

Het *Crambo-Atriplicetum glabriusculae*, een nog onbeschreven vegetatietype op steenblokkentaluds van zeeweringen

H.J. Jager & E.J. Weeda

Noord-Nederland kent tientallen kilometers steenblokkentaluds van zeeweringen (strekdammen en zeedijken), die tot dusver nauwelijks plantensociologische aandacht hebben gekregen. Vondsten van zeldzame vloedmerkplanten vanaf 2000 door Ph. Sollman en de eerste auteur (Sollman & Kooistra 2004) leidden tot het plan de zeeweringen systematisch af te lopen en begroeiingen met zeldzame vloedmerkplanten door middel van opnamen vast te leggen. Een van de vondsten die tot deze veldtochten inspireerden, was de ontdekking van een exemplaar van *Glaucium flavum* tussen de steenblokken nabij Zurich in 2000. Deze papaverachtige gedijde weelderig op een overigens door schapen kaalgevreten buitentalud. Ook is in datzelfde jaar bij Lauwersoog een takje *Lathyrus japonicus* waargenomen op een strekdamtalud met een noordelijke expositie. In het volgende vegetatieseizoen groeide deze vlinderbloemige flink door. Enige jaren later, in 2005, bleek echter dat *Lathyrus japonicus* van deze afgelegen vindplaats is verdwenen, vermoedelijk doordat hij onder aanspoelsel is verstikt. In de jaren 2001-2002 zijn bij Westhoek-Koehool (2 km-hokken), Harlingen (2 km-hokken) en op de Afsluitdijk (11 km-hokken) honderden exemplaren *Brassica oleracea* subsp. *oleracea* ontdekt. Ook werden in deze periode op de Afsluitdijk 9 pollen *Crithmum maritimum* (6 km-hokken) en 5 plekken *Lathyrus japonicus* (4 km-hokken) geteld, terwijl bij Harlingen opnieuw een exemplaar *Glaucium flavum* is genoteerd. Afgelopen jaar heeft H. Waltje op de Afsluitdijk, even ten westen van Breezanddijk, zelfs *Lactuca saligna*

ontdekt. Ook zijn er tal van waarnemingen van *Atriplex glabriuscula* en *Crambe maritima*. Behalve *Glaucium flavum* en *Atriplex glabriuscula* zijn de hierboven genoemde soorten slechts op onbeweide buitentaluds waargenomen. Gaandeweg viel bij het opnamen maken op dat sommige planten constant werden waargenomen. Nadat tientallen opnamen waren verzameld, is hieruit een tabel samengesteld, waardoor de overeenkomsten tussen deze opnamen nog duidelijker uitkwamen (Tabel 1). Desondanks kon de vegetatie niet op naam worden gebracht, ook niet na bestudering van beschrijvingen van vloedmerkgemeenschappen door Horsthuis & Schaminée (1998) en Rodwell et al. (2000).

Vegetatiebeschrijving en diagnose

Tabel 1 omvat enige tientallen opnamen die op steenblokkentaluds van onbeweide zeedijken zijn gemaakt. Het gaat om een vegetatie die zijn basis heeft in de met grind opgevulde spleten. Het is dus geen wonder dat dit type planten van stenige standplaatsen bevat. Sommige hiervan, zoals *Crambe maritima*, *Lathyrus japonicus* en *Senecio viscosus*, blijken aan de Engelse zee kust optimaal te gedijen op kiezelstranden. Andere, zoals *Brassica oleracea* subsp. *oleracea*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima* en *Crithmum maritimum*, hebben hun voornaamste leefmilieu daarentegen op rotskusten. Daarnaast komen in Tabel 1 kustplanten voor die gewoonlijk op zandstranden leven, zoals *Leymus arenarius* en *Cakile maritima*, of die hoofdzakelijk in kweldergemeen-

schappen van de *Asteretea tripolii* voorkomen. Verder bevat dit vegetatietype ruderalen van de *Artemisietea vulgaris* en akkeronkruiden van de *Stellarietea mediae*. Plantensociologisch gezien is op de steenblokkentaluds van zceweringen dus een uiteenlopend gezelschap samengekomen

Het in Tabel 1 (zie bijlage I) gepresenteerde vegetatietype kan vanwege de hoge presentie van *Atriplex glabriuscula*, *Crambe maritima*, *Atriplex prostrata* en *Tripleurospermum maritimum* tot de *Cakiletea maritimae* worden gerekend. Vaak bestaan de gemeenschappen uit deze klasse echter slechts uit een of enkele soorten vaatplanten, die met grote aantallen optreden. Dat is heel anders in de soortenrijke *Cakiletea*-vegetatie die in Tabel 1 wordt gepresenteerd. Bovendien onderscheidt deze soortenrijke *Cakiletea*-gemeenschap zich van reeds beschreven gemeenschappen uit deze klasse door:

- de constant optredende combinatie van *Atriplex glabriuscula* en *Crambe maritima*, die de kencombinatie vormen en beide bovendien (tenminste preferente) kensoorten kunnen gelden het frequent voorkomen van enige ruderalen (*Senecio viscosus**, *Diplotaxis tenuifolia*, *Cirsium vulgare**), graslandplanten (*Taraxacum* sectie *Ruderalia*, *Daucus carota*, *Pastinaca sativa*), muurplanten (*Cymbalaria muralis* en het topkapselmos *Tortula muralis*), pioniers van droge zandgrond (*Cochlearia danica* en *Sedum acre*) en de ruigteplant *Solanum dulcamara**, welke als differentiërende soorten zijn te beschouwen
- het optreden van enkele planten die in omliggende landen een zwaartepunt op rotskusten hebben (*Brassica oleracea* subsp. *oleracea* en *Crithmum maritimum*)
- de aanwezigheid van bladmossen, waarvan behalve de reeds genoemde *Tortula muralis* ook *Bryum barnesii* en *Brachythecium rutabulum* als

differentiërende soorten kunnen gelden

- het relatief hoge aantal constante soorten (een tiental soorten in Tabel 1 heeft een presentie > 60 %)
- het relatief hoge gemiddelde aantal soorten

De met * gemarkeerde soorten zijn alleen binnen Nederland onderscheidend ten opzichte van andere *Cakiletea*-gemeenschappen, niet wanneer ook buitenlandse beschrijvingen in de vergelijking worden betrokken.

