Systematiek van natuurtypen voor Vlaanderen:

5. Pioniersmilieus

Brigit De Fré & Maurice Hoffmann

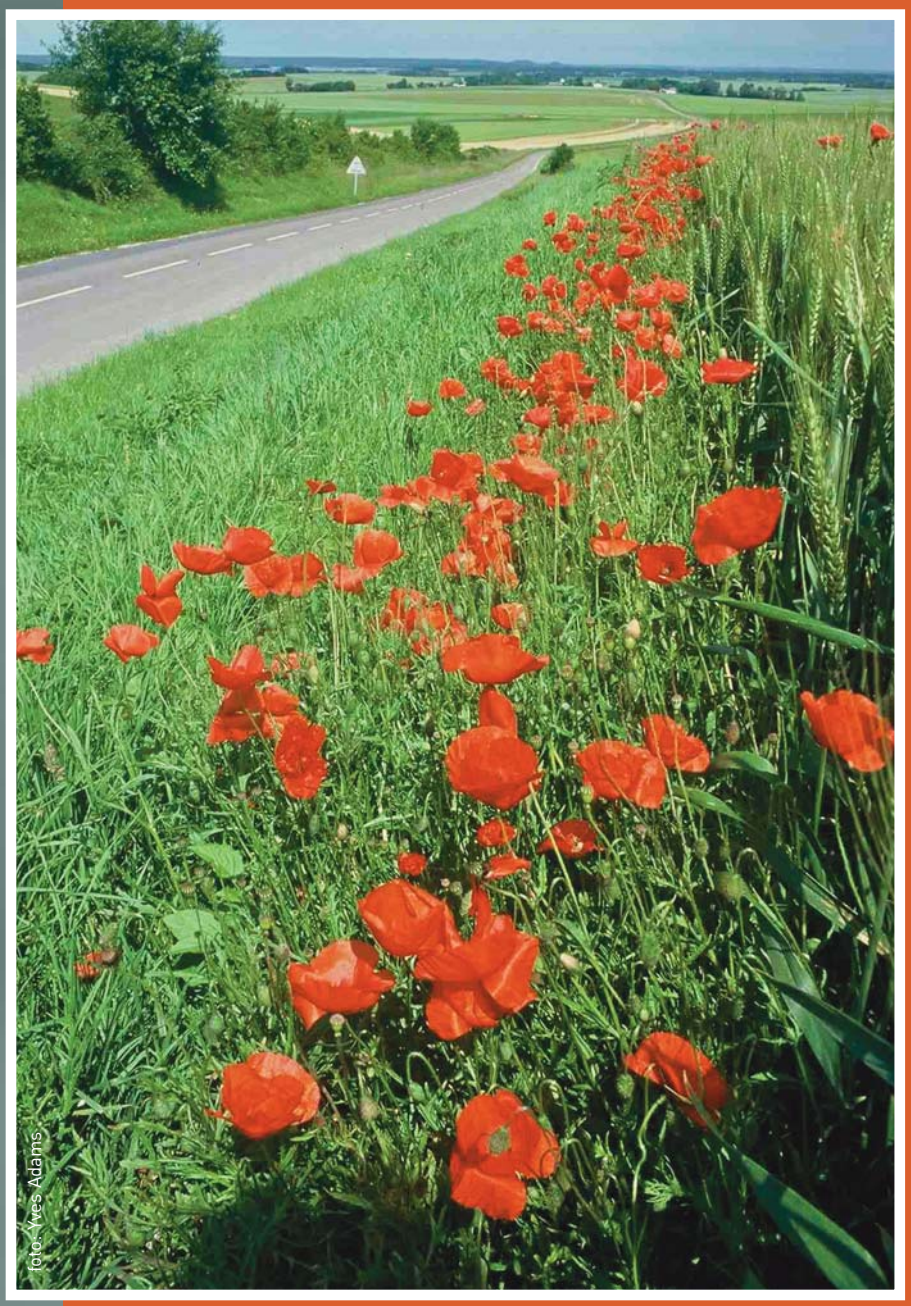


foto: Yves Adams

Opdrachtgever:
AMINAL, afd. Natuur

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap

Uitvoerders:

Universiteit Gent
vakgroep Biologie
Onderzoeksgroep
Terrestrische
ecologie

Instituut voor Natuurbehoud

Oorspronkelijke titel: Systematiek van natuurtypen : pioniersmilieus

Systematiek van natuurtypen: Pioniermilieus

Birgit De Fré[1] & Maurice Hoffmann[1,2]

Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud 2004.7

Studie in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap,
AMINAL, Afdeling Natuur

Onderzoek uitgevoerd door:
HET INSTITUUT VOOR NATUURBEHOUD EN DE UNIVERSITEIT GENT

[1] Universiteit Gent, Vakgroep Biologie, Onderzoeksgroep Terrestrische ecologie, Krijgslaan 281 gebouw S8, 9000 Gent
[2] Instituut voor Natuurbehoud, Kliniekstraat 25, 1070 Brussel

A. ALGEMENE INLEIDING 5
A.1. De gevolgde methode 6
A.1.1. Vlavedat, herkomst van de gebruikte opnamen 6
A.1.2. Verschillende stappen bij de beschrijving van de natuurtypen 6
A.1.3. Behandelde paragrafen per type 10
A.2. Kenmerken van pioniergemeenschappen 11
A.2.1. Definities 11
A.2.2. Plantenkenmerken en pioniergemeenschappen 12
B. NATUURTYPEN VAN WATERGEBONDEN PIONIERMILIEUS 15
B.1. Amfibische vegetaties in voedselarm, zeer zwak gebufferd water met Oeverkruid (*Littorella uniflora*) en Waterlobelia (*Lobelia dortmanna*) 15
B.2. Amfibische vegetaties in voedselarm, zwak gebufferd water met Moerashertshooi (*Hypericum elodes*) en Vlottende bies (*Scirpus fluitans*) 16
B.3. Vennen van matig zure, voedselarme standplaatsen met Naaldwaterbies (*Eleocharis acicularis*) en Gesteeld glaskroos (*Elatine hexandra*) 16
C. NATUURTYPEN VAN ROTSSPLETEN EN MUREN 17
C.1. Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond 17
D. NATUURTYPEN VAN TIJDELIJKE MILIEUS GEDOMINEERD DOOR EENJARIGEN 25
D.1. Pioniergemeenschappen met Zeekraal (*Salicornia* spp.) 26
D.2. Kustgebonden vloedmerkvegetaties met Stekend loogkruid (*Salsola kali* ssp. *kali*) en Zeeraket (*Cakile maritima*) 33
D.3. Pioniergemeenschappen op door storing tijdelijk kale, vochtige bodems met 'dwerg-biezen', Grondster (*Illecebrum verticillatum*) en Draadgentiaan (*Cicendia filiformis*) 37
D.4. Pioniergemeenschappen op kale bodem in vochtige, kalkrijke overgangsmilieus met Strandduizendguldenkruid (*Centaurium littorale*) en Sierlijke vetmuur (*Sagina nodosa*) 44
D.5. Voedselminnende pioniergemeenschappen met Waterpeper (*Polygonum hydropiper*) en *Rumex obtusifolius* ssp. *transiens* 49
D.6. Akkergemeenschappen 52
E. NATUURTYPEN VAN DE PIONIERGEMEENSCHAPPEN BESTAANDE UIT MEERJARIGE RHIZOOMGEOFYTEN 60
E.1. Pioniergemeenschappen met Engels slijkgras (*Spartina townsendii*) 60
E.2. Embryonale duinen met Biestarwegras (*Elymus farctus*) 63
E.3. Natuurtypen van humusarme stuifduinen met Helm (*Ammophila arenaria*) en Duinzwenkgras (*Festuca juncifolia*) 66
F. NATUURTYPEN VAN TREDPLAATSEN EN SECUNDAIRE PIONIERSTYPEN 72
F.1. Antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodems met Varkensgras (*Polygonum aviculare*) en Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*) 72
F.2. Kruidige kapvlaktebegroeiingen met Gewoon wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) en Boskruiskruid (*Senecio sylvaticus*) 77
G. NATUURTYPEN VAN GRASLANDEN MET EEN PIONIERSKARAKTER 83
G.1. Pioniersgraslanden op steen en gruis met vetkruiden (*Sedum* sp.) en Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*) 83

H. REFERENTIELIJST NATUURTYPEN PIONIERGEMEENSCHAPPEN 90

I. HERKOMST VAN DE OPNAMEN GEBRUIKT BIJ DE BESCHRIJVING VAN DE NIEUWE TYPEN 100

I.1. Pioniersgraslanden op steen en gruis met vetkruiden (*Sedum* sp.) en Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*) (9 opn.) 100

I.2. Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond (2 opn.) 100

I.3. Inslaggemeenschappen op vochtige bodem met dwergbiezen, Grondster (*Illecebrum verticillatum*) en Draadgentiaan (*Cicendia filiformis*) (188 opnamen) 100

I.4. Kruidige kapvlaktebegroeiingen met Gewoon wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) en Boskruiskruid (*Senecio sylvaticus*) (67 opnamen).....101

I.5. Antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodems met Varkensgras (*Polygonum aviculare*) en Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*) (86 opnamen) 102

J. SOORTENINDEX PLANTEN 104

K. PRESENTIETABEL VAN DE SOORTEN IN DE NATUURTYPEN VOOR HET BIOTOOP PIONIERGEMEENSCHAPPEN 112

L. VERSPREIDINGSKAARTJES PER NATUURTYPE IN DE PIONIERS-GEMEENSCHAPPEN

M. FOTOBIJLAGE NATUURTYPEN PIONIERGEMEENSCHAPPEN

Met dank aan

De opdrachtgever AMINAL, Afdeling Natuur en in het bijzonder Hans Deschryver voor het geduld en vertrouwen.

De stuurgroepleden Arnout Zwaenepoel, Paul Vanden Bremt, Marc Leten, Bart Roelandt, Desiré Paelinckx, Guido Tack en Jean-Pierre Maelfait worden bedankt voor de waardevolle commentaren en opmerkingen op de gebieden waar zij duidelijk de betere kenner waren. Ook Robin Guelinckx, Kris Van Looy, Lieve Vriens, Floris Vanderhaeghe, Wouter Van Landuyt en Geert De Blust worden bedankt voor hun bijdragen aan vorm en inhoud.

Ward Vercruysse, Wouter Van Landuyt, Martin Hermy, Robin Guelinckx, Desiré Paelinckx, Hans Bosch en Olivier Beck voor het aanleveren van aanvullende foto's.

A. *Algemene inleiding*

In het MINA-plan 2 is de actie 102 opgenomen, die tot doel heeft de mogelijkheden van een systematiek van Vlaamse natuurtypen te onderzoeken. Dit is een typologie van in het veld herkenbare natuureenheden, die een combinatie zijn van flora, fauna en abiotische omstandigheden en de onderlinge interacties. Deze typologie kan gebruikt worden om reservaat-, natuurinrichtings- en/of beheersdoelstellingen te concretiseren en om (natuur)gebieden eenduidig te karakteriseren en er uiteindelijk ook een waardeoordeel aan te koppelen in functie van het natuurbehoud. Het eerste rapport hierover verscheen in 1998 (Wils 1998, UIA) en betrof de waterlopen, waarna nog negen rapporten verschenen van uiteenlopende opdrachthouders, met name de studiebureaus Haskoning (Anonymus 2003; stilstaande waters) en Soresma (Anonymus 1999; landbouw- en cultuurmilieus), de Universiteit Gent, Laboratorium voor Bosbouw (Durwael *et al.* 2000; bossen), de Universiteit Gent, Vakgroep Biologie, Onderzoeksgroep Terrestrische Ecologie (Vandenbussche *et al.* 2002a-d) in samenwerking met WVI (Zwaenepoel *et al.* 2002) en het Instituut voor Natuurbehoud (medewerking aan kustduin, slik en schor, heiden, moerassen en graslanden).

Bij een evaluatie van de tot nu toe behandelde biotopen en natuurtypen bleek dat een aantal belangrijke types nog ontbraken, zo ondermeer de natuurtypen van de zogenaamde biotopen pioniermilieus, ruigten, zomen, mantels en struwelen, steeds natuurtypen die voor de beschrijving en het formuleren van beheersdoelstellingen in natuurreservaten van groot belang kunnen zijn. Drie van deze biotopen, pioniermilieus mantels en struwelen zijn het onderwerp van dit rapport. De zomen en ruigten worden behandeld door de WVI, Brugge.
Bij deze evaluatie werd ook duidelijk dat er tussen de benaderingen om natuurtypen af te bakenen een grote heterogeniteit bestaat tussen de verschillende opdrachthouders. Zo werden soms fysische, dan weer floristische of vegetatiekundige afbakeningscriteria gevolgd. Ook de indeling in biotopen was niet altijd even consequent, soms werden geografische criteria gebruikt (kustduin), dan weer fysische (slik en schor) vegetatiestructurele (bos, heide, moeras, …) of gebruikskenmerken (landbouw- en cultuurmilieus). Hierdoor komt het vaak voor dat bepaalde natuurtypen in verschillende 'biotopen' kunnen voorkomen, zo bvb. doornstruwelen zowel in de kustduinen als in de struwelen of wilgenvloedbos zowel op slik en schor (zoetwatergetijdengebied) als in de biotoop bossen.

Voor de opdracht, waarvan dit eindrapport de weerslag is, werd door de opdrachtgever gevraagd om voor de afbakening van de natuurtypen de methode te volgen, die werd beschreven door Vandenbussche (2002). Hierbij wordt uitgegaan van de vegetatie en wordt in de mate van het mogelijke een fytosociologische benadering gevolgd, waarna de hieraan gekoppelde kenmerken, inclusief de faunistische elementen worden behandeld. Er wordt daarbij vertrokken van het bestaande vegetatiekundige opnamemateriaal, dat door de Universiteit Gent in opdracht van de Afdeling Natuur op het Instituut voor Natuurbehoud werd samengebracht in Vlavedat, een databank waarin het grootste deel van de ooit in Vlaanderen gemaakte vegetatiekundige opnamen zijn verzameld (Vandenbussche & Hoffmann 2001).

A.1. De gevolgde methode

Voor een uitgebreide beschrijving van de gevolgde methode wordt verwezen naar Vandenbussche (2002) waarin ook de gebruikte technieken en programma's voor gegevens-verwerving en –verwerking worden besproken.

A.1.1. *Vlavedat, herkomst van de gebruikte opnamen*

Met het oog op de ontwikkeling van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor en grasland werden quasi alle vegetatieopnamen gemaakt op Vlaams grondgebied verzameld en samengebracht in Vlavedat (VLAamse VEgetatieDATabank). De bronnen voor deze databank zijn divers (zie bijlage) en van verschillende kwaliteit, ouderdom en oorsprong: zoveel mogelijk notaboeken, scripties, licentieverhandelingen, thesissen, doctoraten en publicaties werden geraadpleegd. Aparte vermelding verdienen hierbij de 'notaboek-opnamen' van Leo Vanhecke, Geert De Blust, Piet De Becker, Johan Heirman en Herman Stieperaere, die door de auteurs ter beschikking werden gesteld ten behoeve van dit project, zonder dat deze al verwerkt werden in publicaties. Vlavedat bevat op het moment van de afwerking van dit project 25081 opnamen van 1675 locaties (zie ook Vandenbussche & Hoffmann 2001).
Naast de opnamen samengebracht in Vlavedat, werd in zeer beperkte mate ook gebruik gemaakt van nog niet toegevoegde opnamen uit recente projecten; wanneer dit het geval is, wordt dit steeds vermeld. In Hoofdstuk I van dit rapport is ook een lijst te vinden met de per type gebruikte opnamen.

A.1.2. *Verschillende stappen bij de beschrijving van de natuurtypen*

Voor de afbakening van de natuurtypen wordt, conform de opdracht en volgens de methode beschreven in Vandenbussche (2002), vertrokken van een floristisch-vegetatiekundige karakterisering In de praktijk is gebleken dat daarvoor het syntaxonomische verbondsniveau vaak een goed vertrekpunt is. Plantengemeenschappen zijn op dat niveau meestal goed herkenbaar en karakteriseerbaar in het veld. Soms wordt hier overigens vanaf geweken, vooral in gevallen waar welbepaalde associaties (een hoger resolutieniveau dan het verbond) belangrijk genoeg zijn om te worden onderscheiden als natuurtype, bvb. omdat dit voor het definiëren van het te voeren beheer relevant is. Soms is ook beslist om een natuurtype op het klasseniveau te onderscheiden. In het geval van de Akker-gemeenschappen (*Stellarietae mediae*) uit noodzaak omdat bij gebrek aan basismateriaal geen verantwoord verder onderscheid, kon gemaakt worden. Bij de Varen- en mosrijke muurbegroeiingen (*Asplenietea trichomanis*) is er gewerkt op klasseniveau om zo ook de door lichenen en/of mossen gedomineerde vegetaties te kunnen opnemen.
Daarom werd eerst op basis van 'De Vegetatie van Nederland' (Schaminée *et al.* 1996, 1998; Stortelder *et al.* 1999) nagegaan welke syntaxa op verbondsniveau verwacht zouden kunnen worden binnen Vlaanderen (zie ook Hoffmann 2002) en dit in onderhavig geval voor wat betreft de 'biotopen' pioniermilieus, ruigten, zomen, mantels en struwelen. Zo konden preliminair reeds globale natuurtypen afgebakend worden. Deze worden nader omschreven in tabel 1. Verschillende van die natuurtypen zouden in principe al behandeld moeten zijn in

de voorgaande rapporten. Om per biotoop een volledig overzicht te houden worden rapportonderdelen overgenomen, voor zover ze betrekking hebben op boven vermelde biotopen en voor zover ze werkten volgens de methode beschreven door Vandenbussche (2002). Daarna wordt ook steeds bekeken welke van de al beschreven natuurtypen ook in deze biotopen thuishoren.
De volgorde van de typen in dit rapport is gebaseerd op de indeling van de vegetaties in Vlaanderen voorgesteld door Hoffmann (2002).

Tabel 1. - Preliminair overzicht van potentiële natuurtypen binnen de 'biotopen' pioniermilieus, ruigten, zomen, mantels en struwelen op basis van een fytosociologische afbakening met aanduiding in hoeverre deze syntaxonomische verbonden reeds geheel of gedeeltelijk (p.p.) behandeld (zouden moeten) zijn in voorgaande onderzoeksopdrachten betreffende afbakening van natuurtypen.

Syntaxon – naam van het natuurtype	Omschrijving	Rapport met de originele beschrijving
Pioniermilieus		
Pioniersvegetaties in amfibisch milieu		
1.1 *Littorellion uniflorae* – Amfibische vegetaties in voedselarm, zeer zwak gebufferd water met Oeverkruid en Waterlobelia	Soortenarme pioniergemeenschappen met ondergedoken soorten in zwak gebufferd, voedselarm water	Vandenbussche *et al.* 2002b
1.2 *Hydrocotylo-Baldellion* – Amfibische vegetaties in voedselarm, zwak gebufferd water met Moerashertshooi en Vlottende bies	Pioniergemeenschappen met amfibische soorten in zwak gebufferd, mesotroof milieu.	Vandenbussche *et al.* 2002b
1.3 *Eleocharition acicularis* – Vennen van matig zure, voedselarme standplaatsen met Naaldwaterbies en Gesteeld glaskroos	Soortenarme pioniergemeenschappen op de droogvallende oevers van licht alkalisch water	Vandenbussche *et al.* 2002b
Pioniersvegetaties in rotsspleten en op muren		
2.1 *Parietarion judaicae* – Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond	nitrofiele, warmte- en kalkminnende muurgemeenschappen	Anonymous 1999 en De Fré *et al.* 2004
2.2 *Cymbalario-Asplenion* – Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond	niet-thermofiele gemeenschappen van min of meer kalkhoudende, min of meer vochtige muren	
Efemere pioniersvegetaties hoofdzakelijk bestaande uit eenjarigen		
3.1 *Thero-Salicornion* – Pioniergemeenschappen met Zeekraal	pioniergemeenschappen op zilte, slibrijke plaatsen	Vandenbussche *et al.* 2002c
3.2 *Salsolo-Honckenyion peploidis* - Kustgebonden vloedmerkvegetaties met Stekend loogkruid en Zeeraket	kortlevende gemeenschappen op door zand overstoven vloedmerken	Vandenbussche *et al.* 2002a
3.3 *Nanocyperion flavescentis* – Pioniergemeenschappen op door storing tijdelijk kale, vochtige bodems met 'dwergbiezen', Grondster en Draadgentiaan	pionierende, inslaggemeenschappen op vochtige kale bodems, vnl. samengesteld uit kleine zomerannuellen en cryptogamen	De Fré *et al.* 2004
3.4 *Saginion maritimae* – Pioniergemeenschappen op kale bodem in vochtige, kalkrijke overgangsmilieus met Strandduizendguldenkruid en Sierlijke vetmuur	pioniergemeenschappen van strand- en achterduinse zandvlakten al dan niet met zoutinvloeden	Vandenbussche *et al.* 2002a

3.5 *Bidention tripartitae* - Voedselminnende pioniergemeenschappen met Waterpeper en *Rumex obtusifolius* ssp. *transiens*	pioniergemeenschappen op vochtige, voedselrijke initieel kale bodems langs oevers van waterlopen en -plassen (natuurlijk of antropogeen) met veel ruderale groot uitgroeiende therofyten	Vandenbussche *et al.* 2002d p.p.
3.6 *Caucalidion platycarpi* – Akkergemeenschappen	min of meer thermofiele graanakkergemeenschappen op voedselrijke bodems	Anonymous 1999 en aangevuld in De Fré *et al.* 2004
3.7 *Fumario-Euphorbion* – Akkergemeenschappen	onkruidgemeenschappen van zomervruchtakkers op voedselrijke, basenrijke leem- en kleigronden	
3.8 *Aperion spica-venti* – Akkergemeenschappen	onkruidgemeenschappen van wintergraanakkers op basenarme zand- en leemgrond	
3.9 *Digitario-Setarion* - Akkergemeenschappen	onkruidgemeenschappen van hakvrucht- en zomergraanakkers op basenarme, min of meer zure, snel opwarmende bodems	
Pioniersvegetaties met meerjarige rhizoomgeofyten		
4.1 *Spartinion* - Pioniergemeenschappen met Engels slijkgras	gemeenschappen gebonden aan de getijdenzone op anoxische en kleiige bodems	Vandenbussche *et al.* 2002d
4.2 *Agropyro-Honckenyion peploidis* - Embryonale duinen met Biestarwegras	pioniergemeenschappen op aanstuivend, voedselrijk, slibarm zand in zilt milieu	Vandenbussche *et al.* 2002a
4.3 *Ammophilion arenariae* - Humusarme stuifduinen met Helm en Duinzwenkgras	pioniergemeenschappen van kustduinen in omstandigheden met stuivend zand	Vandenbussche *et al.* 2002a
Secundaire pioniersvegetaties met meerjarigen		
5.1 *Polygonion avicularis* - Antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodems met Varkensgras en Liggende vetmuur	vaak antropogeen geïnduceerde tredplantgemeenschappen waarbij de betreding (s.l.) een permanent aanwezige storingsfactor is; komt voor op zeer uiteenlopende bodemtypes	Anonymous 1999 p. p. en De Fré *et al.* 2004
5.2 *Epilobion angustifolii* - Kruidige kapvlaktebegroeiingen met Gewoon wilgenroosje en Boskruiskruid	gemeenschappen die ontwikkelen op lichtrijke plekken in en langs dorge tot vochtige bossen	De Fré *et al.* 2004
Pioniersgraslanden		
6.1 *Alysso-Sedion* - Pioniersgraslanden op steen en gruis met vetkruiden en Kandelaartje	warmteminnende pioniergemeenschappen op kalkhoudende, onbeschaduwde substraten (vermoedelijk zeer beperkte verspreiding in Vlaanderen)	De Fré *et al.* 2004
Ruigten en zomen		
1 *Filipendulion*	ruigten op vochtige tot natte, stikstofhoudende, matig voedselrijke tot voedelrijke gronden	Zwaenepoel *et al.* 2002 p.p. en Zwaenepoel 2004
2 *Epilobion hirsuti*	voedelminnende, hoog opgaande ruigtegemeenschappen aan randen van ionenrijke waters	Zwaenepoel 2004
3 *Galio-Alliarion*	verbond der nitrofiele zomen	Zwaenepoel *et al.* 2002 p.p. en Zwaenepoel 2004
4 *Trifolion medii*	zoomgemeenschappen van niet te droge, meestal kalkrijke, goed doorluchte bodems vaak met een	Zwaenepoel *et al.* 2002 p.p. en Zwaenepoel 2004

	ruwe humuslaag	
5 *Melampyrion pratensis*	zoomgemeenschappen in de zure, zandige gebieden langs struweel- en bosranden en in wegbermen	Zwaenepoel 2004
Struwelen en mantelgemeenschappen		
1 Rompgemeenschappen - Bremstruweel	Bremstruweel	Vandenbussche *et al.* 2002b
2 *Lonicero-Rubion sylvatici* en *Pruno-Rubion radulae* - Braamstruwelen	houtige begroeiingen waarin bramen een overheersende rol spelen op zowel subneutrale, middelmatig voedselrijke bodem met goede vochtvoorziening als op basen- en voedselarme, relatief droge bodem	De Fré *et al.* 2004
3 *Carpino-Prunion* - Doornstruwelen met Eenstijlige meidoorn en Sleedoorn	struwelen van matig tot zeer voedselrijke bodems in atlantisch Europa zonder uitgesproken thermofiel karakter	De Fré *et al.* 2004
4 *Berberidion* - (Matig) kalkrijke duinstruwelen met Duindoorn en Wilde liguster	warmte- en droogteminnende struwelen	Vandenbussche *et al.* 2002a p.p.
5 Rompgemeenchappen - Gagelstruweel	Gegelstruweel	Vandenbussche *et al.* 2002b
6 *Salicion cinereae*– Wilgenstruwelen met breedbladige wilgen in laagdynamisch milieu	wilgenbroekstruwelen	De Fré *et al.* 2004 inclusief Vandenbussche *et al.* 2002a
7 *Salicion purpureae* p.p. - Struwelen met smalbladige wilgen langs snelstromende rivieren	rivierbegeleidende wilgenstruwelen	De Fré *et al.* 2004
8 *Salicion purpureae* p.p. - Wilgenstruwelen met Bittere veldkers	rivierbegeleidende wilgenstruwelen	Vandenbussche *et al.* 2002c

Tot nu toe nergens aan bod komende gemeenschappen, ook niet in dit rapport, zijn de ruderale gemeenschappen behorend tot de *Artemisietea vulgaris*. Dit blijft een belangrijk hiaat in de natuurtypebeschrijvingen.

Hierna wordt er voor elk verbond dat nog niet gerelateerd is aan een type op basis van de literatuur een kensoortenlijst opgesteld. In een Access-omgeving is dan telkens bepaald in hoeveel opnamen elke kensoort voorkwam. Ook de spreiding van die opnamen over Vlaanderen is bekeken. Voor de zeldzame soorten of mogelijk niet of ondervertegenwoordigde soorten in Vlavedat werd er een vergelijking gemaakt met de gegevens in de Flora-bank (Van Landuyt 1997a,b). Hiermee werd dan in een latere fase rekening gehouden bij het evalueren van het gevonden verspreidingsbeeld op basis van opnamen.

Daarnaast werden alle opnamen waarin minstens één van de kensoorten voorkomt, samengebracht en geanalyseerd met behulp van Twinspan. Op basis hiervan werd een selectie van opnamen gemaakt die met relatieve zekerheid tot één type behoren, dus alle grensgevallen en overgangen werden zoveel mogelijk verwijderd.

De uiteindelijke bespreking van elk type is dan gebaseerd op deze selectie van typische opnamen en de beschikbare literatuur.

A.1.3. *Behandelde paragrafen per type*

Per natuurtype worden verschillende kenmerken besproken in een vast stramien. Per biotoop wordt er ook een referentielijst en een lijst met de locaties en de auteurs van de gebruikte opnamen gemaakt, dit wordt in het Hoofdstuk K aangevuld met per biotoop een presentietabel voor de verschillende types en indien er voldoende opnamen beschikbaar zijn, wordt ook een kaartje met de verspreiding van de opnamen in Vlaanderen weergegeven.

Algemene kenmerken: dit punt beschrijft kort de meest in het oog springende kenmerken die een snelle herkenning van het type mogelijk moet maken.

Syntaxonomische affiniteit: voor het opstellen van de typologie werd uitgegaan van de verbonden vermeld in Hoffmann (2002). In deze paragraaf wordt het meest verwante syntaxon vermeld. Indien mogelijk wordt daarnaast ook een referentie gegeven naar de "British Plant Communities" (Rodwell 1991a, b, 1992, 1995, 2000), de BWK-karteringseenheden (De Blust *et al.* 1985; Paelinckx & Kuijken 1997), de Corine-biotopen (Devillers *et al.* 1991), het al dan niet deel uitmaken van de habitats onder bescherming van de Europese habitatrichtlijn en het eerste schematische overzicht van de plantengemeenschappen in België (Lebrun *et al.* 1949).

Diagnostische soorten: hierin worden de verschillende kensoorten vermeld; dit zijn soorten die hun hoogste presentie halen in het natuurtype in kwestie en die in andere natuurtypen eerder zeldzaam zijn (toevallig voorkomen) of ontbreken. Daarnaast werd ook nog eens aangehaald welke de meer algemene en de zeldzamere kensoorten zijn.

Flora en vegetatie: hierin wordt rekening gehouden met alle soorten, bijzondere aandacht is er voor constante soorten en aspectbepalende soorten. Bovendien wordt hier de mogelijke variatie in de vegetatie binnen een type beschreven. Verder worden ook de algemene structuurkenmerken (het uitzicht) besproken.

Fauna: waar mogelijk werden hier de verschillende faunagroepen die binnen een type kunnen voorkomen besproken. Een moeilijkheid hierbij is dat faunagegevens zelden op dezelfde wijze worden verzameld als floragegevens, bovendien hebben de verschillende diergroepen een sterk verschillende perceptie van de ruimtelijke schaal: de hogere trofische niveaus (zoogdieren, vogels, …) kunnen meestal niet eenduidig gekoppeld worden aan één welbepaald natuurtype, maar veeleer aan een landschap waarvan het betreffende natuurtype normaliter deel uitmaakt, veel invertebraten zijn daarentegen vaak geassocieerd aan een welbepaalde plantensoort of juist aan het grensgebied tussen twee vegetatiekundig gedefinieerde natuurtypen of aan de aanwezigheid van twee of meer natuurtypen als essentieel leefgebied gedurende een deel van de levenscyclus (bvb. Verschil tussen reproductie- en hibernatiemilieu). Naast de fauna wordt eventueel ook specifieke mycoflora elementen besproken, indien hierover literatuur beschikbaar is.

Milieukarakteristieken: het betreft hier de abiotische omgevingskenmerken; ze zijn grotendeels gedestilleerd uit literatuurbeschrijvingen omdat er slechts zelden numerieke milieugegevens beschikbaar zijn bij de concrete vegetatieopnamen.

Ontstaan, successie en beheer: hierin wordt een overzicht gegeven van de abiotische en de biotische processen die aan de basis liggen van het ontstaan en voortbestaan van een type. Onder successie wordt de opeenvolging van verschillende natuurtypen in de tijd verstaan in de veronderstelling dat het fysische milieu ongewijzigd blijft.

Voorkomen en verspreiding: onder voorkomen wordt een beschrijving van de verschillende standplaatsen gegeven en onder verspreiding wordt dan het voorkomen in Vlaanderen en de eventuele verschillen tussen de ecoregio's besproken.

Waarde: een waardeoordeel is vooral gebaseerd op de zeldzaamheid en de verspreiding van het natuurtype in Vlaanderen, de aanwezigheid van rode lijstsoorten en de algemene soortenrijkdom van het type.

Lacunes in de kennis: hier wordt vermeld over welke onderdelen meer onderzoek gewenst is, eventueel wordt ook een mogelijke reden opgegeven voor de onvoldoende beschikbaarheid van opnamen.

Voor een meer uitgebreide bespreking van de gevolgde procedure wordt verwezen naar Vandenbussche (2002).

A.2. Kenmerken van pioniergemeenschappen

A.2.1. *Definities*

Intuïtief wordt met een pioniergemeenschap, een gemeenschap aangeduid die zich als eerste ontwikkeld op een kale bodem of in open water. Voor dit rapport is de opdracht beperkt tot terrestrische (inclusief amfibische gemeenschappen). Hoelang een pionierfase duurt, en meteen ook hoe oud een pioniergemeenschap kan worden, is afhankelijk van het milieu. Bij een herhaalde verstoring (vb. vloedmerken) of in moeilijke groeiomstandigheden (vb. stenige bodem met beperkte toegankelijkheid van nutriënten) kan deze fase erg langdurig zijn, tot zelfs meerdere decennia.
Een probleem bij de afbakening van de biotoop pioniergemeenschappen, is de soms geleidelijke overgang tussen verschillende successiestadia. Ook de discussie over de inhoud van de verschillende taxonomische eenheden is een hindernis bij het opstellen van deze natuurtypologie. In sommige gevallen slaat een type zowel op pioniers- als stabiele vegetaties. Dit is zeker zo bij de muurvegetaties; waarbij aantal van de typische soorten zich pas kunnen ontwikkelen, tientallen jaren na het verschijnen van de eerste vegetatie. Een opsplitsing was hierbij niet aangewezen omdat deze goed ontwikkelde, late muurvegetaties ook niet zelfstandig erkend worden in de literatuur.

De kale bodem waarop pioniergemeenschappen zich ontwikkelen, kan ook verspreid voorkomen tussen reeds bestaande begroeiingen. In dit geval gedraagt de gemeenschap zich als een inslag in de al aanwezige gemeenschap.

In tegenstelling tot dieren zijn planten niet mobiel in die zin dat ze zich niet bewust kunnen verplaatsen van een minder gunstige omgeving naar een geschikter milieu.
Deze 'negatieve' druk of beperkingen die door de externe factoren wordt uitgeoefend op de planten, is te verdelen in twee categorieën. Wanneer tekorten in voedingsstoffen of een suboptimale temperatuur de biomassaproductie beperken dan is er sprake van stress. Als de productie beperkt wordt maar er sprake is van een vernietiging van biomassa, dan wordt er gesproken van (ver)storing, dit kan ondermeer gebeuren door windschade, vorst of biotische activiteit.

A.2.2. *Plantenkenmerken en pioniergemeenschappen*

Er zijn 3 hoofdreacties op het milieu mogelijk afhankelijk van het belang van stress en verstoring (Grime 1979). Een eerste situatie is deze met lage stress en weinig verstoring waarin soorten met hoge competitiviteit het goed doen. Deze planten investeren veel in vegetatieve groei en weinig in zaadproductie. Deze situatie is zelden terug te vinden bij pioniergemeenschappen. Bij een hoog stressniveau zal er geselecteerd worden op stresstolerantie met een reductie van vegetatieve en generatieve inspanning om zo in een onproductief milieu te kunnen overleven. In dit geval wordt niet de opname van de voedingsstoffen gemaximaliseerd maar wel het behoud hiervan.
In potentieel productieve maar sterk verstoorde milieus is er een selectie op ruderale kenmerken en storingstolerantie. Deze soorten nemen zoveel mogelijk voedingsstoffen op die zo snel mogelijk geïnvesteerd worden in een groot aantal zaden om zo de ergste verstoring te vermijden. De laatste strategie domineert in het algemeen in pioniermilieus.
Tussen deze drie strategieën, in de literatuur respectievelijk aangeduid als C-, S- en R-strategie, zijn er allerhande overgangen mogelijk als aanpassing aan specifieke combinaties en variaties in milieuomstandigheden.

Van planten naar vegetaties laten deze drie groeistrategieën zich vertalen in drie vegetatie-strategieën. Pioniergemeenschappen kunnen zowel uitwijken als trotseren. Uitwijken gebeurd meestal bij efemere milieus waarbij er zowel in tijd als ruimte kan uitgeweken worden, de meeste soorten die hierin voorkomen, hebben een R-strategie. Voorbeelden hiervan zijn akkergemeenschappen en gemeenschappen van kapvlakten.
In permanent extreme milieus is bij stress vooral de S-strategie goed vertegenwoordigd met bijzonder aangepaste en relatief traag groeiende planten. Een zeer duidelijk voorbeeld hiervan zijn de muurgemeenschappen. In enkele gevallen is de verstoring constant zoals bij continue betreding en is er eigenlijk sprake van een continue kolonisatie zoals bij tredgemeenschappen.

Ook bij dieren kunnen we spreken van uitwijken of trotseren. Soorten met een grote dispersiecapaciteit kunnen nieuwe milieus snel koloniseren en bij dreigende verdwijning van een standplaats zich relatief gemakkelijk begeven naar een nieuwe standplaats. Andere soorten

zijn juist aangepast aan het trotseren van een milieu en kunnen op deze manier overleven (Stiling 1996).

B. *Natuurtypen van watergebonden pioniermilieus*

Deze typen worden als pioniergemeenschappen beschouwd omdat ze allemaal een voorkeur hebben voor een minerale bodem die niet of slechts heel beperkt, bedekt is door een organische laag. Verder komt elk van deze typen bij voorkeur voor in niet vervuild, voedselarm en stilstaand of bijna stilstaand water met wisselende diepte.

B.1. Amfibische vegetaties in voedselarm, zeer zwak gebufferd water met Oeverkruid (*Littorella uniflora*) en Waterlobelia (*Lobelia dortmanna*)

De oorspronkelijke beschrijving van dit type (Vandenbussche *et al*. 2002b) omvat zowel de pionierende als meer stabiele natuurtypen. De laatste worden weliswaar beschreven onder de gemeenschappen van pioniermilieus in deel 2 van De Vegetatie van Nederland (Schaminée et al. 1995) maar zijn in feite gemeenschappen van permanent dynamische oevermilieus, die als zodanig zeer lang kunnen voortbestaan. Het voortbestaan van deze langlevende types op een bepaalde locatie is gebonden aan de aanwezigheid van een permanente of periodiek terugkerende dynamiek. Indien we pioniergemeenschappen beperken tot efemere gemeenschappen, die een tijdelijk karakter hebben, dan zouden we deze types hier buiten beschouwing moeten laten. Om praktische redenen behouden we deze types echter in het onderhavige type. Het verbond waarop het type gebaseerd is, is het *Littorellion uniflorae* Koch ex Tüxen 1937 em. Schaminée et Westhoff.

Dit type kan zich als pionier ontwikkelen bij uitvening van oude, verlande vennen of bij uitgravingen tot de grondwatertafel in een zwak lemige zandbodem. Het milieu kan getypeerd worden aan de hand van enkele fysisch-chemische waterkenmerken. Het water is zuur tot circumneutraal (pH 5-6) en zeer zwak tot zwak gebufferd en het CO_2-gehalte is doorgaans lager dan 40 µmol/l (Schaminée *et al*. 1995, Roelofs *et al*. 1996). Dit type kan ook gedurende zeer korte tijd voorkomen in ongebufferd water (Aggenbach *et al*. 1998, Maessen *et al*. 1992, Arts 1990). In vergelijking met beide andere typen met amfibische pioniergemeenschappen, heeft dit type de voorkeur voor de minst gebufferde en meest oligotrafente standplaatsen.

Op basis van historische bronnen (citaties in Weeda *et al*. 1994) en de oorspronkelijke soortsbeschrijving van Waterlobelia, kan men vermoeden dat deze soort vaak als pionier voorkomt in dit type. Tegenwoordig blijkt deze oorspronkelijke vaststelling niet meer geldig te zijn. Veeleer is het zo dat de verschillende soorten elk als eerste kunnen optreden op een eerder toevallige basis volgens hun mogelijkheden tot dispersie en de schommelingen in de waterstand. Zo kunnen vegetaties van dit type in een eerste fase hoofdzakelijk bestaan uit één of meerdere veenmossen (*Sphagnum* sp.), Oeverkruid of Knolrus (*Juncus bulbosus*) en soms kunnen ook Waterlobelia en Vlottende bies (*Scirpus fluitans*) voorkomen in deze eerste fase (mond. med. De Blust en Denys).

Bij de oorspronkelijke beschrijving van dit type werden 60 Vlaamse opnamen geselecteerd uit Vlavedat die alle stadia van dit type omvatten. In de bijlagen is een verspreidingskaart van alle opnamen opgenomen (Hoofdstuk L), ook de waarden in de presentietabel zijn gebaseerd op de totale, oorspronkelijke selectie (Hoofdstuk K). Dit type valt onder de

Habitatrichtlijn en is daarin opgenomen onder de eenheid “Oligotrophic waters containing very few minerals of sandy plains”.

B.2. Amfibische vegetaties in voedselarm, zwak gebufferd water met Moerashertshooi (*Hypericum elodes)* en Vlottende bies (*Scirpus fluitans)*

Bij dit type verwijzen Vandenbussche et al (2002b) zowel naar nieuwe als oudere standplaatsen en vegetaties. De drie typen van amfibische gemeenschappen die hier vermeld worden, geven eigenlijk de parallelle ontwikkelingen weer, die mogelijk zijn in vennen met een verschillend abiotisch milieu. Dit type komt in iets meer gebufferde omstandigheden voor dan het vorige, maar beiden zijn uitermate voedselarm. Syntaxonomisch vertoont dit type affiniteit tot het verbond *Hydrocotylo-Baldellion* Tüxen et Dierssen 1972 volgens de indeling in de Vegetatie van Nederland (Schaminée *et al*. 1995).
Dit type komt vaak voor in de oeverzone van vennen al dan niet tussen de bulten van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) in. Er bestaat een duidelijke voorkeur voor mesotrofe en zwak tot matig gebufferde standplaatsen die ’s zomers vaak droogvallen en een humusarme tot licht humeuze minerale bodem (De Blust 1978). Van belang voor de ontwikkeling van dit type bij restauratie van vennen is het behoud van een laag fosfaatgehalte in het water.
Een zeldzame soort die bijna uitsluitend beperkt is tot de pionierfase van dit type, is Pilvaren (*Pilularia globulifera*), vermoedelijk komt dit omdat deze soort moeilijk de concurrentie van andere soorten in dit type aankan. Ook Knolrus (*Juncus bulbosus*) komt vrij vaak voor in de pionierfase maar ook later. Dit kan verklaard worden door het vermogen van Knolrus om te groeien onder zuurdere omstandigheden dan gunstig voor de meest andere typische soorten in dit type, en het frequente voorkomen van verzuurde vennen door allerhande factoren. Ook de andere diagnostische soorten van dit type kunnen reeds in een pionierfase voorkomen afhankelijk van de beschikbaarheid van propagulen en de waterstand. Naarmate de standplaatsen minder lang overstroomd zijn, neemt het belang van Veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*) toe en dat van Vlottende bies neemt af.
De oorspronkelijke beschrijving (Vandenbussche *et al*. 2002b) is gebaseerd op een selectie van 112 opnamen uit Vlavedat. De verspreidingskaart in Hoofdstuk L en de presentiegegevens in Hoostuk K, zijn gebaseerd op deze totale selectie. Net zoals het vorige en het volgende type, valt dit type onder de bescherming van de Habitatrichtlijn, waarin het opgenomen is als een deel van “Oligotrophic waters containing very few minerals of sandy plains”.

B.3. Vennen van matig zure, voedselarme standplaatsen met Naaldwaterbies (*Eleocharis acicularis*) en Gesteeld glaskroos (*Elatine hexandra*)

Dit uiterst zeldzame type dat ook reeds eerder beschreven werd (Vandenbussche *et al*. 2002b), bestaat net zoals beide vorige typen uit gemeenschappen die zowel in een pionierfase als meer langdurig kunnen voorkomen. Ook in dit geval is een dynamiek nodig, die het opstapelen van organisch materiaal verhindert, voor het behoud van het type.
Dit type valt onder de bescherming van de Habitatrichtlijn als “Oligotrophic to mesotrophic standing waters of plains to subalpine levels of the continental and alpine region and mountain areas of other regions, with vegetation belonging to *Littorelletea uniflorae* and/or to *Isoeto-Nanojuncetea*” waarbij Naaldwaterbies zelf genoemd wordt als een sleutelsoort.

Syntaxonomisch gezien werd het verbond *Eleocharition acicularis* Pietsch 1966 em. Dierssen 1975 als basis beschouwd voor dit type.
In vergelijking met beide vorige typen binnen de amfibische pioniergemeenschappen in dit rapport, komt dit type voor in een voedselrijke of minder oligotrafente milieu. Ook de pH en de alkaliniteit van het water is gemiddeld genomen hoger (Van Speybroeck 1979). Bij dit type is de minerale bodem wel bedekt met een dun laagje organisch materiaal, waarvan de meeste diagnostische soorten kunnen profiteren (Weeda *et al.* 1987, 1994). Globaal genomen komt dit type vooral voor in contactmilieus, zoals daar waar zuur, voedsel- en basenarm venwater in contact staat met voedselrijker, neutraal tot basisch grondwater.
In dit soortenarm type is er floristisch weinig verschil tussen de pionierfase en de iets oudere vegetaties (mond. med. De Blust). Door het gebrek aan opnamen is het moeilijk om een uitspraak te doen over het gedrag van de verschillende soorten in dit type. Ook in dit type wordt er een hoge presentie van Knolrus (*Juncus bulbosus*) verwacht, al is die minder hoog dan in de andere typen. Beide kensoorten, Naaldwaterbies en Gesteeld glaskroos, zijn zelf eerder zeldzaam in dit type (vooral de laatste) en de meest voorkomende soorten zijn dus naast Knolrus, Grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), Pitrus (*Juncus effusus*) en Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*).
Voor het geheel van dit type waren slechts 8 opnamen beschikbaar in Vlavedat, deze opnamen zijn terug te vinden op het verspreidingskaartje in Hoofdstuk L en de presentie-waarden zijn opgenomen in de tabel in Hoofdstuk K.

C. *Natuurtypen van rotsspleten en muren*

C.1. Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond

2 opnamen

C.1.1. *Algemene kenmerken*

Dit type is zeer eenvoudig te onderscheiden van alle andere natuurtypen, omdat dit het enige type is dat onderscheiden wordt van stenige oppervlakken zoals muren en grafstenen. Een van de meest opvallende eigenschappen is het grote aandeel varens, mossen en lichenen in dit type. De soortensamenstelling van dit type is gedurende de laatste jaren sterk onderhevig aan floristische veranderingen door een toenemend aantal zogenaamde 'tuinontvluchters' (Verloove 2002).
Omwille van praktische redenen omvat dit type meer dan enkel de echte pioniergemeenschappen, dit omdat er zelden een onderscheid gemaakt wordt tussen pioniers- en stabiele vegetaties. Bovendien is er voor het verschijnen van hogere planten in dit type, vaak een hele periode (tot tientallen jaren) waarin er de levensgemeenschap gevormd wordt door lichenen en mossen. Strikt genomen zijn dus deze gemeenschappen de echte pioniergemeenschappen.
Dit type kan voorkomen op allerlei muren van een zekere ouderdom, die niet langdurig uitdrogen. Simpelweg omdat zure stenige substraten er eerder zeldzaam zijn, is er in Vlaanderen een dominantie van vegetaties van neutrale tot licht basische substraten. Deze

hebben in het algemeen een dunne, matig voedselarme tot matig voedselrijke bodem. In Vlaanderen werden slechts enkele lokale studies uitgevoerd, met name in de stad Brugge, maar spijtig genoeg zijn deze fytosociologisch-ecologische studies ofwel beperkt tot de mos- en lichenvegetaties (zonder varens of hogere planten; Vanallemeersch 1993; Zwaenepoel *et al.* 1994; Durwael 1996), ofwel tot de saxicole hogere planten (Vandenbussche 1996). De opnamen van Vandebussche (1996) werden nog niet ingevoerd in Vlavedat.
Dat het hier om soortenrijke, voor het natuurbehoud relevante gemeenschappen gaat blijkt alleen al uit de soortenrijkdom van de habitat. Vandenbussche (1996) vermeldt voor de Brugse binnenstad 106 hogere plantensoorten van muren, waaronder Tongvaren (*Asplenium scolopendrium*), Steenbreekvaren (*A. trichomanes*), Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*), Blaasvaren (*Cystopteris fragilis*), Klein glaskruid (*Parietaria judaica*), Plat beemdgras (*Poa compressa*), Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*), daarentegen echter geen enkele Havikskruid (*Hieracium* sp.). Durwael (1996) vermeldt 61 lichen- en 51 mossoorten voor de Brugse binnenstad en Vanallemeersch (1993) respectievelijk 76 lichen- en 36 mossoorten voor het Brugs kerkhof. Zwaenepoel et al (1994) vermeldden verder ook enkele zeldzame varens waaronder Zwartsteel (*Asplenium adiantum-nigrum*) (Jadem 1979). Niet alleen Brugge kan gerefereerd worden als locatie met rijke muurbegroeiingen, recent floristisch onderzoek in Gent (Van Landuyt & Heyneman 1999) benadrukt de varenrijkdom van het stedelijke binnenstadmilieu met soorten als Tongvaren (*Asplenium scolopendrium*), Steenbreekvaren (*A. trichomanes*), Schubvaren (*Ceterach officinarum*), Blaasvaren (*Cystopteris fragilis*) en Naaldvaren (*Polystichum aculeatum*). Zij wijzen tevens op de hoge bedreigingsgraad van varenrijke muurvegetaties, ondermeer door renovatie- en restauratiewerken, onoordeel-kundig herbicidengebruik en recreatieve ontsluiting. In Antwerpen zijn ook op de oudere rechteroeverkaaien, enkele bekende groeiplaatsen van muurvegetaties, ook hier worden deze weer bedreigd door drastische renovatiewerken (Molenaar 1998, 1999).
Meermaals werd in de literatuur reeds gewezen op het geringe respect dat of de geringe aandacht die de in het algemeen toch veel zeldzame planten en mogelijk ook diersoorten herbergende oude muren ontvangen van groendiensten of natuurbeschermers (Van Landuyt & Hermy 1994; Stieperaere & Hoffmann 1993; Slembrouck & De Meulder 1989; Strubbe 1988; Hoffmann & Zwaenepoel 1993). Sowieso wordt in het natuurbehoud nog altijd weinig rekening gehouden met lagere planten (cryptogamen) en andere weinig aaibare organismen als waardebepalende elementen (Hoffmann 1998); dit gaat zeker ook op voor de bij uitstek crypotogamenrijke stenige substraten.
Spijtig genoeg zijn er binnen Vlaanderen bijzonder weinig vegetatiekundige opnamen gemaakt op muren, zeker in vegetaties gekenmerkt door een begroeiing met hogere planten (Vandenbussche 1996). In Vlavedat werden slechts twee opnamen teruggevonden die te rekenen zijn tot de *Asplenietea trichomanis.*
Op basis van de verspreide floristische gegevens kan echter wel gesteld worden dat dit type wijd verspreid maar fragmentair ontwikkeld voorkomt in Vlaanderen. Gegeven de beperkte oppervlakte van geschikt substraat (oude muren en grafstenen) neemt het uiteraard slechts een kleine oppervlakte in.
De verdere bespreking is gebaseerd op literatuurgegevens behalve daar waar expliciet verwezen wordt naar de opnamen.

