drainage, embankment, etc. Permanent plot studies showed great resemblance in succession during recovery of damaged vegetation. *Hordeum* manifests itself in the early developmental stages, together with *Parapholis strigosa*. Ecological affinities between the *Saginion* species are discussed in relation to salinity and silt content of the soil. Contrary to the other species, *H. marinum* prefers high salinities combined with a relatively high silt content of the sandy substrate.