Op grond van deze reeks van kenmerken verdient dit vegetatietype erkenning op associatieniveau. Als benaming wordt voorgesteld: ***Crambo-Atriplicetum glabriusculi*, ass. nova**, kortweg *Crambo-Atriplicetum*, in het Nederlands 'Kustmelde-associatie' (Type-opname: Tabel 1, opname 7). De nieuw beschreven associatie is tot dusverre alleen waargenomen op buitentaluds met een noordelijke tot westelijke, meestal (noord-) noordwestelijke expositie. Ook vindt op de standplaatsen geen noemenswaardige ophoping van aanspoelsel plaats. De desbetreffende gemeenschap staat het meest op de Afsluitdijk (van Den Oever tot Kornwerderzand, opnamen 1-28), maar is ook tamelijk ver daarbuiten bij Harlingen gevonden (opname 29). De combinatie van *Atriplex glabriuscula* en *Senecio viscosus* werd ook op de westkant van de pier bij Holwerd waargenomen (mondelinge mededeling Ph. Sollman).

In *De vegetatie van Nederland* wordt gesuggereerd dat *Atriplex glabriuscula* tot de associatiekensoorten van het *Salsolo-Cakiletum maritimae* behoort. Het presentiecijfer van de soort in deze associatie (13 %) berust grotendeels op een reeks opnamen die M.A.P. Horsthuis in 1995 op de Afsluitdijk maakte. Naar onze mening zijn deze opnamen – waarvan sommige tevens *Crambe maritima* bevatten – niet als *Salsolo-Cakiletum* maar als *Crambo-Atriplicetum* te classificeren. In vergelijking met Tabel 1 lijkt het om fragmentaire voorbeelden te

gaan, maar dit is mogelijk toe te schrijven aan kleinere proefvlakken (4-30 m²). Herziene beoordeling van deze opnamen resulteert in een zeer geringe presentie van *Atriplex glabriuscula* in andere associaties, wat haar status als associatiekensoort van het Crambo-Atriplicetum bevestigt. Ook *Crambe maritima* is slechts incidenteel in andere *Cakiletea*-gemeenschappen aangetroffen.

Naast *Atriplex glabriuscula* en *Crambe maritima* kan wellicht *Lathyrus japonicus* als lokale kensoort gelden. Internationaal geldt deze soort als kenmerkend voor zeeerepbegroeiingen van de *Ammophiletea*, maar in Nederland – aan de zuidgrens van haar areaal – is zij voornamelijk aangetroffen op steenglooiingen aan de zee kust (Weeda et al. 2003, p. 59). *Crithmum maritimum* komt eveneens als lokale kensoort in aanmerking. Omdat deze soort op de Afsluitdijk schaars voorkomt en bij ons voornamelijk in Zeeland wordt aangetroffen, kan een beoordeling van haar positie beter worden uitgesteld totdat de steenglooiingen van Zeeuwse zeeeringen plantensociologisch zijn onderzocht. *Brassica oleracea* komt verderop afzonderlijk ter sprake.

Binnen de *Cakiletea maritimae* werden in Nederland tot dusver twee associaties onderscheiden, die in verschillende verbonden worden ondergebracht: het *Atriplicetum littoralis* in het *Atriplicion littoralis*, het *Salsolo-Cakiletea maritimae* in het *Salsolo-Honckenyon peploidis* (Horsthuis & Schaminée 1998). Het Crambo-Atriplicetum glabriusculi toont met beide verbonden bepaalde overeenkomsten (Tabel 1). De verwantschap met het *Atriplicion littoralis* lijkt echter groter dan die met het *Salsolo-Honckenyon peploidis*. Gemeenschappelijk met het eerste verbond zijn *Elytrigia atherica*, *Rumex crispus*, *Tripleurospermum maritimum*, *Festuca rubra* s.l., *Aster tripolium* en *Polygonum aviculare*. De eerste drie zijn constante soorten in het

Crambo-Atriplicetum, en ook de presentie van de andere drie is aanzienlijk. Het *Salsolo-Honckenyon* heeft enige soorten gemeen met de zeeerepbegroeiingen uit de klasse *Ammophiletea*, waaronder *Leymus arenarius*, *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* en *Honckenya peploides*. Deze drie soorten zijn weliswaar in het Crambo-Atriplicetum aangetroffen, maar hun presentie is beperkt (*Leymus*) tot zeer gering. Ook *Cakile maritima*, die in het *Salsolo-Honckenyon* haar optimum heeft, haalt in het Crambo-Atriplicetum geen hoge presentie. Al met al kan deze associatie het best in het *Atriplicion littoralis* worden geplaatst. De andere associatie van dit verbond, het *Atriplicetum littoralis*, is ten opzichte van het Crambo-Atriplicetum positief gekenmerkt door de associatiekensoort *Atriplex littoralis* en de differentiërende soorten *Suaeda maritima* en *Potentilla anserina*.

In zijn relatieve soortenrijkdom komt het Crambo-Atriplicetum glabriusculi overeen met het *Atriplicetum littoralis* *cirsietosum*, een zeldzame *Cakiletea*-gemeenschap op schelpenbanken op kleine eilanden zoals Rottumeroog en Griend (Horsthuis et al. 1996; Horsthuis & Schaminée 1998). Gemeenschappelijke soorten zijn de eenjarige *Galium aparine*, *Sonchus asper*, *Stellaria media* en *Sonchus oleraceus*. Ook de ruigteplanten *Cirsium arvense* en *Calystegia sepium*, die af en toe in het Crambo-Atriplicetum werden genoteerd, vormen een schakel naar het *Atriplicetum littoralis* *cirsietosum*.

Bij Harlingen en Westhoek zijn begroeiingen aangetroffen die als grensgeval tussen het Crambo-Atriplicetum glabriusculi en andere *Cakiletea*-gemeenschappen zijn te beschouwen. Ze worden nader besproken onder 'Successie en zonerings'. Opnamen van deze overgangstypen zijn aan het eind van Tabel 1 toegevoegd (opname 30 en 31), maar niet meegenomen bij de bepaling van de presentiepercentages.