C.1.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Parietarion judaicae Segal 1969 en *Cymbalario-Asplenion* Segal 1969

Rodwell: In Groot-Brittannië zijn er meer natuurlijke standplaatsen mogelijk en is dit type beschreven als 4 verwante gemeenschappen op basis van verschillen in beschaduwing en dominante soort(en): *Asplenium trichomanes – Asplenium ruta-muraria* community, *Asplenium viride – Cystopteris fragilis* community, *Parietaria diffusa* community en *Cymbalaria muralis* community (Rodwell 1992).

BWK: Opvallende muurvegetaties met typische hogere planten worden aangeduid als Km. Muurvegetaties met enkel mossen, lichenen en/of algemene soorten worden niet aangeduid.
Wel dient gesteld dat muren niet stelselmatig gecontroleerd worden muurvegetaties. Zo zijn bvb. forten (Kf) belangrijke, mogelijke vindplaatsen van muurvegetaties, ook al is dat niet aangeduid.

Corine: 62.1 Vegetated calcareous inland cliffs voor natuurlijke standplaatsen maar meestal op antropogene structuren als 86 Towns, villages, industrial sites (Devillers *et al.* 1991)

Habitatrichtlijn: Chasmophytic vegetation of calcareous rocky slopes (natura 2000-code: 8210 en meer specifiek ook 8215); dit betreft evenwel enkel de natuurlijke standplaatsen.

De overeenkomstige aanduiding in de vegetatie van België (Lebrun *et al.* 1949) is niet helemaal duidelijk. Dit type vertoont de meeste overeenkomsten met "Association à *Asplenium ruta-muraria* et *Asplenium trichomanes*" met als lokale kensoorten ook Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*) en Gele helmbloem (*Pseudofumaria lutea*).

C.1.3. *Diagnostische soorten*

Dit type heeft eigenlijk geen diagnostische soorten gemeenschappelijk met andere natuurtypen maar heeft wel een grote variatie aan begeleidende soorten. In Nederland kan meer dan een derde van de inheemse flora op muren aangetroffen worden (Meertens *et al.* 1996).
De eerste voorwaarde voor het voorkomen van dit type is de aanwezigheid van een minimum bodemvolume, die zich bvb. kan vormen in muurspleten, hoekstructuren, voegen en scheuren en waardoor het substraat een zekere minimale vochtvoorziening kan verzekeren. Volledig vlakke muren waar vochtvoorziening vrijwel integraal beperkt blijft tot atmosferisch vocht kunnen weliswaar ook vegetatie dragen maar deze blijft dan in de regel beperkt tot (korstvormige) lichenen en sporadisch een mosje. Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*), Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*) en Gewoon muursterretje (*Tortula muralis*) zijn drie meer algemene diagnostische soorten die in dit natuurtype zowel in de pionierfase als in goed ontwikkelde begroeiingen voorkomen.
De volgende minder algemene tot zeldzame kensoorten zijn kenmerkend voor muurvegetaties, maar door hun lage presentie kan men in dit geval enkel stellen dat er bij aanwezigheid sprake is van een goed ontwikkelde muurvegetatie, die in vele gevallen het pioniersstadium voorbij zijn. Het gaat hier om Muur-knikmos (*Bryum radiculosum*), Zwartsteel (*Asplenium adiantum-nigrum*), Tongvaren (*Asplenium scolopendrium*), Steenbreekvaren (*Asplenium trichomanes*), Schubvaren (*Ceterach officinarum*), Blaasvaren (*Cystopteris fragilis*), Rechte

driehoeksvaren (*Gymnocarpium robertianum*), Plat beemdgras (*Poa compressa*), Gele helmbloem (*Pseudofumaria lutea*), Klein glaskruid (*Parietaria judaica*), Muurbloem (*Erysimum cheiri*) en Stengelomvattend havikskruid (*Hieracium amplexicaule*) (Jadem 1975, Meertens *et al*. 1996, Van Landuyt & Heyneman 1999, van Landuyt *et al*. 2001).
Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*), Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*) en Purpersteeltje (*Ceratodon purpureus*) zijn ook regelmatig te vinden in dit type maar zij hebben een bredere ecologische amplitude en gedragen zich hier als constant begeleidende soorten.

In de laatste jaren blijken er verscheidene neofyten opgekomen te zijn op muren en rotsen. Omdat de verspreiding van deze soorten nog niet duidelijk is, worden deze hier niet vermeld maar verder besproken in de volgende paragraaf.

C.1.4. *Flora en vegetatie*

In de goed ontwikkelde vertegenwoordigers van dit type zijn vooral varens opmerkelijk aanwezig met naast Blaasvaren, Schubvaren, Rechte driehoeksvaren, Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*) en Gewone eikvaren (*Polypodium vulgare*) ook opvallend veel Streepvarens (*Asplenium* sp.) (Meertens *et al*. 1996, Van Landuyt & Heyneman 1999 en Van Landuyt *et al*. 2001).
Naast de opvallende aanwezigheid van varens, zijn er ook enkele kenmerkende mossen zoals Gewoon muursterretje (*Tortula muralis*) en Muur-snavelmos (*Rhynchostegium murale*), die veelvuldig op muren voorkomen. Behalve deze specifieke soorten worden ook nog een groot aantal andere mossen en lichenen op muren waargenomen, zoals Purpersteeltje (*Ceratodon purpureus*), Zilvermos (*Bryum argenteum*), Gewoon zijdemos (*Homalothecium sericeum*), Citroenkorst (*Caloplaca citrina*) en *Lecanora campestris*. Net zoals bij andere types waarin mossen een zeker aandeel van de vegetatie vormen, is omwille van het vaak niet opnemen van de cryptogamen het opnamemateriaal heterogeen en onvolledig, zodat het moeilijk is om de frequentie van de verschillende soorten te bepalen.
Wat ook opvalt, is het grote aandeel neofyten en verwilderde sierplanten onder de vaatplanten. Zo zijn de volgende soorten hier van oorsprong gekend als ingevoerde geneeskrachtige plant of siergewas: Vlinderstruik (*Buddleja davidii*), Vijgenboom (*Ficus carica*), Grote leeuwenbek (*Antirrhinum majus*), Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*), Muurbloem (*Erysimum cheiri*), Stengelomvattend havikskruid (*Hieracium amplexicaule*), Gele helmbloem (*Pseudofumaria lutea*) en Muurfijnstraal (*Erigeron karvinskianus*) (Van Landuyt & Heyneman 1999 en Verloove 2002).
Gedurende de laatste jaren is in Vlaanderen het aantal waarnemingen van zeldzame varens die in Europa gebonden zijn aan muren en rotsen sterk gestegen: Zwartsteel (*Asplenium adiantum-nigrum*), Genaalde streepvaren (*Asplenium fontanum*), Forez-streepvaren (*Asplenium foresiense*), Noordse streepvaren (*Asplenium septentrionale*) en Groensteel (*Asplenium viride*) (gegevens Florabank).
Gebogen driehoeksvaren is in Vlaanderen bekend van twee locaties, het kerkhof in Brugge en een kaaimuur in de oude jachthaven van Oostende, op de eerste locaties is de soort vermoedelijk sinds de jaren 1970 verdwenen (Jadem 1975, Zwaenepoel *et al*. 1994, Van Landuyt *et al*. 2001).

Het meest opvallende kenmerk van de goed ontwikkelde en oudere vormen van dit type is het frequent en vaak aspectbepalend voorkomen van varens. De structuur van dit type kan zowel open als gesloten zijn, afhankelijk van het aandeel van voegen en scheuren in het oppervlak en de leeftijd van de vegetatie. De vegetatie bestaat vaak grotendeels uit lichenen, mossen en chasmofyten, waarbij de chasmofytische vaatplanten in de voegen wortelen en de lichenen en de mossen ook deels op de vlakke stenen groeien (Meertens *et al.* 1996).
Het uitzicht van dit type kan sterk variëren omdat een groot deel van de flora kan voorkomen als begeleidende soort, daarnaast kan de bedekking en de onderlinge verhouding van de diagnostische soorten sterk variëren.

C.1.5. *Fauna*

Ongetwijfeld biedt dit type een groot aantal schuilplaatsen, elk met een specifiek klimaat, voor tal van ongewervelden zoals onder meer spinnen en kevers. Hierover is echter geen specifieke informatie beschikbaar. Andere groepen ongewervelden die in dit type regelmatig voorkomen zijn een groot aantal slakken en mosbeertjes. Over deze laatste groep is relatief weinig bekend, het zijn zeer kleine dieren (0,5 tot 1 mm) behorende tot *Tardigrada*, die aangepast zijn aan het leven in extreme omstandigheden. Een biotoop waar deze groep zich kan ontwikkelen is de waterfilm op en rond lichenen en mossen (Ruppert & Barnes 1994).
Daar waar het al duidelijk is bij enkele soorten dat zij voorkomen in dit type, is het niet duidelijk met welke kenmerken van het type dit verband houdt. Onduidelijk is of de floristische of de structurele aspecten van dit type het belangrijkste zijn voor de fauna.

C.1.6. *Milieukarakteristieken*

In alle gevallen gaat het om verticale of bijna verticale stenige substraten die in zekere mate poreus zijn zodat de planten kunnen wortelen. Deze standplaatsen kunnen variëren van basisch tot zuur en van voedselrijk tot voedselarm, waarbij de standplaatsen in Vlaanderen het vaakst neutraal tot basisch zijn. In zijn studie naar muurvegetaties in Europa geeft Segal (1969) een pH van 7 tot 8 op voor de voegen van de muren met de best ontwikkelde vegetaties.
Een gemeenschappelijk kenmerk van alle standplaatsen van dit type zijn de grote schommelingen in temperatuur en vochtigheidsgraad en de geringe mogelijkheden om te wortelen, waarbij extreme temperatuurschommelingen en langdurige droogte de verspreiding van dit type beperken. Dunne, vrijstaande en onbeschaduwde muren zijn daarom meestal niet geschikt als substraat.
Hoewel de meeste kenmerkende soorten van dit type niet grondwaterafhankelijk zijn, is de watertoevoer zeer belangrijk, dit kan gebeuren door de nabijheid van open water (bvb. op sluismuren) of een grondlichaam (bvb. keermuren). Dit is meteen de verklaring waarom grachtmuren zo bijzonder geschikt blijken te zijn als habitat (Van Landuyt en Heyneman 1999)

C.1.7. *Ontstaan, successie en beheer*

Omdat er in Vlaanderen nagenoeg geen natuurlijke rotswanden te vinden zijn, is de beschrijving toegespitst op de ontwikkeling en het beheer van dit type op muren. De muren moeten enigszins verweerd zijn zodat er scheurtjes zijn waarin de planten kunnen wortelen. Daarom worden varen- en mosrijke gemeenschappen vaak voorafgegaan door een fase met microgemeenschappen bestaande uit bacteriën, schimmels en blauwwieren, later gevolgd door lichenen en mossen, waarbij er een minimale loskorrelige ondergrond gevormd wordt door verwering. In Vlaanderen zijn Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*) en Muurleeuwenbekje (*Cymbalaria muralis*) vaak de eerste vaatplanten op muren die wijzen op de ontwikkeling van een echte muurvegetatie.

De verst ontwikkelde vormen van dit type (met de grootste diversiteit aan hogere planten) komen voor op muren die 100 tot 500 jaar oud zijn, waarbij de successie vanuit dit type kan gebeuren in sterk uiteenlopende richtingen afhankelijk van de voedselrijkdom en de vochtigheidsgraad van het milieu, variërend van droog grasland tot echte moerastypen.
Vaak is het substraat aan de voet van een muur voedselrijker, vochtiger en meer beschaduwd. De muurbegroeiingen op die groeiplaatsen gaan vaak geleidelijk over in meer ruige typen die syntaxonomisch behoren tot de klassen der ruderale gemeenschappen (*Artemisietea vulgaris*) en nitrofiele zomen (*Galio-Urticetea*).

Een aangepast muurbeheer is de belangrijkste factor voor het behoud en eventueel zelfs uitbreiding van dit type in Vlaanderen. Tot op heden is er een achteruitgang in het aantal standplaatsen door sloop, betreding, herbicidengebruik en -misbruik, renovatie, restauratie en (periodieke) muurreiniging (Hoffmann & Zwaenepoel 1993; Stieperaere & Hoffmann 1993; Van Landuyt & Heyneman 1999). Ook de afspoeling van straatvuil en nutriënten over lager gelegen muren is nadelig, hierdoor worden de varenrijke gemeenschappen in een verhoogd tempo verdrongen door nutriëntminnende gemeenschappen.
Inwendig beheer kan gebeuren door het verwijderen van houtige opslag en/of overgroeiende Klimop. Ook tijdens restauratie kunnen er maatregelen genomen worden zoals een gefaseerde aanpak, overplanting en het gebruik van kalkmortel (Zwaenepoel et al 1994; Van Landuyt en Heyneman 1999; Meertens *et al.* 1996). Bestaande standplaatsen op bouwvallige muren kunnen behouden worden door het plaatsen van muurankers.
Uitwendig beheer bestaat vooral uit het beperken van verdroging en eutrofiëring. Verdroging kan een probleem zijn wanneer een onverwarmd historisch gebouw terug in gebruik wordt genomen, omdat verwarming de verdamping bevorderd. Vooral voor vegetaties op lagere kaaimuren is eutrofiëring en blootstelling aan strooizout en herbiciden door afspoeling een probleem; een eenvoudige oplossing hiervoor is het aanleggen van goten of een kleine drempel (Meertens *et al.* 1996).

C.1.8. *Voorkomen en verspreiding*

Van nature komen de begroeiingen van dit type voor op dagzomende gesteenten, waar ze te vinden zijn in spleten en scheuren, maar ook door menselijke activiteit ontstane stenen objecten kunnen prima voldoen als standplaats.

In Vlaanderen zijn de standplaatsen beperkt tot muren: stadswallen, grachtmuren, (scheeps)werfmuren, kademuren, keermuren, sluismuren, bruggen, waterputten, kerkhofmuren, grafstenen, tuinmuren, boerderijmuren, enz. zijn potentiële natuurreservaatjes, die een onvermoede soortenrijkdom kunnen herbergen (Van Landuyt & Hermy 1994).

Meer specifiek komt dit type meestal voor op steile tot verticale standplaatsen waar een zekere mate verwering geleid heeft tot het ophopen van humus- en bodemdeeltjes in spleten waarin de hogere planten kunnen wortelen. Horizontale substraten kunnen evenwel evengoed een geschikt habitat voor dit type zijn, te meer daar er hier sneller een zekere bodemvorming zal optreden. Horizontale stenige substraten zijn echter minder frequent dan verticale. De vlakke vaak in arduin uitgevoerde bovenzijde van bvb. kerkhofmuren kunnen echter bijzonder goede vertegenwoordigers van dit natuurtype herbergen.

Het blijkt dat in West-Europa goed ontwikkelde muurbegroeiingen voor een groot deel voorkomen in rivierdalen, dit heeft meerdere oorzaken. Ten eerste zorgt de nabijheid van een waterlichaam vaak voor een constantere vochtigheidsgraad met minder droogte-extremen. Daarnaast is het ook zo dat op Europese schaal vaak rotsen dagzomen in de rivierdalen. Ook historisch gezien was de bewoning en de bebouwing geconcentreerd langs waterlopen.
Ook de bekende standplaatsen in Vlaanderen – Brugge, Gent, Antwerpen en Oostende – zijn alluviumsteden met belangrijke waterelementen.
De verspreiding van dit type in Vlaanderen kan niet bepaald worden op basis van opnamen in Vlavedat. Tekenend voor de ondervertegenwoordiging van muurvegetaties is bvb. dat er slechts 4 opnamen met Muurvaren te vinden, terwijl er alleen al bij een inventaris in Gent 49 standplaatsen gevonden zijn (Van Landuyt & Heyneman 1999). Enkele plaatsen in Vlaanderen waar de muurvegetaties goed gedocumenteerd zijn, zijn de oude jachthaven in Oostende, het kerkhof van Brugge, oude havenstructuren in Antwerpen en de Gentse binnenstad met in het bijzonder het Gravensteen (Jadem 1979, Zwaenepoel *et al*. 1994, Molenaar 1999, Van Landuyt & Heyneman 1999 en Van Landuyt *et al*. 2001). Het mag hierbij duidelijk zijn dat de medewerking van de stadsdiensten zoals in Gent, de inventarisatie van muurvegetaties zeker vereenvoudigd.
Omdat het niet mogelijk is om de verspreiding van dit type te bepalen aan de hand van opnamen beschikbaar in Vlavedat, werd hier een alternatieve benadering gemaakt aan de hand van de gegevens in de Florabank. Op basis van de aanwezigheid van kensoorten in deze gegevens werd per kilometerhok een waarschijnlijkheid gegeven voor het voorkomen van muurvegetaties (fig 1.)

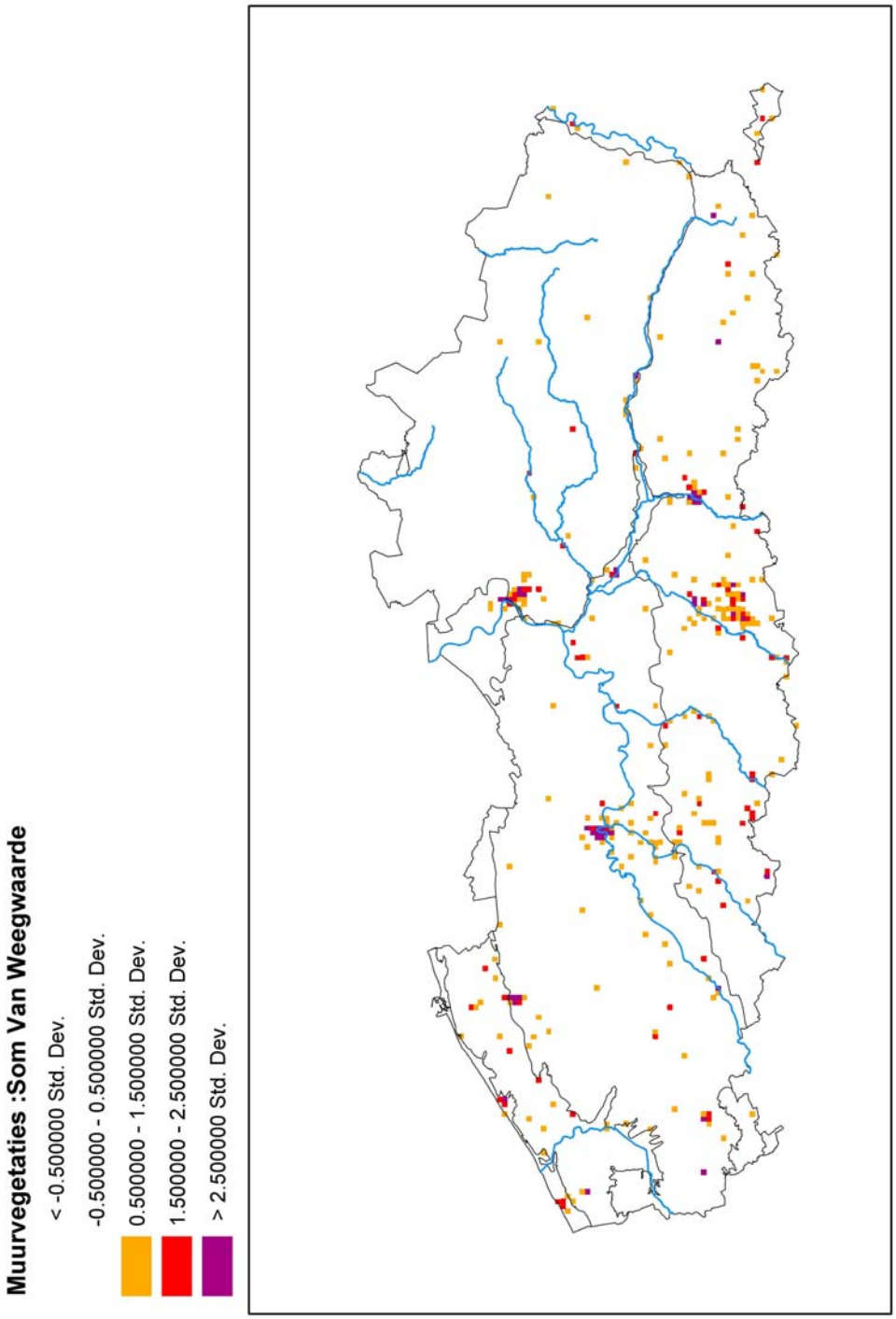


Fig. 1 Kans op voorkomen van varen- en mosrijke muurbegroeiingen per kilometerhok op basis van het voorkomen van typische soorten in Vlaanderen in de periode 1972-2003 op basis van de Florabank-gegevens. Hoe hoger de weegwaarde, hoe groter de kans op voorkomen (kaartje : W. Van Landuyt).

C.1.9. *Waarde*

Bij dit type is het niet mogelijk om een oppervlakteschatting te maken op basis van de BWK. Enerzijds omdat Km een lijn- of puntvormig element is, waaraan geen oppervlakte gekoppeld is. Anderzijds omdat er tijdens de karteringen niet stelselmatig naar muurbegroeiingen gezocht is. Ook over voor- of achteruitgang kunnen er geen uitspraken gedaan worden. Vermoedelijk is het zo dat er, net zoals in Nederland (Meertens *et al.* 1996), gedurende de laatste vijftig jaar een groot aantal standplaatsen verloren zijn gegaan door restauratie of sloop. Anderzijds is er een belangrijke toename in het aantal waarnemingen van enkele kensoorten, maar dit is mogelijk te wijten aan een toegenomen aandacht voor het stedelijke milieu bij flora-inventarisaties.

Rode lijst-kensoorten
Noordse streepvaren, Rechte driehoeksvaren: met uitsterven bedreigd
Schubvaren: bedreigd
Zwartsteel, Klein glaskruid, Blaasvaren: zeer zeldzaam
Tongvaren: zeldzaam
Steenbreekvaren: vrij zeldzaam

Er zijn geen waarden berekend voor de soortenrijkdom omdat hiervoor te weinig opnamen beschikbaar zijn. Dit type is van nature soortenrijk (indien men de cryptogamen meerekent). Door eutrofiëring of onder ruderale omstandigheden kan het aantal hogere planten flink oplopen, terwijl veelal het aantal cryptogamen daarmee afneemt.

C.1.10. *Lacunes in de kennis*

Nog sterker dan bij andere natuurtypen is er een gebrek aan basisinformatie over zowel flora- als faunasamenstelling. Hiervoor zijn meerdere redenen aan te halen waarvan een eerste meer ‘psychologisch” is en te maken heeft met de sterke associatie met antropogene standplaatsen waardoor deze vegetaties niet als ‘natuurlijk’ worden beschouwd. Veel muureigenaars zullen nochtans bevestigen dat7 het hier om ‘spontane’ (ongewenste) vestiging gaat, een basiskenmerk van natuurlijkheid. Daarnaast zijn ook een belangrijk deel van de standplaatsen moeilijk te bereiken waardoor determinatie en bedekkingschatting bemoeilijkt worden. Dit wordt nog eens extra versterkt door het feit dat de verschillende *Asplenium*-soorten sterk gelijkend zijn en door het relatief belangrijk aandeel van lichenen en mossen in dit type, een groep die als geheel minder goed gekend is dan hogere planten.

D. *Natuurtypen van tijdelijke milieus gedomineerd door eenjarigen*

Deze gemeenschappen leiden meestal een kortdurend bestaan op open, min of meer stikstofrijke en humusarme gronden. De vegetaties kunnen zowel soortenarm als soortenrijk zijn, en komen voor in primaire en secundaire successiereeksen.

D.1. Pioniergemeenschappen met Zeekraal (*Salicornia* spp.)

78 opnamen
Naar de beschrijving in Vandenbussche *et al*. 2002c.

D.1.1. *Algemene kenmerken*

Soortenarme begroeiingen die vaak slechts uit één of enkele soorten bestaan. Ze worden gekenmerkt door eenjarige planten met een weinig ontwikkeld wortelstelsel (Van Den Balck 1994). In functie van de positie in de zonering en het slibgehalte van het substraat kan de bedekking sterk variëren van amper 10% tot een vrij gesloten vegetatie die meestal niet hoger wordt dan enkele 10-tallen cm. Het slib is vaak (gedeeltelijk) bedekt met draadvormige groenwieren (*Vaucheria* sp(p)., Nopjeswier). Begroeiingen met voornamelijk Kortarige zeekraal (*Salicornia europaea*) kleuren op het einde van het vegetatieseizoen dieprood tot paars, terwijl deze met voornamelijk Langarige zeekraal (*Salicornia procumbens*) goudgeel tot bruin verkleuren.

D.1.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Thero-Salicornion Braun-Blanquet 1933 em. Tüxen in Tüxen et Oberdorfer 1958
BWK: da
Corine: 15.11 Glasswort swards, 15.111 Atlantic glasswort swards (Devillers *et al.* 1991)
Habitatrichtlijn: *Salicornia* and other annuals colonising mud and sand (Natura 2000-code: 1310). Dit type is in Vlaanderen beschreven als “Eenjarige pioniersvegetaties van slik en zandgebieden met Salicorniasoorten en andere zoutminnende planten (Sterckx, 2003).

Bij Lebrun *et al.* (1949) omvat het *Thero-Salicornion* Braun-Blanquet zowel de Slijkgras- als de Zeekraalvegetaties. Dit verbond maakt deel uit van de klasse *Salicornietea*; dit is de enige klasse van zilte vegetaties. Bij Schaminée *et al.* (1998) wordt het Zeekraal-verbond beperkt tot de Zeekraalvegetaties; de Slijkgrasvegetaties behoren tot het Slijkgras-verbond (*Spartinion*). Wij sluiten ons aan bij deze opsplitsing. Schaminée *et al.* (1998) splitsen het verbond op in drie associaties, de Associatie van Langarige zeekraal (*Salicornietum dolichostachyae* Christiansen 1955 (sub nomine *Salicornietum strictae*)), de Associatie van Kortarige zeekraal (*Salicornietum brachystachyae* Christiansen 1955 (sub nomine *Salicornietum patulae*), en de Klein schorrenkruid-associatie (*Suaedetum maritimae* (Conard 1935) Pignatti 1953).

D.1.3. *Diagnostische soorten*

Kortarige zeekraal (*Salicornia europaea*), Langarige zeekraal (*Salicornia procumbens*) en Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*).

Deze drie kensoorten zijn de kensoorten van de drie associaties zoals door Schaminée *et al.* (1998) onderscheiden. Het zijn tevens de kensoorten voor het Zeekraal-verbond in

Vlaanderen. Zilte schijnspurrie (*Spergularia marina*) is een differentiërende soort van de Associatie van Kortarige zeekraal ten opzichte van de beide andere associaties van de klasse (*Thero-Salicornietea*), terwijl Lamsoor (*Limonium vulgare*) en Gewone zoutmelde (*Halimione portulacoides*) het *Suaedetum maritimae* differentiëren tegenover beide Zeekraal-associaties. In de opnamen met Klein schorrenkruid is Kortarige zeekraal ook vaak aanwezig. De voormelde drie associaties worden hier samengenomen als een natuurtype.

	Associatie van Kortarige zeekraal	Associatie van Langarige zeekraal	Klein schorrenkruid-associatie
Kortarig zeekraal			
Langarig zeekraal			
Klein schorrenkruid			
Zilte schijnspurrie			
Lamsoor			
Gewone zoutmelde			

Geen enkele van de kensoorten is vaak echt abundant, wat echter niet wegneemt dat zij vaak aspectbepalend zijn. Kortarige zeekraal en Klein schorrenkruid treden daarnaast regelmatig op in zilte schorgraslanden, met name in Gewoon kweldergrasvegetaties.

D.1.4. *Flora en vegetatie*

Klein schorrenkruid (*Suaeda maritima*), Kortarige zeekraal (*Salicornia europaea*), Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*), Gerande schijnspurrie (*Spergularia maritima*) en Zulte (*Aster tripolium*) hebben globaal de hoogste presenties in begroeiingen van dit natuurtype. Er kunnen echter verschillende varianten of subtypen onderscheiden worden. De eerste variant wordt voornamelijk gekenmerkt door Klein schorrenkruid, Kortarige zeekraal en Gewoon kweldergras. De tweede variant is doorgaans iets soortenrijker en wordt gekenmerkt door een lage presentie van Klein schorrenkruid en een hoge presentie van Langarige zeekraal en Heen. Daarnaast komen Zulte en Gewoon kweldergras frequent voor. In de eerste variant is de invloed van het natuurtype 'Lage schorren met Gewoon kweldergras en Gewone zoutmelde' (Vandenbussche *et al*. 2002c) merkbaar door het regelmatig optreden van soorten zoals Gewoon kweldergras, Lamsoor en Gewone zoutmelde in de begroeiingen. Deze typen zijn contactgemeenschappen van elkaar in het intergetijdengebied en volgen elkaar op in tijd en ruimte.
Kortarige zeekraal komt ook frequent voor in overblijvende gemeenschappen van de zilte en brakke zones van het intergetijdengebied.

D.1.5. *Fauna*

Als gemeenschap op zoutwaterslikken, heeft dit type een zeker belang als foerageergebied voor onder meer steltlopers. De slibrijke ondergrond van dit type is rijk aan allerhande organismen die ingedeeld worden in verschillende categorieën benthos. Microbenthos bestaat hoofdzakelijk uit plantaardige organismen. Dierlijke organismen in deze groep zijn amoeben, *Heliozoa* (zonnediertjes), *Ciliata* (wimperdiertjes) en *Flagellata* (geseldiertjes), deze organismen versnellen de afbraak van organisch materiaal (Hamels & Vyverman 2001). Meiobenthos is 38 µm tot 1 mm groot en bestaat naast vooral rondwormen

(*Nematoda*) ook uit roeipootkreeftjes (*Copepoda*). Deze fractie is een belangrijk deel van het slikleven. Nog grotere soorten zoals Wadpier (*Arenicola marina*), Zandkokerworm (*Pycospio elegans*) en Zeeduizendpoot (*Nereis diversicolor*) maken deel uit van het macrobenthos.
Het benthos vormt de basis van een voedselpyramide met ook Wadslakje (*Hydrobia ulvae*), Nonnetje (*Macoma balthica*), Slijkgarnaal (*Corophium volutator*) (Ysebaert & Herman 2001) en meerdere vogelsoorten zoals Bergeend (*Tadorna tadorna*) en Scholekster (*Haematopus ostralegus*) die hierop foerageren (Vandenbussche *et al.* 2002c)

D.1.6. *Milieukarakteristieken*

Algemeen vormen deze pioniergemeenschappen de laagst door hogere planten begroeide plaatsen op het slik, juist onder de gemiddelde hoogwaterlijn (Hoffmann 1993) en liggen hun standplaatsen binnen het dagelijks bereik van de getijden. Het natuurtype heeft een relatief brede ecologische amplitude ten opzichte van het zoutgehalte, hoewel het ontbreekt in zoete getijdenmilieus. De bodemsaliniteit, evenredig met de elektrische conductiviteit (EC), bereikt in het Zwin met EC 5,8 mS/cm de hoogste waarde op de standplaatsen van Zeekraalvegetaties (Van Den Balck 1994), terwijl die langs de Zeeschelde (Schor van Ouden Doel) de laagste waarde heeft met EC 1,4 mS/cm (Elbana 1993) in relatie tot de standplaatsen van de andere waargenomen typen.
De zeer soortenarme open gemeenschappen met Kortarige zeekraal komen vooral op de lagere standplaatsen van het slik (Van Den Balck 1994) en op slibrijke plaatsen ter hoogte van de gemiddelde hoogwaterlijn (hogere slikke; overgang van slik naar schor) voor, terwijl Langarige zeekraal vaker hoger op de schorre op met slib bedekte open plaatsen groeit. Dit type kan zich ook ontwikkelen op de (slibrijke) bodem van kleine kreekjes, waar de stroomsnelheid van het vloedwater niet te groot is (Van Den Balck 1994) en aan de rand van plassen. In de kreken bestaat de ondergrond voornamelijk uit slib, aan de rand van plassen is de bodemtextuur wat zandiger (Van Den Balck 1994). Langs de Zeeschelde komen deze Zeekraalvegetaties voor op relatief zandig substraat, waardoor het zout grotendeels in oplossing blijft en wegspoelt. Langs de Zeeschelde is het de belangrijkste slikkoloniserende vegetatie aan de benedenrand van de brakwaterschorren ten noorden van Lillo (Hoffmann 1993). Binnendijks kan dit type voorkomen in inlagen en langs kreken of op afgegraven terrein dat 's zomers droogvalt. In het Oost-Vlaams krekengebied ontwikkelt de zeekraalvegetatie zich op plaatsen waar het klei-slik substraat en zwarte gereduceerde (H_2S) modder, bedekt door een bleekbruinig geoxideerd sliblaagje iets hoger ligt (en dus ook iets droger is), zodat het vee er niet meer in zakt en de begrazing zeer intens wordt waardoor Zeekraal bevoordeeld wordt Op plaatsen waar de bodem vaster wordt (en het door betreding door vee gevormde "bult-slenk" systeem niet meer door het winterse hoogwater genivelleerd wordt) treden Schorrenzoutgras (*Triglochin maritima*) en Klein schorrenkruid meer op de voorgrond, waarbij eerstgenoemde soort een uitgesproken voorkeur blijkt te vertonen voor de bovenkant van de bultjes en laatstgenoemde eerder de afhellende zijkantjes verkiest (De Raeve 1975).
De pH is circumneutraal tot licht basisch, aan de kust door aanwezigheid van schelpgruis. Slechts de bovenste mms van het substraat zijn aëroob, daaronder is het door de anaërobe omstandigheden (cf. zeer fijne poriën tussen klei- en leemdeeltjes) sterk gereduceerd en vaak blauwzwart gekleurd. De bodem heeft tengevolge van de gereduceerde Fe-componenten of ijzersulfide een karakteristieke zwavelgeur. Geschikte standplaatsen, vooral

die van de stenotope Kortarige zeekraal, kennen bovendien weinig betreding. De gemeenschappen zijn zeer goed aangepast aan frequente overstromingen (tot 90 % van de hoogwaters) tijdens de vloed en komen zowel voor op begraasde als onbegraasde schorren.

D.1.7. *Ontstaan, successie en beheer*

Zeekraal- en Klein schorrenkruidvegetaties zijn pionierende vegetaties van de slikken en vormen het beginstadium in de successie (zie Fig. 2).
Aan de IJzermonding verliep de vestiging en successie als volgt: De uitgangssituatie voor het ontstaan van Zeekraalvegetaties kan een sterk geëxposeerde slikbodem zijn. Het sterke getijregime en de invloed van de overheersende westenwinden verhinderen de kieming en groei van dichte Zeekraalvegetaties. Als de overgang tussen het slik en de schorre gevormd wordt door een schorklif doet de kracht van het water de schorklif afbrokkelen waarbij de resten met het water naar zee worden afgevoerd. Engels slijkgras (*Spartina townsendii*), dat goed tegen overstroming bestand is, kan zich vestigen op de laagste delen van het slik en de erosieve kracht van het zeewater afzwakken. In de luwte van een aaneengesloten Slijkgrasgordel kan Zeekraal massaal kiemen en zich ontwikkelen zonder te worden uitgespoeld. In een latere fase kunnen zich andere soorten, zoals Zulte en Klein schorrenkruid zich tussen de Zeekraal gevestigd hebben. Door een verdere uitbreiding van Engels slijkgras wordt de sedimentatie van fijne slibdeeltjes op het slik bevorderd. Bij laagtij is het slib volledig bedekt door diatomeeën. Ondertussen is de erosie van de schorklif sterk verminderd en zal uiteindelijk stoppen, terwijl de zandafzettingen aan de voet ervan zullen toenemen. Vanaf dit moment zal op het zand voornamelijk Lamsoor kiemen en ontstaan lage schorvegetaties. De Zeekraal zal langzaam overwoekerd worden door Engels slijkgras dat verder oprukt (Decleer 1986).
De aanwezigheid van een algenmat bevordert de kolonisatie door vaatplanten, door het stabiliseren van het slikke en door het scheppen van gunstige kiemingsomstandigheden (Cloes 1979, Polderman 1979).
Op de overgang van slik naar schor treedt er een vermenging op met gemeenschappen van Gewone zoutmelde (type hoge schorren met Gewoon kweldergras en Gewone zoutmelde in Vandenbussche *et al*. 2002c) (Van Den Balck 1994).
De meest voor de hand liggende beheersvorm voor dit natuurtype is niets doen, vooral uit praktische overwegingen. Bovendien zal een begrazingsbeheer weinig invloed hebben op de Zeekraalbegroeiingen, aangezien deze soort weinig gegeten wordt (Van Den Balck 1994).
Bij progressieve successie worden Zeekraal- en Klein schorrenkruidbegroeiingen opgevolgd door begroeiingen met Gewoon kweldergras en Gewone zoutmelde (type hoge schorren met met Gewoon kweldergras en Gewone zoutmelde in Vandenbussche *et al*. 2002c). Indien er dan een begrazingsbeheer gevoerd wordt zullen Zeekraal en Klein schorrenkruid toch nog vestigings- en ontwikkelingskansen krijgen in de trapgaten (Adam 1990).
Na afgraving of afplaggen zullen deze pioniervegetaties zich snel herstellen.
Binnendijks (in het Oost-Vlaams krekengebied) ontstaan Kortarige zeekraalbegroeiingen op plaatsen waar de begrazing door vee zo sterk wordt dat Zulte volledig weggevreten wordt en de zilte pionier Kortarige zeekraal gaandeweg gaat domineren (De Raeve 1975).
Onderzoek (Criel 1998) heeft aangetoond dat Nopjeswier in twee jaar tijd sterk achteruit kan gaan, terwijl de bedekking van Zeekraal significant stijgt.

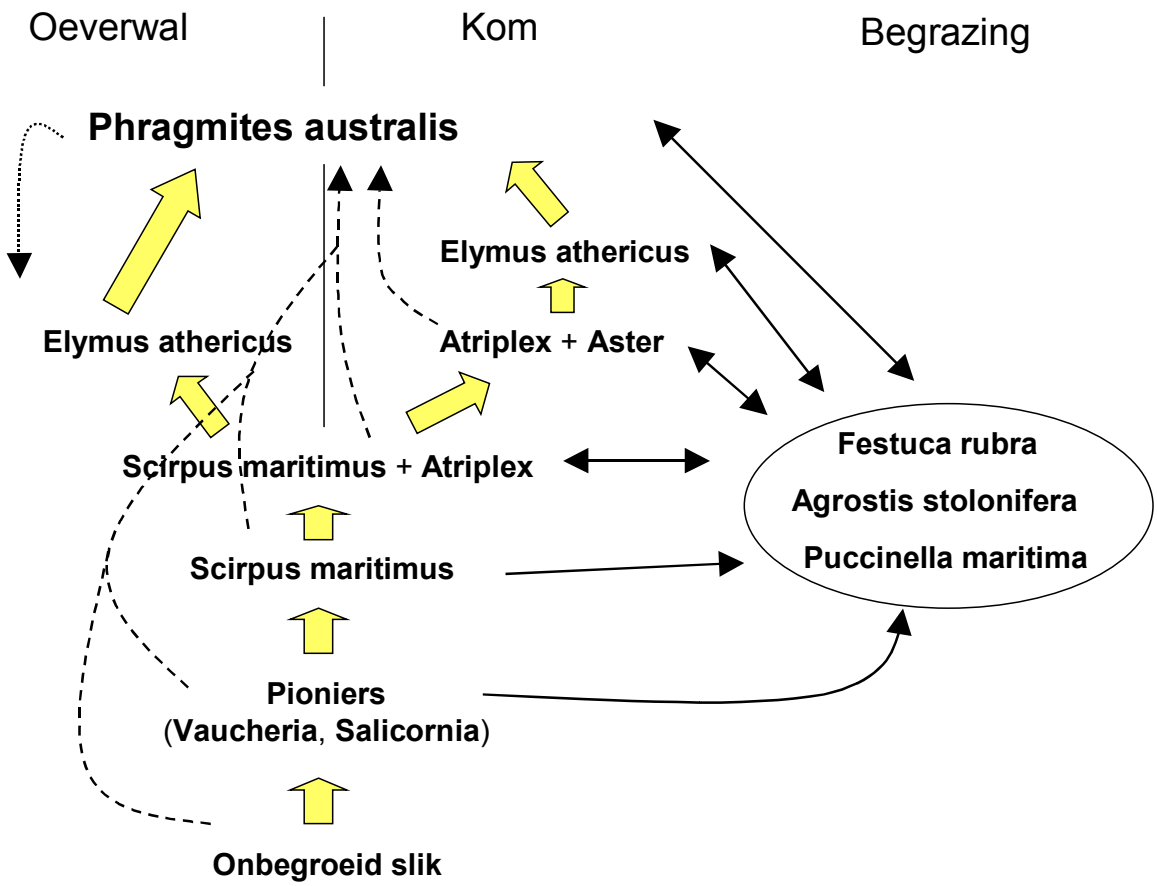


Fig.2 Successieschema van de vegetaties in de buitendijkse gebieden van het brakwater-getijdengebied (uit Criel *et al*. 1999).

D.1.8. *Voorkomen en verspreiding*

Het zwaartepunt van het verspreidingsgebied van dit natuurtype ligt langs de Noordzeekust. In Vlaanderen zijn deze gemeenschappen buitendijks beperkt tot de zilte en brakke delen van het kustgebied en de Schelde (zie het Verspreidingskaartje in Hoofdstuk L). Baggerwerkzaamheden die het areaal slik verkleinen, doen de potentiële groeiplaatsen afnemen. De recente natuurontwikkelingsinitiatieven langs de rechteroever van de IJzer hebben het areaal van dit natuurtype echter weer sterk doen toenemen. Op een periode van twee jaar na de grootschalige afgravingen zijn reeds grote oppervlakten van intertidaal gebied begroeid geraakt met zeekraalvegetatie. Gezien het per definitie pionierend karakter van dit natuurtype kan anderzijds verwacht worden dat het er ook weer relatief snel zal verdwijnen en vervangen door laat-successieve schor-natuurtypen. De gemeenschap is goed ontwikkeld in het Zwin (Knokke), in de IJzermonding (Nieuwpoort) en op enkele brakke schorren langs de Zeeschelde, hoewel dit natuurtype langs de Schelde betrekkelijk geringe oppervlakten inneemt. De begroeiingen in het Zwin behoren tot de variant met Klein

schorrenkruid en Kortarige zeekraal, deze van de Schelde tot de variant met Langarige (en Kortarige) zeekraal en Heen, terwijl in de IJzermonding beide varianten vertegenwoordigd zijn. Eén van de redenen voor de geringe oppervlakte van dit type op de brakke Scheldeschorren is het feit dat de twee grootste brakwaterschorren (Galgenschoor en Schor van Ouden Doel) geen geleidelijke overgang van slik naar schor vertonen, maar dat eerder sprake is van een vrij hoge erosieklif, die werd geconsolideerd door een steenbestorting. Aan het Groot Buitenschoor is wel nog een dergelijke geleidelijke overgang en goed ontwikkelde gemeenschappen waar te nemen. Op de andere twee grote brakke schorren en op enkele kleinere schorren (onder meer t.h.v. Ketenissepolder) vindt een soortenarme variant wel nog kansen juist boven de steenbestorte erosierand (Hoffmann 1993).
Begroeiingen van dit type (beide varianten) komen ook hier en daar binnendijks voor in de kustpolders (o.a. Gouvernementsweide en Willem-Leopoldpolder te Knokke) en in allerlei laagten in polderweilanden (vroegere uitveningen, kleiafgravingen, kreekoevers) in het Oost-Vlaams krekengebied (zie Verspreidingskaartje in Hoofdstuk L). Dit wordt verder besproken onder de biotoop graslanden (Zwaenepoel *et al*., 2002).

D.1.9. *Waarde*

De exacte oppervlakte aan Zeekraalvegetaties is niet gekend, maar het totale oppervlakte zal zeker niet meer dan 100 ha bedragen. Zij zijn beperkt tot de zout- en brakwaterslikken (Van Landuyt *et al.* 1999) en enkele binnendijkse zilte graslanden. Bovendien zijn de meeste slikken momenteel te hoog aangeslibd, waardoor deze pioniervegetaties weinig kansen hebben zich te vestigen, de recente successen langs de IJzermonding niet te na gesproken.

De kensoort Zeekraal (s.l.) is een zeer zeldzame soort.

Zeekraalvegetaties herbergen potentieel een relatief gering aantal Rode Lijst-soorten, waarvan Klein zeegras en Gesteelde zoutmelde de zeldzaamste zijn. In relatie tot de gemiddelde soortenrijkdom van deze vegetaties werd echter reeds een relatief hoog aantal Rode Lijst-soorten in deze vegetaties waargenomen.

De soortenrijkdom van deze vegetaties is met een gemiddelde van 5,6 soorten per opname bijzonder laag en bestaat regelmatig enkel uit Zeekraal.

D.1.10. *Lacunes in de kennis*

D.2. Kustgebonden vloedmerkvegetaties met Stekend loogkruid (*Salsola kali* ssp. *kali*) en Zeeraket (*Cakile maritima*)

18 opnamen
Naar de beschrijving in Vandenbussche *et al*. 2002a.

D.2.1. *Algemene kenmerken*

Vloedmerkgemeenschappen komen voor in de zeer dynamische contactzone tussen de zee en de duinen en bestaan doorgaans uit één min of meer open etages, waarin de samenstellende soorten vaak groepsgewijs voorkomen. Individuele planten van Zeeraket (*Cakile maritima*) en Stekend loogkruid (*Salsola kali* ssp. *kali*) staan meestal ver uit elkaar en zorgen voor een zekere zandaccumulatie, die aanleiding kunnen geven tot efemere duintjes. De plantensoorten zijn eenjarig, halofytisch, nitrofiel en bloeien in de zomer om daarna af te sterven (zomertherofyten). Het soortenaantal is over het algemeen zeer laag, maar kan met de afname van de milieudynamiek toenemen (Westhoff & Den Held 1969, Rappé *et al.* 1996).

D.2.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Salsolo-Honckenyion peploides Tüxen 1950
Honckenya peploides-Cakile maritima strandline community (Rodwell 2000)
BWK: (dl*)
Corine: 16.12 Sand beach annual communities (Devillers *et al.* 1991)
Habitatrichtlijn: Annual vegetation of drift lines (Natura 2000-code: 1210)

D.2.3. *Diagnostische soorten*

Stekend loogkruid, Gelobde melde (*Atriplex laciniata*), Zeeraket

Vermoedelijk zijn ook Zeekool (*Crambe maritima*) en Gele hoornpapaver (*Glaucium flavum*) kensoorten, maar zij kwamen in Vlavedat slechts in één opname voor. Voor Nederland wordt Gele hoornpapaver ook vermeld als een mogelijke kensoort (Schaminée *et al.* 1998), maar ook daar komt zij slechts zeer beperkt in het opnamemateriaal voor. Deze soort wordt slechts zeer zelden waargenomen langs de Belgische kust (cf. Rappé 1996), maar ze komt regelmatig voor in Noord-Frankrijk.

D.2.4. *Flora en vegetatie*

Stekend loogkruid, Biestarwegras (*Elymus farctus*) en Zeeraket zijn de enige soorten met een hoge presentie (>50%). Ook andere Melde-soorten (Kustmelde (*Atriplex glabriuscula*), Strandmelde (*Atriplex litoralis*), Spiesmelde (*Atriplex prostrata*)) kunnen zich in deze vegetaties vestigen (o.a. Devos *et al.* 1995). Strandbiet (*Beta vulgaris*) is ook een soort van

vloedmerken. Biestarwegras – een typische soort voor embryonale duintjes - komt evenwel slechts in lage bedekkingen voor.

D.2.5. *Fauna*

Het zijn vooral insecten die deze habitat/gemeenschap bewonen.
Typische dieren zijn de Strandvlo (*Talitrus saltator*), de Witte oproller (*Armadillidium album*) (zeer zeldzaam en alleen opgegeven voor het Zwin) en een aantal vliegen (zie Grootaert 1989). Daarnaast vinden ook een aantal loop- en zandloopkevers een geschikte habitat op het strandvloedmerk. Voorbeelden zijn *Amara lucida*, *Bradycellus csikii*, *B. distinctus*, *Calathus mollis*, *Cicendela maritima*, *Dyschirus obscurus*, *D. impunctipennis* en *Harpalus melancholicus*. Deze soorten komen ook allemaal in de zeereep(helm)duinen en soms ook nog in andere droge habitats voor. De twee laatstgenoemde soorten zijn uitgestorven in Vlaanderen, *Cicendela maritima* is bedreigd, terwijl de andere soorten zeldzaam zijn (Desender in Provoost & Bonte (red), in voorb.).
In de zone waarin deze plantengemeenschap voorkomt treffen we ook de vogelgemeenschap van het vegetatieloze hoogstrand aan (zie Vandenbussche *et al*. 2002a).