Vervolg tabel 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
Nummer opname																																						
ASTERETEAE TRIPOLI																																						
Elytrigia atherica	dAI	93	2b	2a	2b	3	3	2b	1	1	2a	2b	2b	2b	2b	2a	2b	2a	2a	2b	2a																	
Aster tripolium	dAI	48	.	.	.	1	+	+	+	r	r	r	1	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Seriphidium maritimum	dAI	10	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago maritima	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Atriplex portulacoides	.	7	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus gerardi	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Puccinellia distans * distans	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SAGINETEA MARITIMAE /																																						
KOELERIO-CORYNEPHORETEA																																						
Cochlearia danica	dCA	35	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum acre	dCA	31	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago coronopus	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
STELLARIEAE MEDIAE																																						
Sonchus asper	dAc	69	r	1	1	.	1	+	1	+	+	1	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	dAc	56	.	.	.	+	1	+	1	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	dAc	52	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio vulgaris	.	45	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fallopia convolvulus	.	7	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sativa * nigra	.	7	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Persicaria maculosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PLANTAGINETEA MAJORIS																																						
Polygonum aviculare	dAI	45	.	.	.	.	+	+	+	+	+	1	1	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago major s.l.	.	35	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium perenne	dAc	17	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagina procumbens	.	7	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ARTEMISIEAE VULGARIS																																						
Senecio viscosus	dCA	76	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diploaxis tenuifolia	dCA	52	.	.	.	.	+	1	+	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a
Cirsium vulgare	dCA	41	r	r
Cirsium arvense	dAc	17	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidium draba	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elytrigia repens	dAc	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Vervolg tabel 1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Nummer opname																																	
EPILOBION HIRSUTI																																	
	Rumex crispus	dAl	90	l	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Galium aparine	dAc	86	l	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Solanum dulcamara	dCA	59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Calystegia sepium	dAc	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Galopopsis bifida + G. tetrahit	.	21	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Epilobium hirsutum	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Urtica dioica	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ARRHENATHERETALIA																																	
	Taraxacum scoticum Ruderalia	dCA	83	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Pastinaca sativa	dCA	48	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Daucus carota	dCA	41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Plantago lanceolata	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cerastium fontanum * vulgare	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Leontodon autumnalis	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Galium mollugo	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Dactylis glomerata	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Trifolium repens	dAc	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OVERIGE VAATPLANTEN																																	
	Festuca rubra s.l.	dAl	56	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cymbalaria muralis	dCA	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cardamine hirsuta	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bromus hordeaceus	.	14	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Geranium molle	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sambucus nigra	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rubus caesius	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Senecio jacobaea s.l.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
BLADMOSSEN																																	
	Tortula muralis	dCA	41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bryum barnesii	dCA	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Brachythecium rutabulum	dCA	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bryum capillare	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Brachythecium albicans	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Vervolg tabel 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
Nummer opname																																			
Bryum argenteum	10	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme s.l.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryum species	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryum bicolor	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratodon purpureus	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium praelongum	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Grimmia pulvinata	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orthotrichum diaphanum	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Syntrichia ruralis * arenicola	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabel 1. *Crambo-Atriplicetum glabriusculae* in Noord-Nederland.

Opname 7 is type-opname van de associatie. Opname 30 betreft een overgang tussen het *Crambo-Atriplicetum* en het *Salsolo-Cakiletum*, opname 31 een overgang tussen het *Crambo-Atriplicetum* en het *Atriplicetum littoralis cirsietosum*.

Locaties: A = Afsluitdijk, H = Harlingen, W = Westhoek.

Auteurs: J = H.J. Jager, S = Ph. Sollman, W = E.J. Weeda.

Expositie: NW tot NNW, m.u.v. opname 1, 2, 29 en 30 (W), 3 en 4 (N).

Inclimatie: 20-30°, m.u.v. opname 1 (5°), 2 (1°), 29 en 30 (15°) en 31 (0-20°).

Kolom 'Sy': syntaxonomische positie binnen de *Cakiletea maritimae*. CA = *Crambo-Atriplicetum glabriusculae*, Al = *Atriplicetum littoralis*, SH = *Salsolo-Honckeniyon peptoidis*, Ac = *Atriplicetum littoralis cirsietosum*, d = differentiërend voor ..., [...] = optimum in ...

Kolom 'Pr': presentiepercentage in opnamen 1-29. Buiten de proefvlakken waargenomen soorten, aangeduid met (), zijn in de presentiepercentages niet meegewogen.

Addenda: opname 2 – *Anthriscus caucalis* +; opname 3 – *Anisantha sterilis* 1, *Agrostis stolonifera* r, *Bellis perennis* (), *Crepis capillaris* (); opname 4 – *Geranium robertianum* r, *Diplotaxis muralis* +, *Bryum caespiticium* 2m; opname 5 – *Fallopia dumetorum* +, *Silene latifolia* +, *Funaria hygrometrica* +; opname 7 – *Symphytum officinale* +, *Orthotrichum anomalum* +, *Raphanus sativus* 1, *Schistidium apocarpum* s.l. +; opname 8 – *Puccinellia maritima* r; opname 13 – *Cochlearia officinalis* subsp. *anglica* r; opname 15 – *Arenaria serpyllifolia* +, *Barbula unguiculata* +; opname 22 – *Lactuca serriola* r; opname 27 – *Festuca arundinacea* r, *Rhynchosostegium confertum* r; opname 29 – *Medicago lupulina* +, *Trifolium pratense* r, *Sisymbrium officinale* r; opname 30 – *Chenopodium album* r, *Coronopus squamatus* +, *Hordeum murinum* + (*Atriplex*-planten zijn in deze opname niet consequent tot op soort gedetermineerd); opname 31 – *Angelica archangelica* (), *Carex extensa* (), *Coronopus didymus* (), *Eupatorium cannabinum* (), *Glaux maritima* (), *Lycopus europaeus* +, *Persicaria lapathifolia* * *lapathifolia* 2a, *Persicaria lapathifolia* * *pallida* 1, *Phragmites australis* +, *Potentilla anserina* +, *Sinapis arvensis* (), *Solanum lycopersicum* (), *Tussilago farfara* +.

Aanvullende opmerkingen bij Tabel 1

In de maanden waarin de in Tabel 1 gepresenteerde opnamen zijn gemaakt, waren de hennepnetels reeds afgestorven, waardoor deze niet op soortniveau konden worden gedetermineerd. Alleen in opname 21 is met zekerheid *Galeopsis tetrahit* geconstateerd. Vermoedelijk bevond zich onder de afgestorven planten tevens *Galeopsis bifida*, aangezien deze wel vaker op zeedijken wordt gevonden. Vermeldingen van *Plantago major* hebben merendeels betrekking op subsp. *major*, maar in twee opnamen (12 en 21) werd subsp. *intermedia* genoteerd. Bij *Sonchus arvensis* was niet altijd uit te maken om welke variëteit het ging, maar in elk geval is zowel var. *arvensis* (opnamen 19, 28, 30) als var. *maritimus* (opname 12) aangetroffen. Een naar het Rijksherbarium opgestuurd exemplaar van *Atriplex prostrata* uit opname 14 werd door R. van der Meijden gedetermineerd als var. *longipes*, die door Van der Meijden (2005) als afzonderlijke soort wordt erkend onder de naam *Atriplex longipes*. Een van de waarnemingen van *Senecio jacobaea* heeft betrekking op subsp. *dunensis* (opname 26).

Wat de bladmossen betreft: alleen in de opnamen 16 en 17 is een noemenswaardige bedekking van de moslaag (ca. 10 %) geconstateerd. Tenslotte moet worden vermeld dat de op de steenblokken levende korstmossen, hoofdzakelijk oranjegele plakmaten van *Xanthoria parietina*; buiten de opnamen zijn gelaten.

Successie en zonerings

Het *Crambo-Atriplicetum glabriusculi* wordt lokaal verwijderd wanneer, in het kader van het onderhoud, de steenblokken opnieuw worden gelegd. Zelfs *Elytrigia atherica* legt het daarbij dikwijls af. Twee soorten die deze onderhoudsmaatregelen waarschijnlijk wel hebben kunnen

overleven, zijn *Leymus arenarius* en *Lathyrus japonicus*. Beide manifesteerden zich namelijk vegetatievormend op een overigens vegetatieloos stuk steenblokkentalud, waarbij de *Lathyrus japonicus*-vlek ongeveer 40 m² bedekte. Waar het steenblokkentalud van het *Crambo-Atriplicetum* wordt ontdaan, slaat vanuit aangespoelde en aangewaarde zaden weer opnieuw een begroeiing op die tot deze associatie behoort. Het lijkt erop dat deze ontwikkeling begint met vegetatievorming van *Atriplex glabriuscula*. Van deze soort zijn namelijk uitgesproken soortenarme pionierbegroeiingen waargenomen. Ook historisch gezien vormt zij de basis van de associatie (zie verderop onder 'Overige opmerkingen').

Op steenblokkentaluds komt soms ook het *Atriplicetum littoralis* voor. Deze *Cakiletea*-gemeenschap staat daar waar door een beschutte ligging ophoping van aanspoelsel plaatsvindt. Bij Westhoek gedijt de gemeenschap bijvoorbeeld op de dijkvoet, tussen steenblokken vóór een smalle strook rietruigte. Op deze standplaats werd in 2002 tevens een fragmentair ontwikkeld *Crambo-Atriplicetum* aangetroffen, dat een zekere verwantschap met het *Atriplicetum littoralis cirsietosum* vertoonde en waarin *Calystegia sepium* bodembedekkend optrad. Door nieuwe kweldervorming na dijkverzwaring nam de hoeveelheid aanspoelsel toe, en door ophoping van dit aanspoelsel verdween het *Crambo-Atriplicetum*-fragment. Inmiddels is het vervangen door een *Atriplicetum littoralis* bestaand uit *Atriplex littoralis*, *Atriplex prostrata* en *Tripleurospermum maritimum*, waarin bovendien een klein aantal exemplaren van *Brassica oleracea* voorkomt.

Binnen de *Crambo-Atriplicetum*-zone vindt tevens op kleine schaal vegetatievorming door *Seriphidium maritimum* plaats (Tabel 2). Deze Zeealsem-begroeiing heeft met het *Artemisietum maritimae* van kwelders behalve *Seriphidium* alleen *Elytrigia atherica*

Nummer opname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Locatie	A	A	A	A	A	A	A	A	H	H	H	H
Auteur(s)	JW	JW	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
Kaartblad	10	10	09	09	09	09	09	09	05	05	05	05
Atlasblok	41	41	58	58	58	58	58	58	54	54	54	54
Km-blok	23	22	22	22	12	12	13	13	52	52	52	52
Jaar (20...)	03	03	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05
Maand	09	09	09	09	09	09	09	09	10	10	10	10
Dag	24	24	08	08	08	08	08	08	17	17	17	17
Oppervlakte (m ²)	6	6	6	16	20	16	9	9	6	3	4	3
Bedekking kruidlaag (%)	30	30	50	30	30	30	25	50	80	30	80	20
Aantal soorten	5	8	2	7	5	4	6	7	6	6	6	4
ASTERETEA TRIPOLII												
<i>Seriphidium maritimum</i>	3	3	3	3	3	3	2b	3	4	3	5	2b
<i>Elytrigia atherica</i>	2a	+	+	+	1	+	1	+	2b	+	.	.
CAKILETEA MARITIMAE												
<i>Atriplex glabriuscula</i>	r	r	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	r	r	.	+
<i>Crambe maritima</i>	.	.	.	r	.	.	r	.	r	.	.	.
OVERIGE VAATPLANTEN												
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	r	r	.	r	r	r	r	+	r
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	r	r	r	r	+	.	.	.	.
<i>Sonchus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r
<i>Cymbalaria muralis</i>	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
BLADMOSSEN												
<i>Tortula muralis</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum bicolor</i>	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.
<i>Bryum species</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabel 2. Door *Seriphidium maritimum* gedomineerde begroeiingen op het buitentalud van de Afsluitdijk (A) en bij Harlingen (H).

gemeen; zelfs *Festuca rubra*, die in het *Artemisietum maritimae* vaak codominant aanwezig is, ontbreekt vrijwel. Voor het overige heeft de begroeiing het karakter van een soortenarm *Crambo-Atriplicetum*-fragment met faciësvorming door *Seriphidium*. Dit vegetatietype is, evenals het goed ontwikkelde *Crambo-Atriplicetum*, vooraansnog alleen op onbeschutte buitentaluds aangetroffen. Op beschut gelegen buitentaluds staat daarentegen het van kwelders bekende *Artemisietum maritimae*.