Het hoogstrand is een geschikt broedgebied, voor op Europees niveau, zeldzame soorten als Dwergstern (*Sterna albifrons*) en Strandplevier (*Charadrius alexandrinus*). Hoewel zij in theorie overal kunnen broeden, zorgde de toenemende recreatiedruk sinds de jaren ’60 voor een lange afwezigheid van deze twee soorten op onze stranden. Zij kwamen wel tot broeden in Het Zwin en de Zeebrugse Voorhaven. Samen met Visdief (*Sterna communis*), Kluut (*Recurvirostra avosetta*), Bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*) en Scholekster (*Haematopus ostralegus*) broedden zij op het aanwezige, soms vegetatieloze, schelpenzand.
In de jaren ’90 kwamen Strandplevier en Dwergstern wel weer tot broeden in de Baai van Heist en nog recenter op het (kunstmatig) opgespoten sterneneiland in de Zeebrugse Voorhaven. Al deze broedplaatsen komen overeen met wat men onder hoogstrand verstaat (Geert Spanoghe, schrift. med.).

In het winterhalfjaar zijn er verschillende soorten zangvogels die op het hoogstrand hun voedsel zoeken. Naast zeldzamere maar regelmatige soorten als Sneeuwgors (*Plectrophenax nivalis*) en Strandleeuwerik *(Eremophila alpestris*), zijn dit ook Kuifleeuwerik (*Galerida cristata*) en verschillende vinkachtigen zoals Kneu (*Carduelis cannabina*), Groenling (*Carduelis chloris*) en Frater (*Carduelis flavirostris*). De kustgebonden Oeverpieper (*Anthus littoralis*) foerageert zowel op het hoogstrand als het aangrenzende deel van het laagstrand, in schorren en op harde structuren (Geert Spanoghe, schrift. med.).

D.2.6. *Milieukarakteristieken*

Het zijn begroeiingen van vloedmerk dat strooksgewijs is afgezet op zandstranden langs de kust. Ze komen lijn- of vlekvormig voor langs en tussen duintjes, op het “hoogstrand” (droog strand) dat de contactzone vormt tussen de zee en de duinen. Dit is een zeer dynamische zone, die sterk wisselt in de tijd, op lange termijn door aanwas, afslag en tijdelijke inbraken, maar ook op kortere termijn door springvloed en stormen. Deze habitat wordt arbitrair

afgebakend als de zone tussen de normale vloedlijn en de top van de zeereep, d.i. de zone die periodiek nog onder directe invloed van het zeewater staat of waar de wind nog mariene organismen, diasporen, dood organisch materiaal en zoutneerslag kan afzetten. De kenmerkende plantensoorten gedijen goed in dynamisch milieu op een mengsel van vloedmerk en zand (of grind). Hoewel deze soorten ook worden aangetroffen in de duinen zijn het geen duinplanten in de strikte zin.

D.2.7. *Ontstaan, successie en beheer*

De vloedmerken worden afgezet door de zee, mee met de stromingen en het getij. (Naast de vloedmerken op het strand, bestaan er ook vloedmerken op de grens van het hoge schor) Het afgezette materiaal is meestal afkomstig uit zee; via uitwateringen, riolen of riviermonden die in zee uitmonden, kan het evenwel ook afkomstig zijn van het land en van zoete wateren. Het vloedmerk kan bestaan uit (resten van) rood-, groen- en vooral bruinwieren, kwallen, hydroidpoliepen, mosdiertjes, weekdieren, eikapsels, vervellingen van schaaldieren, stekelhuidigen, vissen en zeezoogdieren. Dit materiaal wordt in functie van het hoogwater, hoger of lager op het strand afgezet. De hoogste vloedlijn markeert meestal de hoogste stormvloed van de voorbije winter. Het organisch materiaal uit deze zone raakt door de windwerking bedolven onder een laagje zand en mineraliseert relatief zeer snel. Deze rottende ondergrond is de voedingsbodem van de levensgemeenschap. Met het dode materiaal zijn ook zaden (van thallasochore planten) en andere diasporen (stukken rizoom, afgebroken vruchtwijzen) van planten meegekomen, waaruit de gemeenschap dan ontstaat. De zaden van Zeeraket, Stekend loogkruid, Zeekool, Zeewolfsmelk (*Euphorbia paralias*), Blauwe zeedistel (*Eryngium maritimum*), … - allemaal typische litorale soorten - zijn morfologisch aangepast om lang weerstand te kunnen bieden tegen het zeewater. Als zij aanspoelen kiemen ze en kunnen ze vegetatievormend optreden. Diasporen van andere soorten, zoals water- en moerasplanten uit het binnenland en landplanten die toevallig in zee verzeild geraken, bezitten geen bijzondere aanpassingen aan een lang verblijf in zeewater en slagen er slechts zelden in om zich te handhaven. Ze vormen vrijwel nooit een vegetatie (Rappé *et al.* 1996); uitzondering hierop is onder meer Reukeloze kamille (*Matricaria maritima*).

De soorten van deze gemeenschap vangen zand in, maar spelen desondanks geen noemenswaardige rol bij de vorming van duinen. Ze vormen hooguit efemere pionierduintjes (Van Dieren 1934 in Horsthuis & Schaminée 1998). Door de levenscyclus van deze planten en hun standplaats (tussen gewoon springtij- en stormvloedlijn) houden deze duintjes zelden stand, maar wordt de prille geomorfogenese elke winter terug in de kiem gesmoord. De gemeenschap kan dus beschouwd worden als een constant vernieuwende pioniervegetatie, maar daar waar de gelegenheid zich voordoet zal de progressieve accumulatie van zand over en rond de gemeenschap duinsuccessie initiëren.
Als het vloedmerk onder het zand verdwijnt kan deze gemeenschap vervangen worden door begroeiingen gedomineerd door Zeepostelein (*Honckenya peploides*). Dit fenomeen is onder meer waar te nemen ten oosten van de haven van Zeebrugge, in de zogenaamde Baai van Heist, een gebied waar de kust recentelijk aanwas vertoont met zand en slibrijk materiaal en waar op de overstoven vloedmerken een door Zeepostelein gedomineerde vegetatie voorkomt. Zeepostelein is een overblijvende soort die gemiddeld iets hoger op het strand te

vinden is en die door zandaccumulatie aanleiding geeft tot vorming van lage duintjes. Onder gunstige omstandigheden (voldoende stabiliteit, voldoende hoog afgezet vloedmerk, voldoende nutriënten, …) kunnen zich dan ook soorten zoals Biestarwegras, Zeekool, Kustmelde, Strandduizendknoop (*Polygonum maritimum*) en Gele hoornpapaver vestigen, maar het is enkel Biestarwegras dat effectief in staat is op relatief grote en permanente schaal zand te fixeren en hiermee de duinvorming en daarmee gepaard gaande zoetwaterlensvorming op gang te brengen (zie 'Embryonale duinen met Biestarwegras' oorspronkelijk in Vandenbussche *et al*. 2002a. en hier E.2).

Ruimtelijk kan deze vloedmerkgemeenschap volledig geïsoleerd van andere typen voorkomen (o.a. op plaatsen waar het strand smal is of waar het achterliggende land op een of andere manier bezet of verstoord is). Er kunnen mozaïeken gevormd worden met de pioniergemeenschappen van stuivend zand met Helm (*Ammophila arenaria*) en Biestarwegras. Soms wordt ze ook wel aangetroffen in de eerste duinenrij op plaatsen waar zich vloedmerk verzameld heeft. Bij verdere ophoping van vloedmerk kan ze ook overgaan in begroeiingen met Strandmelde.

De recente trend aan de Vlaamse kust om stranden voor het badseizoen grondig te ruimen heeft zeer nefaste gevolgen voor de ontwikkelingsmogelijkheden van deze efemere vegetaties, die uiteraard op hun beurt geen aangrijpingspunt voor embryonale duinvorming onder invloed van Biestarwegras kunnen vormen. Ook om zeldzame soorten van vloedmerken en hoogstrand blijvend te behouden aan onze kust is er nood aan een geïntegreerd totaal beheer van het kustecosysteem. Een belangrijke maatregel is het stopzetten van het verwijderen van het vloedmerk (Rappé *et al.* 1996), o.a. Gelobde melde (*Atriplex laciniata*) zou dan ook meer kansen krijgen (Horsthuis & Schaminée 1998).

D.2.8. *Voorkomen en verspreiding*

Dit type wordt in ons land verspreid aangetroffen langs de hele Noordzeekust. Het hoogstrand voor de Zeebermduinen (Oostduinkerke) herbergt de minst kunstmatige voorbeelden van dit type langs de Belgische kust. Op vele andere plaatsen komt het tussen de rijshoutaanplantingen voor.

D.2.9. *Waarde*

Kustgebonden vloedmerkvegetaties en embryonale duinvegetaties samen beslaan aan de Vlaamse kust amper 10 ha en zijn daarmee het zeldzaamste duinhabitat (in oppervlakte), ook al komen ze verspreid langs de gehele kust voor (Rappé *et al.* 1996).
Vloedmerkvegetaties zijn minder sterk bedreigd dan vele andere kustvegetaties, maar vrijwel alle soorten zijn echter zeldzaam en wat betreft de verspreiding in Vlaanderen nagenoeg beperkt tot de kust (Rappé *et al.* 1996). Trends in het voorkomen van planten in deze vegetaties zijn moeilijk te achterhalen door het fluctuerend karakter van hun voorkomen (gepaard gaand met de hoge milieudynamiek).

Rode Lijst-kensoorten:
Stekend loogkruid, Zeeraket: zeldzaam
Gelobde melde: bedreigd

Andere Rode Lijst-soorten zijn ondermeer Gele hoornpapaver, Zeekool, Kustmelde, Strandmelde en Zeevenkel.

De biodiversiteit van hogere planten in vloedmerkvegetaties is laag; vloedmerken vormen samen met embryonale duinvegetaties de soortenarmste kusthabitat (schorren niet meegerekend). Het aantal soorten per opname varieert tussen 1 en 9, met een gemiddeld aantal van 3,7.

D.2.10. *Lacunes in de kennis*

D.3. Pioniergemeenschappen op door storing tijdelijk kale, vochtige bodems met 'dwergbiezen', Grondster (*Illecebrum verticillatum*) en Draadgentiaan (*Cicendia filiformis*)

188 opnamen

D.3.1. *Algemene kenmerken*

Over de vegetaties in dit type schreven Lemaire en Weeda (1994) "… wie eenmaal oog heeft gekregen voor de charmante miniatuurplantjes van deze vegetaties gaat letterlijk en figuurlijk door de knieën."
Op het eerste zicht lopen de standplaatsen en het voorkomen van dit type nogal uiteen, maar belangrijker zijn toch de gemeenschappelijke kenmerken zoals de aanwezigheid van een aantal kleine russen (*Juncus* species) en gelijke milieuomstandigheden, zoals de aanwezigheid van kale, vochtige en matig voedselarme bodem waar dit type zich kan op ontwikkelen.
Dit type is rijk aan zeldzame soorten, die naast elkaar kunnen leven door de kleine verschillen in ecologie en de afwezigheid van duidelijke competitie tussen de verschillende soorten door de korte ontwikkelingstijd en het open karakter van dit natuurtype.
Begroeiingen uit dit type worden ook vaak inslaggemeenschappen genoemd omdat zij als een inslag in een reeds bestaande vegetatie kunnen voorkomen. Voorwaarde hiervoor is wel dat de oorspronkelijke vegetatie lokaal verwijderd werd door bvb. vertrapping, of de aanwezigheid van een vrij constante lokale verstoringsfactor zoals betreding of berijding.

D.3.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Nanocyperion flavescentis Koch ex Libbert 1932
Rodwell: dit type is vergelijkbaar met twee gemeenschappen: *Rorippa palustris-Filaginella uliginosa* community en *Lythrum hyssopifolia-Juncus bufonius* community, *Filaginella*

uliginosa is een synoniem voor *Gnaphalium uliginosum* (Moerasdroogbloem). Voor dit natuurtype zijn er belangrijke floristische verschillen tussen gemeenschappen in vergelijkbare pioniermilieus door de sterke Atlantische invloed in Groot-Brittannië en de afwijkende flora (Rodwell 2000).

BWK: Ku* of Ku als het enkel meer algemene soorten betreft. Door het feit dat type zelden vlakvormig voorkomt en begroeiingen vaak slechts een kleine oppervlakte beslaan, zullen deze in de praktijk vaak mee gekarteerd worden met de omringende vegetaties

Corine: 22.323 Dwarf toad-rush communities (Devillers *et al.* 1991)

Habitatrichtlijn: volgens de Natura 2000-handleiding (Romão 1996) maakt dit natuurtype deel van het type 3132 " Amphibious short annual vegetation, pioneer of land interface zones of lakes, pools and ponds with nutrient poor soils, or which grows during periodic drying of these standing waters: *Isoeto-Nanojuncetea* class". Dit wordt eigenlijk opgevat als een combinatie van de Corine-biotopen 22.12 en 22.32, waarbij nog wordt aangegeven dat beide eenheden zowel samen als apart kunnen voorkomen. Voor Vlaanderen is dit type beschreven in een habitat fiche (Sterckx 2003)

Door Lebrun (Lebrun *et al.* 1949) werd aan dit verbond een iets ruimere inhoud gegeven, waarin 7 associaties werden onderscheiden. Twee hiervan hebben volgens de huidige inzichten verwantschap met "Antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodems met Varkensgras (*Polygonum aviculare*) en Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*)", zijnde Association à *Sagina procumbens* et *Bryum argenteum* en Association à *Myosurus minimus* et *Ranunculus sardous*. De Association à *Heleocharis ovata* behoort volgens de hier gevolgde indeling tot het *Bidention tripartitae*. De vier overige associaties komen samen wel overeen met de inhoud van dit type, ze werden aangeduid met Association à *Cicendia filiformis*, Association à *Digitaria ischaemum* et *Illecebrum verticillatum*, Association à *Isolepis setacea* et *Stellaria uliginosa* en Association à *Centunculus minimus* et *Anthoceros punctatus*.

D.3.3. *Diagnostische soorten*

In de literatuur worden voor dit type een groot aantal kensoorten opgegeven, waarvan er slechts enkele algemeen voorkomen, bvb. Greppelrus (*Juncus bufonius*) en Moerasdroogbloem (*Gnaphalium uliginosum*), de meeste hebben evenwel een veel beperktere verspreiding of zijn zelfs uitgesproken zeldzaam. Tot deze groep diagnostische hogere planten behoren Dwergrus (*Juncus pygmaeus*), Wijdbloeiende rus (*Juncus tenageia*), Koprus (*Juncus capitatus*), Borstelbies (*Scirpus setaceus*), Dwergbloem (*Anagallis minima*), Dwergvlas (*Radiola linoides*), Waterpostelein (*Lythrum portula*), Liggend hertshooi (*Hypericum humifusum*), Draadgentiaan (*Cicendia filiformis*), Rode schijnspurrie (*Spergularia rubra*) en Grondster (*Illecebrum verticillatum*).
Op Dwergrus en Waterpostelein na zijn deze soorten in Vlavedat ook diifferentiërend voor dit type, Dwergrus komt daarin niet voor en Waterpostelein komt ook relatief veel voor in pionierende oevervegetaties.

Vermoedelijk zijn ook een heleboel kleine en efemere (en mede daardoor slecht onderzochte) mossen kenmerkend voor dit type. In de verschillende literatuurbronnen

worden ondermeer volgende soorten vermeld: *Pohlia annotina, Pohlia bulbifera, Pohlia camptotrachela, Fossombronia foveolata, Fossombronia wondraczekii, Fossombronia incurva, Blasia pusilla, Ephemerum serratum, Riccardia incurvata, Scapania irrigua, Haplomitrium hookeri, Archidium alternifolium, Lophozia capitata, Riccia glauca, Riccia sorocarpa, Phaeoceros carolinianus* en *Anthoceros* soorten (During 1994, Lemaire & Weeda 1994 en Lemaire *et al.* 1998). Een nog veel langere lijst kan gevormd worden met alle soorten die door de verschillende auteurs naar voor geschoven worden als mogelijk diagnostische soort maar waarvoor geen opnamemateriaal beschikbaar is om dit te staven.
Ook in Vlaanderen zijn er slechts een beperkt aantal meldingen van deze mossoorten. Kenmerkend hiervoor is ook de situatie zoals beschreven door Stieperaere (1984) met de eerste vondst van *Fossombronia incurva* in België.

D.3.4. *Flora en vegetatie.*

Door de grote verscheidenheid van typen waarin of waarnaast dit natuurtype kan voorkomen zijn er weinig soorten die over het geheel van de beschikbare opnamen een hoge presentie halen. De hoogste presentie voor soorten die toch minstens enigszins indicatief zijn voor dit type worden gehaald door Greppelrus (*Juncus bufonius*), Zomprus (*Juncus articulatus*) en Borstelbies (*Scirpus setaceus*).
Ook enkele graslandsoorten halen een hoge presentie. Dit houdt verband met het inslagkarakter van dit type dat zich reeds kan ontwikkelen op een vierkante decimeter kale bodem in een gesloten grasmat. Het gaat hier ondermeer om Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*), Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) en Witte klaver (*Trifolium repens*).

In de twinspan-analyse clusteren op een lager niveau ook twee groepen opnamen samen die een meer uitgesproken gelijkenis vertonen met twee van de vier associaties in dit verbond.
In een eerste groep van 12 opnamen, afkomstig uit verschillende heidegebieden, komt er geen Zomprus voor maar haalt de kensoort Grondster (*Illecebrum verticillatum*) een veel hogere presentie dan globaal. Andere vaak voorkomende soorten zijn Struikhei (*Calluna vulgaris*) en Veldzuring (*Rumex acetosa*). Deze opnamen vertonen de sterkste gelijkenis met de associatie *Digitario-Illecebretum* Diemont, Sissingh et Westhoff 1940 (sub nomine *Panico-Illecebretum*) die hoofdzakelijk langs zandwegen wordt gevonden.
Een andere groep opnamen, die onderling een grote gelijkenis vertonen, worden gekenmerkt door een zeer hoge presentie van de kensoorten Draadgentiaan, Dwergbloem en Dwergvlas, waartussen andere constante soorten zoals ondermeer Tormentil (*Potentilla erecta*) en Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) te vinden zijn. Deze groep bestaat uit 28 opnamen die alle afkomstig zijn uit het voormalig militair domein Vloethemveld (Zedelgem, W.-Vl.). Het type vertoont zeer sterke gelijkenis met vegetaties uit de associatie *Cicendietum filiformis* Allorge 1922.
Voor de twee overige associaties, met name *Isolepido-Stellarietum uliginosae* Koch ex Libbert 1932 en *Centunculo-Anthocerotetum punctati* Koch ex Libbert 1932, werden geen similaire opnamegroepen gevonden in de twinspan-analyse.

Dit natuurtype komt voor op dezelfde standplaatsen als deze waar de zeldzame Greppelmossen (*Anisothecium* species) groeien (Stieperaere 1997), die in de literatuur nochtans niet als kensoort genoemd worden. Net zoals Ongenerfd eendagsmos

(*Ephemerum serratum*) of Landvorkjes (*Riccia* species), kennen deze minuscule efemere mossen een zeer korte levenscyclus.

Het type bestaat hoofdzakelijk uit kortlevende therofyten en mossen met een korte levenscyclus. Zelden worden de begroeiingen hoger dan een tiental centimeters. Het aandeel naakte bodem kan sterk variëren in functie van de omgeving; dit kan hoog zijn wanneer dit type zelfstandig voorkomt of zeer laag bij de echte inslaggemeenschappen, die zich tevreden stellen met elk stukje beschikbare kale bodem (During 1980).
Omdat de plantensoorten van dit type zich telkens opnieuw uit zaad moeten vestigen en vaak voorkomen op kale plekken die pas laat in het voorjaar droogvallen, valt het hoogtepunt van de ontwikkeling in de late zomer.

D.3.5. *Fauna*

Specifieke fauna-elementen die met dit type geassocieerd zijn, zijn niet bekend, wel is het zo dat geschikte standplaatsen kunnen ontstaan voor pionierende diersoorten door de activiteiten van vee of wilde herbivoren, net zoals dit het geval is bij de antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodem met Varkensgras (*Polygonum aviculare*) en Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*).

D.3.6. *Milieukarakteristieken*

Op plaatsen waar dit natuurtype gevonden wordt, bestaat de bodem meestal uit zand of leem waarbij het subtype met Grondster in Nederland op iets grovere bodems voorkomt dan de andere begroeiingen. Een constant kenmerk van de standplaatsen is een zekere vochtigheid. Van het subtype met Draadgentiaan is bekend dat dit hoofdzakelijk voorkomt op bodems die ’s winters onder water staan en in de loop van de zomer droogvallen maar wel vochtig blijven. Behalve de nodige bodemvochtigheid, draagt de winterse overstroming ook bij tot de beperking van ontwikkeling van overblijvende vegetatie zodat er kale en lichtrijke plekken beschikbaar blijven voor dit type.
Naast open en vochtig, is het milieu van dit type ook voedselarm tot matig voedselrijk (Lemaire *et al.* 1998) en zwak zuur tot neutraal. Voedselarmoede en meer specifiek stikstofarmoede kan het gevolg zijn van een effectieve lage concentratie aan stikstof in het milieu maar ook van een beperkte beschikbaarheid van stikstof door een laag fosfaatgehalte in de bodem die dan de beperkende factor is.
Andere vrij constante milieukarakteristieken zijn de grote hoeveelheid licht en in veel gevallen ook een zekere bodemverdichting. Dit laatste heeft ook een positieve invloed op de vochtigheid van de bodem.
Met betrekking tot het kalkgehalte is er een zeker verschil merkbaar tussen het op basis van literatuur verwachte kalkgehalte en het effectieve milieu van een deel van de opnamen. In de literatuur wordt er verschillende keren op gewezen dat de standplaatsen zonder uitzondering kalkarm zijn (ondermeer Lemaire & Weeda 1994, Lemaire *et al.* 1998 en Oberdorfer 1978). De Vlaamse kustduinen zijn voor een belangrijk deel opgebouwd uit kalkrijk of matig kalkrijk zand en dit is zeker het geval in vochtige duinvalleien waar kalk ook opgelost in het water voorkomt (mond. med. Provoost). Enkele van de Vlavedatopnamen zijn juist in dergelijke

gebieden gemaakt. In het kader van dit project is er geen diepgaander onderzoek mogelijk naar een verklaring hiervoor maar op basis van de opnamen en de literatuur kan het vermoeden geopperd worden dat dit type het beste en het meest duidelijk tot ontwikkeling komt onder kalkarme omstandigheden maar ook kan voorkomen in een kalkrijker duinmilieu.

Bij een analyse van de Ellenbergwaarden[3] per opname valt vooral de grote variatie voor kenmerken zoals vochtgetal, zuurgraad en nutriëntrijkdom op. Het gaat hierbij steeds om andere opnamen die voor een bepaald kenmerk sterk afwijken van het gemiddelde en hierom werd beslist om alle opnamen te behouden. Het meest eenduidig zijn resultaten met betrekking tot het lichtgetal, namelijk 7,3 ± 0,5 wat overeenkomt met een lichtminnende gemeenschap. Ook het gemiddelde vochtgetal bevestigt wat in de literatuur gevonden werd, een waarde van 7,1 ± 1,1 komt overeen met vochtig tot zeer vochtig waarbij echter ook meteen de grote variatie opvalt. Hetzelfde geldt voor zuurgraad (R-getal) en nutriëntgehalte (N-getal), de gemiddelde zuurgraad is 4,9 ± 1,0 met indicatorwaarden per opname variërend van 2,1 tot 7 en de gemiddelde nurtiëntgehalteindicatie is 4,0 ± 1,1 met als uitersten 1,4 en 6,8.
In grote lijnen kan gesteld worden dat het milieu van het subtype met Grondster iets zuurder is, terwijl de standplaatsen van het subtype met Draadgentiaan iets nutriëntarmer zijn dan gemiddeld.
Voor het Vloethemveld, waar een belangrijk deel van de opnamen gemaakt zijn, werd een pH van gemiddeld 6,4 opgegeven in de zomer van 1984 met waarden gaande van 5,1 tot 7,3 (Zwaenepoel & Hermy 1987)

D.3.7. *Ontstaan, successie en beheer*

De ontwikkeling van inslaggemeenschappen met dwergbiezen is afhankelijk van de aanwezigheid van onbeschaduwde open plekken in eerder voedselarme en natte omstandigheden. Zowat alle kensoorten hebben zeer lichte zaden die gemakkelijk door de wind verbreid kunnen worden. Voor Greppelrus en Moerasdroogbloem is bekend dat de zaden meerdere jaren kiemkrachtig blijven en dus ook deel kunnen uitmaken van de zaadbank die kan kiemen wanneer de oorspronkelijke vegetatie wordt verwijderd (Biesbrouck *et al.* 2001)

Dit type heeft intrinsiek een zeer korte levensduur van enkele maanden of een groeiseizoen en dient zich elk jaar opnieuw te vestigen uit zaad. Onder geschikte omstandigheden kan dit zich echter vele jaren na elkaar vestigen op dezelfde plaats.
Van een vaste successiereeks is er dan ook geen sprake, maar wel van verdringing door naburige, meer concurrentiekrachtige begroeiingen in het geval van veranderende omstandigheden. Dit type kan samen met de pionierende oevergemeenschappen (*Littorelletea*) voorkomen en dan op de plaatsen waar er een zekere verstoring is door betreding en dergelijke. Verder komt het ook voor als in inslag in een diversiteit van ander vegetaties zoals kleine-zeggengemeenschappen (*Parvocaricetea*), natte heiden (*Ericion tetralicis*),

[3] Omdat de verschillen in de Ellenbergwaarden tussen de verschillende subtypen niet significant groter zijn dan de verschillen binnen de opnamegroepen, wordt er slechts één reeks waarden besproken die berekend is op basis van alle opnamen.

hooilanden (*Junco-Molinion* en *Calthion palustris*), graslanden (*Lolio-Potentillion*), kwelders (*Asteretea tripolii*) en akkers (*Stellarietea mediae*). Al deze gemeenschappen kunnen dan ook dit natuurtype verdringen bij afwezigheid van een nieuwe verstoring.

Het belangrijkste inwendige beheer bestaat uit het verwijderen van overblijvende soorten die zeer snel de eenjarige soorten in dit type wegconcurreren. Dit kan gebeuren door maaien met afvoer van strooisel, plaggen, schaven van zandwegen, schonen van vennen of begrazen waarbij in het laatste geval niet enkele het begrazingseffect belangrijk is maar ook de betreding.
Daarnaast zijn ook voor dit natuurtype vermesting, verzuring en verdroging belangrijke bedreigingen die het aantal geschikte standplaatsen beperkt. Andere, meer concrete factoren die genoemd worden als de oorzaak van de achteruitgang van dit type zijn: grootschalige ontginning van heideterreinen, landbouwintensivering en verharding van wegen en paden in het buitengebied.

D.3.8. *Voorkomen en verspreiding*

Dit type komt voor op een heleboel verschillende standplaatsen die toch een aantal belangrijke gemeenschappelijke kenmerken hebben zoals de aanwezigheid van kale, vochtige en eerder voedselarme bodem die bovendien vaak dichtgeslagen is.
Kale plekken op geschikte bodem zijn te vinden langs venoevers, drinkpoelen, slootkanten en plagplekken. In het laatste geval is er vaak ontwikkeling over iets grotere oppervlakte mogelijk maar in de eerste drie gevallen is vooral de droog-natgradiënt belangrijk, zodat de verschillende soorten jaar na jaar een geschikte kiemingsplek kunnen vinden in functie van de waterstand. Andere geschikte plekken kunnen ontstaan door lichte betreding of berijding van een vochtige tot natte bodem waardoor de bestaande vegetatie lokaal wordt opengetrapt of verwijderd en de bodem dichtslaat zoals het geval is bij karrensporen en wissels nabij drinkplaatsen. De door Grondster gekenmerkte vegetaties komen nog het vaakst voor langsheen vochtige zandwegen of onverharde fietspaden, waar dit type wel betreding maar geen competitie verdraagt (Lemaire *et al.* 1998).

Dit type is in geheel Vlaanderen te vinden (45 locaties) waarbij opnamen uit de leemstreek nagenoeg geheel ontbreken (zie verspreidingskaarten in Hoofdstuk L). In het kader van dit rapport is niet mogelijk om te besluiten wat de oorzaak is van dit laatste: een gebrek aan geschikte opnamen uit de leemstreek of het effectief zeldzaam voorkomen van dit type in deze ecoregio.
In tegenstelling tot wat op basis van de literatuur verwacht werd, waar herhaaldelijk vermeld wordt dat dit type gebonden is aan kalkarme bodems (Lemaire *et al.* 1998, Lemaire & Weeda 1994 en During 1994), werden voor dit type toch enkele Vlaamse locaties gevonden in de duinenecoregio.
Een belangrijke en goed onderzochte standplaats voor dit type is het militair domein “Vloethemveld” te Zedelgem en Jabbeke (Hermy & Decleer 1993 en Zwaenepoel & Hermy 1987); hiervan zijn een 60-tal opnamen beschikbaar die in de twinspan-analyse niet bij elkaar clusterden en dus ook niet apart besproken worden. De geschiktheid van een militair domein is vooral te danken aan de brandveiligheidsmaatregelen die genomen worden bij het bewaren en behandelen van munitie. Het gaat hierbij steeds om terreinen die minstens één-

tot tweemaal per jaar gemaaid worden met de afvoer van maaisel om de opbouw van een zeer brandbare laag dood materiaal te voorkomen. Bij het klepelen wordt de bodem vaak volledig vrijgemaakt, waardoor geschikte standplaatsen ontstaan voor dit natuurtype.

D.3.9. *Waarde*

Dit type is rijk aan zeldzame en bedreigde soorten, zoals door het opnamemateriaal beschreven wordt. Dit type omvat ook de potentiële standplaatsen van enkele soorten die in Vlaanderen thans uitgesorven zijn, zoals Dwergrus.

Rode lijstkensoorten
Dwergvlas, Dwergbloem, Wijdbloeiende rus, Koprus: met uitsterven bedreigd.
Grondster: zeldzaam
Behalve voor hogere planten heeft dit type ook een zekere betekenis voor mossen en levermossen. Op basis van de presentietabel uit de Vegetatie van Nederland (Lemaire *et al.* 1998) en de Nederlandse Rode lijst van blad- en levermossen (Siebel *et al.* 1992) kan dit type voor de volgende zeldzame en bedreigde soorten verondersteld worden als standplaats.
Kwetsbaar: *Fossombronia incurva*
Zeldzaam: *Haplomitrium hookeri, Archidium alternifolium, Ephemerum serratum*

De begroeiingen in dit type kunnen zowel soortenarm als soortenrijk zijn. Het soortenarm zijn van de opnamen houdt vermoedelijk verband met de snelle ontwikkeling op naakte bodem van dit type, waarbij het doel van de verschillende soorten schijnbaar niet is om zo sterk mogelijk uit groeien maar om zo snel mogelijk zaad te vormen. Soortenrijke opnamen zijn dan vaak het gevolg van een ander eigenschap van dit type. Dit type treedt als inslaggemeenschap op in allerhande andere kruidige vegetaties, zodat er een dicht verweven en soms moeilijk te onderscheiden mozaiëk ontstaat.

D.3.10. *Lacunes in de kennis*

Hoewel dit type ruime syntaxonomische belangstelling geniet, is er toch een opvallend gebrek aan opnamen waarin ook de mossen gedetermineerd zijn.

D.4. Pioniergemeenschappen op kale bodem in vochtige, kalkrijke overgangsmilieus met Strandduizendguldenkruid (*Centaurium littorale*) en Sierlijke vetmuur (*Sagina nodosa*)

206 opnamen
Naar de beschrijving in Vandenbussche *et al*. 2002a.

D.4.1. *Algemene kenmerken*

Deze in oorsprong aan de kustduinen gebonden pioniers- en inslaggemeenschappen (maar nu ook op opgespoten terreinen, bvb. Antwerpen-Linkeroever, Gentse kanaalzone) treden steeds op over relatief kleine oppervlakten in dynamische milieus met tijdelijk blootvallende, kalkrijke, vochtige bodem; de samenstellende plantensoorten koloniseren open plekken in de vegetatie. Eenjarigen, kleine rozetplanten en bladmossen vormen samen de open en laagblijvende vegetatie.
De opnamen gebruikt voor de beschrijving van dit type zijn allemaal afkomstig uit de kuststreek.

D.4.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Saginion maritimae Westhoff, Van Leeuwen et Adriani 1962 (vnl. *Centaurio-Saginetum* Diemont, Sissingh et Westhoff 1940)

BWK: als deel van Da voor de zilte variant op de natuurlijke standplaatsen; begroeiingen van dit type op opgespoten terreinen worden als Ku of Ku* aangeduid (vaak met vermelding “pioniersvegetatie”). Het verschil tussen Ku en Ku* heeft te maken het optreden van soorten als Herfstbitterling, Grijskruid, Heelblaadjes of Kruipwilg of met een hoge densiteit van Duizendguldenkruid of Slangekruid.

Corine: 15.13 Sea-pearlwort communities (Devillers *et al.* 1991)

Habitatrichtlijn: 1310 *Salicornia* and other annuals colonising mud and sand (omvat de *Saginetea maritimae*)

In hun overzicht van de Belgische plantenassociaties behandelen Lebrun *et al.* (1949) deze vegetaties niet.

Schaminée *et al.* (1998) onderscheiden binnen het Zeevetmuurverbond (*Saginion maritimae* Westhoff, Van Leeuwen et Adriani 1962) de Associatie van Zeevetmuur en Deens lepelblad (*Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* Tüxen et Gillner in Tüxen 1957) en de Associatie van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia (*Centaurio-Saginetum* Diemont, Sissingh et Westhoff 1940).

D.4.3. *Diagnostische soorten*

Strandduizendguldenkruid (*Centaurium littorale*), Sierlijke vetmuur (*Sagina nodosa*), Net-knikmos (*Bryum algovicum*) en Bleekgele droogbloem (*Gnaphalium luteo-album*).

Schaminée *et al.* (1998) geven als kensoorten van de Associatie van Zeevetmuur en Deens lepelblad de soorten Zeevetmuur (*Sagina maritima*), Deens lepelblad (*Cochlearia danica*), Fijn goudscherm (*Bupleurum tenuissimum*), Scheve hoornbloem (*Cerastium diffusum*) en Laksteeltje (*Catapodium marinum*) op; voor de Associatie van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia worden de soorten Strandduizendguldenkruid, Sierlijke vetmuur, Herfstbitterling (*Blackstonia acuminata*), Bleekgele droogbloem, Kleverige ogentroost (*Parentucellia viscosa*), Tuf-dubbeltandmos (*Didymodon tophaceus*) (zwak), Net-knikmos (*Bryum algovicum*) en Kwelderknikmos (*B. warneum*) als zodanig genoemd. Er zijn geen verbondkensoorten.

Kwelderknikmos en Tuf-dubbeltandmos zijn mogelijk zwakke kensoorten, maar zijn zeer slecht vertegenwoordigd in de databank (resp. 6 en 8 opnamen). Herfstbitterling komt niet voor in Vlaanderen en is dus niet relevant. Scheve hoornbloem (*Cerastium diffusum*) bereikt de hoogste presenties in dit natuurtype (*Saginion maritimae*) en in helmgemeenschappen (*Ammophilion arenariae*). Het feit dat het om deze twee typen gaat kan ermee te maken hebben dat tijdens het maken van de opnamen de twee gemeenschappen in één opname bemonsterd werden. De kleinschaligheid van de inslaggemeenschappen behorend tot het Verbond van Zeevetmuur (*Saginion maritimae*) zou hier helemaal niet vreemd aan zijn. Hoe dan ook, deze soort staat bekend als een soort van gefixeerde zeeduinen en open graslanden, zodat op dit moment moeilijk uit te maken is voor welke gemeenschap Scheve hoornbloem een kensoort zou zijn.

De zilte variant (*Sagino maritimae-Cochlearietum*) van dit natuurtype is moeilijker te definiëren aan de hand van de kensoorten die Schaminée *et al.* (1998) aanhalen. Deens lepelblad, Zeevetmuur, Fijn goudscherm en Laksteeltje zijn allen zeer slecht vertegenwoordigd in de databank. Ze komen wel voor in deze maar ook in andere gemeenschappen. Zeevetmuur heeft vermoedelijk de hoogste diagnostische waarde voor de zilte inslaggemeenschappen. Men zou kunnen stellen dat indien er minstens twee van de genoemde soorten samen optreden, men kan besluiten dat het om begroeiingen behorend tot het Verbond van Zeevetmuur en meer bepaald de Associatie van Zeevetmuur en Deens lepelblad (*Sagino maritimae-Cochlearietum danicae*) gaat.
Ook hier kan het kleinschalig optreden van deze gemeenschappen en de kwaliteit van de opnamen (heterogeen) mee aan de basis liggen van het onduidelijke beeld op de kensoorten.
Bovendien komt van de klassekensoorten van de *Saginetea maritima* in Nederland enkel Hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*) in onze opnamen voor; deze soort bereikt hier tevens haar hoogste presentie. Daarnaast komt ze ook regelmatig voor in het natuurtype 'Middelhoge en hoge schorren met Zilte rus, Strandkweek en *Festuca rubra* var. *litoralis* (Vandenbussche *et al*. 2002c). Zilt kleimos (*Pottia heimii*), *Cladonia cariosa*, *Cladonia symphycarpa* en Zilt knikmos (*Bryum marratii)* ontbreken. *C. cariosa* is in Vlaanderen enkel bekend van 2 vindplaatsen in het Maasdistrict, *C. symphycarpa* is minder zeldzaam, maar is in Vlaanderen beperkt tot het Maasdistrict (Diederich & Sérusiaux 2000).
Deens lepelblad komt ook nog voor, zij het met lagere presentie, in andere pioniergemeenschappen van zilte en brakke milieus. Recent nam deze soort, vermoedelijk onder invloed van excessief gebruik van strooizout, bovendien sterk toe langs vele

hoofdverkeerswegen in Vlaanderen, waar zij samen met glycofyten (zoutmijdende soorten) voorkomt (Zwaenepoel *et al.* 1994).
Zeevetmuur staat te boek als een zeer zeldzame soort in België, maar dit blijkt het gevolg te zijn van een jarenlange onderbemonstering. In de negentiende eeuw zou de soort verspreid langs de gehele Belgische kust voorgekomen hebben en op één plaats in het binnenland, zij het blijkbaar zelden constant op haar groeiplaatsen. De schorren en strandvlakten aan weerszijden van de IJzermonding vormden lange tijd de meest constante, zoniet toch de meest gefrequenteerde groeiplaatsen van deze soort, maar verdween er in 1929. Sinds de jaren tachtig echter werd de soort waargenomen op een hele reeks nieuwe vindplaatsen en in feite is de hele kustlijn een potentiële vindplaats voor deze slecht gekende soort (Zwaenepoel *et al.* 1994). Recent nog werd de soort zeer frequent waargenomen in de zaadbank van de schorgedeelten van de IJzermonding (Stichelmans 2002). Langs de IJzermonding kwam eertijds (Piré 1862, Massart 1913) blijkbaar wel een "voorbeeld"-gemeenschap voor.

D.4.4. *Flora en vegetatie*

Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Kruipwilg (*Salix repens*), Strandduizendguldenkruid, Zandzegge (*Carex arenaria*), Zomprus (*Juncus articulatus*), Sierlijke vetmuur, Gewoon struisriet (*Calamagrostis epigejos*) en Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*) hebben een hoge presentie in dit type. Of misschien beter gezegd: de gemeenschap met de genoemde kensoorten treedt vaak op als "inslag" tussen begroeiingen met de hierboven genoemde andere soorten. Let wel deze beschrijving is enkel geldig voor de kuststreek omdat alle beschikbare en geselecteerde opnamen uit Vlavedat in de kuststreek lagen.
De zilte variant bevat nog een groot aantal halofyten (zouttolerante soorten) zoals Hertshoornweegbree, Melkkruid (*Glaux maritima*), Zeevetmuur, Biestarwegras (*Elymus farctus*), Zilte rus (*Juncus gerardii*), Strandkweek, Zilte greppelrus (*Juncus bufonius* ssp. *ambiguus*) en Loogkruid (*Salsola kali*).
Het grote aandeel overblijvende planten in de soortenlijst van dit type is waarschijnlijk te wijten aan het feit dat het zo kleinschalig optreedt en gemakkelijk overgroeid wordt door andere typen en vermoedelijk meerdere typen omvat werden bij het maken van de opnamen.

Voor de beschrijving van de flora op opgespoten terreinen kan de beschrijving van dit type in het Antwerpse havengebied model staan (Nijssen & Meire 2003). In de zeer ijle vegetaties komen laagblijvende en min of meer rozetvormige soorten op de voorgrond zoals Rode schijnspurrie (*Spergularia rubra*), Gewone reigersbek (*Erodium cicutarium*) of Muurpeper (*Sedum acre*). Ook Gewoon struisriet (*Calamagrostis epigejos*) en Jacobskruid (*Senecio jacobaea*) zijn vaak aanwezig, de eerste soort kan na verloop van tijd dominant worden in een meer stabiele vegetatie. Andere belangrijke, indicatieve soorten zijn Strandduizendguldenkruid of Echt duizendguldenkruid (*Centaurium erythrea*), Slangekruid (*Echium vulgare*), Grijskruid (*Bertoroa incana*), Heelblaadjes (*Pulicaria dysenterica*), Herfstbitterling (*Blackstonia acuminata*) en Sierlijke vetmuur (*Sagina nodosa*).

D.4.5. *Fauna*

D.4.6. *Milieukarakteristieken*

Zeevetmuur is “klassiek” een soort van hoge schorren en contactsituaties tussen zoet en zout milieu (Stieperaere & Fransen 1982). De klassieke habitats van het *Saginion maritimae* blijken langs de Belgische kust echter slechts een deel van de populaties van Zeevetmuur te herbergen. Zo komt deze soort ook voor in een veel breder gamma van maritiem beïnvloede begroeiingen dan deze hier beschreven; ze treedt vooral op als “inslag”. Ze werd waargenomen op duinkopjes, in jonge vochtige pannen, secundair uitgestoven pannen, op schorren, op strandvlakten, in zeereephabitats, … De standplaatsen zijn soms zeer antropogeen (bvb. parkeerterrein, opgespoten terrein, wegberm, …) en deze antropogeen beïnvloede standplaatsen lijken steeds belangrijker te worden.
In de Baai van Heist treedt deze vegetatie op als inslag in ruderale tredvegetaties van het Weegbree-verbond (*Lolio-Plantaginion*) met soorten zoals Grote weegbree (*Plantago major*), Engels raaigras (*Lolium perenne*), Straatgras (*Poa annua*), Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*) en Herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*) en duingraslanden van het Duinviooltjesverbond (*Galio-Koelerion*), met o.a. Muurpeper (*Sedum acre*). Incidenteel en dan vaak fragmentair ontwikkeld, komt de associatie voor tussen plaveisel in de nabijheid van de zee (Goetghebeur 1976).
In Nederland komt de gemeenschap o.a. ook nog voor op een bijzondere standplaats, nl. de zijkanten van mierenbulten van de Gele weidemier (*Lasius flavus*) en de Zwarte wegmier (*Lasius niger*) die op kwelders en schorren plaatselijk in grote aantallen kunnen voorkomen (Tüxen & Westhoff 1963; Schaminée *et al.* 1998). Dit milieu werd op Vlaamse schorren echter nog niet waargenomen.
De meeste maritieme standplaatsen hebben met elkaar gemeen dat ze gekarakteriseerd worden door een wisselend zout- en vochtgehalte, die vaak aanleiding geven tot de vorming van een aaneengekit oppervlakkig laagje zandkorrels. In de lente en de zomer wordt de bodem door de sterke verdamping gekenmerkt door een laag vochtgehalte en een hoog zoutgehalte. De bodem is meestal zandig, het bodemwater nog enigszins zilt. Op natuurlijke standplaatsen wordt het gekenmerkt door overstromingen met zout water bij stormvloed, op antropogene standplaatsen bijvoorbeeld door het gebruik van strooizout. Indien de zilte omstandigheden (door verstoring) wegvallen verdwijnen deze vegetaties (Van Den Balck 1994). Vooral Zeevetmuur, Laksteeltje (*Catapodium marinum*) en Dunstaart zullen verdwijnen door verstoringen.
Het substraat is matig vochtig en meestal humusarm. In de contactzone tussen zoet en brak milieu kan het zoutgehalte in het bodemvocht op gezette tijden veel hoger oplopen dan dat van zeewater (Schaminée *et al.* 1998).
Dunstaart wijst op een arm (zandig) en brak milieu waar er enige betreding is. (Deze soort zou misschien gebruikt kunnen worden als indicator voor potentieel voorkomen of ontwikkelen van deze vegetaties).

D.4.7. *Ontstaan, successie en beheer*

Deze vegetaties vormen niet echt een stadium in de typische successiereeks op de schorren, dit is wel het geval op opgespoten terreinen.
Bij een verdergaande ontwikkeling van duintjes op het strand zou deze gemeenschap zich ook beter kunnen ontwikkelen in de overgangzone van schorvegetaties en lage duintjes.
De inslaggemeenschappen met Zeevetmuur en Deens lepelblad tolereren begrazing goed, in die zin zelfs dat zij zich kunnen uitbreiden ten koste van Strandkweek (Bakker & Ruyter 1981 in Van Den Balck 1994). Zeevetmuur, Deens lepelblad, Hertshoornweegbree en Dunstaart (*Parapholis strigosa*) nemen toe in abundantie. Een gecombineerd maai- en begrazingsbeheer, waarbij in juni en eventueel een tweede maal in augustus gemaaid wordt, kan dit vegetatietype doen toenemen in oppervlakte (Van Den Balck 1994). Bij een te hoge bemesting zal Dunstaart verdwijnen (Mooij 1986 cit. in Van Den Balck 1994).
Het afsteken van klei aan de rand van schorren (bijvoorbeeld voor de aanleg van dijken) doet de contactzone tussen duin en schor en daardoor specifieke groeiplaatsen voor deze gemeenschappen verdwijnen. Dit was ondermeer het geval langs de IJzermonding.
In de praktijk blijkt dat dit type op opgespoten terreinen zoals onder meer in de Antwerpse haven meestal dezelfde successie volgt. De eerste vegetaties zijn meestal open van aard met vaak opvallend veel rozetvormende soorten (zie ook D.4.4.). In veel gevallen neemt Gewoon struisriet gaandeweg een steeds belangrijker positie in, waarbij zelfs vrij monotone steppes gevormd kunnen worden. Deze begroeiingen evolueren dan tot vegetaties die not het meeste thuis horen in de ruderale gemeenschappen (*Artemisietea vulgaris*). Als de vegetaties op deze terreinen zich lang genoeg kunnen ontwikkelen, kan er een houtige opslag gevormd worden. De soortensamenstelling hiervan is afhankelijk van de vochtigheid en samenstelling van de bodem (Nijssen & Meire 2003).

D.4.8. *Voorkomen en verspreiding*

Opnamen van dit type komen van het VNR de Westhoek (De Panne), het Mariapark (Oostduinkerke), Ter Yde (Oostduinkerke) en van de Zwinbosjes (Knokke-Heist). Daarnaast komt het nog op vele plaatsen langs de kust voor, ook op sterk antropogene plaatsen (zie Verspreidingskaart In Hoofdstuk L). Het opnamemateriaal van de zilte variant is afkomstig van het Zwin (Knkokke-Het Zoute) en de Baai van Heist (Knokke-Heist) en van de IJzermonding te Nieuwpoort. De overige opnamen werden gemaakt in Frankrijk te Bray-Dunes, Duinkerke en Wimereux.
Dit type is ook bekend van opgehoogde (haven)terreinen, de grootste oppervlakten kunnen gevonden worden in Antwerpen L.O. maar ook in de Gentse kanaalzone en in Zeebrugge zijn voorbeelden te vinden.

D.4.9. *Waarde*

Deze vegetaties in hun natuurlijk verspreidingsareaal (kustduinen, met name primaire en secundaire, vochtige duinvalleien) zijn zeldzaam omwille van de zeldzaamheid van geschikt milieu (Van Landuyt *et al.* 1999). Ze treden daar zeer kleinschalig op, maar vinden wel

talrijke geschikte vestigingsplaatsen, ook op antropogene standplaatsen. Desalniettemin is de totale oppervlakte die ze innemen in hun natuurlijke omgeving bijzonder klein.
De situatie op de antropogene standplaatsen op opgespoten terreinen is geheel anders. Daar kunnen ze op nieuwe ontginningen zoals in de Antwerpse haven soms (maar tijdelijk) oppervlakten van tientallen hectares bedekken.
Het is samengevat een zeldzaam type aan de Belgische kust, zeker in quasi natuurlijke omstandigheden (Zwaenepoel *et al.* 1994). Daarbij moet wel opgemerkt worden dat het hier gezien haar kleinschalige en tijdelijke karakter misschien wel vaak over het hoofd wordt gezien. Op opgespoten terreinen daarentegen gedraagt dit type zich anders waarbij het gedurende korte tijd massaal kan optreden.

Rode Lijst-kensoorten:
Strandduizendguldenkruid: zeer zeldzaam
Bleekgele droogbloem: vrij zeldzaam
Sierlijke vetmuur: kwetsbaar

In deze vegetaties kunnen een bijzonder groot aantal Rode Lijstsoorten optreden. Van alle gemeenschappen die op de schorren voorkomen vindt men in de vegetaties van het Verbond van Zeevetmuur potentieel het grootste aantal Rode Lijstsoorten.