Bij het strand van Harlingen is op het steenblokkentalud een enigszins afwijkende vorm van het *Crambo-Atriplicetum* opgenomen (opname 30, een paar honderd meter ten noorden van opname 29 gemaakt). Deze onderscheidde zich door een grotere hoeveelheid *Cakile maritima*, talrijk optreden van *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* en het sporadisch verschijnen van *Salsola kali* subsp. *kali*. Het laatstgenoemde drietal, dat op verwantschap met *Salsolo-Cakiletum* wijst, profiteerde ter plaatse

Nummer opname	1	2	3	4
Auteur(s)	J	J	JW	JW
Kaartblad	10	10	10	10
Atlasblok	31	41	41	41
Km-blok	55	13	23	23
Jaar (20...)	02	05	03	03
Maand	09	09	09	09
Dag	28	08	24	24
Lengte proefvlak (m)	20	6	6	5
Breedte proefvlak (m)	3	3	3	3
Bedekking kruidlaag (%)	20	15	25	10
Bedekking moslaag (%)	-	3	15	1
Aantal soorten	23	21	24	6

Brassica oleracea	2a	+	.	.
Lepidium draba	.	.	2b	2a
CAKILETEA MARITIMAE				
Tripleurospermum maritimum	.	+	+	.
Crambe maritima	()	.	r	.
Atriplex prostrata	+	.	.	.
ARRHENATHERETALIA				
Plantago lanceolata	1	2a	+	.
Daucus carota	1	+	r	.
Taraxacum sectie Ruderalia	1	r	+	.
Cerastium fontanum * vulgare	r	+	r	.
Lolium perenne	+	+	.	.
Leontodon autumnalis	+	.	r	.
Arrhenatherum elatius	.	+	.	.
Achillea millefolium	.	+	.	.
OVERIGE VAATPLANTEN				
Sedum acre	1	+	2a	2m
Festuca rubra s.l.	2a	+	2m	+
Rumex crispus	1	.	+	r
Cirsium vulgare	+	+	r	.
Senecio viscosus	+	2m	.	.
Bromus hordeaceus	+	.	+	.
Sonchus oleraceus	.	r	r	.
Leontodon saxatilis	1	.	.	.
Senecio jacobaea * dunensis	1	.	.	.
Galium aparine	+	.	.	.
Lamium purpureum	+	.	.	.
Poa pratensis	+	.	.	.
Solanum dulcamara	r	.	.	.
Cymbalaria muralis	.	+	.	.
Rosa rugosa	.	+	.	.
Sherardia arvensis	.	+	.	.
Rosa canina	.	.	2a	.
Cirsium arvense	.	.	+	.
BLADMOSEN				
Tortula muralis	+	2m	2b	1
Grimmia pulvinata	+	2m	+	.
Bryum capillare	+	.	+	.
Bryum argenteum	.	+	+	.
Orthotrichum anomalum	.	+	r	.
Bryum bicolor	.	.	2m	.
Brachythecium albicans	.	.	1	.
Schistidium apocarpum s.l.	.	.	+	.
Syntrichia calcicola	.	.	.	r

van het opstuivende strandzand (bij opname 29 speelde dit geen rol). Buiten de opname werd bovendien *Glaucium flavum* waargenomen (een soort die vaak geïsoleerd van de overige vegetatie groeit en daardoor plantensociologisch 'buiten de boot valt'). Afgezien van deze *Salsolo-Cakiletum*-elementen ging het om een goed ontwikkeld *Crambo-Atriplicetum* met onder meer *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Crambe maritima* en *Brassica oleracea* (jammer genoeg zijn de aanwezige melden niet op soortniveau gedetermineerd). In 2005 bleek echter dat deze vorm van de opnameplek is verdwenen. Oorzaak hiervan was de combinatie van zandophoping en betreding. Nu bevindt zich op dit deel van het steenblokkentalud de enige vindplaats van het *Honckenyo-Agopyretum juncei* aan de Friese vastelandskust, waarin bovendien *Eryngium maritimum* voorkomt (mondelijke mededeling Ph. Sollman).

Onderlangs wordt het *Crambo-Atriplicetum* door een vegetatieloze spatzone begrensd. Bovenlangs komen, tussen de steenblokken, begroeiingen voor die nog weinig kustplanten bevatten en moeilijk geïsoleerd kunnen worden. Algemene graslandplanten (vooral van de *Arrhenatheretalia*) zijn in de meerderheid: deze zone wordt, wat de vaatplanten betreft, voornamelijk bevolkt door soorten uit het aangrenzend grastalud. Tabel 3 presenteert enkele opnamen uit deze zone die naar aanleiding van aanwezigheid van *Brassica oleracea* of *Lepidium draba* zijn gemaakt. Van de op het buitentalud aangetroffen soorten komen *Syntrichia calcicola*, *Trifolium arvense*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina*, *Rosa rugosa* en *Rubus caesius* vooral op de hooggelegen steenblokken voor. Ook vermeldenswaard voor deze zone is de (weelderige)

Tabel 3. Opnamen met *Brassica oleracea* of *Lepidium draba* bovenaan het buitentalud van de Afsluitdijk

aanwezigheid van *Ballota nigra* subsp. *foetida* onderlangs de muur bij het monument De Vlieter.

Plantensociologische positie van *Brassica oleracea*

De op steenblokkentaluds van zee-weringen aangetroffen *Brassica oleracea* heeft de uiterlijke kenmerken van subsp. *oleracea*. Deze is pas in 1994/95 in Nederland langs de Hollandse kust ontdekt (Weeda 1996). Het ging destijds om twee exemplaren. De standplaats betrof een aanplanting van x *Calamophila baltica* in de zeereep. Verder bestond de begeleidende vegetatie onder meer uit *Rubus caesius*, *Sonchus arvensis*, *Festuca arenaria*, *Carex arenaria*, *Hippophae rhamnoides* en *Ammophila arenaria*. De desbetreffende begroeiing werd tot het *Elymo-Ammophiletum festucetosum* gerekend. In 2002 is *Brassica oleracea* s.str. op een Zeeuwse schelpenbank gevonden, waar hij standhoudt tussen *Elytrigia atherica* en *Atriplex prostrata* (Jentink 2005). Dit zou zowel kunnen wijzen op het *Atriplici-Elytrigietum pungentis* als op een *Cakiletea*-gemeenschap. Op de Afsluitdijk staat deze kustplant weliswaar vooral in het *Crambo-Atriplicetum glabriusculae*, maar zij is er niet tot deze associatie beperkt. Op de weinige groeiplaatsen bovenaan het steenblokkentalud (zie Tabel 2) verschillen de soortencombinaties weinig van het van Helgoland beschreven *Cardario drabae-Brassicetum oleraceae* (Dierschke & Walbrun 1986). Op dit Duitse rotseiland wordt *Brassica oleracea* s.str. vergezeld door onder meer *Lepidium draba*, *Cochlearia danica*, *Plantago maritima*, *Tripleurospermum maritimum*, *Bromus hordeaceus* en *Rumex crispus*. Een andere gemeenschap met *Brassica oleracea* s.str. is onder de naam *Brassicetum oleraceae* beschreven van het klif bij Cap-Blanc-Nez in Noordwest-Frankrijk (Géhu 1962). Hier wordt de soort vergezeld door onder

meer *Tripleurospermum maritimum*, *Daucus carota* subsp. *gummifer*, *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata*, *Sonchus oleraceus* en *Sonchus asper*. In Groot-Brittannië spreekt men van een 'Brassica oleracea maritime cliff-ledge community' (Rodwell et al. 2000). Ook was hierboven al vermeld dat *Brassica oleracea* s.str. bij Westhoek standhoudt in het *Atriplicetum littoralis*. Kortom: *Brassica oleracea* s.str. gedijt in verscheidene typen kustvegetatie. Net als op de Afsluitdijk dringt zij ook op Noord-Franse kliffen vanuit de rotsvegetatie vrij sterk door in naburige begroeiingen waarin graslandplanten overheersen, zoals de tweede auteur op het fameuze klif van Étretat kon waarnemen. In Noord-Nederland vormt deze plantensociologische speelruimte geen overbodige luxe, als het om de overlevingskansen van de plant bij dijkonderhoud gaat.

Brassica oleracea subsp. *oleracea* is overigens de stamouder van de uiteenlopende cultuurvormen van kool, waaronder bloemkool, rode kool, boerenkool en spruitkool. Behalve deze kool zijn in het *Crambo-Atriplicetum* nog wilde vormen van vier andere eetbare cultuurgewassen gevonden, namelijk *Beta vulgaris* subsp. *maritima* (rode biet, mangel, suikerbiet), *Daucus carota* (wortel, winterwortel), *Lactuca serriola* (sla, kropsla) en *Diplotaxis tenuifolia* (raketsla). Ook wordt op de steenblokkentaluds soms verwilderde *Raphanus sativus* (radijs) aangetroffen.

Overige opmerkingen

Een conclusie van dit artikel is dat het hierboven beschreven *Crambo-Atriplicetum glabriusculae* een unieke plantengemeenschap is, enerzijds door zijn standplaats (kunstmatige rotskusten) en anderzijds door het voorkomen van verscheidene voor Nederland zeldzame plantensoorten. Wat dat betreft zouden de steenblokkentaluds, behalve om hun

bijzondere cultuurhistorische waarde, ook vanwege het voorkomen van het *Crambo-Atriplicetum* bescherming verdienen. Helaas verdwijnen steeds meer potentiële standplaatsen door het met asfalt afdekken van steenblokkentaluds. Ook wordt de gemeenschap klein gehouden door schapen die de steenblokkentaluds kaalvreten. Wel wordt dan in de spleten soms nog wat onderontwikkelde *A. glabriuscula* gevonden, zoals tussen Kornwerderzand en Harlingen en tussen Harlingen en Koehool (mondelinge mededeling Ph. Sollman). Stoppen met de beweiding zal dan ook tot een sterke uitbreiding van het *Crambo-Atriplicetum* kunnen leiden.

Tot dusverre zijn alleen de steenblokkentaluds van de Afsluitdijk en de Friese vastelandskust stelselmatig onderzocht. Opnamen die M.A.P. Horsthuis in 1993 maakte op de Westnol aan de Oosterschelde kust van Noord-Beveland, bevatten soorten als *Senecio viscosus*, *Lathyrus japonicus*, *Crambe maritima* en *Atriplex glabriuscula*, wat onmiskenbaar op het *Crambo-Atriplicetum* wijst. Ook op zee-weringen elders in Zuidwest-Nederland, op de Waddeneilanden en in de kop van Noord-Holland kan naar de nieuw beschreven associatie worden uitgekeken.

Een interessante en ook onvermijdelijke vraag is hoelang het *Crambo-Atriplicetum* reeds in Nederland voorkomt. Klaarblijkelijk heeft deze associatie pas in de laatste tientallen jaren haar huidige vorm heeft gekregen, maar de ontwikkeling heeft al veel eerder ingezet. In Noord-Nederland begon het met de vestiging van *Atriplex glabriuscula*, die in de jaren van de aanleg van de Afsluitdijk (1927-'32) op vijf plaatsen aan en nabij het oostelijk uiteinde van de dijk werd aangetroffen (Koopmans-Forstmann & Koopmans 1933). Als zaadbron komt de destijds grote populatie aan de noordkust van Wieringen in aanmerking (Van Soest 1931). De soort was trouwens al in 1867 op de zeedijk van Texel aangetroffen (Weeda 1980).