De soortenrijkdom van deze inslaggemeenschappen kan, rekening houdend met de oppervlakte die ze doorgaans maar innemen, bijzonder hoog zijn. Het aantal soorten per opname is vaak meer dan 20. De vegetaties bevatten wel vaak soorten van de vegetaties waarin ze optreden – bij het maken van een opname wordt vaak méér dan enkel dit vegetatietype bemonsterd.

D.4.10. *Lacunes in de kennis*

Vegetatieopnamen uit antropogene pioniersmilieus (opgespoten terreinen met vochtig, kalkrijk zand) ontbreken volledig, waardoor geen kennis bestaat over eventuele floristische, laat staan faunistische verschillen tussen de vertegenwoordigers van dit type in het natuurlijk milieu en het secundair, antropogeen gecreëerd milieu.

D.5. Voedselminnende pioniergemeenschappen met Waterpeper (*Polygonum hydropiper*) en *Rumex obtusifolius* ssp. *transiens*

14 opnamen
Naar de beschrijving in Vandenbussche *et al*. 2002c.

D.5.1. *Algemene kenmerken*

De gemeenschappen behorend tot dit type hebben meestal een min of meer open karakter waarin meestal een duidelijke hoge en lage kruidlaag kan onderscheiden worden. De hoge kruidlaag kan uit uiteenlopende overblijvende grasachtigen en kruiden, zoals Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Ridderzuring (*Rumex obtusifolius* s.l.), Rietgras (*Phalaris*

arundinacea) en Harig wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*) bestaan, terwijl de lage kruidlaag meestal sterk wordt gedomineerd door Waterpeper (*Polygonum hydropiper*) of andere Duizendknoopsoorten zoals Perzikkruid (*P. persicaria*) of Beklierde duizendknoop (*P. lapathifolium*). Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*) verschijnt vaak in de lage kruidlaag, maar wordt nooit dominant. Soms ook bestaan ze enkel uit een lage kruidlaag met Waterpeper en Gevleugeld sterrenkroos (*Callitriche stagnalis*), met daaronder een wiermat van *Vaucheria* spp.

D.5.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Bidention tripartitae Nordhagen 1940 p.p.
Sparganio-Glycerion Braun-Blanquet et Sissingh in Boer 1942 nom. inv. Oberdorfer 1957 p.p.
BWK: niet onderscheiden (opgaand in omgeving), tenzij grotere vlekken en opgaand ruig: Ku of Hr
CORINE: 22.33 Bur marigold communities (Devillers *et al.* 1991)
Habitatrichtlijn: ten dele opgenomen in het "Chenopodietum rubri of submountainous rivers" (Natura 2000-code: 3270)

Lebrun *et al.* (1949) plaatsen deze pioniergemeenschappen in het Tandzaad-verbond (Bidention tripartii Nordhagen 1941) en onderscheiden daarbinnen twee 2 associaties, de Associatie van Watermuur (Myosoton aquaticum) en Tandzaad (Bidens div. sp.) (Malachieto-Bidentetum fluviatile Sissingh) en de Associatie van Waterpeper en Knikkend tandzaad (Bidens cernua) (Polygoneto-Bidentetum cernui (Van Langendonck) Sissingh).

Weeda *et al.* (1998) onderscheiden binnen dit verbond 4 associaties.
1. Associatie van Waterpeper en Tandzaad (Polygono-Bidentetum W. Koch 1926 em. Sissingh in Westhoff *et al.* 1946);
2. Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie (Rumicetum maritimi (Braun-Blanquet et De Leeuw 1936) Sissingh ex Lohmeyer in Tüxen 1950);
3. Associatie van Ganzevoeten en Beklierde duizendknoop (Chenopodietum rubri Timár 1947);
4. Slijkgroen-associatie (Eleocharitio acicularis-Limoselletum Wendelberger-Zelinka 1952).

De opnamen van dit verbond uit het zoetwatergetijdengebied zijn niet duidelijk in de één of andere associatie te plaatsen. Ze vertonen bovendien een overgang naar de Associatie van Waterpeper en Waterereprijs (Polygono-Veronicetum anagallidis-aquaticae) van de Riet-klasse.

D.5.3. *Diagnostische soorten*

Waterpeper (*Polygonum hydropiper*), Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*), Zwart tandzaad (*Bidens frondosa*), Rode ganzenvoet (*Chenopodium rubrum*), (*Vaucheria* spp.).

Waterpeper komt in nog een groot aantal andere pioniergemeenschappen voor van doorgaans voedselrijke vochtige tot natte milieus en is dus, evenals de overige soorten, niet beperkt tot het intergetijdenmilieu.

Weeda *et al.* (1998) geven als kensoorten van klasse, orde en verbond in Europa Blaartrekkende boterbloem, Waterpeper, Moeraskers (*Rorippa islandica*), Zwart tandzaad (*Bidens frondosa*, neofyt), Beklierde duizendknoop (*Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium*), Driedelig tandzaad (*Bidens tripartita*), Rode ganzenvoet (*Chenopodium rubrum*), Goudzuring (*Rumex maritimus*), Moeraszuring (*Rumex palustris*), Rosse vossenstaart (*Alopecurus aequalis*) en Liggende ganzerik (*Potentilla supina*) op.

Lebrun *et al.* (1949) geven als verbondkensoorten onder meer Driedelig tandzaad, Moeraskers en Watergras (*Catabrosa aquatica*) op.
We bezitten twee opnamen van een sloot op zandige bodem in Koksijde met een geringe bedekking van Watergras. Deze opnamen vertonen echter een duidelijke affiniteit met het Vlotgras-verbond.

D.5.4. *Flora en vegetatie*

Dit type omvat redelijk uiteenlopende pioniergemeenschappen. Typische soorten zijn Ridderzuring ssp. *transiens* (*Rumex obtusifolius* ssp. *transiens*), Waterpeper (*Polygonum hydropiper*), Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Blauwe watereereprijs (*Veronica anagallis-aquatica*), Gele waterkers (*Rorippa amphibia*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*). Naast een relatief groot aantal therofyten, bestaan de begroeiingen vaak voor een groot deel uit helofyten en hemicryptofyten (die vaak tevens als helofyt optreden).

D.5.5. *Fauna*

D.5.6. *Milieukarakteristieken*

De standplaatsen zijn nat, matig tot zeer voedselrijk en licht zuur tot neutraal (licht basisch).
Deze vegetaties groeien voornamelijk langs de steile oevers van geulen met een vaak kleiige structuur en op komgronden aan het uiteinde van ondiepe geulen met lage oevers (plaatsen waar fijn slib wordt afgezet). De overstromingsfrequentie varieert nogal sterk, maar is meestal hoog, met een maximum van 95 %. Bij voldoende lage ligging kunnen deze pioniergemeenschappen ook voorkomen op plaatsen waar recente vergravingswerken uitgevoerd werden. Een iets hogere ligging of zandopspuiting geeft aanleiding tot vegetaties gedomineerd door Perzikkruid (*Polygonum persicaria*) en andere ruderale kruiden (Hoffmann 1993). De gemeenschappen hebben vaak een lijnvormig karakter en komen vaak wat beschaduwd voor langs wilgenstruweel. Het is in principe een gemeenschap die op bijna alle grondsoorten voorkomt, maar weinig of niet op zeeklei. Ze is allesbehalve beperkt tot het zoetwatergetijdengebied.

D.5.7. *Ontstaan, successie en beheer*

Deze pioniervegetaties verschijnen op kale plekken; voor hun nieuwvestiging is dus het ontstaan van open plekken noodzakelijk. Voor hun behoud op een bepaalde plaats is een voldoende dynamiek noodzakelijk, die in het zoetwatergetijdengebied afkomstig is van het getij. De dynamiek van het water zorgt ervoor dat de vegetaties van een stabieler milieu later in de successie zich niet kunnen vestigen. In het zoetwatergetijdengebied staan ze doorgaans in contact met rietvegetaties. Deze gemeenschappen vergen geen specifiek beheer.

D.5.8. *Voorkomen en verspreiding*

De besproken gemeenschappen worden op een groot deel van de grotere lage schorren aangetroffen en vaak ook fragmentair op breuksteenbestorte oevers. De type is ook algemeen buiten het intergetijdengebied langs waterlopen en (tijdelijke of permanente) waterlichamen. De verspreidingskaart in Hoofdstuk L betreft uitsluitend buitendijkse opnamen.

D.5.9. *Waarde*

Deze pioniervegetaties nemen geen grote oppervlakten in langs de Zeeschelde.
Ze herbergen doorgaans geen Rode Lijst-soorten.

Deze pioniergemeenschappen zijn vaak soortenrijk. Het aantal soorten per opname varieert tussen 11 en 27 en bedraagt gemiddeld 19,1.

D.5.10. *Lacunes in de kennis*

D.6. Akkergemeenschappen

Geen opnamen

D.6.1. *Algemene kenmerken*

Deze groep omvat de vegetaties die in de Vegetatie van Nederland samengebracht worden in 4 verbonden behorende tot de *Stellarietea mediae* (Klasse der akkergemeenschappen), die alle een antropogene oorsprong hebben (Haveman *et al.* 1998). De akkers als geheel werden reeds besproken als een natuurtype in landbouw- en cultuumilieu (Anonymus 1999). De hedendaags intensieve landbouwpraktijken hebben de akkerengemeenschappen sterk verarmd. Een echte syntaxonomische indeling wordt dan ook sterk bemoeilijkt, onder meer door het gebruik van herbiciden die leiden tot een floristische verarming.
Het milieu wordt sterk beïnvloed door akkerbouw, waarbij de periode van oogsten (een belangrijke verstoring) een van de factoren is, die de basis vormt voor de verdeling in

verschillende verbonden of typen. De opdeling berust verder op verschillen in bodemsamenstelling die leiden tot verschillen in de vegetatie.

D.6.2. *Syntaxonomische affiniteiten*

Stellarietea mediae Tüxen, Lohmeyer et Preising in Tüxen 1950

Rodwell: in totaal 17 mogelijke gemeenschappen in dit type, sommige daarvan zullen ook in Vlaanderen voorkomen en anderen niet. De vergelijking van beide syntaxonomische systemen is op dit ogenblik nog onduidelijk en vereist een specifieke fytosociologische studie die buiten het kader van de natuurtypen valt. (Rodwell 2000)

BWK: soortenrijke akkerkruidgemeenschappen met minder algemene soorten worden in functie van de bodemtextuur aangeduid als bc*, bg*, bk*, bl*, bs* of bu*. Gemeenschappen met banalere soorten worden niet extra aangeduid en de akkers zelf worden gekarteerd als bc, bg, bk, bl, bs of bu. Na recente braaklegging waarbij enkel banale soorten optreden wordt het Ku°.

Corine: 82.2 Field margin cropland en 82.3 extensive cultivation, volgens de ontwikkeling van het type, de oppervlakte en de intensiteit van het landgebruik (Devillers *et al*. 1991).

Niet opgenomen in de Habitatrichtlijn

Akkergemeenschappen werden reeds beschreven door Lebrun *et al*. (1949) al was de indeling toen enigszins anders dan voorgesteld door Haveman *et al* (1998). De klasse *Rudereto-Secalinetea* omvatte zowel de huidige *Stellarietea mediae* als de *Bidentetea tripartitae* (pioniergemeenschappen met een grote aandeel overblijvende kruiden van natte omstandigheden), *Artemisetea vulgaris* (ruderale gemeenschappen) en de *Epilobietea angustifolii* (kapvlakten). Er wordt een duidelijk onderscheid gemaakt in de akkergemeenschappen naargelang het grondbewerkingsregime. Waarbij de orde *Secalinetalia* de gemeenschappen op akkers met zomergranen omvatten en de orde *Chenopodietalia medioeuropaea* deze van hakvrucht- en wintergraanakkers. De verdere indeling is verschillend van de huidige opvattingen; dit zou zijn oorsprong kunnen vinden in de hogere soortenrijkdom van akkergemeenschappen medio 20^{e} eeuw. Een deel van de soorten die toen als kensoort opgegeven werden zijn tegenwoordig uitgestorven of zeer zeldzaam geworden zoals bv. Korensla (*Arnoseris minima*).

Door Haveman *et al*. (1998) werd een indeling in 4 verbonden voorgesteld, voor deze gemeenschappen in Nederland. Deze verbonden worden hier behandeld als subtypen. Het al dan niet voorkomen van deze subtypes in Vlaanderen kan alleen vermoed worden op basis van het min of meer algemeen voorkomen van de diagnostische soorten, reële vegetatieopnamen ontbreken echter volledig. Anders dan bij Lebrun *et al*. (1949), gebeurt de opdeling van de klasse in orden hier op basis van de voedselrijkdom en zuurgraad van de bodem, en wordt er pas binnen een orde rekening gehouden met het verschil in landgebruik.

<u>*Caucalidion platycarpi*: subtype met Naaldenkervel</u>

Het subtype met Naaldenkervel is kenmerkend voor wintergraanakkers op betrekkelijk voedselrijke bodem in gebieden met relatief warme zomers, deze vorm kan zich ook ontwikkelen op zomergraanakkers op kalkrijke, stenige leem.

Fumario-Euphorbion; subtype met Duivekervel en Kroontjeskruid
Het subtype met Duivekervel en Kroontjeskruid komt ook voor voedselrijke en basenrijke, leem- of kleigronden maar bestaat hoofdzakelijk uit eenjarigen die in het voorjaar kiemen. Dit subtype is kenmerkend voor zomergraan- en hakvruchtakkers.
Aperion spica-venti: subtype met Windhalm
Dit subtype komt voor op wintergraanakkers op basenarme zand- en leemgrond die in vergelijking met de bodems van de andere subtypen vaak nog vrij vochtig zijn.
Digitario-Setarion: subtype met Vingergras en Naaldaar
Dit subtype kan gevonden worden op zomergraan- en hakvruchtakkers op basenarme, min of meer zure, leem- en zandgronden.

Indeling van de akkergemeenschappen volgens hun milieu (Hoffmann (2002), gebaseerd op Haveman *et al.* (1998))

hakvrucht- en graanakkers, basenrijk (p 7-8), klei en leem	rogge/haver/gerst continentaal	*subtype met Naaldenkervel*
	zomervruchtakkers	*subtype met Duivekervel en Kroontjeskruid*
zomer- en wintervruchtakkers, basenarm, zuur, zand en leem	wintergraanakkers neerslagrijk	*subtype met Windhalm*
	hakvrucht/zomergraan snel opwarmende leem- en zandgrond	*subtype met Vingergras en Naaldaar*

D.6.3. *Diagnostische soorten*

De aanduiding van diagnostische soorten is bij dit type gebaseerd op literatuurgegevens.
Voor de Nederlandse situatie (Haveman *et al.* 1998) worden de volgende soorten opgegeven als kensoorsten van het type: Zwaluwtong (*Polygonum convolvulus*), Vogelmuur (*Stellaria media*), Akkervioolje (*Viola arvensis*), Melganzevoet (*Chenopodium album*), Klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*), Echte kamille (*Matricaria recutita*), Akkervergeet-mij-nietje (*Myosotis arvensis*), Hoenderbeet (*Lamium amplexicaule*), Driekleurig viooltje (*Viola tricolor*), Oot (*Avena fatua*) en Dreps (*Bromus secalinus*). Deze worden aangevuld met Grote ereprijs (*Veronica persica*), Kroontjeskruid (*Euphorbia helioscopia*), Gewone melkdistel (*Sonchus oleraceus*), Uitstaande melde (*Atriplex patula*), Rood guichelheil (*Anagallis arvensis* ssp. *arvensis*), Akkermelkdistel (*Sonchus arvensis*), Herik (*Sinapis arvensis*), Grote klaproos (*Papaver rhoeas*), Akkermunt (*Mentha arvensis*), Slipbladige ooievaarsbek (*Geranium dissectum*), Hondspeterselie (*Aethusa cynapium*) en Gladde ereprijs (*Veronica polita*) op voedselrijk grond en met Gewone spurrie (*Spergula arvensis*), Eenjarige hardbloem (*Scleranthus annuus*), Valse kamille (*Anthemis arvensis*), Smal streepzaad (*Crepis tectorum*) en Amsinckia (*Amsinckia micrantha*) op armere grond.

Ook de verschillende subtypen worden gekenmerkt door diagnostische soorten. Zo zijn behalve Naaldenkervel (*Scandix pecten-veneris*) ook Kleine wolfsmelk (*Euphorbia exigua*), Akkerboterbloem (*Ranunculus arvensis*), Groot spiegelklokje (*Legousia speculum-veneris*), Blauw walstro (*Sherardia arvensis*), Getande veldsla (*Valerianella dentata*), Akkerogentroost (*Odontites vernus*), Ruw parelzaad (*Buglossoides arvensis*), Bolderik (*Agrostemma githago*),

Naakte lathyrus (*Lathyrus aphaca*), Blauw guichelheil (*Anagallis arvensis* ssp. *caerulea*), Klein spiegelklokje (*Legousia hybrida*), Geoorde veldsla (*Valerianella rimosa*), Wilde weit (*Melampyrum arvense*) en Wilde ridderspoor (*Consolida regalis*) kenmerkend voor het subtype met Naaldekervel. Specifiek in de streek tussen Hoegaarden en Boutersem werd in dit subtype veel Spiesleeuwenbek (*Kickxia elatine*) en Grote ereprijs gevonden (beiden lokaal dominant op alle akkers onder natuurbeheer), verder ook nog Kleine wolfsmelk, Eironde leeuwenbek (*Kickxia spuria*), Kleine leeuwenbek (*Linaria minor*), Groot spiegelklokje en Blauw walstro.
Paarse dovenetel (*Lamium purpureum*), Tuinwolfsmelk (*Euphorbia peplus*), Gekroesde melkdistel (*Sonchus asper*), Akkerereprijs (*Veronica agrestis*), Gewone steenraket (*Erysimum cheiranthoides*) en Doffe ereprijs (*Veronica opaca*) zijn kensoorten van het subtype met Duivekervel en Kroontjeskruid.
Op de armere gronden zijn Grote windhalm (*Apera spica-venti*), Korenbloem (*Centaurea cyanus*), Smalle wikke (*Vicia sativa* ssp. *nigra*) en Ringelwikke (*Vicia hirsuta*) kensoorten van het Windhalm-subtype terwijl Gewone reigersbek (*Erodium cicutarium*), Groene naaldaar (*Setaria viridis*), Kaal knopkruid (*Galinsoga paviflora*) en Geelrode naaldaar (*Setaria pumila*) diagnostisch zijn voor het subtype met Vingergras en Naaldaar.

Een groot deel van deze soorten met onder meer Akkervioolttje en Echte kamille; kan ook gevonden worden in wegbermen. Dit type werd beschreven als het *Stellaria media- Capsella bursa-pastoris* (Vogelmuur-Herderstasje)-type door Zwaenepoel (1993).

D.6.4. *Flora en vegetatie*

De meeste soorten in dit type hebben een aantal gemeenschappelijke kenmerken die het mogelijk maken om in het efemere, periodiek volledig verstoorde milieu (ploegen) waarin dit type voorkomt, te overleven. Het belangrijkste kenmerk is de korte levenscyclus (zomer- en winterannuelen). Verder helpen ook de productie van grote hoeveelheden zaad en de onderaardse opslag van reservevoedsel om in deze dynamische milieus te overleven. Vegetaties van dit type zijn doorgaans open van structuur met een snelle evolutie. Er kunnen nogal wat efemere mossen (veelal acrocarpe mossen) en levermossen (met name thalleuze soorten) voorkomen op braakliggende akkers, maar vaak worden deze niet opgenomen in de vegetatieopnamen. Lichenen ontbreken in de meeste gevallen. Het biotoop is doorgaans vrij droog en een groot deel van de soorten is dan ook afreatofyt.
Door de huidige landbouwpraktijken (hoge ploegfrequentie, zaadselectie, voorzuivering van zaaigoed, enz.) , komt dit type meestal niet meer volledig tot ontwikkeling. Deze evolutie is al langere tijd aan de gang en het is dan ook niet te verwonderen dat de uitwerking van de concepten romp- en derivaatgemeenschappen in oorsprong betrekking had op dit type (Haveman *et al.* 1998).
Tot halverwege de twintigste eeuw werd onkruid hoofdzakelijk op mechanische of manuele wijze bestreden. Dit resulteerde in een gevarieerde onkruidflora zonder echt dominante soorten. Door de toepassing van chemische bestrijding werden verschillende soorten met een wisselende intensiteit beïnvloed zodat er steeds vaker onkruidvegetaties optreden

gedomineerd door een enkele soort. Deze veranderingen werden uitgebreid gedocumenteerd door Stryckers (1990).
Door het beschikbaar komen van nieuwe graanvariëteiten, gericht op betere weestand tegen klimatologisch omstandigheden en gericht op opbrengstverhoging is gedurende de laatste tientallen jaren het onderscheid tussen zomer- en winterteelten vervaagd.

De meeste algemene soorten in het subtype met Naaldenkervel zijn in Nederland (Haveman *et al.* 1998): Akkerdistel (*Cirsium arvense*), Zwaluwtong (*Polygonum convolvulus*), Varkensgras (*Polygonum aviculare*), Grote klaproos (*Papaver rhoeas*) en Kleine wolfsmelk (*Euphorbia exigua*). Planten in dit subtype kunnen twee strategieën vertonen. Sommige grotere soorten zoals Grote klaproos dragen vrucht voor het graan en worden mee geoogst. Andere soorten blijven laag en komen pas tot ontwikkeling na de oogst als de concurrentie is weggevallen.
In het subtype met Duivekervel en Kroontjeskruid zijn Vogelmuur (*Stellaria media*), Melganzevoet (*Chenopodium album*) en Gewoon herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*) de meest algemene soorten (Haveman *et al.* 1998). Veel van de soorten in dit subtype zijn laagblijvende soorten die het hele jaar door kunnen kiemen;de bloeiperiode is daardoor vaak langgerekt.
Akkerviooltje (*Viola arvensis*), Grote windhalm (*Apera spica-venti*) en Zwaluwtong (*Polygonum convolvulus*) zijn de meest algemene soorten van het windhalm-subtype waarin ook Eenjarige hardbloem (*Scleranthus annuus*) frequent voorkomt. In deze vegetaties is in vergelijking met de andere vaak een belangrijk aandeel grassen te vinden, in veel geval zijn er ook twee vegetatielagen te onderscheiden.
In het laatste subtype met Vingergras en Naaldaar is Melganzevoet (*Chenopodium album*) de meest frequente soort. Deze vrij lage gemeenschappen zijn meestal soortenarm tot matig soortenrijk en bevatten vaak een groot aandeel grassen. Van deze grassen zijn Hanepoot (*Echinogloa crux-galli*) en Glad vingergras (*Digitaria ischaemum*) twee typische soorten die op de voorgrond kunnen treden. In een aantal andere gevallen treedt Gele ganzebloem (*Chrysanthemum segetum*) op de voorgrond.

Een andere ontwikkeling is het voorkomen van verschillende graanadventieven in vegetaties die verwant zijn met akkergemeenschappen, langs hoofdwegen en soms ook spoorwegen. Verschillende al dan niet ingevoerde granen en enkel adventieven die hierin voorkomen, kunnen gemakkelijk kiemen in de stroken langsheen de snelwegen waar andere plantengroei in het voorjaar verwijderd wordt (zoals onder vangrails en rondom signalisatie). Op die plaatsen komt er kale bodem beschikbaar die snel kan opwarmen. Anderzijds wordt de verspreiding bevorderd door de wervelstromen die vooral door het vrachtverkeer veroorzaakt worden (Robbrecht 1983). De meest algemene graanadventieven die in het onderzoek van Robbrecht gevonden werden, zijn Wilde sorgo (*Sorghum halepense*), Harig vingergras (*Digitaria sanguinalis*) en Pluimgierst (*Panicum miliaceum*).
Over de introductie van nieuwe soorten in de akkergemeenschappen via de aanvoer van graan, is heel wat informatie verzameld door Verloove (2003), die de introductie van nieuwe soorten in onze flora in het algemeen heeft bestudeerd. Een soort die via introductie met graan op onze akkers terug is gekomen, is Amsinckia (*Amsinckia micrantha*).

D.6.5. *Fauna*

Behalve Konijn (*Oryctolagus cuniculus*) en Haas (*Lepus europaeus*) kunnen ook een groot aantal knaagdieren op akkers gevonden worden. De meest algemene hiervan zijn de Veldmuis (*Microtus arvalis*), Huismuis (*Mus domesticus*) en Bruine rat (*Rattus norvegicus*). De faunistische diversiteit gaat echter sterk achteruit met als bekendste gevallen Hamster (*Cricetus cricetus*) en Dwergmuis (*Micromys minutus*).
Dit aanbod van kleine zoogdieren trekt ook een aantal roofvogels aan zoals Torenvalk (*Falco tinnunculus*), Steenuil (*Athena noctua*) en Kiekendieven (*Circus* sp.); Blauwe kiekendief (*Circus cyaneus*) is hoofdzakelijk een wintergast terwijl Bruine en Grauwe kiekendief (*C. aeruginosus* en *C. pygargus*) hier ook kunnen broeden. Verschillende andere soorten broeden bij voorkeur op akkers, voorbeelden hiervan zijn Patrijs (*Perdix perdix*), Kwartel (*Coturnix coturnix*), Scholekster (*Haematopus ostralegus*), Veldleeuwerik (*Alauda arvensis*), Graspieper (*Anthus pratensis*), Gele kwikstaart (*Motacilla flava*), Grauwe gors (*Emberiza calandra*) en Geelgors (*Emberiza citrinella*) (SOVON 2002). Tijdens het winterhalfjaar zoekt een grote variatie eenden, ganzen en zwanen hun voedsel voornamelijk op wintergraan- en aardappelakkers, zo bijvoorbeeld Grauwe gans (*Anser anser*), Rietgans (*Anser fabalis*) en Kolgans (*Anser albifrons*). Ook verschillende overwinterende zangvogels zijn bij voorkeur te vinden op tarwevelden, zo ondermeer Ringmus (*Passer montanus*), Geelgors en Grauwe gors.
Hoewel het zeer aannemelijk is dat een goed ontwikkelde akkervegetatie een veelheid aan invertebraten herbergt, is hier nauwelijk informatie over te vinden. Verdere uitspraken worden hierover dan ook niet gedaan. (Spinnen, loopkevers : *Zabrus tenebroides, Amara eurynota*)

D.6.6. *Milieukarakteristieken*

Het milieu wordt ontegensprekelijk sterk beïnvloed door landbouwactiviteiten met zwaar materieel. De bodem is steeds recent bewerkt of omgewoeld en mineraal. Op natte bodems is dit type niet te vinden en meestal zijn de gronden zelfs betrekkelijk droog (al dan niet door ontwatering; dit is evident, gegeven het feit dat akkers tegenwoordig niet worden aangelegd op natte bodems).
De voedselrijkdom is wisselend maar nooit is de bodem voedselarm. Het subtype met Naaldenkervel is optimaal te vinden op meer voedselrijke graanakkers vergeleken met het subtype met Windhalm, dat de voorkeur heeft voor graanakkers op basenarme en zure zand- en leemgronden. Op hakvruchtakkers komt het subtype met Duivekervel en Kroontjeskruid voor op meer voedselrijke bodem dan het subtype met Vingergras en Naaldaar (Haveman *et al.* 1998).
Naast deze algemene factoren die ook bij andere typen mee het milieu bepalen, zijn er hier ook specifieke factoren die deel uitmaken van het landbouwbedrijf. Een belangrijk onderscheid tussen verschillende subtypen is gebaseerd op de periodiciteit van de bodemverstoring. Op akkers met wintergraan wordt er gezaaid van september tot en met december en geoogst in juli of augustus. Bij deze cyclus gedijen vooral winterannuellen goed. Bij zomergranen of hakvruchten daarentegen is er nog een belangrijke bodemverstoring in het voorjaar, waardoor zomerannuellen hier beter gedijen.

Een andere factor die de ontwikkeling van alle subtypen beïnvloedt, is het gebruik van verschillende biociden waardoor de gemeenschappen verarmen en bepaalde soorten of resistente vormen dominant kunnen worden (Anonymus 1999).

D.6.7. *Ontstaan, successie en beheer*

Deze gemeenschappen ontstaan steeds op recent omgewerkte grond zoals akkers, maar ook bij bouwwerkzaamheden waar de grond niet al te veel verdicht is, zodat de bodem voldoende waterafvoerend vermogen heeft.

Deze gemeenschappen blijven bestaan als een permanente pionierfase bij herhaalde verstoring. Indien deze verstoring achterwege blijft, dan volgt er vrij snel een successie naar grasland of ruigte afhankelijk van beheer, milieufactoren en aanwezigheid van zaadbronnen. Over deze successie is relatief weinig bekend omdat ze ook zeer variabel is (Haveman *et al.* 1998).

Voor het voortbestaan van dit type zijn verschillende beheersmaatregelen mogelijk met een wisselende invloed op de landbouwpraktijk. In de biologische landbouw wordt het gebruik van meststoffen en biociden beperkt of zelfs afgeschaft. Ook de vruchtwisseling, verkleining van de schaalgrootte en de beperking van de onkruidbestrijding is voordelig voor dit type.
Zowel in de conventionele als in de biologische landbouw zijn er mogelijkheden voor een aangepast randenbeheer. Het laten braak liggen of niet maaien van een rand biedt de mogelijkheid tot toename van biodiversiteit en de ontwikkeling van akkergemeenschappen. Deze effecten zijn reeds eerder aangetoond in de Duitse “Ackerrandstreifenprogramm” (Pilotek in Haveman *et al.* 1998) en het Britse “Cereals and Gamebirds Research Project” (Anonymus 1999). In Vlaanderen is ook de omzendbrief van 10 november 1998, die handelt over de ‘Code van Goede Natuurpraktijk’ van belang samen met de beheersovereenkomsten die hieruit voortvloeiden.
Als laatste is het ook mogelijk om deze typen te beheren in akkerreservaten, waar de kansen op ontwikkeling gunstig zijn (Hilbig 1985). In deze reservaten kunnen een groot deel van de beperkingen opgeheven worden, zo ondermeer ook de intensieve zaadschoning die ervoor zorgde dat vele soorten uit het zaaigoed verdwenen.

D.6.8. *Voorkomen en verspreiding*

Voor Vlaanderen zijn er geen exacte gegevens beschikbaar over de oppervlakte van dit type, deze zijn er wel voor het gehele landbouwareaal. De oppervlakte landbouwteelten is in de periode 1970 tot en met 1998 afgenomen van 1.483.446 ha naar 1.317.413 ha (Gegevens NIS).
Omdat het niet altijd duidelijk is in welke mate de als akker herkende oppervlakte ook belang heeft voor de akkergemeenschappen, beperken we ons hier tot het geven van een overzicht van de verspreiding van de verschillende akkers naar bodemtype. Aanvullende gegevens en verspreidingskaarten kunnen gevonden worden in Anonymus (1999).
Deze verdeling is gebaseerd op de indeling die ook gebruikt wordt in de BWK. Daarin zijn er 3 categorieën met een meer algemene verspreiding, zijnde de akkers op zandige bodem in

de Kempen en de Vlaamse zandstreek, deze op leem in zuidelijk Vlaanderen en deze op klei in de polders. Daarnaast wordt er ook een categorie onderscheiden van akkers op zure, lemige bodem die beperkt is tot het zuidoosten van het Pajottenland en het zuidelijk deel van het Hageland. Akkers op kalkrijke, stenige leem zijn dan weer beperkt tot het zuidoosten van Limburg (Anonymus 1999).
De BWK-kartering onderscheidt wel een karteringseenheid B*, die gegeven wordt aan akkers die een redelijk goed ontwikkelde onkruidflora vertonen. Deze zogenaamde akkers met zeldzame akkeren nemen 91 ha in beslag, berekend op basis van de integratie van de BWK versie 2 (stand van zaken november 2003) in de BWK versie 1. Van deze 91 ha, werden 46 ha gerekend tot de akkers op zandige bodem, 38 ha tot de akkers op lemige bodem, 6 ha tot de akkers op kleiige bodem en 1 ha tot de akkers op kalkrijke, stenige leem (Hoegaarden). Verder dient opgemerkt dat niets zo onstabiel is als een akkergemeenschap. De kartering als B* garandeert niet dat deze een lang leven beschoren zijn. De verspreiding van B* in Vlaanderen is opgenomen als een verspreidingskaart in Hoofdstuk L.
Het verwante type dat voor wegbermen is beschreven (Zwaenepoel 1993), komt niet enkel voor langs akkers. Belangrijkere hiervoor lijken nog recent bewerkte slootbermen, open-gereden bospaadjes of zelf met herbiciden behandelde straatbermen in woonwijken.

D.6.9. *Waarde*

De Grauwe kiekendief die in deze biotoop tot broeden kan komen, is als broedvogel met uitsterven bedreigd in Vlaanderen ook voor verschillende andere soorten is dit biotoop belangrijk. Zo is het voedselaanbod op de akkers tijdens het winterseizoen bepalend voor de populatie omvang van Grauwe gors en Geelgors, beiden bedreigde broedvogels in Vlaanderen.

Deze gemeenschappen kunnen sterk wisselen in soortenrijkdom van soortenarme fragmenten tot goed ontwikkelde en soortenrijke vegetaties op plaatsen met een traditioneel beheer. Er is bij dit type een duidelijk verband tussen het gevoerde beheer, de soortenrijkdom en de aanwezigheid van bedreigde soorten. De meeste intensief gebruikte akkers hebben weliswaar een beperkte natuurbehoudswaarde, maar het is mogelijk om in dit type, met kleine maatregelen zoals een pesticidenvrije rand, een goed resultaat te halen. Dit type is zeker gebaat bij de uitbouw van kleinschaligere, biologische landbouw. Helaas is het voor een aantal soorten vermoedelijk al te laat door het ontbreken van zaadbronnen.

D.6.10. *Lacunes in de kennis*

In dit type is er alleszins voor Vlaanderen nog grote onduidelijkheid over de classificatie van de verschillende vegetaties. Dit wordt steeds moeilijker door de intensivering van de akkerbouw waardoor er vaak slechts een fragmentaire ontwikkeling is.
Ook het belang van dit type voor de invertebratenfauna is weinig onderzocht. Dit wordt gehinderd door verwachte verschillende rol van minder en beter ontwikkelde vegetaties en de zeldzaamheid van goed ontwikkelde vormen.

E. *Natuurtypen van de pioniergemeenschappen bestaande uit meerjarige rhizoomgeofyten*

Meestal open en soortenarm vegetaties op beweeglijke substraten zoals slikken en zeeduinen. De belangrijkste landplanten zijn meerjarig en door de aanwezigheid van rhizomen aangepast aan het mobiele substraat.

E.1. Pioniergemeenschappen met Engels slijkgras (*Spartina townsendii*)

9 opnamen
Naar de beschrijving in Vandenbussche *et al*. 2002c.

E.1.1. *Algemene kenmerken*

Soortenarme gemeenschappen met een eenvoudige structuur waarvan het aspect volledig bepaald wordt door de groeivorm van de kensoort, nl. dichte tot losse, al of niet verspreide graspollen, tot ongeveer 1 m hoog. Op plaatsen met een hoge bedekking van Zulte (*Aster tripolium*), Heen (*Scirpus maritimus*) of zelfs Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*) is er vaak ook een wierlaag (bijv. Darmwier (*Enteromorpha* sp.), Nopjeswier (*Vaucheria* div. spp.) of Zeesla (*Ulva lactuca*)) aanwezig.

E.1.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Spartinetum townsendii Corillion 1953
BWK: da
CORINE: 15.21 Flat-leaved codgrass swards
Habitatrichtlijn: 1320 Spartina swards (*Spartinion maritimi*); Estuaries

Bij Lebrun *et al.* (1949) maken de Slijkgrasbegroeiingen deel uit van het Zeekraal-verbond (*Thero-Salicornion* Braun-Blanquet 1933), pionierbegroeiingen van zilte slikken (die zowel de Zeekraal- als de Slijkgrasvegetaties omvatten). Daarbinnen onderscheiden zij één associatie, met name de Associatie van Kortarige zeekraal (*Salicornia europaea*) en Klein slijkgras (*Spartina maritima*) (*Salicornieto-Spartinetum* Braun-Blanquet et De Leeuw).

Schaminée *et al.* (1998) kennen de Slijkgrasvegetaties toe aan een apart verbond, het Slijkgras-verbond (Spartinion Conard 1952). Daarbinnen onderscheiden zij 2 associaties, de Associatie van Klein slijkgras (Spartinetum maritimae Corillion 1953) en de Associatie van Engels slijkgras (Spartinetum townsendii Corillion 1953). Klein slijkgras is uitgestorven in Vlaanderen; enkel het Spartinetum townsendii is nog vertegenwoordigd.

Zeekraalvegetaties vormen duidelijke aparte pionierbegroeiingen, gekenmerkt door therofyten, zodat een opdeling van het Zeekraal-verbond in het Thero-Salicornion en Spartinion relevant is.

E.1.3. *Diagnostische soorten*

Engels slijkgras (*Spartina townsendii*)

Kensoorten van verbond en associatie bij Lebrun *et al.* (1949) zijn Kortarige zeekraal, Klein slijkgras en Engels slijkgras. Door het onderbrengen van de Zeekraal- en Slijkgrasvegetaties in verschillende verbonden en het uitgestorven zijn van Klein slijkgras in Vlaanderen, is enkel Engels slijkgras een valabele kensoort. Engels slijkgras komt ook nog met enige regelmaat in een aantal andere gemeenschappen van brakke slikken en lage schorren voor, meer bepaald in slikkoloniserende zeekraalgemeenschappen en zeebiesgemeenschappen en in zilte graslanden op de lage schorren. Daar is de soort echter nooit dominant.

E.1.4. *Flora en vegetatie*

Engels slijkgras (*Spartina townsendii*) is de enige constante soort met hoge bedekkingswaarde en domineert de gemeenschap. Zulte (*Aster tripolium*) is een min of meer constante soort, terwijl Heen (*Scirpus maritimus*) en Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*) frequent optreden; Heen en Zulte kunnen co-dominant zijn samen met Engels slijkgras. Soms neigen de vegetaties naar dominantiegemeenschappen van de twee eerstgenoemde soorten, wat wijst op een overgang naar biezengemeenschappen of zilte graslanden.

E.1.5. *Fauna*

E.1.6. *Milieukarakteristieken*

Het zijn gemeenschappen van buitendijkse gebieden, die zich afhankelijk van de dynamiek en het zoutgehalte van het water kunnen vestigen op het lage slik tot net boven de gemiddelde hoogwaterlijn (laag schor) (Goetghebeur 1976, Decleer 1986). Ook in lage kommen op de schorre en langs kreken kan zij worden aangetroffen. Engels slijkgras is door haar vlezige wortelstokken stevig verankerd in de bodem en daardoor goed bestand tegen de eroderende werking van het tijwater. De soort kan zich moeilijk vestigen op compacte sedimenten (Beeftink 1965). De gemeenschappen bereiken hun optimum op zilte en brakke slibrijke substraten. De standplaatsen zijn zeer open en lichtrijk, matig voedselarm tot matig voedselrijk, met een pH die doorgaans circumneutraal tot licht basisch is. Engels slijkgras is gerelateerd aan een blauw-zwarte, gereduceerde bodem (Van Den Balck 1994), typisch voor het, zeer ondiep reeds zuurstofloze slik. Op zandiger plaatsen is de bedekking minder hoog en vormt ze geen dichte gordels of tapijten meer. Andere slikplanten krijgen daar een kans. Engels slijkgras zorgt voor een snelle ophoging van het terrein en kan werkelijk sedimentatiebulten in de slikke vormen (Goetghebeur 1976). De gemeenschappen kunnen zowel voorkomen op begraasde als onbegraasde schorren.

E.1.7. *Ontstaan, successie en beheer*

Kolonisatie van de slikken kan slechts beginnen op het moment dat het bodemoppervlak voldoende opgehoogd is door sedimentatieprocessen en niet meer constant onder water staat.
Engels slijkgras is bijzonder goed bestand tegen de kracht van het getijwater en bijzonder concurrentiekrachtig. Deze overblijvende soort vestigt zich op de laagste delen van het kale slik, waar ze zich sterk kan uitbreiden en volledig domineren. Kiemplanten van Zeekraal, Lamsoor en Zulte sterven vrij vlug door beschaduwing en bedekking met strooisel (Schat 1978 in Decleer 1986). In de luwte achter de Slijkgrasgordel kunnen andere soorten kiemen . In en achter de gordel zelf worden respectievelijk slib, zand en organisch materiaal ingevangen, waardoor de successie begunstigd wordt. Engels slijkgras kan zich nog verder, hoger op het slik uitbreiden, maar uiteindelijk vormt de hoogteligging voor Engels slijkgras een beperkende factor; de vitaliteit van de soort neemt sterk af op de hoge slikke en wordt vervangen door schorsoorten.
In vele West-Europese estuaria en deltagebieden is Engels slijkgras uitgegroeid tot één van de belangrijkste bedreigingen voor de lokale flora en fauna (o.a. Doody 1984). Kolonisatie gebeurt meestal via aangespoeld zaad; eenmaal gevestigd breidt de soort zich voornamelijk uit door vegetatieve groei. De levensduur van het zaad is beperkt tot één seizoen (Hill 1984 in Decleer 1986). De jaarlijkse zaadproductie is dus een belangrijke factor voor de expansiecapaciteit. Kleine populaties kunnen lange tijd schijnbaar stabiel zij, doch daarna in zeer korte tijd (1 à 2 jaar) een volledig gebied op spectaculaire wijze koloniseren. Dit gras is verder in staat om door toenemende sedimentatie voor zichzelf een geschikte habitat te vormen. In de IJzermonding scheen de uitbreiding van de soort aanvankelijk trager te verlopen, mogelijk als gevolg van de sterke expositie ten aanzien van de golfwerking. Na tien jaar echter had de uitbreiding versneld plaatsgevonden. Op zandig substraat schijnt het kolonisatieproces trager te verlopen (Decleer 1986).
De invloed van een Slijkgrasgordel kan belangrijke implicaties hebben. In het geval waar er zich op de overgang slik-schor een schorklif bevindt, neemt de schorkliferosie af of verdwijnt. Door de toenemende sedimentatie van slibdeeltjes evolueert de zone tussen de Slijkgrasgordel en de voormalige klif naar een laag schor. Dergelijke overgangstadia zijn een interessante aanvulling van de ecologische diversiteit in een gebied.
Op plaatsen waar Engels slijkgras grote gebieden inneemt en de oppervlakte slik beperkt wordt, krimpt de beschikbare foerageerruimte voor waadvogels sterk. Vooral soorten als Bonte strandloper (*Calidris alpina*), Tureluur (*Tringa totanus*) en Bontbekplevier (*Charadrius hiaticula*) kunnen hier onder lijden.
Indien deze gemeenschappen problematisch worden kunnen jonge zaailingen in nieuw gekoloniseerde gebieden uitgespit en verwijderd worden. Het is belangrijk dat alle wortels verwijderd worden. Deze methode is echter zeer arbeidsintensief (Doody 1984)[4]
Herhaald maaien of begrazen van Slijkgras-gedomineerde schorren kan deze omzetten in een schor met Kweldergrasvegetatie (Scholten and Rozema 1990, Scott *et al.* 1990).

---

[4] In Vlaanderen is Engels slijkgras echter nog nooit als een dergelijke plaag opgetreden; de geschetste situatie is vooral van toepassing op sommige Britse en Nederlandse schorgebieden. Desalniettemin werd ook in Vlaanderen het inheemse Klein slijkgras recent niet meer teruggevonden. Of dit te wijten is aan verdringing door het Engels slijkgras is echter niet bekend.

E.1.8. *Voorkomen en verspreiding*

Dit natuurtype komt in Vlaanderen voor in het Zwin en de IJzermonding. Langs de Zeeschelde werd de gemeenschap waargenomen op het Groot Buitenschoor, waar Slijkgras slechts in zeer kleine populaties voorkomt en geen aaneengesloten band in een zonatiepatroon vormt (Hoffmann 1993) (zie Verspreidingskaart 2). Engels slijkgras komt ook voor in de Baai van Heist (Devos *et al.* 1995).

E.1.9. *Waarde*

Dit vegetatietype in zeldaam in Vlaanderen vanwege de specificiteit van zijn milieu.
De kensoort Engels slijkgras voldoet niet aan de criteria om opgenomen te worden in de Rode Lijst. De soort is nochtans zeldzaam.
In deze soortenarme vegetaties kunnen een aantal Rode Lijst-soorten voorkomen, waarvan Gerande schijnspurrie, Gewoon kweldergras, Schorrezoutgras, Strandmelde en Zeekraal de zeldzaamste (zeer zeldzaam) zijn.
Het zijn uitgesproken soortenarme gemeenschappen. De soortenrijkdom per opname varieert tussen 1 en 7 soorten en bedraagt gemiddeld 4,4 .

E.1.10. *Lacunes in de kennis*

E.2. Embryonale duinen met Biestarwegras (*Elymus farctus*)

17 opnamen
Naar de beschrijving in Vandenbussche *et al*. 2002a.

E.2.1. *Algemene kenmerken*

Zeer soortenarme, laagblijvende en doorgaans ijle (bedekking meestal ≤ 20 %) begroeiingen met een eenvoudige structuur, op jonge, “embryonale duinen”, op stranden en strandvlakten met overstoven vloedmerk, waar de kust aangroeit of min of meer stationair is. Naar levensvorm worden ze gedomineerd door wortelstokgeofyten en (zomer)therofyten. Het merendeel van de ondergrondse biomassa bevindt zich op geringe diepte. De horizontaal uitgegroeide wortels en wortelstokken van het aspectbepalende Biestarwegras (*Elymus farctus*) breiden zich vooral in de bovenste 20 cm van het bodemprofiel sterk uit (Heykena 1965 in Schaminée *et al.* 1998). De plant is in staat om zijn wortelstokken naar boven te laten groeien in functie van de zandaccumulatie.

E.2.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Agropyro-Honckenyion peploides Tüxen in Braun-Blanquet et Tüxen 1952 (sub nomine *Agropyro-Minuartion peploides*)
Elymus farctus ssp. *boreali-atlanticus* foredune community (Rodwell 2000)

BWK: dl*, dla*
CORINE: 16.2111 Atlantic embryonic dunes
Habitatrichtlijn: 2110 Embryonic shifting dunes

E.2.3. *Diagnostische soorten*

Biestarwegras (*Elymus farctus*)

E.2.4. *Flora en vegetatie*

Biestarwegras is de enige constante soort en haalt een karakteristieke bedekking van amper 20%. Loogkruid (*Salsola kali*) en Zeepostelein (*Honckenya peploides*) zijn daarnaast de enige soorten met een presentie van meer dan 20 % in het opnamemateriaal.

E.2.5. *Fauna*

Net zoals vloedmerkvegetaties en het natte strand, is ook dit natuurtype arm aan fauna-elementen, maar desalniettemin belangrijk omwille van de hoge specificiteit van de soorten.
In deze embryonale duintjes worden een aantal loopkevers van duinen en strand aangetroffen. Loopkevers van deze habitats zijn *Amara lucida, Bradycellus csikii, B. distinctus, Calanthus mollis, Cicendela maritima, Harpalus melancholicus*, *Dyschirius impunctipennis* en *D. obscurus*. Daarvan bevinden *Bradycellus distinctus* en de twee laatstgenoemden zich in Vlaanderen aan de noordrand van hun areaal (Desender *in* Provoost & Bonte (red.), in voorb.).

E.2.6. *Milieukarakteristieken*

Het betreft hier gemeenschappen van brakke, droge tot vochtige, matig nutriëntrijke, min of meer pH-neutrale standplaatsen. Het is een pioniergemeenschap op jonge, embryonale duinen, op stranden en strandvlakten (deels overstoven vloedmerk), waar de kust al of niet aangroeit. De begroeiingen komen voor boven de lijn van gemiddeld hoogwater, maar worden bij hoge vloed met zeewater overspoeld. Op plaatsen waar de kust aangroeit kunnen deze gemeenschappen zich sterk uitbreiden. Soms ontwikkelen deze gemeenschappen zich ook tussen de voegen van schuine dijkglooiingen of strandhoofden (arduin of conglomeraat van beton en keien) waar enige zandophoping plaatsvindt (Schaminée *et al.* 1998; ook waargenomen in Vlaanderen). Zandkopjes die voldoende ver boven het zoute grondwater uitsteken om enig zoet water vast te kunnen houden zijn ideale standplaatsen (Heykena 1965; Schaminée *et al.* 1998).

E.2.7. *Ontstaan, successie en beheer*

De gemeenschap ontwikkelt zich doorgaans op kaal zand en vanuit kortlevende vloedmerkgemeenschappen (zie hoger) op voldoende stabiele plaatsen of in voldoende

stabiele perioden om vestiging van meerjarige soorten als Biestarwegras toe te laten (Schaminée *et al.* 1998c). Biestarwegras is de eerste plant die vanop het hoogstrand daadwerkelijk bouwt aan de toekomst van de duinen. Deze soort kan zowel horizontaal als verticaal meegroeien met een matige overstuiving, waardoor ze blijvende embryonale duintjes vormt. Bij al te sterke overstuiving, maar vooral na vorming van een zoetwaterlens kan Biestarwegras niet meer overleven (hetzij door de overstuiving zelf hetzij door competitie van Helm) en gaat de gemeenschap over in Helmgemeenschappen van stuifzanden. De hoge milieudynamiek op veel plaatsen in het kustgebied doet voortdurend nieuwe standplaatsen ontstaan (Rappé *et al.* 1996). Deze embryonale duintjes komen veelal in mozaïek met kale stranddepressies en vloedmerkvegetaties voor. In de Baai van Heist komen deze begroeiingen landwaarts nauw vermengd met Helmgemeenschappen voor (Devos *et al.* 1995).
Plaatselijk kunnen de begroeiingen in contact staan met de gemeenschappen van de lage en de hoge schorren (bvb. Zwin, Baai van Heist).

Ondermeer aan de IJzermonding, in Oostende (ter hoogte van de Halvemaandijk), in de Baai van Heist en in het Zwin bestaan mogelijkheden voor het meer duurzaam behoud van dergelijke habitats (Provoost & Hoffmann 1996b). Op die plaatsen zijn er (ontwikkelings)mogelijkheden voor een zee-duin overgangsmilieu en een duurzaam behoud van andere ecotopen, zonder dat deze constant op exact dezelfde plaats voorkomen. Aanwas is de belangrijkste factor voor het mogelijk houden van ontstaansmogelijkheden en deze factor is niet zomaar bij te sturen. Onze kust is netto onderhevig aan afslag. Er kan wel een bijdrage geleverd worden door het beperken van antropogene verstoring (bijvoorbeeld stopzetting van ruiming van de organische fractie van het vloedmerk). Voor zover beheer vereist is, zijn kanalisering van de recreatie en selectieve strandreiniging (enkel anorganische fractie) dan ook bevorderlijk voor het potentieel ontstaan en behoud van deze natuurtypen.

E.2.8. *Voorkomen en verspreiding*

Embryonale duintjes met Biestarwegras komen verspreid langs de Vlaamse kust voor. De best ontwikkelde voorbeelden treffen we aan in Oostduinkerke voor de Zeebermduinen en de Baai van Heist, waar diverse ontwikkelingsstadia naast elkaar voorkomen, lokaal met inslag van enkele schorresoorten (Devos *et al.* 1995).

E.2.9. *Waarde*

Embryonale duinen en vloedmerken samen beslaan een oppervlakte van amper 10 ha aan de Belgische kust en zijn daarmee een erg zeldzame duinhabitat.
Embryonale duintjes (evenals hoogstrand en vloedmerkvegetaties) zijn als habitat wel niet zo erg bedreigd als bijvoorbeeld kustslikken en -schorren. Vrijwel alle soorten zijn echter zeldzaam en – evenzeer als voor slikken en schorren- wat betreft de verspreiding in Vlaanderen nagenoeg beperkt tot de kust. Er zijn vermoedelijk wel geen soorten verdwenen (Rappé *et al.* 1996).

Een belangrijke locatie voor het duurzaam behoud en de ontwikkeling van soorten van embryonale duintjes en vloedmerken is de Baai van Heist, waar een aantal populaties zich kunnen uitbreiden.
De kensoort Biestarwegras is zeer zeldzaam. Loogkruid en Zeepostelein zijn twee andere Rode Lijst-soorten die in embryonale duintjes kunnen voorkomen wanneer er een inslag gevormd wordt door een vloedmerkgemeenschap. Vegetaties van embryonale duintjes zijn van nature bijzonder soortenarm.Het aantal soorten per opname varieert tussen 1 en 9 en bedraagt gemiddeld 3.

E.2.10. *Lacunes in de kennis*

E.3. Natuurtypen van humusarme stuifduinen met Helm (*Ammophila arenaria*) en Duinzwenkgras (*Festuca juncifolia*)

159 opnamen

E.3.1. *Algemene kenmerken*

Het zijn soortenarme gemeenschappen met een eenvoudige structuur die gedomineerd worden door Helm en vaak ook door Duinzwenkgras.
Het dichte wortelstelsel vertoont een duidelijke gelaagdheid, die ontstaat door de verschillende bewortelingsdiepten van de samenstellende soorten en door de periodieke zandoverstuiving.
De Helmgemeenschap is de meest voorkomende en sterk koloniserende gemeenschap van stuifzanden boven de hoogwaterlijn. Naarmate de dynamiek afneemt en Helm verliest aan vitaliteit, wordt de geassocieerde flora rijker.

E.3.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Ammophilion arenariae Tüxen in Tüxen et Braun-Blanquet 1952 (sub nomine *Ammophiletum borealis*)
Ammophila arenaria mobile dune community (Rodwell 2000)
BWK: dd, (dm p.p.)
CORINE: 16.2121 Atlantic white dunes p.p.
Habitatrichtlijn: 2120 Shifting dunes along the shoreline with *Ammophila arenaria* (white dunes)

E.3.3. *Diagnostische soorten*

Helm (*Ammophila arenaria*), Duinzwenkgras (*Festuca juncifolia*)
Noordse helm (x *Calammophila baltica*: bastaard van *Ammophila arenaria* en *Calamagrostis epigejos*), die door Schaminée *et al.* (1998c) als kentaxon beschouwd wordt, is dit niet in de Vlaamse kustduinen.

E.3.4. *Flora en vegetatie*

Helm is een constante en dominante soort in de vegetatie. Duinzwenkgras s.l. (*Festuca juncifolia)*, Zandzegge (*Carex arenaria*), Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*), Zeewolfsmelk (*Euphorbia paralias*) en Scheve hoornbloem (*Cerastium diffusum*) bereiken hoge tot matige presenties (65-25 %) in deze gemeenschappen. In Nederland differentieert Akkermelkdistel (*Sonchus arvensis*) de Helmduingemeenschappen ten opzichte van de overige plantengemeenschappen van de droge duinen (Schaminée *et al.* 1998c). Dit lijkt evenwel niet het geval te zijn in de Vlaamse kustduinen, waar Akkermelkdistel niet erg vaak (12% van opnamen) blijkt voor te komen in de Helmgemeenschappen. Weliswaar geldt ook bij ons dat deze soort in de zeereep natuurlijke standplaatsen koloniseert, terwijl ze in het binnenland in ruderale milieus en akkers groeit. De variëteit "*maritimus*" die in Nederland (maar volgens Lambinon *et al.* (1998) niet in Vlaanderen) onderscheiden wordt, wordt daar tevens als kentaxon beschouwd. Deze soort (of variëteit, Leten 1996) komt in de Vlaamse kustduinen voor in de hogere zeereepduinen aan de loefzijde, waar ook soorten als Blauwe zeedistel (*Eryngium maritimum*), Zeewolfsmelk (*Euphorbia paralias*), Zeewinde (*Calystegia soldanella,* zeer zelden in Vlaanderen), Bleke morgenster (*Tragopogon dubius*) en Zandhaver (*Leymus arenarius*), Helm vergezellen.
In toenemende mate dringen neofytische en exotische soorten door in de open vegetatie van de Helmduinen. Bezemkruiskruid (*Senecio inaequidens*), Grote zandkool (*Diplotaxis tenuifolia*), Grote en Middelste teunisbloem (*Oenothera glazioviana* en *O. biennis*) en Smal vlieszaad (*Corispermum leptoterum*) zijn hiervan voorbeelden die vooral in de zeereep en in geruderaliseerde delen van de stuifduinen opduiken.
De begroeiingen worden gedomineerd door soorten van pioniervegetaties op droge voedselarme basische bodem en soorten van pioniervegetaties op brakke droge stuivende bodem. In regel zijn Helmduinen in de zeereep van nature wat rijker aan stikstofminnende soorten dan de meer landwaartse.

In functie van de dynamiek kunnen min of meer drie typen onderscheiden worden: Op de meest dynamische standplaatsen bestaat de gemeenschap doorgaans enkel uit Helm en wordt ze gekenmerkt door een afwisseling van hoge graspollen en kaal zand (zeezijde-type). Op minder dynamische plekken (lijzijde van het duin) kan zich ook een grasmat van Duinzwenkgras met verspreid staande composieten (Kleine leeuwentand (*Leontodon saxatilis*)*,* Gekroesde melkdistel (*Sonchus asper*)*,* Akkermelkdistel (*S. arvensis*)*,* Akkerdistel (*Cirsium arvense*)*,* Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*)) (soortenrijk landzijde-type), ontwikkelen en is het verschil tussen de minder hoge grasbulten en kaal zand minder uitgesproken. Er kan zich ook al een moslaag beginnen ontwikkelen.
In het gefixeerd Helmduin neemt de vitaliteit van Helm af en komt er veel organisch materiaal vrij dat mineraliseert en stikstof levert. Hierdoor verschijnen er ruderale elementen zoals Akkerdistel, Canadese fijnstraal (*Conyza canadensis*), Boskruiskruid (*Senecio sylvaticus*), …. In deze gefixeerde Helmduinen is Bleek dikkopmos (*Brachythecium albicans*) opvallend abundant in de moslaag.

In de matig stuivende delen van de oudere en licht ontkalkte duinen uit het Laatmiddeleeuwse paraboolduinlandschap (cf. Leten 1992), kan ook Buntgras (*Corynephorus canescens*) lokaal vrij abundant zijn, maar speelt niet echt een belangrijke

functioneel-ecologische rol. Hierin, maar ook in de meer beschutte Helmvegetaties komen daar ook nog een hele reeks therofyten bij zoals Zand- en Scheve hoornbloem (*Cerastium semidecandrum* & *C. diffusum*), Duinvogelmuur (*Stellaria pallida*), Deens lepelblad (*Cochlearia danica*), …, en enkele overblijvende soorten zoals Duinviooltje (*Viola curtisii*), Muurpeper (*Sedum acre*), in de zeereep ook soms Dauwbraam (*Rubus caesius*).

Een aantal paddestoelen kan overleven in dit hoogdynamische milieu. In vergelijking met het aantal karakteristieke plantensoorten van dit ecotoop, ligt dit aantal relatief hoog (Arnolds 1983). Specifieke soorten aan onze kust zijn Duinfranjehoed (*Psathyrella ammophila*), Zandtulpje (*Peziza ammophila*) en de Rode Lijst-soort Duinstinkzwam (*Phallus hadriani*) (Vanderveken in Provoost & Bonte (red), in voorb.). Deze soorten groeien vermoedelijk allemaal saprofytisch op Helm. In Nederland is de helft van de Helmduinsoorten in zekere mate bedreigd (Arnolds 1983).

E.3.5. *Fauna*

Helmpollen en stuivende duinen zijn rijk aan ongewervelde dieren. Dit is deels te wijten aan het feit dat helmpollen (en struweeleilanden) dienen als vangnet voor 'verwaaide' fauna, maar met name de zeereepduinen worden ook gekenmerkt door een deels exclusieve fauna die gebonden is aan de specifieke microklimatologische omstandigheden van de zeereep (mond. med. J.-P. Maelfait). Soorten die hiervan profiteren zijn o.a. de Eenstipzandkever (*Demetrias monostigma*), die buiten het kustgebied moerassen bewoont en *Dromius notatus*, een ongevleugelde en bijzonder zeldzame loopkever, die in ons land vrijwel uitsluitend in de eerste duinenrij aan de zeereep voorkomt en een voorkeur heeft voor plaatsen waar strooisel accumuleert. Beide zijn Rode Lijst-soorten die eerder op de vegetatie leven dan op of in de bodem (Desender in Provoost & Bonte (red), in voorb.). Verder zijn Grijze bolsnuitkever (*Philopedon maritima*), Bolronde helmkever *(Aegialia arenaria*) en Strandzandkever (*Cicindela maritima*) enkele typische helmduinkevers. Het open zand van de stuifduinhabitat is verder van belang voor diverse soorten en groepen van gravende insecten (zandbijen, zandloopkevers, …), al komen sommige hiervan ook voor in de meer stabiele open microhabitats (randen van paadjes, steile kantjes, …) van mosduinen e.d (Rappé *et al.* 1996).

Aan de zeezijde van de zeereep worden slechts zelden landslakken aangetroffen. De meest voorkomende en karakteristieke slak is de Zandslak (*Theba pisana*), die een voorkeur vertoont voor halfruderale helmduinen met Grote zandkool (*Diplotaxis tenuifolia*). Men neemt soms aan dat deze slak dankzij het aanplanten van Helm verspreid wordt (Rappé *et al.* 1996, De Vriese *et al.* in Provoost & Bonte (red), in voorb.).

Ook de slankpootvliegenfauna van de zeereepduinen is weinig divers. Slechts één xerofiele soort wordt in de kustduinen nagenoeg uitsluitend hier aangetroffen, nl. *Sciapus longulus*, maar is niet tot deze habitat beperkt. In België is ze gelijkmatig verspreid over Vlaanderen en Wallonië; in Vlaanderen werd ze recent enkel aan de Belgische kust in duindoornstruwelen en zeereepduinen waargenomen.

In Vlaamse helmduinen werden reeds meerdere (spits)muizensoorten waargenomen, waarvan Huisspitsmuis (*Crocidura russula*) het meest abundant. Andere soorten zijn Bosmuis (*Apodemus sylvaticus*), Dwergspitsmuis (*Sorex minutus*), Bosspitsmuis (*Sorex araneus*) en Aardmuis (*Microtus agrestis*) (Smeers 2001).

E.3.6. *Milieukarakteristieken*

Deze gemeenschappen zijn gebonden aan standplaatsen met stuivend zand. Het meest optimale vestigingsmilieu blijkt de contactzone tussen jonge pannen en stuivende duinen. Helm verbreidt zich voornamelijk vegetatief, maar voor nieuwvestiging is kieming van zaad noodzakelijk. De kiemingsvereisten zijn veel specifieker dan de brede en klimatologisch/bodemkundig dikwijls extreme standplaatsen van de volwassen planten laten vermoeden. In zeereepsituaties vestigt de soort zich in voedselrijke, zoete vloedmerkduintjes. Buiten de relatief voedselrijke zeereep (bijv. in het Westhoekreservaat) kiemt en ontwikkelt Helm zich in natuurlijke situaties vrijwel alleen nog in verse tot op het grondwater of een vochthoudende humusbank uitgestoven depressies. Kenmerkend voor deze situaties zijn verarmde “vloedmerk”-vegetaties met Stekend loogkruid en lage “parasitaire helmduintjes” met Helm en Zandzegge, waartussen ook een aantal pionierplanten van de vochtige duinvalleien aanwezig kunnen zijn.
De helmgemeenschappen kunnen voorkomen op het hoogstrand en op stuifduinen. Het meest kenmerkende en ook extreme milieu van de eigenlijke duinen worden gevormd door niet tot slechts gedeeltelijk begroeid, stuivend zand, dat in de Vlaamse kustduinen van origine steeds rijk is aan schelpen (kalk). Naast de veranderlijkheid door het stuiven, zijn humus-, water- en soms ook nutriëntenarmoede (met name buiten de zeereep) en veelal extreme klimatologische omstandigheden kenmerkend (Rappé *et al.* 1996). De hoge abiotische stress en verstoring maakt stuifduinen eerder soortenarm en biotisch vrij homogeen, hoewel er wel een glijdende gradiënt is van de stuivende duinen van de zeereep naar de landwaartse stuifduinen. Deze wordt op natuurtypeniveau echter niet onderscheiden (Rappé *et al.* 1996).

E.3.7. *Ontstaan, successie en beheer*

Stuifduinen kennen verschillende vormen en ontstaanswijzen. Als een kloon van Biestarwegras van een embryonaal duintje de eerste winter kan overleven, kan de zandaccumulatie inmiddels ver genoeg gevorderd zijn om verdringing van zout grondwater door een zoetwaterlens toe te staan. Vanaf hier wordt de duinvormende functie overgenomen door Helm. In zones met een afslagkust grenzen helmvegetaties echter direct aan het strand. Helm kan een veel sterkere overstuiving verdragen dan Biestarwegras en kan zo veel langer meegroeien met het duin
De aanwezigheid van Helm als zandvang werkt sterk diversifiërend op het stuivende zand. Stuifduinen met veel en vitale Helm groeien relatief sterker in de verticale richting dan in de horizontale en liggen zowel aan de basis van bijvoorbeeld hoge paraboolduinen als van vele andere duinvormen.

Alle dominante grassen in dit type zijn wortelstokgeofyten. Duinzwenkgras is vooral vegetatievormend aan de lijzijde van de zeereepduinen en in meer stabiele uitgeblazen kommen verspreid in de duinen, op plaatsen waar weinig zand aanstuift; Zandzegge (*Carex arenaria*) is dit meer op weinig stuivende zandplekken.

In de eigenlijke zeereep, met blijvende verstuiving en aanvoer van nutriënten en zout, zouden de helmvegetaties een dynamisch eindstadium van de ontwikkeling kunnen vormen.

Soms wordt het gestabiliseerde helmduin direct overgroeid door Duindoorn of, vanuit aanplant, door Ontariopopulier of ander boomsoorten met wortelopslag.

Vrijwel het gehele huidige duingebied, op enkele voormalige strandvlaktes e.d. na, is ontstaan vanuit stuifduinhabitats, al dan niet met Helm. Grootschalige verstuivingen (De Raeve 1991: megaparabolaire en macroparabolaire structuren) liggen vermoedelijk aan de basis van de meest actuele duinlandschappen en –vormen. De grote duinvormingsfase vond plaats van de 15de tot het begin van de 18de eeuw. Tijdens de grote duinontginning in de 19de eeuw ontstond vermoedelijk vooral veel mosduin en droog duingrasland. Tijdens de zeer verstorende oorlogsjaren 1914-1918 stonden de meer gestabiliseerde vegetaties onder zware druk (vnl. Westkust), ondermeer door militaire kampen, en ontstonden er veel stuifduinen.

Voor zijn overleving is Helm aangewezen op een continue verversing van het substraat door overstuiving of vegetatieve uitwijking (Rappé *et al.* 1996). In overstromende delen overleeft de soort niet. Voor succesvolle vestiging is aanvoer van vers zand noodzakelijk, maar sterke overstuiving overleeft Helm slechts van zodra het voldoende is uitgegroeid en ook dan voornamelijk in voldoende dicht groepsverband. Vestiging uit zaad werd ook waargenomen binnen bestaande populaties en in overstuivende struweelrelicten. In neerslagrijke jaren of perioden werd lokaal wel kieming op het kale stuifduinoppervlak waargenomen, maar overleving was hier zo goed als uitgesloten. Dergelijke vestigingen hadden geen invloed op de duinvorming. Natuurlijke of kunstmatige bemesting is mogelijk bevorderlijk voor een succesvolle kieming en uitgroei (Provoost & Hoffmann 1996b). Het wortelgestel van de volwassen planten is gevoelig voor aantasting door aaltjes (*Heterodera* sp., *Meloidogyne maritima*) en schimmels (van der Putten *et al.* 1993) en zou een belangrijke factor zijn voor de levensduur en vitaliteit van Helm en speelt dus een rol in de vegetatiesuccessie in de duinen.
Helm is de belangrijkste kolonisator van stuivende duinen en is het best aangepast aan overstuiving van zodra de kritieke fase (i.e. saliniteit van het grondwater); het kan sterke zandaanwas tot 1 m per jaar verdragen (Weeda *et al.* 1994, Rodwell 2000).

Helm wordt ook vaak aangeplant, vooral in de zeereepduinen, al dan niet met gebruik van rijshouthagen. Uit dit rijshout en daarna via wortelopslag verbreiden er zich talrijke niet-inheemse populieren (*Populus candicans*, *Populus* x *canadensis*), abelen (*Populus alba* en *Populus canescens*) en wilgen (bijv. Schietwilg (*Salix alba*)) in de zeereep en de stuifduinen. Soms worden deze soorten echter ook actief aangeplant met de bedoeling om stuivende plekken te fixeren, waarna zij tot een bepaald pionierbostype kunnen ontwikkelen. Ook Boksdoorn (*Lycium barbarum*) en Rimpelroos (*Rosa rugosa*) werden vaak aangeplant in de

zeereep en handhaven er zich (met name aan de Oostkust). Een ander fenomeen te wijten aan menselijke invloed vormen de verruigde en vervilte facies van Helm, maar vooral van Bastaardkweek (*Elymus* x *obtusiusculus*) die vooral in de gefixeerde delen van de zeereep in de Middenkust, in wegbermen e.d. zijn te vinden (Rappé *et al.* 1996).
Deze habitat is niet echt bedreigd (Rappé *et al.* 1996) ondanks de vele antropogene invloeden en het door natuurlijke successie verdwijnen van oppervlakten natuurlijk stuivend helmduin. In Nederland heeft ook kustafslag nauwelijks een invloed op de oppervlakte helmduin, aangezien de zeereep hierdoor als het ware naar binnen schuift (Schaminée *et al.* 1998c). Wel hebben de helmduinen als gevolg van de maatregelen om kustafslag en verstuivingen te beperken deels hun geomorfologische natuurlijkheid verloren.

De soortenarme vormen van de helmduinvegetaties zijn verreweg het meest algemeen, maar ook in hun armste vorm zijn zij belangrijk als natuurlijk, dynamisch ecosysteem en als milieu voor andere organismen, vooral voor insecten en paddestoelen. Ook de minder spontaan gevormde helmduinen bieden een plek aan tal van gespecialiseerde organismen; daartegenover staat het verlies aan ruimte en mogelijkheden voor andere gemeenschappen.
Het consequent inplanten van stuifplekken leidt echter tot verstarring van het duinlandschap en dient bijgevolg niet nagestreefd te worden, vermits de duinen een (ook internationaal) zeer belangrijke habitat zijn, die van nature gekenmerkt wordt door een hoge mate van dynamiek en toelaat belangrijke processen te bestuderen.

Op plaatsen waar de kust aangroeit, worden de helmduinvegetaties aan de loefzijde van de zeereep geflankeerd door embryonale duinvegetaties met Biestarwegras (*Elymus farctus*). Op plaatsen met vloedmerk komen zij ook voor naast vloedmerkvegetaties met Zeeraket (*Cakile maritima*). Aan afslagkusten grenst dit type meteen aan het onbegroeide strand.
Landwaarts zijn droge duingraslanden, vlierstruwelen en door Duindoorn gedomineerde begroeiingen de belangrijkste contactgemeenschappen. Waar de duinen in contact staan met slikken of schorren, wordt de overgangszone tussen de helmvegetaties en de vegetaties van de lage en de hoge schorren vaak gemarkeerd door pioniergemeenschappen met Hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*) en Zeevetmuur (*Sagina maritima*) (Schaminée *et al.* 1998c) (Pioniergemeenschappen in overgangsmilieus, met Strandduizend-guldenkruid (*Centaurium littorale*) en Sierlijke vetmuur (*Sagina nodosa*), zie Vandenbussche *et al.* 2002a), wat in Vlaanderen is waar te nemen langs de rechteroever van de IJzermonding.

Knelpunten voor de ontwikkeling van grote gevarieerde stuifduincomplexen zijn de versnippering van de zeereep, de fixatie van stuivend zand, overbetreding, suppletie met grofkorrelig zand en verstoring van de zandtoevoer vanuit zee door de harde constructies op het strand en aan de duinvoet. Nochtans zijn verstuivingen vrijwel overal realiseerbaar, zij het van verschillende grootte. Enkel de grotere massieven, zoals de Westhoek en de omgeving van het Zwin zijn potentiële gebieden voor het ontwikkelen van grootschalige verstuivingen op lange termijn (Provoost & Hoffmann 1996b).

E.3.8. *Voorkomen en verspreiding*

Deze gemeenschappen hebben een Noord-Atlantische verspreiding, gaande van Noord-Frankrijk tot Zuid-Scandinavië, ook langs de Ierse en Britse zandige kusten komen ze voor.

Aan de Vlaamse kust resten momenteel grote stuivende duincomplexen nog in de Westhoek en het Ter Yde duinencomplex (Zeebermduinen, Karthuizerduinen, …). Middelgrote tot kleine stuifduinen in de inwaartse duinen vinden we in de Houtsaegerduinen, de Hoge Blekker, de Doornpanne en Witte Burg, de Plaatsduinen en de Zwinbosjes. In de zeereep zijn goed ontwikkelde stuif- en helmduinen aanwezig op vrijwel alle plaatsen waar (grotere) duingebieden aan het strand grenzen, maar veelal zijn zij sterk verstoord door overrecreatie en, vooral aan de Middenkust, dikwijls ook door diverse vormen van urbanisatie en erosie (kustafslag).

E.3.9. *Waarde*

De zeereepduinen beslaan een oppervlakte van 240-290 ha en zijn daarmee op Vlaamse erg beperkt in voorkomen (Van Landuyt *et al.* 1999). Binnen de Vlaamse kustduinen echter zijn helmvegetaties veruit het meest algemene niet-houtige begroeide habitat (Rappé *et al.* 1996).

De kensoort Helm is een Rode Lijst-soort (zeldzaam).

Stuivende helmduinen herbergen verder geen kenmerkende bedreigde plantensoorten. Wel kunnen in deze vegetaties (zeldzame) soorten van embryonale duintjes, vloedmerken of mosduinen en open duingraslanden voorkomen.

Helmvegetaties zijn soortenarm, al kan de soortenrijkdom in functie van de dynamiek behoorlijk uiteenlopen. De soortenrijkdom van de Vlavedat-opnamen varieert tussen 2 en 31, met gemiddeld 7,9 soorten per opname.

E.3.10. *Lacunes in de kennis*

F. *Natuurtypen van tredplaatsen en secundaire pionierstypen*

F.1. Antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodems met Varkensgras (*Polygonum aviculare*) en Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*)

86 opnamen

F.1.1. *Algemene kenmerken*

Dit type is ongetwijfeld één van de meest verspreide in Vlaanderen, wat samenhangt met de sterke menselijke beïnvloeding van het milieu en de affiniteit van dit type voor standplaatsen met een oppervlakkig verdichte bodem, veroorzaakt door een zekere mate van betreding of

berijding. Van nature komt deze vegetatie voor op drogere wissels en rustplaatsen van vee, waarbij dit type aangepast is aan sterke en onregelmatige betreding. De belangrijkste huidige standplaatsen zijn van antropogene aard zoals wegranden, onverharde wegen en paden, parkeerplaatsen en speelterreinen. Deze laagblijvende begroeiingen bestaan voor het grootste deel uit therofyten en hemicryptofyten waaronder grassen en rozetplanten. In het algemeen zijn deze vegetaties vaak arm aan opvallende bloemen en komen ze eerder als lijnvormige elementen voor.

F.1.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Polygonion avicularis Braun-Blanquet ex Aichinger 1933

Rodwell: geeft een splitsing in drie nauw verwante gemeenschappen; *Poa annua – Sagina procumbens* community voor begroeiingen tussen harde substraten, *Poa annua – Plantago major* community en *Poa annua – Taraxacum officinalis* community voor tredvegetaties in graslanden waarbij volgens de auteur, de eerste een hogere betredingsdruk verdraagt dan de tweede (Rodwell 2000).

BWK: wordt doorgaans niet afzonderlijk gekarteerd, maar opgenomen in het omringende vegetatie- of grondgebruikstype. Aanwezigheid van tredplantengemeenschappen in grasland met zeldzamere soorten zoals Muizenstaart kan leiden tot toevoeging van Hp*. Tredplantengemeenschappen met een ruderaal karakter kunnen als Ku (of Ku*) gekarteerd worden als ze over grote oppervlakten voorkomen.

Corine: 87.2 ruderal communities (Devillers *et al.* 1991)

Niet beschermd door de Habitatrichtlijn

Dit verbond werd nog niet als geheel onderscheiden door Lebrun maar de verschillende associaties waren wel reeds omschreven (Lebrun *et al.* 1949). De huidige associaties *Plantagini-Lolietum perennis* en *Coronopodo-Matricarietum* waren bekend als “Association à *Plantago major* et *Lolium perenne*” binnen wat nu als *Artemisietea vulgaris* of klasse der ruderale gemeenschappen wordt beschouwd. De derde associatie, het *Bryo-Saginetum procumbentis*, maakte als “association à *Sagina procumbens* et *Bryum argenteum*”, deel uit van het *Nanocyperion flavescentis*.

F.1.3. *Diagnostische soorten*

Varkensgras (*Polygonum aviculare*), Schijfkamille (*Matricaria discoidea*), Straatgras (*Poa annua*) en Grote weegbree (*Plantago major*) hebben hun optimum in dit type. Andere diagnostische soorten zijn Grote varkenskers (*Coronopus squamatus*), Muizenstaart (*Myosurus minimus*), Steenkruidkers (*Lepidium ruderale*) en Straatliefdegras (*Eragrostis pilosa*).

Slechts weinig soorten zijn exclusief voor dit type, dat hoofdzakelijk uit wijdverspreide soorten bestaat. Ze bereiken binnen dit type wel vaak een hogere bedekking.

F.1.4. *Flora en vegetatie*

De meest frequent voorkomende soorten in dit type zijn Straatgras (*Poa annua*), Engels raaigras (*Lolium perenne*), Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) en Witte klaver (*Trifolium repens*). Ook Grote weegbree (*Plantago major*) en Paardebloem (*Taraxacum* sp.) zijn zeer algemeen, al ontbreken zij in de meest vochtige en meest betreden opnamen. De laatste twee constante soorten zijn Varkensgras (*Polygonum aviculare*) en Schijfkamille (*Matricaria discoidea*) die enkel in de neutrale en voedselrijke opnamen frequent voorkomen en veel minder kenmerkend zijn voor de licht zure en daarmee samenvallend, matig nutriëntrijke opnamen. De meeste soorten die voorkomen in dit soort begroeiingen gedragen zich als stresstolerante ruderalen (Grime 1979).
Deze vegetaties zijn laagblijvend en bestaan uit rozetplanten zoals Grote weegbree, planten met kruipende of liggende stengels (vb. Varkensgras) en pollenvormende éénjarigen zoals Straatgras of Muizenstaart. In dit type kan er ook een belangrijk aandeel kale bodem zijn. Op plaatsen waar de betreding gedurende enkele jaren aanwezig blijft, kan de vegetatie zich sluiten. Bij de opnamen uit Vlavedat die voor dit type geselecteerd zijn, varieert de totale bedekking van 20 tot 100%. Gemiddelde bedraagt de bedekking van alle vegetatie-elementen 65%, per opname is er dus gemiddeld 35% kale bodem.

Hoewel globaal gezien de constante soorten die hiervoor vermeld werden, ook de dominante soorten zijn, zijn er naargelang de milieuomstandigheden toch wel enige verschillen op te merken. Zo zijn er enkele opnamen waar Muizenstaart het hoofdaandeel van de vegetatie uitmaakt. Dit soort vegetaties bevindt zich meestal aan de ingangen van weilanden waar er een frequente betreding is. Wanneer deze ingangen met zand verstevigd worden, speelt dit in de kaart van Muizenstaart die een kale, kalkarme en vochtige bodem prefereert. In de minst voedselrijke en meest zure opnamen binnen dit natuurtype speelt ook Tengere rus (*Juncus tenuis*) een aspectbepalende rol. Deze van oorsprong Noord-Amerikaanse soort werd rond 1822 in Europa voor het eerst waargenomen en is nu in Vlaanderen in hoofdzaak gebonden aan iets zuurdere vochtigere gronden en is voor de rest weinig kieskeurig (Verloove 2002). De vegetaties met Tengere rus, Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*) en Greppelrus (*Juncus bufonius*) sluiten het meeste aan bij de inslaggemeenschappen met dwergbiezen uit het *Nanocyperion flavescentis,* die de voorkeur geven aan meer vochtige en minder voedselrijke situaties.

In tegenstelling tot wat vaak verondersteld wordt, heeft het onderscheid tussen de verschillende associaties meer te maken met de verschillende strategieën om de extreme omstandigheden te doorstaan dan met verschillen in betredingsdruk en –frequentie. Vegetaties waarin taaie, overblijvende soorten met zeer stevige stengels op de voorgrond treden, worden samengebracht in de associatie van Engels raaigras en Grote weegbree (*Plantagini-Lolietum perennis* Gams 1927). Een andere mogelijkheid om de mechanische stress te vermijden is het voltooien van de levenscyclus op een heel korte tijd met een maximale investering in een groot aantal zaden; deze vegetaties zijn samengebracht in de associatie van Varkenskers en Schijfkamille (*Coronopodo-Matricarietum* Sissingh 1969). Andere kenmerkende soorten hierin zijn Grove varkenskers (*Coronopus squamatus*), Steenkruidkers (*Lepidium ruderale*) en Muizenstaart (*Myosurus minimus*). Een laatste mogelijkheid is de betredingsdruk niet in tijd maar in de ruimte te ontvluchten; dit gebeurt

door de dwergplanten die in kleine spleten en scheuren groeien zoals de vegetaties van de associatie van Vetmuur en Zilvermos (*Bryo-Saginetum procumbentis* Diemont, Sissingh et Westhoff 1940 nom. inv. Oberdorfer 1983), die wijdverspreid voorkomen tussen straatstenen.

F.1.5. *Fauna*

De huidige kennis omvat weinig informatie met betrekking tot specifieke fauna-elementen van deze vegetaties. Wel is het zo dat in een natuurlijke omgeving het ontstaan van deze vegetatie vaak het gevolg is van fauna-activiteit zoals het gebruiken van vaste routes en rustplaatsen door grotere zoogdieren.

F.1.6. *Milieukarakteristieken*

De constante milieufactor is betreding of berijding waardoor de bodem verdicht en zeer zuurstofarm wordt. Het belang van de voedselrijkdom is hieraan ondergeschikt en kan meer variatie vertonen; de meeste standplaatsen zijn evenwel matig voedselrijk tot voedselrijk. De bodem is verder zeer variabel, gaande van zand tot zware klei en mineraal tot venig. Ook de waterhuishouding in dit milieu is van ondergeschikt belang en het merendeel van de soorten is dan ook grondwateronafhankelijk.

Voor de opnamen beschikbaar in Vlavedat werden Ellenbergwaarden berekend op basis van de bedekkingsgraad van de aanwezige soorten en dit als indicator voor licht-, temperatuur-, vocht-, zuurgraad- en nutriëntbehoefte. Het gemiddelde lichtgetal van de opnamen voor dit type bedraagt 7,2 ± 0,4 met uitersten van 6,5 tot 8,3; gemiddeld genomen is de vegetatie dus half-licht vereisend wat inderdaad in overeenstemming is met lage en half-open vegetaties. Het vochtgetal varieert veel meer tussen de opnamen met een gemiddelde van 5,5 ± 0,7 en uitersten van 4,1 tot 7,3. Deze getallen komen overeen met de aanduiding van een droogte-vochtindicator met uitersten van lichte droogte-indicatoren tot indicatoren van zeer vochtige situaties.
Zoals reeds eerder beschreven is de meest doorslaggevende milieufactor in dit type de aanwezigheid van betreding en is de zuurgraad en het nutriëntgehalte van de bodem daaraan ondergeschikt. Dit blijkt ook uit de Ellenbergwaarde voor zuurgraad en nutriëntvereiste waarbij er tussen de opnamen belangrijke verschillen zijn; het zuurgetal varieert van 4,7 tot 7,2 (gemiddeld 6,1 ± 0,7) en het nutriëntgetal van 4,4 tot 8,1 (gemiddeld 6,2 ± 0,7). De bodem varieërt dus van zuur en eerder nutriëntarm tot neutrale en resp. uitgesproken nutriëntrijke bodems.

F.1.7. *Ontstaan, successie en beheer*

Deze vegetaties kunnen ontstaan op plaatsen waar er kale bodem beschikbaar is bvb. na het stuktrappen van de vegetatie, en waar betreding of berijding de vestiging van andere soorten bemoeilijkt. Als deze verstoringsfactor aanwezig blijft dan kunnen deze gemeenschappen lange tijd op dezelfde plaats stand houden.

Er is niet echt sprake van een voorspelbare successie waarbij dit type na verloop van tijd of na veranderingen in het milieu, vervangen wordt door een ander type. Wanneer de betredingsdruk verdwijnt dan kan dit type in graslanden,wegbermen en dergelijke vervangen worden door het omringde type. Braakliggende terreinen kunnen verder evolueren naar een ruigte- of graslandtype afhankelijk van de milieucondities.

Dit type vraagt weinig specifiek beheer behalve het in stand houden van verstoring door betreding of berijding. Waar deze begroeiing op parkings of andere openbare of privé-terreinen voorkomt, wordt dit groen vaak als ongewenst beschouwd en bestreden met herbiciden of warmtestralers, gezien de nadelige invloed op het milieu en de natuurlijke spontaneïteit zijn deze praktijken te verwerpen. Andere mechanische bestrijdings-mechanismen en een toenemende tolerantie maken dat de vegetatie niet bedreigd worden. Toenemende verstedelijking leidt zelfs tot een toename in de antropogeen beïnvloede standplaatsen.

F.1.8. *Voorkomen en verspreiding*

Hoewel mag aangenomen worden dat de gewenste milieuomstandigheden zeer frequent voorkomen, is er toch slechts een beperkt aantal opnamen beschikbaar. Verschillende redenen zijn hiervoor aan te halen: deze vegetaties nemen vaak slechts een kleine en meestal ook lijnvormige plaats in, zodat bij klassieke vegetatieopnamen vaak in hoofdzaak de omliggende vegetatie wordt opgenomen. Dit type is vaak onopvallend en voor het belangrijkste deel van het jaar ook nog arm aan opvallende bloemen. Ook de sterke associatie met het antropogene milieu en menselijke beïnvloedingwekt minder interesse.
De opnamen in Vlavedat die wel behoren tot dit type zijn verspreid over alle ecoregio's. Omdat er geen zekerheid is dat alle regio's even intens onderzocht zijn, is het niet mogelijk om uitspraken te doen over een negatieve of positieve relatie tussen dit type en een bepaalde ecoregio. De spreiding van de opnamen is te vinden in de kaartenbijlage.

F.1.9. *Waarde*

Gezien dit type meestal niet afzonderlijk gekarteerd wordt in de BWK, kan de oppervlakte via die weg niet benaderd worden. Dit type komt vermoedelijk slechts op een kleine oppervlakte voor met een uitermate versnipperde verspreiding, maar het is wel aanwezig in alle ecoregio's.

Rode lijst-kensoorten
Muizenstaart: vrij zeldzaam
De meeste kensoorten zijn zeer algemene soorten die ook buiten dit type voorkomen maar hier hun hoogste bedekking en vitaliteit hebben.

Op basis van de geselecteerde opnamen uit Vlavedat werd voor dit type een vrij hoge soortenrijkdom van 23,5 soorten per opname berekend; de aantallen variëren van 5 tot 50.

Het aantal individuen per soort en de bedekking per soort is vaak wel beperkt. De meeste soorten blijven vegetatief door de grote stress.

F.1.10. *Lacunes in de kennis*

De vegetatiekundige kennis van dit type is goed in vergelijking met deze van sommige andere typen maar het aantal beschikbare opnamen is lager dan verwacht omwille van de eerder vermelde redenen. Het is bovendien duidelijk dat heel wat opnamen gerealiseerd werden omwille van de aanwezigheid van Muizenstaart, één van de zeldzamere soorten uit dit type, die oververtegenwoodigd is in de Vlavedat-opnamen.
Over het belang van dit type en dan vooral de structuur ten opzichte van de omliggende vegetatie, voor invertebraten of kleine zoogdieren is weinig bekend.

F.2. Kruidige kapvlaktebegroeiingen met Gewoon wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) en Boskruiskruid (*Senecio sylvaticus*)

67 opnamen

F.2.1. *Algemene kenmerken*

Daar waar er openingen ontstaan in de boomlaag van bossen of struwelen, hetzij natuurlijk door windval of dergelijke, hetzij antropogeen, bvb. door het kappen van bomen, en zonlicht de bosbodem kan bereiken, ontwikkelt zich vaak een goed herkenbaar natuurtype met als meest opvallende soorten Gewoon wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) en Boskruiskruid (*Senecio sylvaticus*). Deze kortlevende begroeiingen die meestal minder dan vijf jaar standhouden zijn niet gebonden aan bepaalde milieuomstandigheden. Alleen extremen zoals zure zandgrond of zeer voedselrijk en zeer natte bodems worden gemeden. Wat wel gemeenschappelijk is qua milieucondities is de plotselinge toevoer van veel licht, wat voorheen gefilterd werd door een boomlaag, waardoor lichtkiemers massaal kunnen profiteren en het feit dat door de openheid een versnelde mineralisatie kan optreden van het geaccumuleerde bosstrooisel, waardoor een belangrijke nutriëntaanrijking plaatsvindt op relatief korte tijd.
Dit type is potentieel in heel Vlaanderen te vinden waar van nature eiken- en beukenbossen op voedselarmere grond voorkomen.

F.2.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Carici piluliferae-Epilobion angustifolii Tüxen 1950
Rodwell: *Epilobium angustifolium* community (Rodwell 1991)
BWK: Se; dit staat voor kapvlakte waardoor het ruimer geïnterpreteerd dan enkel dit natuurtype, ook jonge opslag wordt hieronder gerekend.
CORINE: niet opgenomen als eigen type, kapvaktegemeenschappen worden beschouwd als een onderdeel van het daaropvolgende bostype en worden meestal mee omschreven

als 41 Broad-leaved deciduous forests, 42 Coniferous woodland of 43 Mixed woodland (Devillers *et al.* 1991).

Niet beschermd door de Habitatrichtlijn.

F.2.3. *Diagnostische soorten*

Net zoals bij andere pioniergemeenschappen met een snelle successie, kent ook dit type geen echte evenwichtssituatie en kan er een groot verschil zijn in soortensamenstelling tussen de verschillende standplaatsen. Desondanks is dit type relatief eenvoudig te herkennen.

In dit type komen Gewoon wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) en Boskruiskruid (*Senecio sylvaticum*) tot hun meest optimale ontwikkeling, en roze en gele bloemen zijn dan ook vaak aspectbepalend in de zomer. Elders in het bos of in verstoorde wegbermen en bosranden zijn deze soorten ook te vinden maar dan vaak als solitair exemplaar of kwijnende rozetten.

In de literatuur worden ook Vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*), Bosdroogbloem (*Gnaphalium uliginosum*), Bosaardbei (*Fragaria vesca*) en Wolfskers (*Atropa bella-donna*) voorgesteld als kensoorten voor dit type (Oberdorfer 1978 en Swerts *et al.* 1999). Enkel de eerste twee hiervan worden ook teruggevonden in de beschikbare Vlaamse opnamen, waarbij Vingerhoedskruid vaker voorkomt dan Bosdroogbloem.

Vingerhoedskruid komt zowel inheems als verwilderd in Vlaanderen voor; maar de oorsprong van de planten is voor dit type van ondergeschikt belang omdat de standplaatsen van beide gevallen overeenkomen. Vingerhoedskruid is eerder terug te vinden in zuurdere omstandigheden, hetzij natuurlijk, hetzij door verzuring door accumulerend strooisel van naaldbomen of loofbomen met zuur strooisel (in beperkte mate ondermeer Zomereik maar vooral Beuk, …).

F.2.4. *Flora en vegetatie*

Op basis van de opnamen is de meest algemene soort in dit type Gewoon wilgenroosje, die meestal meer dan 10% van de oppervlakte bedekt en enkele gevallen zelfs meer dan 70%. Andere algemene soorten in dit type zijn weinig specifiek, het gaat hierbij om Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*) en Ruw beemdgras (*Poa trivialis*).

Het specifieke karakter van dit type met een snelle successie valt ook af te leiden uit het spectrum van min of meer toevallige soorten die in dit type gevonden worden. Zowel ruderale soorten als bosplanten zijn hierin terug te vinden; neofyten ontbreken echter bijna volledig. Ook qua andere kenmerken is er grote verscheidenheid. Zo kunnen droogte- en vochtminnende soorten naast elkaar gevonden worden ten gevolge van een plotse vernatting na het verdwijnen van de bomen. Vaak is deze vernatting te wijten aan de beheershandelingen die nodig waren voor het kappen en verwijderen van de bomen. Met name het gebruik van zware machines veroorzaakt vaak lokale bodemverdichting en uiteindelijk het ontstaan van een hoogblijvende schijngrondwatertafel. Hierdoor kunnen op korte afstand van elkaar droogte- en vochtindicerende soorten voorkomen.

In een aantal gevallen waar er voor het verwijderen van de boomlaag reeds een vrijwel gesloten ondergroei van grassen of bramen aanwezig is, komt dit type niet of nauwelijks tot

ontwikkeling en wordt het vervangen door een moeilijk te plaatsen gemeenschap met grassen of bramen (Oberdorfer 1978).
Op brandplekken waar er nog houtskoolresten aanwezig zijn, kunnen algemene vocht- en stikstofminnende cryptogamen een belangrijke plaats innemen. Voorbeelden hiervan zijn Gewoon krulmos (*Funaria hygrometrica*) en Parapluutjesmos (*Marchantia polymorpha*) (Swertz *et al.* 1999). Op andere standplaatsen is het belang van mossen eerder beperkt.

In het eerste jaar of jaren wordt het zomeraspect van dit type vaak bepaald door de hoogopschietende en weinig vertakkende kensoorten met een veelheid aan roze en gele bloemen. Ook later op het jaar zijn deze begroeiingen makkelijk te herkennen omdat, behalve bij Vingerhoedskruid, de lichte zaden voorzien zijn van haren of pluis om de windverbreiding over langere afstanden te vergemakkelijken.
De structuur van dit type varieert met de leeftijd en gaat van open naar gesloten tot wanneer de kruidlaag door beschaduwing terug wegkwijnt en openvalt.

Naast enkele algemene soorten zoals Gewoon elfenbankje (*Trametes versicolor*) en Grijze gaatjeszwam (*Bjerkandera adusta*), kan een kapvlakte door de aanwezigheid van dood hout ook de standplaats zijn van houtverterende soorten zoals Fopelfenbankje (*Lenzites betulina*), Winterhoutzwam (*Polyporus brumalis*) en Waaiertje (*Schizophyllum commune*) in het geval van loofhout. Naaldhout wordt dan weer afgebroken door Geelbruine plaatjeshoutzwam (*Gloeophyllum sepiarium*), Paarse dennenzwam (*Trichaptum abietinum*) en Dennenbloedzwam (*Stereum sanguinolentum*).
Brandplekken vormen de standplaats van enkele specifiek en sterk bedreigde zwamsoorten waaronder Splijtplaat (*Myxomphalia maura*), Brandplekribbelzwam (*Faerberia carbonaria*), Gewoon brandplekkelkje (*Geopyxis carbonaria*) en Oliebolzwam (*Rhizina undulata*) (Gerhardt 1999 en Swertz *et al.* 1999).

F.2.5. *Fauna*

Kapvlaktebegroeiingen kunnen belangrijk zijn voor verschillende middelgrote en grote grazers zoals reeën en edelherten (de laatste komt (nog) niet voor in Vlaanderen), hoewel de ontwikkeling van dit type eigenlijk beperkt wordt door begrazing. Het zijn dan ook niet zozeer de specifieke *Epilobion*-begroeiing maar veeleer de grazige begeleiders die belangrijk zijn voor de hoefdieren. De gelijktijdige ontwikkeling van een groot aantal planten draagt bij aan de voorkeur van herbivoren voor dit type omdat dit leidt tot een grote beschikbaarheid van makkelijker verteerbare jonge planten. In sommige gebieden kan dit er zelfs toe leiden dat meer dan 50% van het dieet van reeën bestaat uit de kensoorten van dit type (Cornelis 1996).
De open plekken in bossen zoals kapvlakten, zijn ook van groot belang voor in de lucht op vliegende insecten foeragerende vogels, zoals Gekraagde roodstaart (*Phoenicurus phoenicurus*) en Grauwe vliegenvanger (*Muscicapa striata*), en voor hommels en dagvlinders (Londo 1991) die aangetrokken worden door de grote hoeveelheid bloemen. Gewoon wilgenroosje is tevens voedselplant voor de rupsen van enkele pijlstaartvlinders (Meerman 1987).
Van Vuure (1985) geeft een overzicht van de voorkeuren van landbewonende zoogdieren voor de verschillende bosstructuren: hieruit valt af te leiden dat Bosspitsmuis (*Sorex*

araneus), Dwergspitsmuis (*Sorex minutus*) en Ondergrondse woelmuis (*Pitymys subterraneus*), bosgebonden zoogdieren zijn met een sterke voorkeur voor open plekken. Verder kunnen er ook andere soorten voorkomen met een voorkeur voor open terrein, die niet gebonden zijn aan bossen zoals Veldmuis (*Microtus arvalis*), Aardmuis (*Microtus agrestis*), Konijn (*Oryctolagus cuniculus*), Haas (*Lepus lepus*) en Wezel (*Mustela nivalis*).

F.2.6. *Milieukarakteristieken*

Hoewel het spectrum aan standplaatsen van dit natuurtype in wezen zeer breed is, zijn er toch enkele gemeenschappelijke karakteristieken en processen te beschrijven, die verband houden met de achteruitgang of verdwijning van de boomlaag.
Door de plotse lichtinval op de bosbodem zal de temperatuur stijgen en dit leidt tot een snellere mineralisatie van de aanwezige ruwe humus en strooisel. Deze voedingsstoffen kunnen snel uitspoelen indien er geen actief wortelstelsel aanwezig is en op zandbodem is het vaak zo dat de bodem onder deze omstandigheden snel verzuurt, een situatie waar slechts weinig planten tegen bestand zijn; deze vegetaties zijn dan ook eerder soortenarm.
Anderzijds zullen er zich op kapvlakten met een jonge, voedselrijke bodem geen gemeenschappen van dit type vestigen maar eerder nitrofiele zomen of onder natte omstandigheden zelfs natte strooiselruigten.
Het verdwijnen van een groot bladoppervlak leidt er toe dat er minder water getranspireerd wordt en dit is de oorzaak van een vaak net iets vochtiger bodem op nieuwe kapvlakten (Ellenberg 1988). Daarnaast nemen ook de temperatuursschommelingen toe omdat de kale bodem zonder de luwte van bomen sneller kan opwarmen maar ook sneller zal afkoelen.
Op brandplekken wordt de bodem op een andere manier beïnvloed. In dit geval zal de pH (sterk) stijgen en zal de bodem zeker niet verzuren. Verder komen mineralen versneld ter beschikking en wordt anderzijds de bodem oppervlakkig gesteriliseerd (Swertz *et al.* 1999). Dit laatste punt heeft een veel grotere invloed op de mycoflora omdat schimmels in essentie als mycelium voorkomen onder meer in de bodem, terwijl de nieuwe vestiging van hogere planten gebeurt door kieming van zaden.
Algemeen kunnen gunstige bodemtypes omschreven worden als: droge tot vochthoudende (maar niet natte), zandige tot lemige, zure, meestal min of meer voedsel- en kalkarme gronden met een ruwe humuslaag (Oberdorfer 1978 en Swertz *et al.* 1999).