Atriplex glabriuscula is een soort die lang over het hoofd werd gezien doordat zij slechts korte tijd (in de nazomer) goed herkenbaar is. Na de vondsten uit de beginperiode van de Afsluitdijk duurde het tot omstreeks de laatste eeuwwisseling voordat zij hier opnieuw werd waargenomen, terwijl het niet aannemelijk is dat zij in de tussentijd ontbrak. Van andere kenmerkende soorten, die aanzienlijk meer opvallen, staat vast dat ze zich hebben uitgebreid of pas in recente tijd zijn verschenen. Zo werd *Beta vulgaris* subsp. *maritima* pas in de loop van de 20^e eeuw minder zeldzaam (Weeda et al. 2003, p. 50-51). *Crithmum maritimum* verscheen pas omstreeks de laatste eeuwwisseling en bleef zeldzaam; De Visser (1960) sprak zelfs van een martelgang van deze soort in Nederland. *Crambe maritima* is in 1935 ontdekt en pas in 1959 voor de tweede maal waargenomen, maar breidde zich daarna almaar sneller uit. In Noord-Nederland verscheen zij in 1968 op Texel (Van Ooststroom 1970), in 1973 op de zeedijk bij Oosterbierum en in 1974 op de Afsluitdijk (Van der Ploeg 1996). *Lathyrus japonicus* is pas in 1973 met zekerheid in Nederland aangetroffen en breidde zich sindsdien gaandeweg over diverse delen van de kust uit. *Brassica oleracea* subsp. *oleracea* tenslotte is, zoals hiervoor al werd vermeld, sinds 1994 uit Nederland bekend.

Voor het tot ontwikkeling komen van een nieuwe associatie zoals het *Crambo-Atriplicetum* is de aanwezigheid van een grote lengte aan geschikt milieu – de Afsluitdijk biedt meer dan 30 km kunstmatige rotskust – van doorslaggevend betekenis. Hierdoor krijgen de kenmerkende pioniersoorten, die door de wisselvalligheid van het kustmilieu vaak grote aantalsfluctuaties vertonen, toch de kans om 'robuuste' populaties op te bouwen. Naast de afwezigheid van beweiding verklaart dit de rijke ontwikkeling van de associatie op de Afsluitdijk. Op kleine, geïsoleerde

stukken zeedijkbeschoeiing is de kans veel groter dat zij in een fragmentair stadium blijft steken.

Bij een associatie die pas in recente tijd haar huidige samenstelling heeft gekregen, ligt de vraag voor de hand of zij met klimaatsverandering in verband te brengen is. De areaalkenmerken van de kenmerkende soorten (Hultén 1958, 1971; Jalas & Suominen 1980, 1996) wijzen niet in deze richting. In Europees perspectief gezien komen de nieuwe aanwinsten zowel uit het zuiden (*Crithmum maritimum*) en zuidwesten (*Brassica oleracea* subsp. *oleracea*) als uit het noorden (*Lathyrus japonicus*). Toen *Crambe maritima* in ons land verscheen, was zij reeds bekend van Franse, Britse, Zuid-Scandinavische en Baltische rotskusten, zodat haar vestiging op onze 'kunstrotsen' slechts de opvulling van een gat in haar areaal betekende. Van de soorten die reeds in de 19^e eeuw of nog eerder tot de Nederlandse flora behoorden, heeft *Atriplex glabriuscula* een noordwestelijke, *Beta vulgaris* subsp. *maritima* daarentegen een zuidelijke en zuidwestelijke verspreiding binnen Europa. *Atriplex (prostrata) longipes* tenslotte behoort tot de Noord-Europese flora. Al met al wordt het Crambo-Atriplicetum glabriusculae gekenmerkt door soorten met zo uiteenlopende areaaltypen dat deze associatie niet als indicator van klimaatsverandering in aanmerking komt. De hier beschreven verrijking van de Nederlandse flora en vegetatie mag dan ook op het conto worden geschreven van de creatie van een voor Nederland nieuw leefmilieu in de vorm van kunstmatige rotskusten.

The Crambo-Atriplicetum glabriusculae, a hitherto undescribed association on stone-block slopes of seawalls in the Netherlands

In the Netherlands stone-block covered slopes of seawalls are an important habitat for several rare plants of strandlines,

especially if there is no grazing by sheep. From 2000 onwards this habitat has been investigated in the northern part of the country over tens of kilometers with the aim of making relevés with rare coastline-plants. During this search a lot of stations of *Crambe maritima* and *Atriplex glabriuscula* were observed. Also several new localities of *Brassica oleracea* s.str., *Crithmum maritimum*, *Lathyrus japonicus*, and *Glaucium flavum* have been recorded. Most of the species mentioned here were found in a kind of vegetation belonging to the *Cakiletea maritimae*. Nevertheless the seawall vegetation shows many differences as compared to the *Cakiletea* associations described so far. Therefore it is described as a new association, named *Crambo-Atriplicetum glabriusculi*. This is characterized in the first place by the combination of *Atriplex glabriuscula* and *Crambe maritima*. Both may be considered locally characteristic species. Possibly the same holds true for *Lathyrus japonicus*, which has been observed mainly in this kind of habitat in the Netherlands. Among the differential species are *Diplotaxis tenuifolia*, *Cymbalaria muralis*, *Pastinaca sativa*, *Brassica oleracea*, *Daucus carota*, and *Tortula muralis*. As far as Dutch syntaxa are considered, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Senecio viscosus*, *Solanum dulcamara* and *Cirsium vulgare* may be added to this list. Moreover the *Crambo-Atriplicetum* is strikingly richer in species than other *Cakiletea*-communities. Within the *Cakiletea* the association is placed in the alliance *Atriplicion littoralis* on account of the frequent occurrence of *Elytrigia atherica*, *Rumex crispus*, *Tripleurospermum maritimum*, *Festuca rubra* s.l., *Aster tripolium*, and *Polygonum aviculare*, all of which are differentiating with regard to the *Salsolo-Honckenyon ploidis*.

Sofar the *Crambo-Atriplicetum* has only been observed on north to west facing sides. By far the most extended site of this community in the investigated area

is the well-known 'Afsluitdijk'. Furthermore the association was recorded at two locations on the seawall of the Frisian mainland. The community might also be expected in other coastal parts of the Netherlands, e.g. in the province of Zeeland.