Ook in de set van Vlaamse opnamen is een opmerkelijk grote variatie in milieukarakteristieken af te leiden. De berekende Ellenbergwaarden op basis van het procentuele aandeel van elke soort in de vegetatie vertonen voor de meeste kenmerken een opvallend grote spreiding.
Het meest eenduidige kenmerk is het lichtgetal en dit houdt verband met de meer open en eenlagige structuur van dit type. Het gemiddelde hiervoor is 6,9 ± 0,7 wat gelijk staat met een voorkeur voor halflicht situaties.
De variatie ten aanzien van het vochtgehalte, de zuurgraad en de nutriëntrijkdom is aanzienlijk. Het gemiddelde vochtgehalte is 6,2 ± 1,1 met opnamen gaande van 3,4 (droog) tot 8,5 (zeer vochtig). Gemiddeld is de bodem van een opname zeer zwak zuur – R-getal 5,3 ± 1,2 – met een verscheidenheid gaande van R-getal 2,3 (sterk zuur) tot 7,7 (zwak basisch). Hetzelfde beeld wordt gevonden met betrekking tot de nutriëntrijkdom; gemiddeld is een

opname matig nutriëntrijk tot nutriëntrijk – N-getal 5,7 ± 1,1 – met een variatie tussen zeer nutriëntarm (2,5) tot uitgesproken nutriëntrijk (8).

F.2.7. *Ontstaan, successie en beheer*

Dit type kan ontstaan op elk plaats in het bos waar zonlicht de bodem kan bereiken en die niet te nat of te voedselrijk is. Andere factoren die de ontwikkeling van kapvlakten kunnen verhinderen of toch de levensduur beperken zijn enerzijds de aanwezigheid van een gesloten kruid- of struiklaag in het bos voor het verdwijnen van de boomlaag zodat er weinig kale bodem beschikbaar is voor de kieming van de kensoorten, of anderzijds begrazing door vertebrate herbivoren. Onder begrazing kan dit type zich niet in de typische vorm ontwikkelen omdat dan een aantal begrazingstolerantere grassen snel de overhand krijgen (Swertz *et al.* 1999).
Het ontstaan van kapvlaktenbegroeiingen hoeft niet altijd samen te gaan met kappen of gelijkaardige processen zoals windval. In een historische context kan dit type ook gevonden worden op wastines. Wastines kunnen ontstaan uit twee uitgangssituaties waarbij een fase met kapvlaktenbegroeiing mogelijk is. Enerzijds waren er situaties waarbij het bos degradeerde door menselijke beïnvloeding (strooiselroof, overbegrazing ...) en er een ruig grasland ontstond met verspreidde bomen en struiken. Anderzijds werd met dit begrip ook de verbossingsovergang bij vervening aangeduid, wijzende op een situatie tussen ruigte en bos in (schrift. med. Van den Bremt)

De ontwikkeling van dit type gaat zeer snel en hiermee staat ook de korte levensduur in verband. Na twee tot drie jaar is dit type al op of over zijn hoogtepunt heen (Oberdorfer 1978).
Enkele soorten zoals Bosaardbei (*Fragaria vesca*) en Framboos (*Rubus idaeus*) hebben hun optimum in de eerste struweelvorming(Oberdorfer 1978). Vrij snel zullen enkele hoger wordende soorten, onder meer Gewone vlier (*Sambucus nigra*) en Boswilg (*Salix caprea*) een belangrijke rol spelen in de struweelontwikkeling (Westhoff 1969 en Swertz *et al.* 1999). Geleidelijk aan zijn er meer boomsoorten van het oorspronkelijke bostype te vinden. Op deze meest globale successiereeks zijn er verschillende variaties al naargelang het milieu en de aanwezige soorten.
Indien er voor het verwijderen van de kruinlaag al een ondergroei aanwezig is dan kan deze de typische kapvlaktenbegroeiingen onderdrukken. Dit is het geval voor verschillende Bramen (*Rubus* sp.) en Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*), maar ook voor grassen zoals Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*), Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) of Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*).
Ook de aanwezigheid van jonge exemplaren van de boomsoorten kan de ontwikkeling van kapvlakten beperken omdat er dan sneller opnieuw kroonsluiting optreedt.
Te natte of te voedselrijke omstandigheden zijn een factor die ontwikkeling van dit type beperken omdat dan meer moerasplanten, respectievelijk meer ruige en nitrofiele gemeenschappen op de voorgrond treden (zie hoger).

Voor het behoud van goed ontwikkelde kapvlakten is een regelmatig beheer met kappingen noodzakelijk. Als stelregel voor de minimaal te kappen oppervlakte kan de hoogte van de

aanwezige bomen gelden. De lengte en de breedte van het minimumareaal bedraagt één tot drie keer deze hoogte (van den Burgh *et al.* 1995).

F.2.8. *Voorkomen en verspreiding*

In Vlaanderen zijn de meeste van de standplaatsen het gevolg van menselijke activiteiten. Grotere open plekken in het bos waar dit type optimaal tot ontwikkeling kan komen, kunnen ontstaan door kappen of brand. Andere mogelijkheden zijn er na windworp, langs bospaden en een enkele keer ook na plagen die het bladerdek van de bomen aantasten. De voedselrijkdom kan ook toenemen door het inwaaien van meststoffen uit naburige akkers; dit soort standplaatsen wordt in Nederland beschreven aan de rand van heideveldjes (Swertz *et al.* 1999).
Ook onder afstervende struwelen in duinen kunnen de kensoorten van dit type gevonden worden hoewel het type dan vaak iets moeilijker te herkennen is omdat vaak slechts fragmentair voorkomt. In dit geval bestaan de begroeiingen ook voor een deel uit duin-specifieke soorten.
Voor de flora en fauna maakt het weinig uit wat de oorzaak is van de plotse lichtinval op de bodem maar de mycoflora van brandplekken is wel sterk afwijkend en kan vele zeldzame en gespecialiseerde soorten omvatten.

De Vladedat-opnamen liggen verspreid over heel Vlaanderen zonder een voorkeur voor een bepaald ecodistrict. Een belangrijk deel van de opnamen is gemaakt na 1990 en men mag er dus vanuit gaan dat deze opnamen de huidige situatie van dit type redelijk goed weergeven. In hoeverre een gewijzigd kapbeheer met minder grootschalige kappingen en een toenemend aandeel bossen met een gesloten laag Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) of bramen, een invloed hebben op de verspreiding van kapvlaktengemeenschappen, is niet af te leiden uit deze gegevens.
Behalve rond de Middellandse Zee, is dit type doorheen heel Europa te vinden in gebieden waar naaldbossen of loofbossen op niet te voedselrijke of te natte bodem het natuurlijke bostype zijn.

F.2.9. *Waarde*

Dit type omvat voor zover bekend weinig kenmerkende zeldzame soorten, behalve in de mycoflora van brandplekken. De omvangrijke ontwikkeling van dit type in het verleden was te wijten aan de grootschalige kaalkappingen in productiebossen. Omdat deze praktijken nu in onbruik raken, worden ook deze grote oppervlakten zeldzaam. Het type zelf kan echter ook voortbestaan op kleinere plekken langsheen bospaden en op open plekken die ontstaan door windval. De steeds toenemende verspreiding van onder meer Adelaarsvaren in de ondergroei, die het ontstaan van geschikte naakte bodem kan verhinderen, wordt steeds vaker aangehaald als een belangrijke bedreiging. Helaas zijn deze vermoedens nog niet bevestigd of ontkracht door nader onderzoek.

Rode lijstkensoorten :
Wolfskers: bedreigd
Bosdroogbloem: kwetsbaar
Bosaardbei: achteruitgaand

Slecht weinig soorten hebben hun optimum in dit type, maar vaak worden er wel relatief veel toevallige soorten gevonden op kapvlakten. Gemiddelde genomen is dit type toch matig soortenrijk met 25,2 soorten per opname, voor de beschikbare opnamen varieert dit aantal van 5 tot 48 soorten.

F.2.10. *Lacunes in de kennis*

Er zijn geen bijzondere lacunes. Enige klaarheid in de successiereeksen waarin dit type voorkomt en evolutie in de soortenrijkdom doorheen de tijd zou kunnen komen uit nauwkeurige en regelmatige monitoring van de vegetatieverandering op kapvlakten en in stormgaten waarbij het bijzonder interessant is om ook gegevens te hebben van de vegetatie voor het verwijderen van de kruinlaag.
Een belangrijke link waarover nu nog onduidelijkheid heerst, is de invloed van de samenstelling in de kruidlaag voor het ontstaan van een kapvlakte, op de ontwikkeling van een typische kruidige kapvlatebegroeiing.

G. *Natuurtypen van graslanden met een pionierskarakter*

G.1. Pioniersgraslanden op steen en gruis met vetkruiden (*Sedum* sp.) en Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*)

9 opnamen

G.1.1. *Algemene kenmerken*

Dit type omvat de pioniergemeenschappen op droge, stenige ondergrond met een niet of zwak ontwikkelde bodem. Dit is meteen het ecologische onderscheid met gemeenschappen uit de Koelerio-Corynephoretea (zie Zwaenepoel *et al.* 2002) die op zandgronden voorkomen (uiteraard zijn er ook grote floristische verschillen). Het zwaartepunt van dit type ligt eerder in Midden- en Zuidoost-Europese gebergten.
Vegetaties van dit type zijn laag en ijl en afhankelijk van de omgeving min of meer soortenrijk. Soorten die goed aangepast zijn aan deze omgevingen zijn de vetkruiden (*Sedum* sp.). In het algemeen komen ook heel wat (korstvormige) lichenen en mossen voor in dit natuurtype; deze worden hier echter niet verder behandeld.
Plaatsen waar gesteenten dagzomen zijn zeldzaam in Vlaanderen en beperken zich tot kalkrijke gesteenten in het zuidoosten van Limburg, enkele hoge grindbanken langs de Grensmaas en de her en der in de tertiaire getuigenheuvels dagzomende ijzerzandsteen van

Diestiaan-ouderdom. Meer mogelijkheden zijn er op oude muren, spoorwegbeddingen en op met stenig materiaal opgehoogde en verlaten terreinen, al moet hierbij opgemerkt worden dat het type hier vaak soortenarm en minder duidelijk ontwikkeld is. Vooral in de laatste biotoop komen heel wat adventieven voor (Verloove 2002).
Goed ontwikkelde voorbeelden van dit type zijn zeldzaam; enkele binnen Vlaanderen eerder zeldzame soorten zijn er kenmerkend voor, zoals Stijf hardgras (*Catapodium rigidum*) en enkele vetkruiden. In de literatuur werden tot op heden geen Vlaamse vegetatieopnamen gevonden die terug te voeren zijn tot dit natuurtype, tenzij een negental opnamen waar Kandelaartje in voorkomt. De bespreking dient dan ook te gebeuren aan de hand van literatuur en losse floristische waarnemingen.

G.1.2. *Syntaxonomische affiniteit*

Alysso-Sedion Oberdorfer et Müller in Müller 1961
Rodwell: niet bekend als type in Groot-Brittannïe
BWK: natuurlijke standplaatsen zijn meestal samen met de nabije kalkgraslanden als Hk opgenomen
in andere gevallen als Ku, Ku*, Ks (op een verlaten spoorweg) of Spoor (langs een actieve spoorlijn) ook Km en Kf zijn mogelijk als dit type als een begroeide muur of een oud fort aanwezig is.
CORINE: 34.11 Middle European rock debris swards (Devillers *et al.* 1991)
Habitatrichtlijn: karstic calcareous grasslands (Natura 2000-code: 6110)

Door Lebrun *et al*. (1949) werden de vegetaties van dit type binnen België beschreven als drie verschillende eenheden die in het Maasbekken voorkwamen, waarvan er slechts één met zekerheid in Vlaanderen kan voorkomen. Op basis van de milieubeschrijving en de opgegeven kensoorten, komt enkel de “Groupement à *Sedum album*” voor in Vlaanderen. Het “Groupement à *Sempervivum funckii*” is een tot Hoog-België beperkte en ook daar uiterst zeldzame gemeenschap, die beschouwd wordt als een pioniersvegetatie, die het Xerobromion voorafgaat. De binnen Vlaanderen voorkomende kensoorten worden echter teruggevonden in droge kalkrijke graslanden op zandgrond. *Xerobromion* komt overigens niet voor in Vlaanderen, slechts fragmenten van *Mesobromion* komen voor op de kalkhellingen in het zuidoosten van de provincie Limburg (zie ondermeer Raman 2000).

G.1.3. *Diagnostische soorten*

Het is voor dit type zeer moeilijk om enkele diagnostische kensoorten op te geven die frequent voorkomen in dit type en veel minder algemeen zijn in (enkele) andere typen. Behalve de aanwezigheid van één of meer kensoorten, zal ook steeds de ondergrond deel uitmaken van de diagnose.

Enkele droogteminnende soorten die een voorkeur hebben voor dit type zijn Wit vetkruid (*Sedum album*), Zacht vetkruid (*Sedum sexangulare*) en Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*), maar geen deze soorten heeft een erg hoge frequentie. Volgens Schaminée *et al.* 1996 en Berten (1993) is het voorkomen van Steenhoornbloem (*Cerastium pumilum*) in

Limburg beperkt tot dit type zodat dit een mogelijke, zeldzame kensoort is. Ook Plat beemdgras (*Poa compressa*) is een kandidaat als kensoort waarbij moet opgemerkt worden dat deze soort ook in meer ruderale vegetatie op puin of grind en op de kop van muren voorkomt. Van Veldbeemdgras (*Poa pratensis*) is bekend dat er op kalkhellingen een groeivorm voorkomt met een gelijkende habitus die daar de plaats van Plat beemdgras inneemt.
Hoewel het niet mogelijk is om dit op basis van opnamen te controleren kunnen zeker in het zuiden en oosten van Limburg de volgende soorten aan het lijstje kandidaten worden toegevoegd: Kleine steentijm (*Satureja acinos*), Voorjaarsganzerik (*Potentilla neumanniana*), Stijf hardgras (*Catapodium rigidum*) en Kruiptijm (*Thymus praecox*).
Ook enkele mossen worden in de literatuur (Smith 1980; Schaminée *et al.* 1996) vermeld als mogelijke kensoort, het gaat hierbij om Groot klokhoedje (*Encalypta streptocarpa*), Klein klokhoedje (*Encalypta vulgaris*), Opgerold smaragdsteeltje (*Barbula revoluta*), Hakig kronkelbladmos (*Pleurochaete squarrosa*) en Haartandmos (*Trichostomum crispulum*). De klokhoedjes komen in Vlaanderen echter niet of nauwelijks voor, terwijl Hakig kronkelbladmos beperkt blijft tot droge mosduinen (*Tortulo-Koelerion*) en duingraslanden (*Polygalo-Koelerion*) (Vandenbussche *et al.* 2002b).

G.1.4. *Flora en vegetatie*

De flora van dit type heeft veel soorten gemeenschappelijk met een aantal droge graslandtypen. Zo zijn er in de eerste plaats enkele soorten die op stenige ondergrond kunnen gelden als kensoort voor dit type maar die aan de kust op zandgrond voorkomen in begroeiingen die behoren tot de *Koelerio-Corynephoretea* (Hoffmann 2002, Vandenbussche *et al.*2002b). Daarnaast zijn er op de natuurlijke standplaatsen op mergel of krijt ook vaak soorten in dit type aanwezig die hun optimum hebben in de kalkgraslanden. Wanneer dit type voorkomt op hoge grindbanken, dan is dit vaak in afwisseling met andere meer ruderale typen waarbij het microreliëf een belangrijke rol speelt.
De volgende algemene soorten in pioniersgraslanden zijn gemeenschappelijk met de verschillende typen droge graslanden op zandgrond en hebben ook hun optimum in deze laatste typen: Zandmuur (*Arenaria serpyllifolia*), Zandhoornbloem (*Cerastium semidecandrum*), Vroegeling (*Erophila verna*), Muizenoor (*Hieracium pilosella*) en Voorjaarsganzerik (*Potentilla neumanniana*). Ook Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*), Muurpeper (*Sedum acre*) en Zacht vetkruid (*Sedum sexangulare*) zijn gemeenschappelijk maar deze hebben hun optimum in de pioniersgraslanden.
In de nabijheid van kalkgraslanden wordt dit type verrijkt met enkele soorten die hun optimum hebben in het *Gentiano-Koelerietum* zoals Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum*), Grote tijm (*Thymus pulegioides*); Smal fakkelgras (*Koeleria macrantha*), Kleine pimpernel (*Sanguisorba minor*), Duifkruid (*Scabiosa columbaria*), Knoopkruid (*Centaurea jacea*) en Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*).

Naar structuur toe zijn dit gewoonlijk zeer open en laagblijvende begroeiingen die soortenrijk kunnen zijn. Deze vegetaties bestaan voor een belangrijk deel uit grassen, éénjarige kruiden en mossen, waarvan deze laatste twee groepen vaak vleksgewijs voorkomen zodat de inwendige homogeniteit van dit type gering is. Nog opvallend in deze vegetaties is het grote aandeel van soorten die buiten de invloedssfeer van grondwater kunnen groeien, ook zijn

vele van deze soorten thermofiel. Dit houdt verband met het substraat dat droog en onbeschaduwd is en dus zeer snel en intens kan opwarmen.
Bepaalde soorten zoals de vetplanten (*Crassulaceae*) zijn op fysiologisch vlak bijzonder aangepast aan een droog en warm klimaat. Door hun aangepaste metabolisme waarbij 's nachts koolzuur tijdelijk opgeslagen wordt in appelzuur, kunnen overdag tijdens de fotosynthese, waarbij koolhydraten gevormd worden uit het koolzuurgas, de huidmondjes gesloten blijven waardoor er geen vochtverlies is.

Net zoals in Nederland, valt ook in Vlaanderen voor de vegetatie het onderscheid tussen beide associaties in dit type samen met de verschillen in standplaats. De meest natuurlijke standplaatsen op kalkhellingen hebben vegetaties die samengebracht worden in het *Cerastietum pumili* Oberdorfer et Müller in Müller 1961, vegetaties op antropogene standplaatsen zoals de kroon van oude muren, spoorwegbeddingen en terrils en de vegetaties op hoge grindbanken behoren meestal tot het *Saxifrago tridactylites-Poetum compressae* (Kreh 1951) Géhu et Lericq 1957.

G.1.5. *Fauna*

Veel van de invertebraten waarvan beschreven wordt dat ze oude spoorwegen te vinden zijn, hebben hun natuurlijke habitat in dit type. Dit is ondermeer het geval voor een aantal loopkevers zoals de met uitsterven bedreigde *Amara municipalis, Brachinus crepitans, Brachinus explodens, Callistus lunatus* en *Harpalus modestus*. Ook *Asaphidion pallipes* en *Harpalus puncticollis* zijn opgenomen in de Rode Lijst (Desender *et al.* 1995) als bedreigde soorten.
Dit type is een belangrijke habitat voor de Blauwvleugelsprinkhaan (*Oedipoda caerulescens*), die als kwetsbaar aangeduid wordt in de Rode Lijst. Deze zeldzame soort komt voor op zeer droge plaatsen met een lage en open vegetatie, veel van de recente vindplaatsen bevinden zich op door mensen geschapen terreinen zoals mijnterrils, steen- en zandgroeven en spoorwegbermen (Decleer *et al*. 2000).

G.1.6. *Milieukarakteristieken*

Het milieu heeft enkele zeer herkenbare eigenschappen die een grote weerslag hebben op de vegetatie. In de eerste plaats is er het substraat dat bestaat uit steen en gruis met eventueel een dunne verweringslaag. Van enige bodemvorming is nauwelijks sprake en dit is ook een essentieel kenmerk van dit type. De meeste van de soorten die hierop kunnen gedijen, komen ook voor op droge zangrond maar vormen daar samen met andere soorten verschillende graslandtypen (Zwaenepoel *et al*. 2002 en Vandenbussche *et al.* 2002a,b).
De humusarmoede en de stenigheid van het substraat impliceren een gering vermogen om vocht vast te houden. Omdat dit type enkel op onbeschaduwde plaatsen voorkomt, staat het vaak bloot aan grote temperatuurschommelingen.
Globaal genomen gaat het om een slecht gebufferd milieu dat arm is aan water, nitraat en fosfaat.

De zuurgraad van de bodem is neutraal en licht basisch en de bodem is vaak kalkrijk. In een studie van droge graslanden in Rheinland-Pfalz (D) noemt Korneck pH-waarden van 7 tot 7,5 (Korneck 1974 in Schaminée *et al.* 1996)
Wegens het beperkte aantal opnamen dat voor dit type beschikbaar is zijn er geen Ellenbergwaarden berekend. Er is wel een globale consensus in de literatuur dat dit type niet afhankelijk is van de grondwatertafel, licht- en droogteminnend is en een voorkeur heeft voor neutrale tot basische en relatief stikstofarme bodems.

G.1.7. *Ontstaan, successie en beheer*

Dit type kan zich ontwikkelen op een droge en stenige ondergrond, in de volle zon. Op een solide stenige ondergrond is een minimale verwering noodzakelijk zodat de planten een zeker houvast hebben, daarom wordt dit type vaak voorafgegaan door een begroeiing van lichenen en acrocarpe mossen, later ook pleurocarpe mossen, waarin zich een minimale hoeveelheid voedingsstoffen kan ophopen.
Afhankelijk van de snelheid van de verweringsprocessen kan dit type al dan niet lang bestaan bij afwezigheid van eutrofiëring. Dit type kan bij een langzame verwering van het substraat of het regelmatig verwijderen van de organische laag (overstroming van grindbanken), gedurende lange tijd op dezelfde plaats voorkomen waarbij het zowel als pionierfase en als (tijdelijke) climax kan beschouwd worden. De belangrijkste oorzaken voor successie in dit type zijn verdere bodemvorming, beschaduwing en de ermee gepaard gaande processen van voortschrijdende erosie en eutrofiëring. Bij toenemende verwering van het substraat verhoogt ook de capaciteit om vocht en beschikbare voedingsstoffen vast te houden, zodat de bodem voedselrijker wordt.
Afhankelijk van de vegetaties in de omgeving zijn er verschillende successiewegen mogelijk. Op grind is er vaak een evolutie naar ruderale types, waar het voorkomen van soorten afhankelijk is van de zaadbronnen in de omgeving. Bij de vorm van dit type zoals die voorkomt op Nederlandse kalkhellingen, zal er vaak een successie zijn naar een graslandtype met een groot aandeel overblijvende soorten, bij voorbeeld de *Festuco-Brometea*. Deze successie gebeurt door het indringen van overblijvende kruipende grassen en rozetplanten vanuit de naburige graslanden in het oorspronkelijke pioniersgrasland; deze soorten kunnen ook beter de overschaduwing door overhangend struikgewas verdragen. Op muren staat dit type soms in contact met varen- en mosrijke begroeiingen (*Asplenietea trichomanis*), maar tussen beiden zijn er vrij grote ecologische verschillen. Zo komen de eerste veeleer op horizontale en zwak hellende substraten voor, terwijl de tweede veeleer kenmerkend zijn voor sterk hellende tot verticale substraten. Floristisch gezien is er weinig verwantschap tussen beide.
Ook bij restauratie van oude muren kunnen er veel standplaatsen verloren gaan door het vervangen van de oorspronkelijke meer poreuze materialen door andere, bvb. door het vervangen van poreuze kalksteen door beton of door een andere samenstelling van metselspecie die gebruikt wordt bij de renovatie van oude muren. De antropogeen geïnduceerde standplaatsen, zoals allerhande oude bouwwerken, kunnen bewaard of hersteld worden door het gebruik van aangepast, historische verantwoord materiaal en waar mogelijk het hergebruik van de oorspronkelijke stenen.

De begroeiingen op grind en andere antropogene standplaatsen die de meeste overeenkomst vertonen met de associatie *Saxifrago tridatylites-Poetum compressae* zijn niet afhankelijk van interne beheersmaatregelen. Uitwendig beheer is vooral gericht op het voorkomen of beperken van eutrofiëring en beschaduwing (Schaminée *et al.* 1996). Waar deze vegetaties voorkomen op min of meer vlakke stenige substraten zal de gemeenschap mogelijk uiteindelijk evolueren naar *Arrhenatherion*-grasland en uiteindelijk vermoedelijk tot doornstruwelen (*Berberidion*).
Op kalk- en mergelrotsen is er een positieve invloed van de traditionele extensieve beweiding met mergellandschapen, waarbij het belangrijkste effect van de begrazing op de rotsrichels het weer open maken van de vegetatie is. Samen met een lichte erosie, bevordert dit de vestiging van allerlei pioniersoorten. Dit begrazingsbeheer dient vaak, zeker initiëel, aangevuld te worden met het kappen van struikopslag om terug licht op de rotsen toe te laten. In het gebied Bemelerberg (Zuid-Limburg, Nederland) is dit beheer uitvoerig gedocumenteerd door Hillegers (1993).
Bij een verbreding van de Grensmaas, is er een grotere kans op ontwikkeling van hoge grindbanken waarop dit type voorkomt (mond. med. Kris Van Looy).

G.1.8. *Voorkomen en verspreiding*

De vegetaties in dit type zijn aangepast aan een vocht- en voedselarm, onbeschaduwd en warm milieu. Dit soort standplaatsen is algemeen te vinden op stenige ondergrond die zowel zuur als basisch, kalkrijk of kalkarm kan zijn. Praktisch gezien zijn de enige gesteenten die in Vlaanderen dagzomen basisch en kalkrijk. Het gaat hierbij om krijt en mergel in het dal van de Jeker en de Maas; een typische standplaats in Zuid-Limburg (NL) zijn de kale randjes boven de ingang van mergelgrotten.
Andere standplaatsen zijn deze waar al dan niet natuurlijk, droge grind- of puinafzettingen ontstaan. Dit is het geval op de hoge grindbanken van de Grensmaas, maar ook op grinddaken, spoorwegbeddingen, mijnterrils, verlaten grindgroeven en allerhande terreinen die met stenig materiaal opgehoogd zijn. Weinig onderhouden stenen op oude begraafplaatsen of brede muren kunnen ook een standplaats zijn; wanneer deze laatse bestaan uit natuursteen of bakstenen en gevoegd zijn met kalkhoudende mortel en niet met cement, is er een reële kans dat hierop verschillende soorten kunnen kiemen.

Op Europees niveau ligt het zwaartepunt van dit type in de zuidelijke streken van Midden-Europa. Veel internationaal erkende kensoorten van dit type hebben een areaal dat verder naar het oosten en het zuiden ligt. Voor andere kensoorten zijn krijthellingen in Limburg zowat de rand van hun areaal. In vergelijking met bvb. de Duitse situatie (Oberdorfer *et al.* 1967) zal dit type in Vlaanderen floristisch verarmd, maar wel nog herkenbaar zijn.
De binnen Vlaanderen bekende opnamen zijn beperkt tot de hoge grindbanken van de Grensmaas en een opname nabij het station in Brugge. Van deze opnamen is geen verspreidingskaartje gemaakt omdat dit vrijwel zeker een vertekend beeld zou geven, daar er vooral een gebrek aan opnamen is van de mogelijke antropogene standplaatsen. Met name oude brughoofden, stenen spoorwegbruggen, (stads)muren afgewerkt met blauwe steen en stenige opgehoogde terreinen zijn potentiële groeiplaatsen van dit natuurtype.

G.1.9. *Waarde*

Een oppervlakteschatting voor deze biotoop is op basis van de BWK-kartering moeilijk te geven omdat dit type geen eigen karteringseenheid heeft en er verschillende aanduidingen zijn naargelang de omgeving. Wel staat vast dat de mogelijke (half-)natuurlijke standplaatsen beperkt zijn tot het Maasdal op die plaatsen waar gesteenten zoals mergel of krijt dagzomen. Het natuurlijke areaal van dit type in Vlaanderen is beperkt tot de leem-krijt plateaus in het zuiden van Limburg, het Maasdal en de Voerstreek, waar dit type zeer zeldzaam is. In geheel Vlaanderen zijn er voldoende oude bouwwerken zoals vestingsgrachten te vinden die mogelijke standplaatsen zijn van de soortenarmere vorm. Er zijn evenwel onvoldoende gegevens over deze standplaatsen beschikbaar om een beeld over de verspreiding te kunnen schetsen. Andere meer recente antropogene mogelijkheden zijn verlaten spoorwegbermen en spoorwegdepots. Het onderzoek van deze standplaatsen is slechts fragmentair gebeurd en wordt vaak verhinderd door veiligheidsoverwegingen. In Nederland blijkt dit type op deze plaatsen vaak floristisch verarmd te zijn, vermoedelijk door de grote afstanden tussen de verschillende locaties (Koster 1987).
Dit type komt dus vermoedelijk slecht op een zeer kleine oppervlakte voor met een zwaartepunt in het zuiden en oosten van Limburg.

Rode Lijst-kensoorten
Stijf hardgras: met uitsterven bedreigd
Voorjaarsganzerik, Steenhoornbloem: zeer zeldzaam
Wit vetkruid: zeldzaam
Kandelaartje: vrij zeldzaam
Zacht vetkruid: bedreigd

Vlaamse opnamen op hoge grindbanken of spoorwegemplacementen bestaan gemiddeld uit 18 soorten met als uitersten 12 en 35 soorten per opname. Opnamen op krijt of mergel nabij kalkgraslanden (uit Visé, Bemelen NL en Maastricht NL) zijn soortenrijker en gemiddeld 27,7 soorten – gaande van 18 tot 43 – waarbij de meeste soorten slechts een beperkte oppervlakte bedekken. Vegetaties van dit type zijn vaak open zodat de Vlaamse opnamen vaak een niet onbelangrijk deel naakte bodem bevatten.

G.1.10. *Lacunes in de kennis*

Ook hier is het weer zo dat er van een aantal potentiële standplaatsen geen opnamen beschikbaar zijn door gebrek aan interesse of door de moeilijke toegankelijkheid van de groeiplaatsen.
Verder is ook specifieke informatie over fauna-elementen schaars zodat het niet duidelijk is of er op dit vlak verschillen zijn in natuurlijke en antropogene standplaatsen.

H. *Referentielijst Natuurtypen Pioniergemeenschappen*

Adam, P. 1990. Saltmarsh Ecology. Cambridge University Press, Cambridge. 461p.

Aggenbach, C.J.S., Jalink, M.H. & Jansen, A.J.M. 1998. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in vennen. Deel 5 : vennen. Staatsbosbeheer Driebergen. 202 p.

Anonymus. 1999. Onderzoek naar de mogelijkheden van een systematiek van Vlaamse natuurtypen: 9. Natuurtypen in landbouw- en cultuursmilieus (in landelijk gebied). Soresma, Antwerpen. 78p.

Anonymus. 2003. Opmaak van een systematiek natuurtypen in Vlaanderen: stilstaande wateren. Haskoning, Mechelen. 72 p.

Arnolds, E. 1983. Macrofungi. In: Dijkema, K.S. & Wolff, W.J. Flora and vegetation of the Wadden Sea Islands and coastal areas. Final report of the section “Flora and vegetation of the islands” of the Wadden Sea Working Group. Stichting Veth tot steun aan Waddenonderzoek, Leiden: 61-73.

Arts, G.H.P. 1990. Deterioration of Atlantic soft-water systems and their flora, a historical account. Ph.D. thesis University of Nijmegen, Nijmegen. 197 p.

Bakker, J.P. & Ruyter, J.C. 1981. Effect of five years of grazing on a salt marsh vegetation. *Vegetatio*. 44: 81-100.

Beeftink, W.G. 1965. De zoutvegetatie van ZW-Nederland beschouwd in Europees verband. Mededelingen van de Landbouwhogeschool te Wageningen, Nederland. 65-1. H. Veenman & Zonen n.v., Wageningen, 1965. 167 p.

Berten, B. 1993. Limburgse Plantenatlas (pteridofyten en spermatofyten) 1-4. Likona, Hasselt. s.p.

Bink, F.A. 1992. Ecologische atlas van de dagvlinders van Noord-West-Europa. Schuyt & Co, 512 p.

Cloes, S.M. 1979. Benthic microalgal populations on intertidal sediments and their role as precursors to salt marsh development. In: Ecological Processes in Coastal Environments. Jefferies, R.L. & Davy, A.J. (eds.), p. 25-42. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Criel, B. 1998. Korte-termijn vegetatie-ontwikkelingen in de brak- en zoetwatergetijdengebieden langs de Zeeschelde op basis van onderzoek van permanente kwadraten. Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent. 92 p. + bijl.

De Blust, G. 1978. Terrestrisch ecologisch onderzoek toegepast op natuurbeheer. Vegetatiekartering van het Staatsnatuurreservaat “De Kalmthoutse Heide”. Studie uitgevoerd i.o.v. het Ministerie van Landbouw, Bestuur van Waters en Bossen. Rapport nr. 6-1979. 50 p.

De Blust, G., Froment, A., Kuijken, E., Nef, L. & Verheyen, R. 1985. Biologische Waarderingskaart van België: algemene verklarende tekst. Ministerie van Volksgezondheid en van het Gezin, IHE, Coödinatiecentrum van de Biologische Waarderingskaart, Brussel. 98p.

De Raeve, F. 1975. Vegetatiekundige studie van de rietlanden van enkele Oost-Vlaamse kreken. Ongepubl. licentiaatsverhandeling R.U.G., Gent. 79 p.

Decleer, K. 1986. Het natuurreservaat « De Ijzermonding » te Nieuwpoort, ecologische aspecten en suggesties voor beheer. Studierapport in opdracht van Natuurreservaten vzw. Brussel. 48 p. + bijl.

Devillers, P., Devillers-Terschuren, J. & Ledant, J.P. 1991. Habitats of the European Community. Institut Royal de Sciences Naturelles de Belgique. CORINE-biotpes Working Group, Luxembourg.

Devos, K., Herrier, J.-L., Leten, M., Provoost, S. & Rappé, G. 1995. De Baai van Heist: Natuur in volle ontwikkeling. Een beknopte landschapsecologische beschrijving van de strandvlakte van Heist-West als motivering voor de bescherming van dit gebied, met voorstellen betreffende het beheer. Rapport IN 95.04. 27 p. + bijlagen.

Diederich, P. & Sérusiaux, E. 2000. The lichens and lichenicolous fungi of Belgium and Luxembourg. An Annotated Checklist. Luxembourg. 207 p.

Doody, P. (ed.) 1984. *Spartina anglica* in Great Britain. Nature Conservancy Council. Focus on nature conservations 5. 72 p.

During, H.J. 1980. Life forms and life strategies in *Nanocyperion* communities from the Netherlands Frisian Island. *Acta Botanica Neerlandica*. 29 (5/6): 483-496.

During, H.J. 1994. Oecologische indicatiewaarde van mossen in *Nanocyperion*-gemeenschappen. *Stratiotes*. 9 : 39-51.

Durwael, L. 1996. Fytosociologische en ecologische studie van epilitische mossen en lichenen in de Brugse binnenstad (West-Vlaanderen). Universiteit Gent, Gent. Scriptie. 134p.

Durwael, L., Roelandt, B., De Keersmaeker, L. & Lust, N. 2000. Beschrijving van natuurtypen in Vlaanderen: Bossen. Universiteit Gent, Gent. 121 p.

Elbana, M.I.B. 1993. Phytosociological and ecological aspects of the brackish saltmarshes along the Zeeschelde (Belgium). Ongepubl. master scriptie, RUG, Gent. 80 p.

Ellenberg, H. 1988. Vegetation Ecology of Central Europe. 4th Edition, Cambridge. 731 p.

Gerhardt, E. 1999. De grote paddestoelengids voor onderweg. Tirion, Baarn. 718 p.

Goetghebeur, P. 1976. De vegetatie van de slikken en schorren langs de Ijzermonding te Nieuwpoort van 1900 tot heden. *Biol. Jb. Dodonaea* 44: 163-177.

Grime, J.P. 1979. Plant Strategies and Vegetation Processes. Wiley, New York. 222 p.

Hamels, I. & Vyverman, W. 2001. … en de verborgen dierentuin op de slikken en platen van het Schelde-estuarium. *De Levende Natuur* 102 (2): 80-81.

Haveman, R., Schaminée, J.H.J. & Weeda, E.J. 1998. 30. *Stellarietea mediae* (Klasse der akkergemeenschappen). In Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. De Vegetatie van Nederland, deel 4. Kust, binnenlandse pioniermilieu. 199-246.

Hermy, M. & Decleer, K. 1993. Betekenis voor het natuurbehoud van het militair domein 'Vloethemveld' (West-Vlaanderen). Rapport Instituut voor Natuurbehoud 13-95. Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt. 21 p.

Heykena, A. 1965. Vegetationstypen der Küstendünen an der östlichen und südlichen Nordsee. Mitteilungen *der Arbeitsgemeinschaft für Floristik in Schleswig-Holstein und Hamburg* 13. 135 p.

Hilbig, W. 1985. Aufgaben und Ziele des Schutzes von Ackerwildpflanzen in Ramen des Arten- und Biotopschutzes. *Archiv für Naturschutz und landschaftsforschung*. 25 : 101-108.

Hillegers, H. 1993. Heerdgang in Zuidelijk Limburg: vorm van extensieve beweiding in verleden, heden en toekomst. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht. 159 p.

Hoffmann, M. & Zwaenepoel, A. 1993. Botanische aspecten van historische begraafplaatsen. In *Bethunianum-Seminarie*, *Gentse begraafplaatsen*. Betekenis en conservatieproblematiek, nr. 7. 23 april 1993.

Hoffmann, M. 1993. Vegetatiekundig-ecologisch onderzoek van de buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde met vegetatiekartering. RUG, Gent. 223 p.

Hoffmann, M. 1998. Cryptogamen zijn te belangrijke en indicatieve ecosysteemcomponenten om niet te worden geïntegreerd in een goed gefundeerd natuurbeheer. *Biol. Jaarb. Dodonaea*. 66: 31-48.

Hoffmann, M. 2002. Voorlopig en tentatief overzicht van de plantengemeenschappen in Vlaanderen. Universiteit Gent, Gent. 108 p.

Horsthuis, M.A.P. & Schaminée, J.H.J. 1998. *Cakiletea maritimae*. In: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Uppsala, Leiden: 39-54.

Jadem, J. 1979. Varenbegroeiingen op het kerkhof van Brugge. *Dumortiera*. 2: 25-26.

Korneck, D. 1975. Beitrag zur Kenntnis mitteleuropäischer Felsgrus-Gesellschaften (Sedo-Scleranthetea). *Mittteilungen dr Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F*. 18 : 45-102.

Koster, A. 1987. De flora van de Nederlandse Spoorwegen. Ministerie van Landbouw en Visserij, Adviesgroep Vegetatiebeheer, Wageningen. 292 p.

Lambinon, J., De Langhe, J.E., Delvosalle, L. & Duvigneaud, J. 1998. Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden. (Pteridofyten en Spermatofyten). Derde druk. Nationale Plantentuin van België, Meise. 1091 p.

Lebrun, J., Noirfalise, A., Heineman, P. & Vanden Berghen, C. 1949. Les associations végétales de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg*. 82 (1): 105-207.

Lemaire, A.J.J. & Weeda, E.J. 1994. Over de indeling van het *Nanocyperion flavescentis* in Nederland. *Stratiotes*. 9 : 22-38

Lemaire, A.J.J., Schaminée, J.H.J. & Weeda, E.J. 1998. 28. *Isoeto-Nanojuncetea* (Dwergbiezen-klasse). In Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. De Vegetatie van Nederland, deel 4. Kust, binnenlandse pioniermilieu. 147-172.

Leten, M. 1992. Vegetatie- en landschapsontwikkeling in de duinen van de Westkust. In: Termote, J. (red.) Tussen land en zee. Het duingebied van Nieuwpoort tot De Panne. Lannoo, Tielt: 158-189.

Londo, G. 1991. Natuurtechnisch bosbeheer. Natuurbeheer in Nederland 4. Wageningen. 191 p.

Maessen, M., Roelofs, J.G.M., Bellemakers, M.J.S. & Verheggen, G.M. 1992. The effects of aluminium, aluminium/calcium ratios and pH on aquatic plants from poorly buffered environments. *Aquat. Bot*. 43: 115-127.

Massart, J. 1913. La 50e herborisation de la Société royale de Botanique de Belgique, sur le littoral belge. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg*. 51 (1): 62-187.

Meerman, J.C. 1987. De Nederlandse Pijlstaartvlinders (*Lepidoptera, Sphingidae*). Wetenschappelijke mededeling KNNV 180. 60 p.

Meertens, M.H., Schaminée, J.H.J. & Weeda, E.J. 1998. 21. *Asplenietea trichomanis* (Muurvaren-klasse). In Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. De Vegetatie van Nederland, deel 4. Kust, binnenlandse pioniermilieu. 13-38.

Molenaar, E. 1998. Wilde planten in de kernstad van Antwerpen. Over natuur in de urbane sfeer. Leefmilieu 21(6): 225-228.

Molenaar, E. 1999. *Cystopteris fragilis* (Blaasvaren) te Antwerpen. *Dumortiera* 74: 33.

Mooij, R.M. 1986. De vegetatie van Zeeuws-vlaanderen. Rapport Provinciale Planologische dienst voor Zeeland, Middelburg. 140 p.

Criel, B., Muylaert, W., Hoffmann, M., De Loose, L. & Meire, P. 1999. Vegetatiemodellering van de buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde. Rapport IN 99.12, Instituut voor Natuurbehoud, Brussel. 72 p.

Nijssen, D. & Meire, P. 2003. Natuurontwikkelingsstudie van de Zuidelijke Groenzone - Haven van Antwerpen - Linkeroever – Beveren. Studie kaderend in de compensatie van het

verlies aan beschermingsareaal tot het behoud van de vogelstand (EG 79/409). Universiteit Antwerpen, Antwerpen.

Oberdorfer, E. 1978. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgras-Gesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren. Fischer Verlag, Stuttgart. 355 p.

Oberdorfer, E., Görs, S., Korneck, D. *et al.* 1967. Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamengesellschaften. Ein Diskussionsentworf. *Schriftenreihe für Vegetationskunde*. 2: 7-62.

Paelinckx, D., Kuijken, E. 1997. Digitale lokalisatie van gronden met een natuurfunctie in het kader van het decreet van 23 januari 1991 inzake de bescherming van het leefmilieu tegen de verontreiniging door meststoffen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 97.22. 41 p.

Pilotek, D. 1988. Auswerkungen des Ackerrandsctreifenprogrammes auf die Artenstruktur in aperetalia-Gesellschaften. *Tuexenia*. 8 : 195-208.

Piré, L. 1862. Première herborisation de la Société royale de Botanique de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg*. 1: 110-130.

Polderman, P.J.G. 1979. The saltmarsh algae of the Wadden area. In: Wolff, W.J. (ed.) Flora and Vegetation of the Wadden Sea. Blakerma, Rotterdam: 124-160.

Provoost, S. & Hoffmann, M. (red). 1996b. Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust. II. Natuurontwikkelilng. Studie uitgevoerd in opdracht van Min. Vl. Gem., Aminal, Afd. Natuur. 130 p. + bijlagen.

Raman, M. 2001. Festuco-Brometea (kalkgraslanden) in Vlaanderen met een casestudie van de Tiendeberg. Ongepubl. scriptie, Universiteit Gent, Gent. 120 p.

Rappé, G., Leten, M., Provoost, S., Hoys, M. & Hoffmann, M. 1996. Biologie. In: Provoost, S. & Hoffmann, M. (red.) Ecosysteemvisie voor de Vlaamse kust. I. Ecosysteembeschrijving: 167-372.

Decleer, K. 1986. Het natuurreservaat 'De ijzermonding' te Nieuwpoort: oecologische aspecten en suggesties voor het beheer. BNVR, Brussel. 104p.

(SOVON)=Samenwerkende Organisatie Vogelonderzoek Nederland. 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels: verspreiding, aantallen, verandering. KNNV, Utrecht. 250p.

Robbrecht, E. 1983. Autosnelwegneofieten, een kategorie van graanadventieven in opkomst ? *Dumortiera* 26:6-12.

Rodwell, J.S. (ed.) 1991a. British Plant Communities. Volume 1. Woodlands and scrubs. Cambridge University Press. 395 p.

Rodwell, J.S. (ed.) 1991b. British Plant Communities. Volume 2. Mires and heaths. Cambridge University Press. 682 p.

Rodwell, J.S. (ed.) 1992. British Plant Communities. Volume 3. Grasslands and montane communities. Cambridge University Press. 540 p.

Rodwell, J.S. (ed.) 1995. British Plant Communities. Volume 4. Aquatic communities, swamps and tall-herb fens. Cambridge University Press. 283 p.

Rodwell, J.S. (ed.) 2000. British Plant Communities. Volume 5. Maritime communities and vegetation of open habitats. Cambridge University Press. 512 p.

Roelofs, J.G.M., Bobbink, R., Brouwer, E. & De Graaf, M.C.C. 1996. Restoration ecology of aquatic and terrestrial vegetation on non-calcareous sandy soils in The Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* 45(4): 517-541.

Romão, C. (ed.) 1996. Interpretation manual of European Union Habitats. European Commision, DG XI, Environment, Nuclear Safety and Civil Protection; Brussel. 104 p.

Ruppert, E.E. & Barnes, R.D. 1994. Invertebrate zoology. Saunders College, Forth Worth. 1056 p.

Schaminée, J.H.J, Bruin, C.J.W. & Weeda, E.J. 1998. *Ammophiletea*. In: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Uppsala, Leiden: 55-70.

Schaminée, J.H.J., Arts, G.H.P. & Westhoff, V. 1995. *Littorelletea*. In: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. De Vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala, Leiden: 109-138.

Schaminée, J.H.J., Beeftink, W.G. & Westhoff, V. 1998. *Spartinetea*. In: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Uppsala, Leiden: 71-78.

Schaminée, J.H.J., Beeftink, W.G. & Westhoff, V. 1998. *Thero-Salicornietea*. In: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Uppsala, Leiden : 79-88.

Schaminée, J.H.J., Doing, H. & Weeda, E.J. 1996. 13. *Sedo-Scleranthetea* (Klasse der pioniersgraslanden op steengruis). In Schaminée, J.H.J., Stortelder, A.H.F. & Weeda, E.J. de vegetatie van Nederland, deel 3. Graslanden, zomen droge heiden : 47-60.

Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. 1998. *Saginetea maritimae*. In: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Uppsala, Leiden: 131-146.

Schaminée, J.H.J.; Stortelder, A.H.F. & Weeda, E.J. 1996. De vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en heiden. Opulus press, Leiden. 356p.

Schaminée, J.H.J.; Weeda, E.J. & Westhoff, V. 1998. De vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Opulus press, Leiden. 346p.

Scholten, M. & Rozema, J. 1990. The competitive ability of *Spartina anglica* on Dutch saltmarshes. In: Gray, A.J. & Benham, P.E.M. (eds.), *Spartina anglica* – A Research Review. Institute of Terrestrial Ecology Research Publication No. 2. HMSO, London: 39-47.

Scott, R., Callaghan, T.V. & Lawson, G.J. 1990. *Spartina* as a biofuel. In: Gray, A.J. & Benham, P.E.M. (eds.), *Spartina anglica* – A Research Review. Institute of Terrestrial Ecology Research Publication No. 2. HMSO, London: 48-51.

Segal, S. 1969. Ecological notes on wall vegetation. Dissertatie Universiteit van Amsterdam, Amsterdam. 325 p.

Siebel, H.N., Aptroot, A., Dirkse, G.M., van Dobben, H.F., van Melick, H.M.H. & Touw, A. 1992. Rode Lijst van in Nederland verdwenen en bedreigde mossen en korstmossen. *Gorteria* 18 (1) : 1-21

Slembrouck, J. & De Meulder, H. 1989. Mossengroei op kerkhoven in het Antwerpse. *Muscillanea*. 8: 22-28.

Smeers, A. 2001. Onderzoek naar soortensamenstelling en voorkeur voor vegetatietypes van muizen in enkele gebieden in de Vlaamse kustduinen. Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent. 101 p. + Bijl.

Smith, A.J.E. 1980. The moss flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press, Cambridge. 706 p.

Sterckx, G. 2003. Beschrijving van de Habitattypes van Bijlage 1 van de Europese Habitatrichtlijn. Avdies van het Instituut voor Natuurbehoud, Brussel, IN.A.2003.23. 103p

Stichelmans, E. 2002. Zaadbankanalyse in functie van natuurontwikkeling: de case-studie IJzermonding. Ongepubl. scriptie, Universiteit Gent, 110 p. + bijl.

Stieperaere, H. & Fransen, K. 1982. Standaardlijst van de Belgische vaatplanten, met aanduiding van hun zeldzaamheid en socio-oecologische groep. *Dumortiera* 22: 1-41.

Stieperaere, H. & Hoffmann, M. 1993. De natuurwaarde van onze begraafplaatsen. Mossen en korstmossen. *Epitaaf*. 6(19) : 2-5.

Stieperaere, H. 1984. *Fossombronia incurva* Lindb. (*Hepaticae*), nieuw voor België. *Dumortiera* 28: 12-14.

Stieperare, H. 1997. Mossen langs greppels, wachten op verstoring, de gaten vullen en weer weg. In Hermy, M. & De Blust, G. Punten en lijnen in het landschap. Stichting Leefmilieu, Antwerpen.

Stiling, P. 1996. Ecology: theories and applications (2nd ed. p.cm.). Prentice hall; London, Upper Saddle River. 539 p.

Stortelder, A.H.F.; Schaminée, J.H.J. & Hommel, P.W.F.M. 1999. De vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Opulus press, Leiden. 376p.

Strubbe, C. 1988. Leven tussen stenen. Muurvegetaties op de ruïnes van de St.-Baafsabdij te Gent. Federatie voor Milieubescherming Gewest Gent, Gent. 56 p.

Stryckers, J. 1990. Verschuivingen in de onkruidflora door chemische onkruidbestrijding. *Biol. Jb. Dodonaea* 58: 71-83.

Swertz, C.A., Weeda, E.J. & Stortelder, A.H.F. 1999. 34. *Epilobietea angustifolii* (Klasse der kapvlaktegemeenschappen). In Stortelder, A.H.F., Chaminée, J.H.J. & Hommel, P.W.F.M. De vegetatie van Nederland. Deel 5. Ruigten, struwelen en bossen : 73-88.

Sykora, K.V., Schaminée, J.H.J. & Weeda, E.J. (1996). *Plantaginetea majoris*. Weegbree-klasse. In: Schaminée et al. (1996). De Vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala-Leiden: 13-46.

Tüxen, R. & Westhoff, V. 1963. *Saginetea maritimae*, eine Gesellschaftsgruppe im wechselhalinen Grenzbereich der europäischen Meereskü sten. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F.* 10: 116-129.

Van den Balck, E. 1994. Vegetatiekundige en ecologische studie van de slikken en schorren in het Zwin (Knokke-Heist, West-Vlaanderen). Ongepubl. licentiaatsverhandeling RUG, Gent. 167 p. + bijl.

van den Burgh, J., van der Molken, A. & Koop, H. 1995. Mozaïekmethode. Omvorming naar meer natuurlijk bos. Handleiding IKC-natuurbeheer, Wageningen. 16 p.

van der Putten, W.H., Van Dijk, C. & Peters, B.A.M. 1993. Plant-specific soil-borne diseases contribute to succession in foredune vegetation. *Nature* 362 : 53-56.

van Dieren, J.W. 1934. Organogene Dünenbildung. Eine Geomorphologische Analyse der westfriesische Insel Terschelling mit pflanzensoziologische Methoden. Dissertatie Universiteit van Amsterdam. 304 p.

Van Landuyt, W. & Hermy, M. 1994. Natuur op bestelling. Naar meer natuur is stad en dorp. WWF, Brussel. 68 p.

Van Landuyt, W. & Heyneman, G. 1999. Varens op de muren van Gent. *Dumortiera*. 74 : 2-10.

Van Landuyt, W. 1997a. Flora-Bank: een database voor de flora van Vlaanderen. *Streepzaad* 3 (1): 7-9.

Van Landuyt, W. 1997b. Flora-Bank: naar een databank voor de flora van Vlaanderen. *De Levende Natuur* 98 (3): 160-163.

Van Landuyt, W., Maes, D., Paelinckx, D., De Knijf, G., Schneiders, A. & Maelfait, J.P. 1999. Biotopen. In : Kuijken, E. (red.) 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen : cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brusse l: 5-44.

Van Landuyt, W., Provoost, S. & Vercruysse, W. 2001. De oude jachthaven van Oostende, een paradijs voor muurbewonende varens. *Dumortiera* 77: 24-26

Van Speybroeck, D. 1979. Fytosociologische schets van het natuurreservaat “De Zegge” (Geel, België) in verband met natuurbeheer. Ongepubliceerd scriptie, VUB, Brussel. 106 p.

Van Vuure, T. 1985. Zoogdieren, bossen en wederzijdse invloeden. Pudoc, Wageningen. 135p.

Vanallemeersch, R. 1993. Een vegetatiekundige en ecologische studie van de epilietenvegetaties op het Brugs kerkhof (Brugge, West-Vlaanderen). Universiteit Gent, Gent. Scriptie. 180 p.

Vandenbussche, V. & Hoffmann, M. 2001. De Vlaamse Vegetatie Databank (VLAVEDAT): eerste aanzet tot een overzicht van natuurtypen in plantengemeenschappen in Vlaanderen. *Stratiotes* 22: 36-44.

Vandenbussche, V. 1996. Floristisch-ecologische studie van de terrestrische en saxicole hogere planten in de Brugse binnenstad (West-Vlaanderen). Universiteit Gent, Gent. Scriptie. 2 delen.

Vandenbussche, V. 2002. Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor, deel 1 : Inleiding. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud v2002.12. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel. 24 p.

Vandenbussche, V., T’Jollyn, F., Leten, M. & Hoffmann, M. 2002a. Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor, deel 4: Kustduinen. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud v2002.14. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel. 120 p.

Vandenbussche, V., T’Jollyn, F., Zwaenepoel, A., De Blust, G. & Hoffmann, M. 2002b. Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor, deel 2: Heide. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud v2002.13. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel. 85 p.

Vandenbussche, V., T’Jollyn, F., Zwaenepoel, A., Van Den Balck, E. & Hoffmann, M. 2002c. Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor, deel 5: Slik en schor. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud v2002.15. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel. 121 p.

Vandenbussche, V., T’Jollyn, F., Zwaenepoel, A., Van Hecke, L. & Hoffmann, M. 2002d. Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor, deel 3:

Moeras. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud v2002.14. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel. 115 p.

Verloove, F. 2002. Ingeburgerde plantensoorten in Vlaanderen. Medeling van het Instituut voor Natuurbehoud nr. 20, Brussel. 227 p.

Weeda, E.J., van 't Veer, R. & Schaminée, J.H.J. 1998. *Bidentetea tripartiatae*. In: Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. De Vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. Opulus Press, Uppsala, Leiden : 173-198.

Weeda, E.J., Westra, R. & Westra, Ch. 1987. Nederlandse Oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 2. IVN, Amsterdam. 304 p.

Weeda, E.J., Westra, R., Westra, Ch. & Westra, T. 1994. Nederlandse Oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 5. IVN, Amsterdam. 400 p.

Westhoff, V. & Den Held, A.J. 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Bibliotheek van de Koninklijke Natuurhistorische Vereniging 16, Thieme & Cie, Zutphen. 324 p.

Wils, C. 1998. Opmaak van een systematiek natuurtypen in Vlaanderen: 1. waterlopen. Universiteit Antwerpen; Antwerpen. 54p.

Ysebaert, T. & Herman, P. 2001. Bodemdieren langsheen estuariene gradiënten. *De Levende Natuur 102*(2): 74-78.

Zwaenepoel, A. & Hermy, M. 1987. *Cicendia filiformis* en andere *Nanocyperion*-kensoorten in het Vloethemveld (Zedelgem, Snellegem, België): een pleidooi voor biotoopbescherming en beheer. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg*. 120: 163-161.

Zwaenepoel, A. 1993. Beheer en typologie van wegbermvegetaties in Vlaanderen. Doctoraatsthesis, Universiteit Gent, Gent. 2 delen, 652 p.

Zwaenepoel, A., 't Jollyn, F., Vandenbussche, V. & Hoffmann, M. 2002. Systematiek van natuurtypen voor de biotoop grasland. WVI, Brugge. 532 p.

Zwaenepoel, A., Hoffmann, M. & Vanallemeersch, R. 1994a. Mossen, korstmossen en varens op muren en grafstenen van het Brugs kerkhof. *Groenkontakt*. 94(4): 27-38.

Zwaenepoel, A., Leten, M. & Rappé, G. 1994b. Verspreiding, syntaxonomie en ecologie van *Catapodium marinum* (L.) C.E. Hubbard en *Sagina maritima* G. Don aan de Belgische kust. *Dumortiera* 58-59: 28-41.

I. *Herkomst van de opnamen gebruikt bij de beschrijving van de nieuwe typen*

I.1. Pioniersgraslanden op steen en gruis met vetkruiden (*Sedum* sp.) en Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*) (9 opn.)

Aantal	Auteur	Jaar	Plaats
2	Van Looy Kris	1994	Kinrooi, Kessenich, Ophoven
2	Van Looy Kris	1999	Maasmechelen, Meeswijk
1	Van Looy Kris	1999	Dilsen, Kerkeweerd
1	Van Looy Kris	1999	Lanaken, Hochterbampd
1	Van Looy Kris	1999	Maaseik, Heppeneert
1	Van Looy Kris	1999	Dilsen, Elen, Elerweert
1	Zwaenepoel Arnout	1995	Brugge, station

I.2. Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond (2 opn.)

Aantal	Auteur	Jaar	Plaats
1	Stieperaere Herman	1971	Brugge, Blankenbergse Steenweg
1	Zwaenepoel Arnout	2000	Damme

I.3. Inslaggemeenschappen op vochtige bodem met dwergbiezen, Grondster (*Illecebrum verticillatum*) en Draadgentiaan (*Cicendia filiformis*) (188 opnamen)

Aantal	Auteur	Jaar	Plaats
1	Baeté Hans	1996	Koksijde, Oostduinkerke, Ter Yde
2	Banque des données, Gembloux	onbekend	onbekend
1	Beyst Veerle	1997	Maasmechelen, Opgrimbie, zandgroeve
5	Beyst Veerle	1997	Mol, Grote Zandput, Mol Donk
2	Bonte Dries	onbekend	Fr., Les Dunes Marchand
5	Butaye Jan	1995	Gent, Mariakerke, Bourgoyen
2	Butaye Jan	1997	Scherpenheuvel-Zichem, Demerbroeken
3	D'hondt annemie	1978	Koksijde, Oostduinkerke, Mariapark
14	D'hondt annemie	1979	De Panne, NR Westhoek
2	D'hondt annemie	1980	De Panne, NR Westhoek
1	Daes Luc	1956	Aalter, Kraenepoel
2	De Blust Geert	1989	Turnhout, Haverven
1	Delwiche Julien	1978	Genk, NR De Maten
15	Herrier Jean-Louis	1988	Knokke-Heist, Zwinbosjes
2	Hoffmann Maurice	1990	Koksijde, Oostduinkerke
1	Lambinon J.	1954	Koksijde, Sint-Idesbald
1	Lauwers Marie-Christine	1978	Antwerpen, Blokkersdijk
1	Lauwers Marie-Christine	1978	Antwerpen, Het Vliet
1	Lauwers Marie-Christine	1978	Antwerpen, Oud Station
2	Lejeune Martine	1985	Beringen, Koersel, Zwarte Beek, Stukken van Rubens
1	Lenoir Lode	1983	Knesselare, Drongengoedbos
6	Lenoir Lode	1983	Maldegem, Drongengoedbos
3	Leten Marc	1982	Koksijde, Oostduinkerke, Ter Yde
1	Leten Marc	1982	Nieuwpoort, Similiduinen
1	Mahieu R.	1981	Arendonk, Lokkerse Dammen-NR Goorke

1	onbekend	1998	Gent, Mariakerke, Bourgoyen
8	Rijvers Tine	1998	Beerse, Duivelskuil
1	Rijvers Tine	1999	Beernem, Kanaal Gent-Brugge, Gevaarts-N
4	Rijvers Tine	1999	Beerse, Duivelskuil
2	Rijvers Tine	1999	Turnhout, NR Zwart Water
1	Segers Hieronymus	1980	Bornem, Het Moer
1	Stage vegetatiekunde	1982	Middelkerke, Westende
7	Stans Liliane	1985	Genk, NR De Maten
1	Stieperaere Herman	1972	Wingene, NR Gulke Putten
1	Stieperaere Herman	1981	Wingene, NR Gulke Putten
1	Van Speybroeck Dirk	1979	Geel, NR De Zegge
1	Van Uytvanck Jan	2000	Beerse, Duivelskuil
2	Van Uytvanck Jan	2000	Bocholt, Smeetshof
1	Van Uytvanck Jan	2000	Bree, Sint-Maartensheide
1	Van Uytvanck Jan	2000	Mol, NR Ronde Put
1	Van Uytvanck Jan	2000	Ravels
5	Vyvey Q.	1980	Kampenhout, Berg, NR Torfbroek
47	Zwaenepoel Arnout	1984	Jabbeke, Vloethemveld
1	Zwaenepoel Arnout	1984	Turnhout
5	Zwaenepoel Arnout	1984	Zedelgem, Vloethemveld
3	Zwaenepoel Arnout	1985	Bredene, d'Heie
3	Zwaenepoel Arnout	1985	Jabbeke, Vloethemveld
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Oudenburg, Ettelgem, Paddegat
2	Zwaenepoel Arnout	1988	Overpelt
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Overpelt, A24
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Ravels, Staatsbossen
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Turnhout
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Jabbeke, Vloethemveld
1	Zwaenepoel Arnout	1999	Beernem, Beverhoutsveld
1	Zwaenepoel Arnout	1999	Heuvelland, Loker, Douvevallei
1	Zwaenepoel Arnout	1999	Ieper, Hollebeke, Palingbeek
2	Zwaenepoel Arnout	1999	Oostende, Raversijde, TRP
2	Zwaenepoel Arnout	2000	Houthulst, militair domein

I.4. Kruidige kapvlaktebegroeiingen met Gewoon wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) en Boskruiskruid (*Senecio sylvaticus*) (67 opnamen)

Aantal	Auteur	Jaar	Plaats
1	Beyst Veerle	1997	Maasmechelen, Opgrimbie, zandgroeve
2	Beyst Veerle	1997	Mol, Grote Zandput, Mol Donk
2	Butaye Jan	1997	Scherpenheuvel-Zichem, Demerbroeken
1	D'hondt Annemie	1980	De Panne, NR Westhoek
13	De Wilde Mieke	1996	Beringen, Koersel, Zwarte Beek
1	De Wilde Mieke	1996	Zoutleeuw, 't Vinne
1	Delwiche Julien	1978	Genk, NR De Maten
1	Dethioux	1956	Holsbeek, Sint-Pieters-Rode
1	Goerlandt Andy	1998	De Panne, NR Westhoek
6	Herrier Jean-Louis	1988	Knokke-Heist, Zwinbosjes
1	Lenoir Lode	1983	Knesselare, Drongengoedbos
1	Lenoir Lode	1983	Maldegem, Drongengoedbos
1	Minnaert Eddy	1986	Sint-Martens-Latem, Leie
4	onbekend	onbekend	Heusden-Zolder, Westelijke Mijnverzakkingen
1	onbekend	1999	Destelbergen, Heusden, Damvallei
2	Philippe R.	1978	Aarschot, Gelrode, Vorsdonkbos-Turfputten
2	Provoost Sam	1993	Koksijde, Doornpanne
2	Provoost Sam	1998	De Panne, Houtsaegerduinen
2	Provoost Sam	1998	De Panne, NR Westhoek

1	Rijmenams J.	1975	Mechelen, Walem, rivierpolder Battenbroek
2	Segers Hieronymus	1980	Bornem, Het Moer
1	Traets	1956	Kalmthout
1	Van Braeckel Alexander	1998	De Panne, Houtsaegerduinen
1	Van Den Balck Els	1994	Bornem, Hingene, Polders Hingene
1	Van Speybroeck Dirk	1979	Geel, NR De Zegge
1	Verlinden Alex	1987	Denderleeuw, Wellemeersen
1	Vlina C9702	1999	Halle, Kasteel Brien
1	Vlina C9702	1999	Huldenberg, Ottenburg, Florival
1	Vlina C9702	1999	Sint-Genesius-Rode, Ganzepootvijver
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Merksplas, Geheulsedijk
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Voeren, Sint-Pieters-Voeren
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Wuustwezel, Gooreind, Duinenstraat
3	Zwaenepoel Arnout	1989	Beernem, Oedelem, Ten Torre
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Brugge, Sint-Kruis, Antwerpse Heerweg
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Damme, Sijsele, Kerkweg
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Herentals
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Ieper, Zillebeke, Palingbeek
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Knesselare, Ursel, Drongengoedweg

I.5. Antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodems met Varkensgras (*Polygonum aviculare*) en Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*) (86 opnamen)

Aantal	Auteur	Jaar	Plaats
1	Butaye Jan	1997	Scherpenheuvel-Zichem, Demerbroeken
1	Dethioux	1959	onbekend
1	Dewals Mia	1977	Bonheiden, Rijmenam, NR ‘t Ven
2	Eddy Minnaert	1986	Gent, Leie
1	Eddy Minnaert	1986	Sint-Martens-Latem, Leie
3	Lauwers Marie-Chirstine	1978	Antwerpen, Antwerpen Linkeroever
1	Lauwers Marie-Chirstine	1978	Antwerpen, Het Vliet
1	Metz Jérôme	1994	Oud-Heverlee, Dijlevallei
2	onbekend	onbekend	Geraardsbergen, Demervallei
1	onbekend	onbekend	Herk-de-Stad, Schulen, Schulensbroek
1	Philippe R.	1977	Aarschot, Gelorde, Vosdonkbos-Turfputten
4	Rijvers Tine	1999	Turnhout, NR Zwart Water
2	Segers Hieronymus	1980	Bornem, Het Moer
2	Stans Liliane	1985	Genk, NR De Maten
6	Traets	1956	onbekend
1	Van Uytvanck Jan	2000	Oostende, Zandvoorde, Grote Keiaard
1	Vanacker Myriam	1977	Ledegem, Deftinge
1	Zwaenepoel Arnout	1985	Brugge, Assebroek, Assebroekse Meersen
1	Zwaenepoel Arnout	1986	Aalter, Sint-Maria-Aalter, Jezuitengoed
1	Zwaenepoel Arnout	1986	Diksmuide, Lampernisse, Lampernissestraat
1	Zwaenepoel Arnout	1986	Geraardsbergen, Ophasselt
1	Zwaenepoel Arnout	1986	Oosterzele, Scheurbroek
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Beernem, Beverhoutsveld
2	Zwaenepoel Arnout	1988	Blankenberge, Albertlaan
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Brugge, Assebroek, Baron Ruzettelaan
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Brugge, Sint-Kruis, Male
2	Zwaenepoel Arnout	1988	Brugge, Sint-Pieters, Boudewijnkanaal
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Brugge, Zeebrugge, Kustlaan
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Kalmthout, Heide, Max Temmermanlaan
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Kalmthout, Kapellensteenweg
2	Zwaenepoel Arnout	1988	Merksplas, Geheulsedijk

1	Zwaenepoel Arnout	1988	Oostkamp, Moerbrugge, Legeweg
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Oostkamp, Steenbrugge, Kanaal Gent-Brugge
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Oostkamp, Steenbrugge, Legeweg
2	Zwaenepoel Arnout	1988	Oostkamp, Steenbrugge, Lieverstee
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Oostkamp, Steenbrugge, Merelstraat
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Ravels
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Turnhout
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Turnhout, militair vliegveld
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Turnhout, Steenweg op Diest
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Voeren, Remersdaal
1	Zwaenepoel Arnout	1988	Zedelgem, Loppem
2	Zwaenepoel Arnout	1989	Beernem, Oedelem
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Beernem, Oedelem, Egypte
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Beernem, Oedelem, Loweiden
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Damme, Pijpeweg
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Hamme, Geemstraat
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Herentals
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Hoeilaart, Groenendaal, Zonienwoud
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Lier
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Nijlen, Kessel
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Oostende, Raversijde, Emiel de smitlaan
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Oostkamp, Waardamme, Sijslostraat
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Sint-Katelijne-Waver, Zandstraat
1	Zwaenepoel Arnout	1989	Zedelgem, Loppem, Molendreef
1	Zwaenepoel Arnout	1990	Brugge, Sint-Kruis, Paalbos
1	Zwaenepoel Arnout	1991	Brugge, Assebroek
1	Zwaenepoel Arnout	1991	Brugge, Sint-Kruis, Maalse Steenweg
1	Zwaenepoel Arnout	1994	Brugge, Sint-Kruis, Schobbejakshoogte
1	Zwaenepoel Arnout	1995	Beernem, Kanaal Gent-Brugge
1	Zwaenepoel Arnout	1997	Beernem, Beverhoutsveld
1	Zwaenepoel Arnout	1997	Brugge, Zeebrugge, Achterhaven
2	Zwaenepoel Arnout	1997	Lo-Reninge, Reninge, Ijzervallei
1	Zwaenepoel Arnout	1998	Bornem, Hingene
1	Zwaenepoel Arnout	1998	Knokke-Heist, Retranchement, Internationale Dijk
1	Zwaenepoel Arnout	2000	De Haan, Klemskerke

J. *Soortenindex planten*

Adelaarsvaren 88, 89
Aethusa cynapium 59
Agrostemma githago 59
Agrostis capillaris 80, 88
Agrostis stolonifera 49
Akkerboterbloem 59
Akkerdistel 60, 73
Akkerereprijs 59
Akkermelkdistel 58, 72, 73
Akkermunt 58
Akkerogentroost 59
Akkervergeet-mij-nietje 58
Akkervioolltje 58, 60, 61
Alisma plantago-aquatica 18
Alopecurus aequalis 54
Ammophila arenaria 38, 71, 72
Amsinckia 59, 61
Amsinckia micrantha 59, 61
Anagallis arvensis ssp. *arvensis* 58
Anagallis arvensis ssp. *caerulea* 59
Anagallis minima 41
Anisothecium sp. 42
Anthemis arvensis 59
Anthoceros sp. 41
Antirrhinum majus 22
Apera spica-venti 59, 61
Archidium alternifolium 41, 46
Arenaria serpyllifolia 92
Arnoseris minima 57
Asplenium adiantum-nigrum 19, 21, 22
Asplenium fontanum 22
Asplenium foresiense 22
Asplenium ruta-muraria 21, 24
Asplenium scolopendrium 19, 21
Asplenium septentrionale 22
Asplenium sp. 22
Asplenium trichomanes 19, 21
Asplenium viride 22
Aster tripolium 29, 65, 66
Atriplex glabriuscula 35
Atriplex laciniata 35, 38
Atriplex litoralis 35
Atriplex patula 58
Atriplex prostrata 35
Atropa bella-donna 84
Avena fatua 58
Barbula revoluta 92
Bastaardkweek 76
Beklierde duizendknoop 53, 54
Bertoroa incana 50
Beta vulgaris 36
Bezemkruiskruid 72
Bidens frondosa 54
Bidens tripartita 54
Biestarwegras 35, 36, 38, 49, 68, 69, 70, 71, 75, 77
Bjerkandera adusta 85
Blaartrekkende boterbloem 53, 54, 55
Blaasvaren 19, 21, 22, 27
Blackstonia acuminata 47, 50
Blasia pusilla 41
Blauw guichelheil 59
Blauw walstro 59
Blauwe watereereprijs 55
Blauwe zeedistel 37, 72
Bleek dikkopmos 73
Bleekgele droogbloem 47, 48, 52
Bleke morgenster 72
Bochtige smele 88
Boksdoorn 76
Bolderik 59
Borstelbies 41, 42
Bosaardbei 84, 88, 89
Bosdroogbloem 84, 89
Boskruiskruid 73, 83, 84
Boswilg 88
Braam (G) 88
Brachypodium pinnatum 92
Brachythecium albicans 73
Brandplekribbelzwam 86
Bromus secalinus 58
Bryum algovicum 47, 48

Bryum argenteum 22
Bryum marratii 48
Bryum radiculosum 21
Bryum warneum 48
Buddleja davidii 22
Buglossoides arvensis 59
Buntgras 73
Bupleurum tenuissimum 47
Cakile maritima 35, 77
Calamagrostis epigejos 49, 50, 72
Callitriche stagnalis 53
Calluna vulgaris 42
Caloplaca citrina 22
Calystegia soldanella 72
Canadese fijnstraal 73
Capsella bursa-pastoris 50, 61
Carex arenaria 49, 72, 75
Catabrosa aquatica 55
Catapodium marinum 47, 51
Catapodium rigidum 90, 92
Centaurea cyanus 59
Centaurea jacea 92
Centaurium erythrea 50
Centaurium littorale 47
Cerastium diffusum 47, 48, 72, 73
Cerastium pumilum 91
Cerastium semidecandrum 73, 92
Ceratodon purpureus 21, 22
Ceterach officinarum 19, 21
Chenopodium album 58, 61
Chenopodium rubrum 54
Chrysanthemum segetum 61
Cicendia filiformis 41
Cirsium arvense 60, 73
Citroenkorst 22
Cladonia cariosa 48
Cladonia symphycarpa 48
Cochlearia danica 47, 73
Consolida regalis 59
Conyza canadensis 73
Corispermum leptoterum 72
Coronopus squamatus 80, 81
Corynephorus canescens 73
Crambe maritima 35
Crepis tectorum 59
Cymbalaria muralis 19, 20, 21, 22, 24
Cystopteris fragilis 19, 21
Dauwbraam 73
Deens lepelblad 47, 48, 49, 51, 73
Dennenbloedzwam 86
Deschampsia flexuosa 88
Didymodon tophaceus 48
Digitalis purpurea 84
Digitaria ischaemum 61
Digitaria sanguinalis 61
Diplotaxis tenuifolia 72, 74
Doffe ereprijs 59
Draadgentiaan 41, 42
Dreps 58
Driedelig tandzaad 54, 55
Driekleurig viooltje 58
Drijvende waterweegbree 18
Dryopteris filix-mas 21, 22
Duifkruid 92
Duindoorn 76, 77
Duinfranjehoed 73
Duinstinkzwam 73
Duinviooltje 73
Duinvogelmuur 73
Duinzwenkgras 71, 72, 73, 75
Dunstaart 51
Dwergbloem 41, 42, 46
Dwergrus 41, 46
Dwergvlas 41, 42, 46
Echinogloa crux-galli 61
Echium vulgare 50
Echt duizendguldenkruid 50
Echte kamille 58, 60
Eenjarige hardbloem 59, 61
Eironde leeuwenbek 59
Eleocharis multicaulis 17
Elymus farctus 35, 49, 68, 69, 77
Elymus x *obtusiusculus* 76
Encalypta streptocarpa 92
Encalypta vulgaris 92
Engels raaigras 50, 80, 81
Engels slijkgras 31, 32, 66, 67, 68
Ephemerum serratum 41, 42, 46
Epilobium angustifolium 83, 84
Epilobium hirsutum 53
Eragrostis pilosa 80
Erigeron karvinskianus 22

Erodium cicutarium 50, 60
Erophila verna 92
Eryngium maritimum 37, 72
Erysimum cheiranthoides 59
Erysimum cheiri 21, 22
Euphorbia exigua 59, 61
Euphorbia helioscopia 58
Euphorbia paralias 37, 72
Euphorbia peplus 59
Faerberia carbonaria 86
Festuca juncifolia 72
Ficus carica 22
Fijn goudscherm 47, 48
Fioringras 49
Fopelfenbankje 85
Forez-streepvaren 22
Fossombronia foveolata 41
Fossombronia incurva 41, 46
Fossombronia wondraczekii 41
Fragaria vesca 84, 88
Framboos 88
Funaria hygrometrica 85
Galinsoga paviflora 60
Gebogen driehoeksvaren 22
Geelbruine plaatjeshoutzwam 86
Geelrode naaldaar 60
Gekroesde melkdistel 59, 73
Gele ganzebloem 61
Gele helmbloem 20, 21, 22
Gele hoornpapaver 35, 38, 39
Gele waterkers 55
Gelobde melde 35, 38, 39
Genaalde streepvaren 22
Geoorde veldsla 59
Geopyxis carbonaria 86
Gerande schijnspurrie 29, 68
Geranium dissectum 59
Gesteeld glaskroos 18
Gesteelde zoutmelde 34
Gestreepte witbol 42, 85, 88
Getande veldsla 59
Gevinde kortsteel 92
Gevleugeld sterrenkroos 53
Gewone eikvaren 22
Gewone melkdistel 58
Gewone reigersbek 50, 60
Gewone spurrie 59
Gewone steenraket 59
Gewone vlier 88
Gewone zoutmelde 29, 30, 32
Gewoon brandplekkelkje 86
Gewoon elfenbankje 85
Gewoon herderstasje 61
Gewoon krulmos 85
Gewoon kweldergras 29, 30, 32, 65, 66, 68
Gewoon muursterretje 21, 22
Gewoon struisgras 80, 88
Gewoon struisriet 49, 50
Gewoon wilgenroosje 83, 84, 85
Gewoon zijdemos 22
Glad vingergras 61
Gladde ereprijs 59
Glaucium flavum 35
Glaux maritima 49
Gloeophyllum sepiarium 86
Gnaphalium luteo-album 47
Gnaphalium uliginosum 41, 84
Goudzuring 54
Greppelmos (G) 42
Greppelrus 41, 42, 44, 81
Grijskruid 50
Grijze gaatjeszwam 85
Groene naaldaar 60
Groensteel 22
Grondster 41, 42, 45, 46
Groot klokhoedje 92
Groot spiegelklokje 59
Grote brandnetel 85
Grote ereprijs 58, 59
Grote kattenstaart 53, 55
Grote klaproos 58, 60, 61
Grote leeuwebek 22
Grote teunisbloem 72
Grote tijm 92
Grote varkenskers 80
Grote waterweegbree 18
Grote weegbree 50, 79, 80, 81
Grote windhalm 59, 61
Grote zandkool 72, 74
Grove varkenskers 81
Gymnocarpium robertianum 21
Haartandmos 92

Hakig kronkelbladmos 92
Halimione portulacoides 29
Hanepoot..... 61
Haplomitrium hookeri 41, 46
Harig vingergras 61
Harig wilgenroosje 53
Heelblaadjes 50
Heen 30, 34, 65, 66
Helm..... 38, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78
Herderstasje 50
Herfstbitterling 47, 48, 50
Herik..... 58
Hertshoornweegbree 48, 49, 51, 77
Hieracium amplexicaule 21, 22
Hieracium pilosella 92
Hoenderbeet 58
Holcus lanatus..... 42, 85, 88
Homalothecium sericeum 22
Honckenya peploides 35, 37, 69
Hondspeterselie 59
Hypericum humifusum..... 41
Illecebrum verticillatum 41, 42
Jacobskruid 50
Jacobskruiskruid..... 49, 72, 73
Juncus articulatus..... 42, 49
Juncus bufonius 41, 42, 81
Juncus bufonius ssp. *ambiguus*..... 49
Juncus bulbosus..... 16, 17, 18
Juncus capitatus..... 41
Juncus effusus 18
Juncus gerardi..... 49
Juncus pygmaeus 41
Juncus sp. 39
Juncus tenageia 41
Juncus tenuis 80
Kaal knopkruid 60
Kandelaartje 19, 90, 91, 92, 96
Kickxia elatine 59
Kickxia spuria 59
Klein glaskruid 19, 21, 27
Klein klokhoedje 92
Klein kruiskruid 58
Klein schorrenkruid.....29, 30, 31, 32, 34
Klein slijkgras 66
Klein spiegelklokje 59
Klein zeegras 34
Kleine bevernel 92
Kleine leeuwenbek 59
Kleine leeuwentand.....73
Kleine pimpernel 92
Kleine steentijm.....91
Kleine wolfsmelk 59, 61
Kleverige ogentroost 48
Knolrus 16, 17, 18
Knoopkruid.....92
Koeleria macrantha 92
Koprus 41, 46
Korenbloem 59
Korensla.....57
Kortarige zeekraal28, 29, 30, 31, 32, 34, 66
Kroontjeskruid 58
Kruipende boterbloem.....42, 80
Kruiptijm.....92
Kruipwilg 49
Kustmelde.....35, 38, 39
Kwelderknikmos.....48
Laksteeltje.....47, 48, 51
Lamium amplexicaule 58
Lamium purpureum 59
Lamsoor.....29, 30, 32, 67
Landvorkje (G) 42
Langarige zeekraal 28, 29, 30, 34
Lathyrus aphaca 59
Legousia hybrida.....59
Legousia speculum-veneris 59
Lenzites betulina 85
Leontodon saxatilis 73
Lepidium ruderale 80, 81
Leymus arenarius 72
Liggend hertshooi 41
Liggende ganzerik.....54
Liggende vetmuur 21, 40, 43, 50
Limonium vulgare.....29
Linaria minor 59
Lolium perenne 50, 80
Loogkruid 49, 69, 71
Lophozia capitata 41
Luronium natans 18
Lycium barbarum 76
Lycopus europaeus.....55
Lythrum portula 41

Lythrum salicaria 53, 55
Mannetjesvaren..... 21, 22
Marchantia polymorpha 85
Matricaria discoidea 79, 80
Matricaria maritima 37
Matricaria recutita 58
Melampyrum arvense 59
Melganzevoet 58, 61
Melkkruid 49
Mentha arvensis 59
Middelste teunisbloem 72
Moerasdroogbloem 41, 44
Moeraskers 54, 55
Moeraszuring 54
Molinia caerulea 17, 42, 88
Muizenoor 92
Muizenstaart..... 79, 80, 81, 83
Muurbloem 21, 22
Muurfijnstraal..... 22
Muur-knikmos..... 21
Muurleeuwenbek 19, 20, 21, 22
Muurleeuwenbekje 24
Muurpeper..... 50, 73, 92
Muur-snavelmos..... 22
Muurvaren 21, 24
Myosotis arvensis 58
Myosurus minimus 80, 81
Myxomphalia maura 86
Naakte lathyrus 59
Naaldenkervel 59
Naaldvaren 19
Naaldwaterbies..... 18
Net-knikmos 47, 48
Noordse helm 72
Noordse streepvaren 22, 27
Odontites vernus 59
Oenothera biennis 72
Oenothera glazioviana 72
Oeverkruid..... 16
Oliebolzwam..... 86
Ongenerfd eendagsmos 42
Ontariopopulier..... 76
Oot 58
Opgerold smaragdsteeltje 92
Paardebloem 80
Paarse dennenzwam..... 86
Paarse dovenetel 59
Panicum miliaceum 61
Papaver rhoeas.....58, 60
Parapholis strigosa 51
Parapluutjesmos 85
Parentucellia viscosa 48
Parietaria judaica 19, 21
Perzikkruid 53, 55
Peziza ammophila.....73
Phaeoceros carolinianus.....41
Phalaris arundinacea 53
Phallus hadriani 73
Pijpenstrootje 17, 42, 88
Pilularia globulifera.....17
Pilvaren.....17
Pimpinella saxifraga.....92
Pitrus 18
Plantago coronopus 48, 77
Plantago major.....50, 79, 80
Plat beemdgras.....19, 91
Pleurochaete squarrosa 92
Pluimgierst 61
Poa annua 50, 79, 80
Poa compressa 19, 91
Poa pratensis 91
Poa trivialis 85
Pohlia annotina 41
Pohlia bulbifera 41
Pohlia camptotrachela.....41
Polygonum aviculare.....40, 43, 60, 79, 80
Polygonum convolvulus 58, 60, 61
Polygonum hydropiper 53, 54, 55
Polygonum lapathifolium 53, 54
Polygonum maritimum 38
Polygonum persicaria.....53, 55
Polypodium vulgare 22
Polyporus brumalis 85
Polystichum aculeatum 19
Populus alba 76
Populus candicans 76
Populus canescens 76
Populus x *canadensis* 76
Potentilla erecta 42
Potentilla neumanniana.....92
Potentilla supina.....54
Pottia heimii 48

Psathyrella ammophila 73
Pseudofumaria lutea 20, 21, 22
Pteridium aquilinum 88, 89
Puccinellia maritima 29, 65, 66
Pulicaria dysenterica 50
Purpersteeltje 21, 22
Radiola linoides 41
Ranunculus arvensis 59
Ranunculus repens 42, 80
Ranunculus sceleratus 53, 54, 55
Rechte driehoeksvaren..... 21, 22, 27
Reukeloze kamille 37
Rhizina undulata..... 86
Rhynchostegium murale..... 22
Riccardia incurvata..... 41
Riccia glauca..... 41
Riccia sorocarpa..... 41
Riccia sp..... 42
Ridderzuring..... 53
Ridderzuring ssp. transiens 55
Rietgras..... 53
Rimpelroos 76
Ringelwikke 60
Rode ganzenvoet 54
Rode schijnspurrie..... 41, 49
Rood guichelheil..... 58
Rorippa amphibia 55
Rorippa islandica..... 54
Rosa rugosa..... 76
Rosse vossenstaart..... 54
Rubus caesius..... 73
Rubus idaeus 88
Rubus sp 88
Rumex acetosa 42
Rumex maritimus 54
Rumex obtusifolius 53
Rumex obtusifolius ssp. *transiens* 55
Rumex palustris..... 54
Rus (G) 39
Ruw beemdgras 85
Ruw parelzaad 59
Sagina maritima 47, 77
Sagina nodosa 47, 50
Sagina procumbens 21, 40, 43, 50, 79
Salicornia europaea 28, 29
Salicornia procumbens..... 28, 29
Salix alba 76
Salix caprea 88
Salix repens 49
Salsola kali.....35, 49, 69
Salsola kali ssp. *kali* 35
Sambucus nigra 88
Sanguisorba minor.....92
Satureja acinos 91
Saxifraga tridactylites.....19, 91, 92
Scabiosa columbaria.....92
Scandix pecten-veneris.....59
Scapania irrigua 41
Scheve hoornbloem 47, 48, 72, 73
Schietwilg.....76
Schijfkamille.....79, 80, 81
Schizophyllum commune 86
Schorrezoutgras.....31, 68
Schubvaren..... 19, 21, 22, 27
Scirpus fluitans 16
Scirpus maritimus 65, 66
Scirpus setaceus.....41, 42
Scleranthus annuus 59, 61
Sedum (G) 90
Sedum acre 50, 73, 92
Sedum album.....91
Sedum sexangulare 91, 92
Senecio inaequidens.....72
Senecio jacobaea 49, 50, 72, 73
Senecio sylvaticum 84
Senecio sylvaticus 73, 83
Senecio vulgaris.....58
Setaria pumila.....60
Setaria viridis 60
Sherardia arvensis 59
Sierlijke vetmuur 47, 49, 50, 52
Sinapis arvensis.....58
Slangekruid.....50
Slipbladige ooievaarsbek 59
Smal fakkelgras 92
Smal streepzaad 59
Smal vlieszaad.....72
Smalle wikke.....59
Sonchus arvensis.....58, 72, 73
Sonchus asper.....59, 73
Sonchus oleraceus 58
Sorghum halepense.....61

Spartina townsendii 31, 66
Spergula arvensis..... 59
Spergularia marina 29
Spergularia maritima 29
Spergularia rubra..... 41, 49
Sphagnum sp. 16
Spiesleeuwenbek 59
Spiesmelde 35
Splijtplaat..... 86
Steenbreekvaren 19, 21, 27
Steenhoornbloem 91, 96
Steenkruidkers 80, 81
Stekend loogkruid..... 35, 37, 39, 75
Stellaria media 58, 61
Stellaria pallida 73
Stengelomvattend havikskruid..... 21, 22
Stereum sanguinolentum..... 86
Stijf hardgras 90, 92, 96
Straatgras..... 50, 79, 80
Straatliefdegras 80
Strandbiet..... 36
Strandduizendguldenkruid... 47, 49, 50, 52
Strandduizendknoop 38
Strandkweek 49, 51
Strandmelde..... 35, 38, 39, 68
Streepvarens..... 22
Struikhei 42
Suaeda maritima 29
Taraxacum officinalis..... 79
Taraxacum sp 80
Tengere rus..... 80
Thymus praecox..... 92
Thymus pulegioides 92
Tongvaren 19, 21, 27
Tormentil 42
Tortula muralis 21, 22
Tragopogon dubius 72
Trametes versicolor..... 85
Trichaptum abietinum..... 86
Trichostomum crispulum 92
Trifolium repens..... 42, 80
Triglochin maritima 31
Tuf-dubbeltandmos 48
Tuinwolfsmelk 59
Uitstaande melde 58
Urtica dioica 85
Valerianella dentata 59
Valerianella rimosa 59
Valse kamille.....59
Varkensgras.....40, 43, 60, 79, 80
Varkenskers.....81
Veelstengelige waterbies 17
Veenmos.....16
Veldbeemdgras.....91
Veldzuring.....42
Veronica agrestis 59
Veronica anagallis-aquatica 55
Veronica opaca 59
Veronica persica 58
Veronica polita 59
vetkruiden 90
Vetmuur 81
Vicia hirsuta 60
Vicia sativa ssp. *nigra* 59
Vijgeboom.....22
Vingerhoedskruid 84, 85
Viola arvensis 58, 61
Viola curtisii.....73
Viola tricolor 58
Vlinderstruik 22
Vlottende bies 16, 17
Vogelmuur 58, 61
Voorjaarsganzerik 92, 96
Vroegeling.....92
Waaiertje.....86
Watergras 55
Waterlobelia.....16
Waterpeper 53, 54, 55
Waterpostelein.....41
Wijdbloeiende rus 41, 46
Wilde ridderspoor.....59
Wilde sorgo.....61
Wilde weit 59
Winterhoutzwam 85
Wit vetkruid 91, 96
Witte klaver 42, 80
Wolfskers.....84, 89
Wolfspoot.....55
x *Calammophila baltica* 72
Zacht vetkruid 91, 92, 96
Zandhaver.....72
Zandhoornbloem.....73, 92

Zandmuur 92
Zandtulpje 73
Zandzegge 49, 72, 75
Zeekool 35, 37, 38, 39
Zeekraal 31, 32, 34, 68
Zeepostelein..... 37, 38, 69, 71
Zeeraket..... 35, 37, 39, 77
Zeevenkel..... 39
Zeevetmuur 47, 48, 49, 50, 51, 52, 77
Zeewinde..... 72
Zeewolfsmelk 37, 72
Zilt kleimos.....48
Zilt knikmos.....48
Zilte greppelrus 49
Zilte rus.....49
Zilte schijnspurrie 29
Zilvermos 22, 81
Zomprus 42, 49
Zulte..... 29, 30, 31, 32, 65, 66, 67
Zwaluwtong.....58, 60, 61
Zwart tandzaad 54
Zwartsteel 19, 21, 22, 27

K. *Presentietabel van de soorten in de natuurtypen voor het biotoop Pioniergemeenschappen*

Legende bij de presentietabel van de pioniergemeenschappen
Bij de typen die reeds eerder beschreven werden, werd de oorspronkelijke code behouden (Vandenbussche *et al*. 2002a,d).

Code	Natuurtype
Hoev	Amfibische vegetaties in voedselarm, zeer zwak gebufferd water met Oeverkruid (Littorella uniflora) en Waterlobelia (Lobelia dortmanna) (60 opn.)
Hwa	Amfibische vegetaties in voedselarm, zwak gebufferd water met Moerashertshooi (*Hypericum elodes)* en Vlottende bies (*Scirpus fluitans)* (112 opn.)
Hna	Vennen van matig zure, voedselarme standplaatsen met Naaldwaterbies (*Eleocharis acicularis*) en Gesteeld glaskroos (*Elatine hexandra*) (8 opn.)
Pvar	Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond (2 opn.)
Szee	Pioniergemeenschappen met Zeekraal (*Salicornia* spp.) (78 opn.)
Pvlo	Kustgebonden vloedmerkvegetaties met Stekend loogkruid (*Salsola kali* ssp. *kali*) en Zeeraket (*Cakile maritima*)(18 opn.)
Pins	Pioniergemeenschappen op door storing tijdelijk kale, vochtige bodems met 'dwergbiezen', Grondster (*Illecebrum verticillatum*) en Draadgentiaan (*Cicendia filiformis*) (188 opnamen)
Svet	Pioniergemeenschappen op kale bodem in vochtige, kalkrijke overgangsmilieus met Strandduizend-guldenkruid (*Centaurium littorale*) en Sierlijke vetmuur (*Sagina nodosa*) (206 opn.)
Sta	Voedselminnende pioniergemeenschappen met Waterpeper (*Polygonum hydropiper*) en *Rumex obtusifolius* ssp. *transiens* (14 opn.)
Sslk	Pioniergemeenschappen met Engels slijkgras (*Spartina townsendii*) (9 opn.)
Pbie	Embryonale duinen met Biestarwegras (*Elymus farctus*) (17 opn.)
Pstu	Humusarme stuifduinen met Helm (*Ammophila arenaria*) en duinzwenkgras (*Festuca juncifolia*) (159 opn.)
Ptre	Antropogene tredplantengemmenschappen op voedselrijke bodems met Varkensgras (*Polygonum aviculare*) en Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*) (86 opn.)
Pkap	Kruidige kapvlaktebegroeiingen met Gewoon wilgenroosje (Epilobium angustifolium) en Boskruiskruid (Senecio sylvaticus) (67 opn.)
Pvet	Pioniersgraslanden op steen en gruis met vetkruiden (Sedum sp.) en Kandelaartje (Saxifraga tridactylites) (9 opn.)