Probably the development of the *Crambo-Atriplicetum* has its starting-point in a pioneer vegetation of *Atriplex glabriuscula*. At the lower side the association borders upon a vegetationless spatter-zone. At the upper side the vegetation between the stoneblocks is mainly composed of meadow plants, while plants of strandlines are lacking for the greater part.

At the Frisian mainland coast twice a succession of the *Crambo-Atriplicetum* into another *Cakiletea* community has been observed. In one instance (near Harlingen) beach sand blown up against the dike caused a development into the *Honckenyo-Agropyretum juncei*, which is characteristic of sandy beaches. At the other locality (c. 15 km NE of Harlingen) the *Crambo-Atriplicetum* was covered by washed-up litter from the adjacent salt-marsh, causing a development into the *Atriplicetum littoralis*. Along the bottom the *Crambo-Atriplicetum* borders upon a vegetationless spatter-zone. Towards the top grow, between the stoneblocks, hardly any plants of strandlines are found.

Within the *Crambo-Atriplicetum* zone stands of *Seriphidium maritimum* may develop whose composition is strongly different from the *Artemisietum maritimae* occurring on salt-marshes. Apart from *Seriphidium*, *Elytrigia atherica* is the only species they have in common. It might be considered a fragmentary *Crambo-Atriplicetum* with a *Seriphidium*-dominated aspect.

Finally the phytosociological position of *Brassica oleracea* s.str. is discussed. So far this seaside plant, which is a recent acquisition to the Dutch flora, has its richest occurrence in the *Crambo-Atriplicetum* on the Afsluitdijk. Also it

was observed a few times at a higher level than the *Crambo-Atriplicetum*. Here the vegetation is resembling the *Cardario drabae-Brassicetum oleraceae* described from the German island Helgoland. Outside the Afsluitdijk *Brassica oleracea* s.str. was recorded in the *Atriplicetum littoralis* (seadike NE of Harlingen), in an *Elymo-Ammophiletum festucetosum* rich in *x Calammophila baltica* in the outer dunes of Holland, and between *Elytrigia atherica* and *Atriplex prostrata* on a shellbank in Zeeland. All in all the accompanying vegetation is rather diverse at various stations.

Gerefereerde literatuur

- Dierschke, H. & B. Walbrun (1986). Die Vegetation der Fels-Steilküste von Helgoland. *Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein* 56: 35-46.
- Géhu, J.M. (1962). Quelques observations sur la falaise crétacée du Cap Blanc-Nez (P.d.C.) et étude de la végétation de la paroi abrupte: *Brassicetum oleraceae* nov. ass. *Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique* 95: 109-129.
- Horsthuis, M.A.P., J.A.M. Janssen & A.M. de Meulmeester (1996). De vegetatie van Rottumeroog en Rottumerplaat. Een beschrijving op landschaps-ecologische grondslag. *Stratiotes* 13: 7-29.
- Horsthuis, M.A.P. & J.H.J. Schaminée (1998). *Cakiletea maritimae*. In: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhoff (red.), *De vegetatie van Nederland 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*. Opulus, Uppsala/Leiden, pp. 39-54.
- Hultén, E. (1958). *The amphi-atlantic plants and their phytogeographical connections*. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, 4e ser., 7(1). Almqvist & Wiksell, Stockholm, 340 pp.

- Hultén, E. (1971). *The Circumpolar Plants. II. Dicotyledons*. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, 4e ser., 13(1). Almqvist & Wiksell, Stockholm, 463 pp.
- Jalas, J. & J. Suominen (red.; 1980). *Atlas Florae Europaeae* 5. Chenopodiaceae to Basellaceae. Helsinki, 119 pp.
- Jalas, J. & J. Suominen (red.; 1996). *Atlas Florae Europaeae* 11. Cruciferae (Ricotia to Raphanus). Helsinki, 310 pp.
- Jentink, R. (2005). Wilde kool (*Brassica oleracea* L.) ingeburgerd in Zeeland sinds 2002. *Gorteria* 31: 93-95.
- Koopmans-Forstmann, D. & A.N. Koopmans (1933). De spontane vegetatie van het Kornwerderzand en van de verbindingdijk met de Friese kust. *Nederlandsch Kruidkundig Archief* 43: 361-396.
- Meijden, R. van der (2005). *Heukels' Flora van Nederland*. 23ste druk. Wolters-Noordhoff, Groningen, 685 pp.
- Ooststroom, S.J. van (1970). Floristische notities 80-85. *Gorteria* 5: 49-54.
- Ploeg, D.T.E. van der (1996). De Seekoal op it lêst ek by ús. In: *Op planten net útsjoen*. Fryske Akademy, Ljouwert, pp. 38-42.
- Rodwell, J.S., C.D. Pigott, D.A. Ratcliffe, A.J.C. Malloch, H.J.B. Birks, M.C.F. Proctor, D.W. Shimwell, J.P. Huntley, E. Radford, M.J. Wigginton & P. Wilkins (2000). *Britisch Plant Communities. Volume 5. Maritime communities and vegetation of open habitats*. Cambridge University Press.
- Soest, J.L. van (1931). De Pteridophyta en Phanerogamae van Wieringen. *Nederlandsch Kruidkundig Archief* 1931: 308-355.
- Sollman, F. & B. Kooistra (2004). Botanische excursies langs zeedijken en vloedmerken in noordelijk Fryslân. *Twirre* 15(1): 18-20.
- Visser, A. de (1960). De martelgang van *Crithmum maritimum* L. in Zeeland. *Correspondentieblad ten dienste van de floristiek en het vegetatie-onderzoek van Nederland* 17: 182-184.
- Weeda, E.J. (1980). *Atriplex glabriuscula* Edmondst. In: J. Mennema, A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate (red.), *Atlas van de Nederlandse Flora 1. Uitgestorven en zeer zeldzame planten*. Kosmos, Amsterdam, p. 56.
- Weeda, E. J. (1996). Overbekend maar nieuw voor de wilde flora: Kool (*Brassica oleracea* L.) aan de Hollandse kust. *Stratiotes* 13: 30-36.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren (2003). *Atlas van plantengemeenschappen van Nederland. Deel 3. Kust en binnenlandse pioniermilieus*. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 256 pp.