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Abies species	Zilverspar (G)												1.49		
Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn										0.63		10.45		0.49
Achillea millefolium	Gewoon duizendblad							2.66			0.63	20.93	11.94	44.44	5.34
Achillea ptarmica	Wilde bertram												7.46		
Aegopodium podagraria	Zevenblad												1.49		
Agrimonia eupatoria	Gewone agrimonie												11.94	11.11	
Agrostis canina	Moerasstruisgras	3.33	40.18					1.06					28.36	11.11	
Agrostis capillaris	Gewoon struisgras	1.67	0.89					15.43				19.77	7.46	22.22	3.88
Agrostis gigantea	Hoog struisgras							0.53							
Agrostis stolonifera	Fioringras	1.67	6.25			2.56		29.26			4.4	30.23		22.22	69.42
Agrostis stolonifera var. arenaria								0.53							0.49
Agrostis stolonifera var. stolonifera						5.13					0.63				1.46
Agrostis vinealis	Zandstruisgras							14.89						11.11	
Aira praecox	Vroege haver							0.53			0.63				2.43
Ajuga reptans	Kruipend zenegroen												4.48		
Alisma gramineum	Smalle waterweegbree												1.49		
Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree		6.25	37.5				2.66							
Alliaria petiolata	Look-zonder-look												2.99		
Allium vineale	Kraailook												1.49	44.44	
Alnus glutinosa	Zwarte els		2.68					0.53					5.97		
Alopecurus aequalis	Rosse vossenstaart		1.79	12.5											
Alopecurus geniculatus	Geknikte vossenstaart							12.23				9.3			
Alopecurus myosuroides	Duist											2.33			
Alopecurus pratensis	Grote vossenstaart							1.6					2.99		
Amblystegium riparium	Beek-pluisdraadmos												1.49		
Amblystegium serpens	Gewoon pluisdraadmos														0.97
Ammophlia arenaria	Helm						33.33	1.6		11.76	94.97				21.36
Anagallis arvensis	Guichelheil							3.72			0.63				2.91
Anagallis arvensis ssp. arvensis	Rood guichelheil										0.63				0.49
Anagallis minima	Dwergbloem							18.62							2.43
Anagallis tenella	Teer guichelheil		0.89								0.63				3.4
Anchusa arvensis	Kromhals												1.49		
Anchusa officinalis	Gewone ossetong										0.63				0.49
Aneura pinguis	Echt vetmos		0.89					3.72							21.36
Angelica sylvestris	Gewone engelwortel							0.53					23.88		
Anthoxanthum aristatum	Slofhak							0.53				1.16			
Anthoxanthum odoratum	Gewoon reukgras							5.32					5.97		2.43
Anthoxanthum species	Reukgras (G)							0.53							
Anthriscus caucalis	Fijne kervel											2.33	7.46		4.37
Anthriscus sylvestris	Fluitekruid										1.26		2.99		
Anthyllis vulneraria	Wondklaver										0.63				
Apera spica-venti	Windhalm							1.06				4.65			
Aphanes arvensis	Grote leeuwenklauw							0.53					1.49		
Aphanes inexpectata	Kleine leeuwenklauw							0.53							
Apium graveolens	Selderij							0.53				3.49			0.97
Apium inundatum	Ondergedoken moerasscherm		1.79	12.5											
Apium nodiflorum	Groot moerasscherm							0.53							
Apium repens	Kruipend moerasscherm														0.49

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Arabidopsis thaliana	Zandraket							0.53				10.47			
Arabis hirsuta	Ruige scheefkelk s.l.														0.97
Archidium alternifolium	Oermos														1.46
Arctium pubens	Middelste klit												4.48		
Arenaria serpyllifolia	Zandmuur				50			0.53			3.14	11.63	4.48	44.44	8.74
Armeria maritima	Engels gras					2.56									0.97
Arnoseris minima	Korensla											1.16			
Arrhenaterum elatius	Glanshaver											13.95	26.87	44.44	0.97
Artemisia maritima	Zeealsem														0.49
Artemisia vulgaris	Bijvoet							1.06			0.63	22.09	2.99	22.22	0.49
Artium minus	Kleine klit												1.49		
Arum maculatum	Gevlekte aronskelk												1.49		
Asparagus officinalis	Asperge														1.94
Asparagus officinalis ssp. officinalis	Tuinasperge												4.48		
Asparagus officinalis ssp. prostata	Liggende asperge										0.63				
Asperula cynanchica	Kalkbedstro														0.49
Asplenium ruta-muraria	Muurvaren				50										
Aster tripolium	Zulte					29.49			77.78						1.46
Aster tripolium fo. discoideum	Fo. discoideus v. Zulte					1.28									
Athyrium filix-femina	Wijfjesvaren												13.43		
Atrichum tenellum	Klein rimpelmos							1.06							
Atrichum undulatum	Groot rimpelmos							2.66				1.16	11.94		
Atriplex laciniata	Gelobde melde						22.22			5.88					0.49
Atriplex littoralis	Strandmelde					2.56	11.11		22.22		0.63				0.49
Atriplex patula	Uitstaande melde						11.11								0.49
Atriplex pedunculata	Gesteelde zoutmelde					5.13									
Atriplex portulacoides	Gewone zoutmelde					23.08									0.97
Atriplex prostrata	Spiesmelde					11.54			22.22	11.76					1.94
Atriplex species	Melde (G)					2.56									0.49
Aulacomnium androgynum	Gewoon knopjesmos							0.53					2.99		
Avenula pubescens	Zachte haver												2.99		3.4
Baeomyces species			1.79												
Baldellia ranunculoides ssp. repens	Kruipende moerasweegbree			12.5											
Barbarea intermedia	Bitter barbarakruid													11.11	0.49
Barbarea vulgaris	Gewoon barbarakruid													11.11	
Barbula convoluta	Gewoon smaragdsteeltje							1.6				4.65			12.62
Barbula revoluta	Opgerold smaragdsteeltje														0.49
Barbula unguiculata	Klei-smaragdsteeltje							2.66							
Bellis perennis	Madelief							3.19						11.11	3.4
Berula erecta	Kleine watereppe												1.49		
Beta vulgaris spp. maritima	Strandbiet						5.56								0.49
Betula pendula	Ruwe berk	1.67	2.68					1.6					19.4		0.49
Betula pubescens	Zachte berk		2.68					6.91					5.97		0.97
Betula species	Berk (G)		1.79					0.53							
Bidens connata	Smal tandzaad		2.68												
Bidens frondosa	Zwart tandzaad		5.36												
Bidens species	Tandzaad (G)		2.68					0.53							
Bidens tripartita	Veerdelig tandzaad							1.06					2.99		

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Blackstonia perfoliata	Bitterling														8.74
Blechnum spicant	Dubbelloof							0.53					2.99		
Brachythecium albicans	Bleek dikkopmos										6.92		1.49		11.65
Brachythecium rivulare	Beek-dikkopmos												1.49		
Brachythecium rutabulum	Gewoon dikkopmos							5.32				16.28	29.85		4.37
Brassica napa	Raapzaad											1.16			
Brassica nigra	Zwarte mosterd											8.14		22.22	
Briza media	Bevertjes														0.49
Bromus hordeaceus	Zachte dravik											15.12	2.99	33.33	4.85
Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus	Zachte dravik s.s.							0.53			1.89				
Bromus sterilis	Ijle dravik												2.99		
Bromus tectorum	Zwenkdravik										0.63	2.33			0.97
Bromus thominei	Duindravik														0.97
Bryonia dioica	Heggenrank												8.96		1.94
Bryum algovicum	Net-knikmos							3.72			2.52				38.35
Bryum argenteum	Zilvermos							7.45			1.26	22.09	1.49		5.34
Bryum bicolor	Grof korreltjes-knikmos							6.38				3.49			4.37
Bryum caespiticium	Zode-knikmos							0.53							0.49
Bryum calophyllum	holbladig knikmos							0.53							6.31
Bryum capillare s.l.	Gedraaid knikmos				50			1.06				1.16	1.49		2.91
Bryum gemmiferum	Oranje korreltjes-knikmos							3.19			0.63				10.19
Bryum intermedium	Middelst knikmos														1.46
Bryum klinggraeffii	Scharlaken knolletjes-knikmos											1.16			
Bryum pallens	Rood knikmos							1.6							0.97
Bryum pseudotriquetrum	Veenknikmos		1.79												
Bryum radiculosum	Muur-knikmos							0.53							
Bryum rubens	Rood knolletjes-knikmos							0.53				16.28			2.91
Bryum species	Knikmos (G)							4.79			2.52	1.16			20.39
Bryum warneum	Kwelder-knikmos														2.91
Bupleurum tenuissimum	Fijn goudscherm														0.49
Cakile maritima	Zeeraket						50			11.76	6.92				0.49
Calamagrostis canescens	Hennegras		4.46					0.53					8.96		0.97
Calamagrostis epigejos	Gewoon struisriet		2.68					5.32			0.63	2.33	16.42		51.94
Calla palustris	Slangewortel												1.49		
Calliergon cordifolium	Hartbladig nerf-puntmos		0.89										1.49		
Calliergonella cuspidata	Gewoon puntmos		5.36					19.15							1.94
Callitriche hamulata	Haaksterrekroos		1.79												
Callitriche obtusangula	Stomphoekig sterrekroos			12.5											
Callitriche palustris	Klein sterrekroos		0.89	12.5											
Callitriche platycarpa	Gewoon sterrekroos			12.5									1.49		
Callitriche species	Sterrekroos (G)		5.36	12.5				2.13					1.49		
Callitriche stagnalis	Gevleugeld sterrekroos		3.57					0.53							
Calluna vulgaris	Struikhei							10.64					5.97		
Caltha palustris	Dotterbloem							1.6					1.49		
Calypogeia fissa	Moerasbuidelmos		0.89					0.53							
Calystegia sepium	Haagwinde							0.53					2.99		0.49
Calystegia soldanella	Zeewinde						11.11				8.18				0.49
Campanula rotundifolia	Grasklokje												1.49		

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Campylium stellatum	Sterre-goudmos		1.79					0.53							
Campylopus brevipilus	Kortharig kronkelsteeltje		0.89												
Campylopus pyriformis	Breekblaadje							1.06							
Capsella bursa-pastoris	Herderstasje										1.26	40.7		11.11	
Cardamine flexuosa	Bosveldkers												2.99		
Cardamine hirsuta	Klein veldkers							1.06				9.3	10.45		
Cardamine pratensis	Pinksterbloem		4.46					2.66					7.46		
Cardamine pratensis ssp. pratensis			3.57												
Carex acuta	Scherpe zegge		0.89					1.6					1.49		
Carex arenaria	Zandzegge		0.89					9.04			42.14		13.43		66.5
Carex cuprina	Valse voszegge														0.49
Carex curta	Zompzegge		3.57												
Carex diandra	Ronde zegge							0.53							
Carex dioica	Tweehuizige zegge		1.79												
Carex distans	Zilte zegge														0.97
Carex disticha	Tweerijige zegge							3.19					1.49		
Carex echinata	Sterzegge		1.79												
Carex elongata	Elzenzegge												8.96		
Carex flacca	Zeegroene zegge							14.89							37.86
Carex flava	Gele zegge														0.49
Carex hirta	Ruige zegge							13.3				8.14	5.97		1.46
Carex lasiocarpa	Draadzegge		5.36												
Carex nigra	Zwarte zegge		1.79					1.6					1.49		
Carex oederi s.l.	Geelgroene en Dwergzegge		0.89					7.45							
Carex oederi ssp. oederi	Dwergzegge							14.89							31.07
Carex oederi ssp. oedocarpa	Geelgroene zegge		1.79												
Carex ovalis	Hazezegge							9.04							
Carex panicea	Blauwe zegge							1.06							
Carex pilulifera	Pilzegge												1.49		
Carex pseudocyperus	Hoge cyperzegge		4.46					0.53					1.49		
Carex remota	Ijle zegge							0.53					4.48		
Carex riparia	Oeverzegge							0.53					1.49		0.49
Carex rostrata	Snavelzegge		8.04										2.99		
Carex spicata	Gewone bermzegge												1.49		
Carex sylvatica	Boszegge												2.99		
Carex trinervis	Drienervige zegge		0.89					11.7			2.52				41.75
Carex vesicaria	Blaaszegge		0.89												
Carlina vulgaris	Driedistel										4.4				9.71
Carum carvi	Echte karwij											1.16			
Carum species	Karwij (G)							0.53					2.99		
Catapodium marinum	Laksteeltje														0.49
Catapodium rigidum	Stijf hardgras														1.46
Centaurea cyanus	Korenbloem											1.16			
Centaurea jacea	Knoopkruid							0.53				5.81	2.99	33.33	1.46
Centaurea scabiosa	Duifkruid														0.49
Centaurium erythraea	Echt duizendguldenkruid							13.3			0.63				39.81
Centaurium littorale	Strandduizendguldenkruid							2.13			1.26				61.17
Centaurium pulchellum	Fraai duizendguldenkruid							7.45					1.49		9.71

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Centaurium species	Duizendguldenkruid (G)							0.53							
Cerastium arvense	Akkerhoornbloem										0.63			11.11	1.94
Cerastium diffusum	Scheve hoornbloem							2.66			24.53				29.13
Cerastium fontanum s.l.	Gewone hoornbloem s.l.							6.38				36.05	13.43		2.91
Cerastium fontanum ssp vulgare	Gewone hoornbloem							6.38			2.52		1.49	22.22	7.28
Cerastium glomeratum	Kluwenhoornbloem											11.63			
Cerastium pumilum	Steenhoornbloem													11.11	0.49
Cerastium semidecandrum	Zandhoornbloem				50			1.06			19.5	20.93	5.97	22.22	17.96
Cerastium species	Hoornbloem (G)										0.63				1.46
Ceratocapnos claviculata	Rankende helmbloem												5.97		
Ceratodon purpureus	Purpersteeltje							10.11			3.14		2.99		21.84
Ceratodon species	Purpersteeltje (G)										1.26				3.88
Chaerophyllum temulum	Dolle kervel												2.99		0.49
Chara species	Kranswier (G)														1.46
Chelidonium majus	Stinkende gouwe												4.48		0.49
Chenopodium album	Melganzevoet							1.6				33.72	2.99		
Chenopodium botryodes	Beursjesganzevoet					1.28									
Chenopodium polyspermum	Korrelganzevoet														0.49
Chenopodium rubrum	Rode ganzevoet						5.56	0.53							1.46
Cicendia filiformis	Draadgentiaan							13.83							
Circea x intermedia	Klein heksenkruid												1.49		
Cirsium acaule	Aarddistel												1.49		0.49
Cirsium arvense	Akkerdistel							8.51			13.84	23.26	16.42		23.3
Cirsium oleraceum	Moesdistel												1.49		
Cirsium palustre	Kale jonker		0.89					6.38			0.63		35.82		8.74
Cirsium species	Distel (G)														0.97
Cirsium vulgare	Speerdistel							0.53			8.18		4.48		13.11
Cladonia furcata															0.49
Cladonia pyxidata															0.49
Cladonia species											1.89	1.16			1.46
Claytonia perfoliata	Witte winterpostelein										1.26		5.97		0.97
Clematis vitalba	Bosrank														0.97
Climacium dendroides	Boompjesmos							2.13							1.46
Cochlearia danica	Deens lepelblad								11.11						6.8
Cochlearia officinalis s.l.	Echt en Engels lepelblad					1.28									
Cochlearia officinalis ssp. officinalis	Echt lepelblad					1.28									
Convallaria majalis	Lelietje-van-dalen							0.53							
Convolvulus arvensis	Akkerwinde										1.26	8.14	1.49		2.91
Convolvulus species	Winde (G)										0.63				
Coronopus didymus	Kleine varkenskers											11.63			
Coronopus squamatus	Grote varkenskers											1.16			
Corylus avellana	Hazelaar										1.26		2.99		
Corynephorus canescens	Buntgras												2.99		
Corynephorus canescens	Buntgras							0.53			1.89				
Crambe maritima	Zeekool						5.56								
Crataegus monogyna	Eenstijlige meidoorn												19.4		0.49
Crepis capillaris	Klein streepzaad							0.53			10.06	9.3	7.46	11.11	8.25
Crepis vesicaria	Paardebloemstreepzaad														0.97

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Cymbalaria muralis	Muurleeuwebekje				50										
Cynoglossum officinale	Veldhondstong										11.32		8.96		5.34
Cynosurus cristatus	Beemdkamgras							0.53						11.11	
Cyperus flavescens	Geel cypergras							0.53							
Cytisus scoparius	Brem												2.99		
Dactylis glomerata	Gewone kropaar											12.79	5.97	11.11	2.43
Danthonia decumbens	Tandjesgras							12.77							0.49
Datura stramonium	Doornappel											1.16			
Daucus carota	Wilde peen											6.98			0.49
Deschampsia cespitosa	Ruwe smele							0.53							
Deschampsia flexuosa	Bochtige smele												2.99		
Deschampsia setacea	Moerassmele		26.79												
Descurainia sofia	Sofiekruid											1.16	2.99		
Dicranella heteromalla	Gewoon pluisjesmos							3.19					13.43		
Dicranum species	Gaffeltandmos														0.49
Didymodon fallax	Klei-dubbeltandmos							1.6			0.63				11.17
Didymodon vinealis	Muur-dubbeltandmos														0.49
Digitalis purpurea	Gewoon vingerhoedskruid												17.91		
Digitaria ischaemum	Glad vingergras							1.06							
Diplotaxis tenuifolia	Grote zandkool										2.52	5.81	1.49		1.94
Ditrichum cylindricum	Hakig smaltandmos							1.06							
Drepanocladus aduncus	Gewoon sikkelmos		0.89												2.43
Drepanocladus exannulatus	Geveerd sikkelmos		6.25												
Drepanocladus fluitans	Ven-sikkelmos	71.67	32.14	12.5											
Drepanocladus species	Sikkelmos (G)		0.89												
Drosera intermedia	Kleine zonnedauw		8.04					8.51							
Droserea rotundifolia	Ronde zonnedauw		0.89					7.98							
Dryopteris carthusiana	Smalle stekelvaren							1.06					16.42		
Dryopteris dilatata	Brede stekelvaren												16.42		
Dryopteris filix-mas	Mannetjesvaren				50								13.43		
Dryopteris species	Niervaren (G)												1.49		
Echinogloa crux-galli	Hanepoot							1.6				8.14			
Echium vulgare	Slangekruid														2.43
Elatine hexandra	Gesteeld glaskroos	1.67		12.5				1.06							
Elatine species	Glaskroos (G)			12.5											
Eleocharis acicularis	Naaldwaterbies			50											
Eleocharis multicaulis	Veelstengelige waterbies	15	50					1.06							
Eleocharis palustris	Waterbies		8.04					1.06							0.49
Eleocharis palustris ssp. palustris	Gewone waterbies							2.13							
Eleocharis palustris ssp. uniglumis	Slanke waterbies		0.89					0.53							
Eleocharis species	Waterbies (G)							0.53							
Elymus athericus	Strandkweek					10.26					3.14				5.83
Elymus caninus	Hondstarwegras											1.16			
Elymus farctus	Biestarwegras					1.28	61.11			100	17.61				2.91
Elymus repens	Kweek							0.53				37.21	8.96		4.85
Encalypta vulgaris	Klein klokhoedje														0.49
Enteromorpha species	Darmwier (G)								22.22						
Ephedra distachya											0.63				

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Epilobium angustifolium	Gewoon wilgenroosje							1.06			0.63		73.13		0.49
Epilobium ciliatum	Beklierde basterdwederik							2.13				5.81	1.49		1.94
Epilobium hirsutum	Harig wilgeroosje							2.66					5.97		5.34
Epilobium lanceolatum	Lancetbladige wederik											1.16			
Epilobium montanum	Bergbasterdwederik												4.48		2.43
Epilobium obscurum	Donkergroen basterdwederik												2.99		
Epilobium palustre	Moerasbasterdwederik												8.96		3.4
Epilobium parviflorum	Viltige basterdwederik							4.26				3.49	2.99		10.68
Epilobium roseum	Bleke basterdwederik											2.33			0.97
Epilobium species	Basterdwederik (G)							1.06						11.11	8.74
Epilobium tetragonum	Kantige basterdwederik							5.32							0.97
Epipactis helleborine	Brede wespenorchis										1.26		2.99		3.4
Epipactis palustris	Moeraswespeorchis		0.89												11.65
Equisetum arvense	Heermoes							6.91				20.93	5.97		2.91
Equisetum fluviatile	Holpijp		4.46					1.06					5.97		
Equisetum palustre	Lidrus		2.68					8.51					8.96		3.88
Erica tetralix	Gewone dophei		0.89					5.85					1.49		
Erigeron acris	Scherpe fijnstraal										1.89				3.88
Erigeron annuus	Madelieffijnstraal											1.16			
Erigeron canadensis	Canadese fijnstraal							4.79			5.66	22.09	5.97		5.83
Eriophorum angustifolium	Veenpluis		13.39												
Erodium cicutarium	Gewone reigersbek s.l.							0.53			8.81	6.98			6.31
Erodium cicutarium ssp. cicutarium	Gewone reigersbek s.s.										0.63				
Erodium cicutarium ssp. dunense	Duinreigersbek										1.26				1.46
Erodium glutinosum	Kleverige reigersbek										5.03		1.49		1.46
Erodium species	Reigersbek (G)														0.97
Erodium x anaristatum	Loze reigersbek														0.49
Erophila verna	Vroegeling										1.89	10.47		22.22	6.8
Eryngium campestre	Echte kruisdistel													22.22	
Eryngium maritimum	Blauwe zeedistel						5.56				6.92				
Erysimum cheiri	Muurbloem				50										
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid							1.6			1.89		14.93		33.98
Euphorbia esula	Heksenmelk													22.22	
Euphorbia paralias	Zeewolfsmelk						11.11			17.65	28.3				0.97
Euphorbia stricta	Stijve wolfsmelk							0.53							
Euphrasia stricta	Stijve ogentroost							15.96							5.83
Euphrasia tetraquetra	Vierrijige ogentroost														0.97
Eurhynchium praelongum	Fijn snavelmos										0.63		19.4		0.97
Evonymus europaeu	Wilde kardinaalsmuts												4.48		
Fagus sylvatica	Beuk												1.49		
Fest ovi ssp tenuifol	Fijn schapegras							0.53					2.99		6.31
Festuca arundinacea	Rietzwenkgras												4.48		1.94
Festuca gigantea	Reuzenzwenkgras												4.48		
Festuca ovina	Schapegras											4.65			0.49
Festuca pratensis	Beemdlangbloem							1.6							0.49
Festuca rubra	Rood zwenkgras				50			4.79			30.82	9.3	14.93	33.33	18.45
Festuca rubra ssp. arenaria	Duinzwenkgras							0.53		11.76	34.59				18.93
Festuca rubra ssp. commuta	Rood zwenkgras s.s.										4.4				0.49

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Festuca rubra var. litoralis						6.41									0.49
Festuca rubra x Vulpia myuros	Baardzwenkgras							0.53							
Festuca species	Zwenkgras (G)										0.63				0.49
Filago minima	Dwergviltkruid							1.06				1.16			
Filipendula ulmaria	Moerasspirea							1.06					16.42		
Fissidens taxifolius	Klei-vedermos														0.49
Fossombronia species	Goudkorrelmos (G)		1.79					1.06							
Fragaria vesca	Bosaardbei							0.53							
Fumaria officinalis	Gewone duivekervel												2.99		
Funaria hygrometrica	Gewoon krulmos							1.6				2.33			1.94
Galeopsis bifida	Gespleten hennepnetel												1.49		
Galeopsis ladanum ssp. aungustifolium	Smalle raai													11.11	
Galeopsis segetum	Bleekgele hennepnetel											1.16			
Galeopsis species	Hennepnetel (G)												1.49		
Galeopsis tetrahit	Gewone hennepnetel											8.14	26.87		
Galinsoga parviflora	Kaal knopkruid											1.16			
Galium aparine	kleefkruid											9.3	25.37		3.4
Galium mollugo	Glad walstro												5.97	22.22	1.46
Galium palustre	Moeraswalstro		24.11					10.11					16.42		1.94
Galium saxatile	Liggend walstro														0.97
Galium uliginosum	Ruw walstro							1.6					10.45		6.8
Galium verum	Geel walstro							1.06			6.29		5.97	11.11	9.22
Genista anglica	Stekelbrem							0.53							
Gentiana pneumonantha	Klokjesgentiaan		0.89												
Gentianella amarella	Slanke gentiaan							1.06							0.49
Geranium dissectum	Slipbladige ooievaarsbek											6.98		22.22	
Geranium molle	Zachte ooievaarsbek							0.53			0.63	10.47	4.48	11.11	3.88
Geranium pusillum	Kleine ooievaarsbek											12.79			1.94
Geranium robertianum	Robertskruid												2.99		0.49
Geum urbanum	Geel nagelkruid												4.48		0.49
Glaucium flavum	Gele hoornpapaver						5.56								
Glaux maritima	Melkkruid					20.51	5.56		11.11						4.37
Glechoma hederacea	Hondsdraf							2.13					20.9		1.46
Glyceria declinata	Getand vlotgras		0.89												
Glyceria fluitans	Mannagras		9.82					4.79					2.99		
Glyceria maxima	Liesgras							1.06					2.99		
Glyceria notata ssp. declinata	Getand vlotgras							4.26							
Gnaphalium luteo-album	Bleekgele droogbloem							3.19							17.96
Gnaphalium sylvaticum	Bosdroogbloem												2.99		
Gnaphalium uliginosum	Moerasdroogbloem		0.89	12.5				22.34				24.42			1.94
Groenlandia densa	Paarbladig fonteinkruid		0.89												
Gymnocolea inflata	Broedkelkje	1.67						0.53							
Hammarbya paludosa	Veenmosorchis		0.89												
Hedera helix	Klimop												4.48		
Helianthemum nummularium	Geel zonneroosje														1.94
Heracleum sphondylium	Gewone berenklauw											6.98	2.99		
Herminium monorchis	Honingorchis														0.49
Herniaria glabra	Kaal breukkruid							0.53						11.11	1.46

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Hieracium laevigatum	Stijf havikskruid												1.49		
Hieracium pilosella	Muizeoor												1.49		1.46
Hieracium umbellatum	Schermhavikskruid							2.13			8.81		4.48		12.62
Hieracium vulgatum	Dicht havikskruid												1.49		
Hippophae rhamnoides	Duindoorn						5.56	2.13		5.88	20.75		20.9		50.97
Holcus lanatus	Gestreepte witbol							43.62			0.63	27.91	50.75	22.22	15.05
Holcus mollis	Zachte witbol												23.88	11.11	
Homalothecium lutescens	Smaragdmos							0.53					2.99		13.59
Homalothecium sericeum	Gewoon zijdemos				50										
Honckenya peploides	Zeepostelein						38.89			23.53	3.14				0.97
Hordeum murinum	Kruipertje											6.98			
Hordeum secalinum	Veldgerst							3.19							0.49
Humulus lupulus	Hop												22.39		
Hydrocotyle vulgaris	Waternavel	11.67	58.93	12.5				14.36					1.49		12.14
Hypericum dubium	Kantig hertshooi												2.99		
Hypericum elodes	Moerashertshooi		33.93												
Hypericum humifusum	Liggend hertshooi							5.32					1.49		
Hypericum perforatum	Sint-Janskruid												11.94	55.56	
Hypericum quadrangulum	Gevleugeld hertshooi							2.13					2.99		0.97
Hypnum cupressiforme	Gewoon klauwtjesmos							3.19			0.63		7.46		1.46
Hypnum cupressiforme var. lacunosum	Gewoon klauwtjesmos										0.63		4.48		0.97
Hypochaeris radicata	Gewoon biggenkruid		0.89				5.56	3.72			13.84	10.47	8.96		30.58
Illecebrum verticilatum	Grondster							9.04				1.16			
Impatiens parviflora	Klein springzaad												1.49		
Inula conyzae	Donderkruid							0.53			3.14		5.97		4.85
Iris pseudacorus	Gele lis							1.6							
Iris species	Lis (G)						5.56						8.96		0.49
Jasione montana	Zandblauwtje											2.33	1.49		0.49
Juncus acutifloris	Veldrus		0.89					21.81					7.46		
Juncus alpinoarticulatus	Duinrus s.l.							1.6							
Juncus ambiguus	Zilte greppelrus					2.56	5.56			5.88					2.43
Juncus articulatus	Zomprus		4.46	12.5				61.17			1.89				59.71
Juncus bufonius	Greppelrus							59.04			0.63	43.02			23.79
Juncus bufonius ssp. bufonius	Greppelrus							3.19							
Juncus bulbosus	Knolrus s.l.	93.33	81.25	75				27.66							
Juncus bulbosus ssp. bulbosus	Knolrus s.s.							2.13							
Juncus canadensis	Canadese rus		14.29					0.53							
Juncus capitatus	Koprus							0.53							
Juncus compressus	Platte rus							1.06							0.49
Juncus conglomeratus	Biezeknoppen		1.79					4.79					4.48		
Juncus effusus	Pitrus	1.67	31.25	37.5				23.94				5.81	37.31		0.49
Juncus filiformis	Draadrus							1.06							
Juncus gerardi	Zilte rus					12.82		1.06				1.16			4.85
Juncus inflexus	Zeegroene rus							2.13					2.99		3.4
Juncus maritimus	Zeerus														0.97
Juncus squarrosus	Trekrus							1.6							
Juncus subnodulosus	Padderus							0.53			0.63		2.99		5.83
Juncus tenageia	Wijdbloeiende rus							1.06							

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Juncus tenuis	Tengere rus							9.04				12.79			
Jungermannia gracillima	Lichtrandmos							1.6							
Knautia arvensis	Beemdkroon													11.11	
Koeleria macrantha	Smal fakkelgras												1.49		2.43
Koeleria species	Fakkelgras (G)														0.49
Lactuca serriola	Kompassla											6.98	1.49		
Lamium album	Witte dovenetel												2.99		
Lamium purpureum	Paarse dovenetel											9.3			
Lapsana communis	Akkerkool												4.48		
Larix kaempferi	Goudlork												1.49		
Lathyrus pratensis	Veldlathyrus							0.53					1.49		0.97
Lathyrus sylvestris	Boslathyrus												1.49		
Lemna minor	Klein kroos		11.61	12.5				0.53							
Leontodon autumnalis	Vertakte leeuwetand							5.32				16.28			1.46
Leontodon hispidus	Ruige leeuwetand							0.53			0.63			11.11	0.49
Leontodon saxatilis	Kleine leeuwetand							23.4			16.35		1.49		43.69
Lepidium ruderale	Steenkruidkers											1.16			
Leptobryum pyriforme	Slankmos														0.49
Leucanthemum vulgare	Margriet							0.53							
Leucobryum glaucum	Kussentjesmos												1.49		
Leymus arenarius	Zandhaver									11.76	7.55				
Ligustrum vulgare	Wilde liguster										0.63		10.45		3.88
Limonium vulgare	Lamsoor					26.92									0.97
Linaria vulgaris	Vlasbekje							1.06					2.99		
Linum catharticum	Geelhartje							2.66							0.97
Listera ovata	Grote keverorchis												1.49		
Lithosperm officinale	Glad parelzaad												2.99		1.94
Littorella uniflora	Oeverkruid	76.67	8.04	12.5											
Lobelia dortmanna	Waterlobelia	26.67													
Lolium multiflorum	Italiaans raaigras							0.53					1.49		
Lolium perenne	Engels raaigras							7.45			0.63	60.47	2.99	22.22	4.85
Lolium species	Raaigras (G)						5.56				0.63			11.11	
Lonicera periclymenum	Wilde kamperfoelie												14.93		
Lophocolea bidentata	Gewoon kantmos							0.53					8.96		0.49
Lophocolea heterophylla	Gedrongen kantmos												2.99		
Lot corniculatus s.l.	Gewone en Smalle rolklaver							8.51			0.63				15.53
Lotus corniculatus ssp. corniculatus	Gewone rolklaver							0.53					1.49	22.22	2.43
Lotus corniculatus ssp. tenuifolius	Smalle rolklaver							0.53							0.49
Lotus pedunculatus	Moerasklaver							12.23				2.33	11.94		
Lotus species	Rolklaver (G)							0.53							
Ludwigia palustris	Waterlepeltje		1.79	12.5											
Luronium natans	Drijvende waterweegbree	40	4.46	25											
Luzula campestris	Gewone veldbies							1.06					8.96		5.34
Luzula multiflora	Veelbloemige veldbies s.l.							3.19							
Luzula pilosa	Ruige veldbies												2.99		
Luzula species	Veldbies (G)							0.53							
Luzula sylvatica	Grote veldbies												1.49		
Lychnis flos-cuculi	Echte koekoeksbloem							3.19					2.99		

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Lycopodium inundatum	Moeraswolfsklauw							0.53							
Lycopus europaeus	Wolfspoot		21.43	12.5				10.11			0.63		26.87		3.4
Lysimachia nummularia	Penningkruid		1.79										4.48		
Lysimachia species	Wederik (G)												1.49		
Lysimachia thyrsiflora	Moeraswederik												1.49		
Lysimachia vulgaris	Grote wederik		16.96					15.43				3.49	28.36		2.91
Lythrum portula	Winterpostelein		6.25	12.5				7.45					1.49		
Lythrum salicaria	Grote kattestaart		0.89	12.5				6.91					11.94		7.77
Malva neglecta	Kleine kaasjeskruid														0.97
Malva pusilla	Rond kaasjeskruid											1.16			
Marchantia polymorpha	Parapluutjesmos							2.13					1.49		
Matricaria discoidea	Schijfkamille							0.53				54.65			1.46
Matricaria maritima	Reukloze kamille							0.53				13.95			1.94
Matricaria recutita	Echte kamille							1.06				38.37			
Medicago arabica	Gevlekte rupsklaver											2.33			
Medicago falcata	Sikkelklaver													11.11	
Medicago lupulina	Hopklaver							1.06				12.79		22.22	4.85
Melilotus albus	Witte honingklaver							0.53				8.14			
Melilotus altissima	Goudgele honingklaver							0.53							
Mentha aquatica	Watermunt		2.68					9.57					4.48		15.05
Mentha arvensis	Akkermunt							2.13							
Mentha suaveolens	Witte munt													11.11	
Menyanthes trifoliata	Waterdrieblad		1.79												
Mnium hornum	Gewoon sterremos							1.06					19.4		
Moehringia trinervia	Drienerfmuur												8.96		0.49
Molinia caerulea	Pijpestrootje	3.33	41.96					24.47					11.94		0.49
Monotropa hypopithys	Stofzaad														0.49
Montia fontana	Bronkruid		0.89												
Montia fontana ssp. chondrosperma	Klein bronkruid											5.81			
Mossen (overige)								0.53							
Mycelis muralis	Muursla													11.11	
Myosotis arvensis	Akkervergeet-mij-nietje							0.53			1.26	5.81	5.97		3.4
Myosotis laxa	Zompvergeet-mij-nietje		7.14					2.13					1.49		
Myosotis palustris	Moersvergeet-mij-nietje		0.89					1.06					4.48		0.97
Myosotis ramosissima	Ruw vergeet-mij-nietje							0.53			19.5	3.49	1.49		15.53
Myosotis species	Vergeet-mij-nietje (G)							3.19					1.49		0.49
Myosotis stricta	Stijf vergeet-mij-nietje										0.63	1.16			
Myosurus minimus	Muizenstaart											9.3			
Myrica gale	Wilde gagel		7.14					0.53					1.49		
Myriophyllum alterniflorum	Teer vederkruid		0.89												
Myriophyllum spicatum	Aarvederkruid			12.5											
Myriophyllum verticillatum	Kransvederkruid		0.89												
Nardus stricta	Borstelbies							0.53							
Nitella gracilis	Sierlijk glanswier			12.5											
Nitella translucens	Doorschijnend glanswier		0.89												
Nostoc species (wier)															0.49
Nymphaea alba	Witte waterlelie		0.89												
Nymphaea species	Waterlelie (G)		0.89												

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Odontites vernus	Rode ogenstroost							0.53				2.33		11.11	
Odontites vernus ssp. serotina	Late ogentroost							0.53							
Odontoschisma sphagni	Veen-dubbeltjesmos			12.5											
Oenanthe aquatica	Watertorkruid							0.53							
Oenanthe fistula	Pijptorkruid							0.53							
Oenanthe lachenalii	Zilt torkruid														0.49
Oenanthe species	Torkruid (G)														0.49
Oenothera biennis	Middelste teunisbloem							0.53			2.52	3.49	1.49		1.46
Oenothera glazioviana	Grote teunisbloem										0.63		2.99		1.46
Oenothera species	Teunisbloem (G)													11.11	1.94
Ononis repens s.l.	Kattedoorn en Kruipend stalkruid										5.03				21.36
Ononis repens ssp. repens	Kruipend stalkruid										1.89		1.49		1.46
Ononis repens ssp. spinosa	Kattedoorn										0.63			22.22	
Ophioglossum vulgatum	Gewone addertong														0.97
Origanum vulgare	Wilde marjolein													22.22	
Ornithopus perpusillus	Klein vogelpootje							1.6							
Orobanc caryophyllace	Walstrobremraap										1.26				0.97
Orobanche purpurea	Blauwe bremraap														0.49
Orthodontium lineare	Geelsteeltje												1.49		
Orthotrichum affine	Gewone haarmuts														0.49
Papaver rhoeas	Grote klaproos											10.47			
Parapholis strigosa	Dunstaart					2.56									3.88
Parnassia palustris	Parnassia							0.53							11.65
Pedicularis sylvatica	Heidekartelblad							1.6							
Pellia endiviifolia	Gekroesde pellia							0.53							3.88
Pellia epiphylla	Gewone pellia							2.13					14.93		
Petasites albus	Wit hoefblad												1.49		
Petroselinum segetum	Wilde peterselie														0.49
Peucedanum palustre	Melkeppe		3.57										8.96		
Phalaris arundinacea	Rietgras		0.89					1.6					14.93		
Phleum arenarium	Zanddoddegras										23.27	1.16	1.49		19.42
Phleum bertolonii	Klein timoteegras							1.06							1.46
Phleum pratense	Timoteegras s.l.		0.89					2.13					2.99		0.97
Phragmites australis	Riet	1.67	10.71			3.85		6.91					13.43		4.37
Physcomitrella patens	Slibmos											1.16			
Picea abies	Fijnspar												2.99		
Picris echioides	Dubbelkelk											1.16			0.49
Picris hieracioides	Echt bitterkruid													11.11	
Pilularia globulifera	Pilvaren		8.04												
Pimpinella saxifraga	Kleine bevernel													33.33	0.49
Pinus sylvestris	Grove den							3.72							
Plagiomnium affine	Rondbladig boogsterremos												5.97		0.49
Plagiothecium denticulatum	Glanzend platmos												5.97		
Plagiothecium latibrico	Dweg-platmos												5.97		
Plantago coronopus	Hertshoornweegbree					1.28	5.56	1.6		5.88	0.63				21.36
Plantago lanceolata	Smalle weegbree						5.56	8.51			1.89	24.42	1.49	44.44	7.28
Plantago major	Grote weegbree							33.51				63.95	1.49		16.5
Plantago major ssp. major	Grote weegbree s.s.							1.6							

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Plantago major ssp. pleiosperma	Getande weegbree							0.53							0.97
Plantago maritima	Zeeweegbree					6.41									0.97
Pleurozium species	Bronsmos (G)				50										
Poa annua	Straatgras							26.06		5.88	1.26	75.58	1.49	22.22	28.64
Poa compressa	Plat beemdgras				50									22.22	
Poa nemoralis	Schaduwgras												13.43		
Poa pratensis	Veldbeemdgras							4.26			3.14	15.12	11.94	22.22	20.87
Poa trivialis	Ruw beemdgras							6.91				31.4	38.81	11.11	2.91
Pohlia bulbifera	Bolletjes-peermos		0.89	12.5											
Pohlia nutans	Gewoon peermos		1.79					1.6							1.46
Polemonium species	Jakobsladder (G)												1.49		
Polygala serpyllifolia	Liggende vleugeltjesbloem							1.6							
Polygala vulgaris	Gewone vleugeltjesbloem							1.06							9.22
Polygonatum multiflorum	Gewone salomonszegel												1.49		
Polygonatum odoratum	Welriekende salamonszegel														0.49
Polygonum amphibium	Veenwortel		1.79					7.45					1.49		
Polygonum aviculare	Varkensgras							6.91				72.09	1.49		0.97
Polygonum convolvulus	Zwaluwtong											11.63	5.97		0.49
Polygonum hydropiper	Waterpeper	1.67	2.68					4.26				8.14	20.9		0.49
Polygonum minus	Kleine duizendknoop		4.46					0.53							0.49
Polygonum persicaria	Perzikkruid		4.46					9.04				32.56	1.49		0.49
Polygonum species	Duizendknoop (G)		0.89					1.06							
Polypogon monspeliensis	Baardgras														0.97
Polytrichum commune	Gewoon haarmos		1.79					3.19					2.99		
Polytrichum formosum	Fraai haarmos							1.06					2.99		
Polytrichum juniperinum	Zand-haarmos							3.19							
Polytrichum piliferum	Ruig haarmos							0.53					1.49		
Polytrichum species	Haarmos (G)							0.53					1.49		
Populus canescens	Grauwe abeel										0.63				0.97
Populus deltoides	Amerikaanse populier										0.63				
Populus gileadensis	Ontariopopulier												1.49		
Populus species	Populier (G)										0.63		1.49		1.94
Populus x canadensis	Canadapopulier												5.97		0.49
Potamogeton alpinus	Rossig fonteinkruid		0.89												
Potamogeton natans	Drijvend fonteinkruid		2.68	12.5									1.49		
Potamogeton obtusifolius	Stomp fonteinkruid			12.5											
Potamogeton polygonifolius	Duizendknoopfonteinkruid		24.11	12.5											
Potentilla anglica	Kruipganzerik							3.72							
Potentilla anserina	Zilverschoon		0.89					19.68				12.79	2.99		4.37
Potentilla erecta	Tormentil							20.74					5.97		1.94
Potentilla norvegica	Noorse ganzerik							0.53							
Potentilla palustris	Wateraardbei		10.71										4.48		
Potentilla reptans	Liggende ganzerik							9.57			0.63		10.45	22.22	9.71
Pottia species	Kleimos (G)														0.49
Primula veris	Gulden sleutelbloem														0.49
Prunella vulgaris	Gewone brunel		0.89					30.85				8.14		22.22	8.25
Prunus serotina	Amerikaanse vogelkers												2.99		
Prunus spinosa	Sleedoorn												2.99		0.49

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Pseudoscleropodium purum	Groot laddermos							13.83					7.46		0.97
Pteridium aquilinum	Adelaarsvaren												8.96		
Puccinellia distans	Stomp kweldergras					3.85									0.49
Puccinellia maritima	Gewoon kweldergras					58.97			44.44						1.94
Pulicaria dysenterica	Heelblaadjes														10.19
Pyrola rotundifolia	Rond wintergroen							0.53							21.36
Quercus robur	Zomereik		2.68										17.91		
Quercus rubra	Amerikaanse eik												1.49		
Radiola linoides	Dwergvlas							15.43							
Ranunculus acris	Scherpe boterbloem							2.13				6.98	2.99	22.22	1.46
Ranunculus bulbosus	Knolboterbloem							1.06							3.88
Ranunculus ficaria	Speenkruid							0.53							
Ranunculus flammula	Egelboterbloem		23.21					7.98					1.49		
Ranunculus ololeucos	Witte waterranonkel		17.86												
Ranunculus peltatus	Grote waterranonkel							0.53							
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem		1.79					39.36			0.63	58.14	37.31		5.83
Ranunculus sardous	Behaarde boterbloem							0.53				15.12			1.94
Ranunculus sceleratus	Blaartrekkende boterbloem							4.26				13.95			1.94
Ranunculus trichophyllus	Kleine waterranonkel														0.97
Raphanus raphanistrum	Knopherik											6.98	1.49		
Rhamnus frangula	Sporkehout	3.33	6.25										13.43		
Rhinanthus angustifolium	Grote ratelaar							3.19							
Rhynchospora alba	Witte snavelbies		2.68					0.53							
Rhynchospora fusca	Bruine snavelbies		4.46												
Rhytidiadelpus squarrosus	Gewoon haakmos							0.53							1.46
Ribes rubrum	Aalbes												7.46		
Ribes uva-crispa	Kruisbes												7.46		
Riccardia chamedryfolia	Gewoon moerasvorkje		0.89					1.06							0.49
Riccardia multifida	Gevind moerasvorkje							0.53							2.43
Riccia beyrichiana	Dik landvorkje											1.16			
Riccia bifurca	Gevoord landvorkje											1.16			
Riccia fluitans	Gewoon watervorkje		0.89	12.5											
Riccia glauca	Gewoon landvorkje							6.91							1.94
Rorippa amphibia	Gele waterkers							0.53					1.49		
Rorippa nasturtium-aquaticum	Witte waterkers		0.89					0.53					1.49		
Rorippa palustris	Moeraskers							2.13				9.3			
Rosa canina	Hondsroos												13.43	11.11	0.49
Rosa pimpinellifolia	Duinroosje										0.63		5.97		1.94
Rosa rubiginosa	Eglantier												11.94		2.91
Rosa rugosa	Rimpelroos										0.63				0.97
Rosa species	Roos (G)							2.66							0.49
Rubus caesius	Dauwbraam							6.38			6.92		14.93		28.16
Rubus fructicosus	Gewone braam											8.14	22.39	11.11	
Rubus idaeus	Framboos												4.48		
Rubus species	Braam (G)							1.06					40.3		3.4
Rumex acetosa	Veldzuring							8.51			0.63	22.09	17.91	11.11	0.97
Rumex acetosella	Schapezuring							2.13				10.47	7.46		1.94
Rumex conglomeratus	Kluwenzuring		0.89					3.19					2.99		1.46

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Rumex crispus	Krulzuring						16.67	1.06			1.26	9.3	5.97	11.11	7.28
Rumex hydrolapathum	Waterzuring												2.99		
Rumex obtusifolius	Ridderzuring							1.6				23.26	17.91		
Rumex obtusifolius ssp. transiens	Ridderzuring						5.56								
Rumex sanguineus	Bloedzuring							0.53					1.49		
Rumex species	Zuring (G)									5.88					1.46
Sagina apetala	Tengere vetmuur			12.5											3.88
Sagina maritima	Zeevetmuur						5.56			5.88					8.74
Sagina nodosa	Sierlijke vetmuur							2.66			1.26				57.28
Sagina procumbens	Liggende vetmuur							30.85				23.26		11.11	23.3
Salicornia europaea	Kortarige zeekraal					79.49			11.11						
Salicornia procumbens	Langarige zeekraal					25.64			11.11						
Salicornia species	Zeekraal (G)					1.28				5.88					0.97
Salix alba	Schietwilg							2.13							2.91
Salix aurita	Geoorde wilg							2.66					1.49		3.88
Salix caprea	Boswilg							1.6					2.99		3.4
Salix cinerea	Grauwe wilg		3.57					2.66							9.71
Salix fragilis	Kraakwilg														0.49
Salix repens	Kruipwilg		5.36					15.96			11.95		13.43		67.96
Salix repens var argenteum	Kruipwilg							0.53			0.63				2.43
Salix species	Wilg (G)		3.57					2.13					4.48		
Salix viminalis	Katwilg										0.63				0.49
Salix x multinervis	Geoorde wilg x Grauwe wilg		1.79					7.45							0.49
Salso kal ssp rutheni	Zacht loogkruid									5.88					
Salsola kali	Loogkruid						77.78			29.41	2.52				1.94
Salsola kali ssp. kali	Stekend loogkruid														0.49
Salvia pratensis	Veldsalie													22.22	
Salvinia species	Vlotvaren (G)												2.99		
Sambucus nigra	Gewone vlier										2.52		19.4		3.4
Samolus valerandi	Waterpunge		1.79					1.6			0.63				10.19
Sanguisorba minor	Kleine pimpernel													11.11	
Saxifraga tridactylites	Kandelaartje										0.63				1.46
Scirpus cespitosus	Veenbies s.l.							3.19							
Scirpus fluitans	Vlottende bies		46.43												
Scirpus lacustris	Mattenbies s.l.		0.89												
Scirpus maritimus	Heen					24.36	5.56		55.56						0.49
Scirpus setaceus	Borstelbies		0.89					38.3							1.94
Scirpus sylvaticus	Bosbies							0.53					10.45		
Scorpidium lycopodioides	Wolfsklauwmos	1.67													
Scorpidium scorpioides	Rood schorpioenmos		1.79												
Scrophularia auriculata	Geoord helmkruid														0.49
Scrophularia nodosa	Knopig helmkruid												17.91		
Scutallaria minor	Klein glidkruid							0.53							
Scutellaria galericulata	Blauw glidkruid							1.06					14.93		0.49
Sedum acre	Muurpeper				50			1.06			22.64		7.46	11.11	27.18
Sedum album	Wit vetkruid													55.56	
Sedum rupestre	Tripmadam													11.11	
Senecio erucifolius	Viltig kruiskruid										0.63				

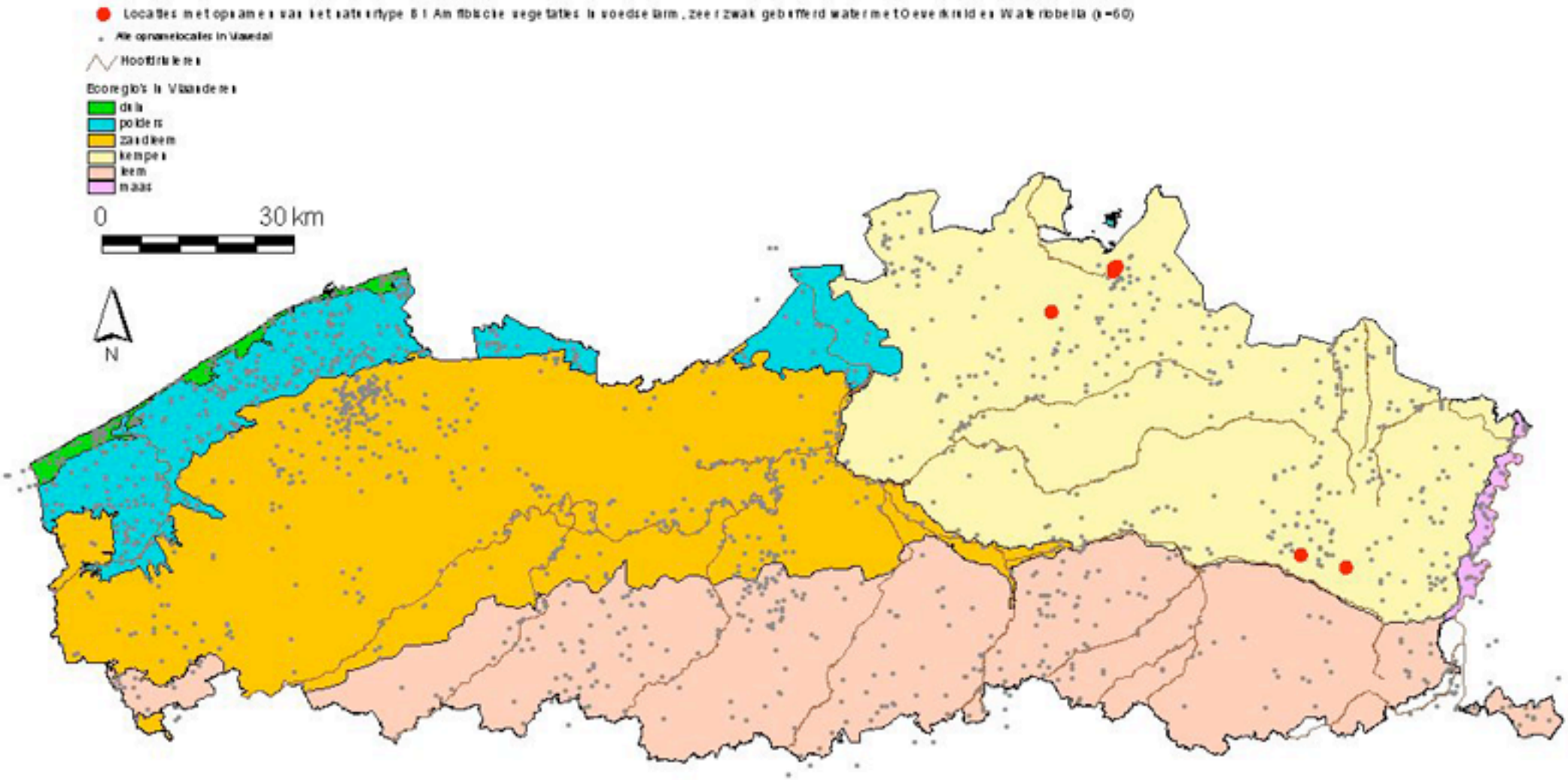
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Senecio inaequidens	Bezemkruiskruid							0.53						22.22	
Senecio jacobae ssp jacobae	Jacobskruiskruid s.s.														0.97
Senecio jacobaea	Jacobskruiskruid							11.7		11.76	36.48	6.98	13.43		54.85
Senecio sylvaticus	Boskruiskruid							0.53					13.43		0.49
Senecio vernalis	Oostelijk kruiskruid											1.16			
Senecio viscosus	Kleverig kruiskruid										0.63		1.49		
Senecio vulgaris	Klein kruiskruid						5.56	0.53		5.88	10.69	31.4	1.49	11.11	5.34
Sherardia arvensis	Blauw walstro											1.16			
Silene conica	Kegelsilene														0.49
Silene dioica	Dagkoekoeksbloem												4.48		
Silene latifolia ssp alba	Avondkoeksbloem												5.97		1.46
Silene nutans	Nachtsilene												2.99		0.97
Sinapis arvensis	Herik													11.11	
Sisymbrium austriacum	Oostenrijkse raket													11.11	
Sisymbrium officinale	Gewone raket											13.95		11.11	
Solanum dulcamara	Bitterzoet						5.56	0.53		11.76	7.55		28.36		4.37
Solanum nigrum	Zwarte nachtschade							1.06			0.63	11.63			0.97
Solanum triflorum	Driebloemige nachtschade						5.56			5.88	0.63				0.97
Soleirolia soleirolii					50										
Solidago virgaurea	Echte guldenroede												1.49		
Sonc arven var mariti	Zeemelkdistel										0.63				
Sonchus arvensis	Akkermelkdistel						5.56	0.53			11.95				3.4
Sonchus asper	Gekroesde melkdistel				50			1.06			0.63	27.91	1.49		4.85
Sonchus oleraceus	Gewone melkdistel							0.53			1.89	8.14	4.48		0.97
Sonchus species	Melkdistel (G)							0.53			0.63		2.99		1.46
Sorbus aucuparia	Wilde Lijsterbes												20.9		
Sorghum halepense	Wilde sorgo											1.16			
Sparganium angustifolium	Drijvende egelskop	1.67											1.49		
Sparganium erectum	Grote egelskop s.l.							0.53							0.49
Sparganium natans	Kleinste egelskop		1.79	12.5											
Sparganium species	Egelskop (G)		0.89												
Spartina townsendii	Engels slijkgras					14.1			100						
Spergula arvensis	Gewone spurrie											6.98			
Spergula morisonii	Heidespurrie												1.49		
Spergularia maritima	Gerande schijnspurrie					34.62			22.22						1.46
Spergularia maritima + Spergularia salina	Gerande + Zilte schijnspurie					1.28									
Spergularia rubra	Rode schijnspurrie							2.66							
Spergularia salina	Zilte schijnspurrie					21.79									0.49
Sphagnum auriculatum			3.57												
Sphagnum cuspidatum	Waterveenmos	35	7.14												
Sphagnum denticulatum	Geoord veenmos	53.33	29.46												
Sphagnum inundatum **	Groot veenmos	5	0.89												
Sphagnum palustre	Gewoon veenmos		0.89										1.49		
Sphagnum recurvum var brevifolium			0.89												
Sphagnum species	Veenmos (G)	11.67	7.14					0.53							
Sphagnum squarrosum	Haakveenmos												1.49		
Sphagnum subsecundum	Moeras-veenmos		7.14												
Stachys officinalis	Betonie												1.49		

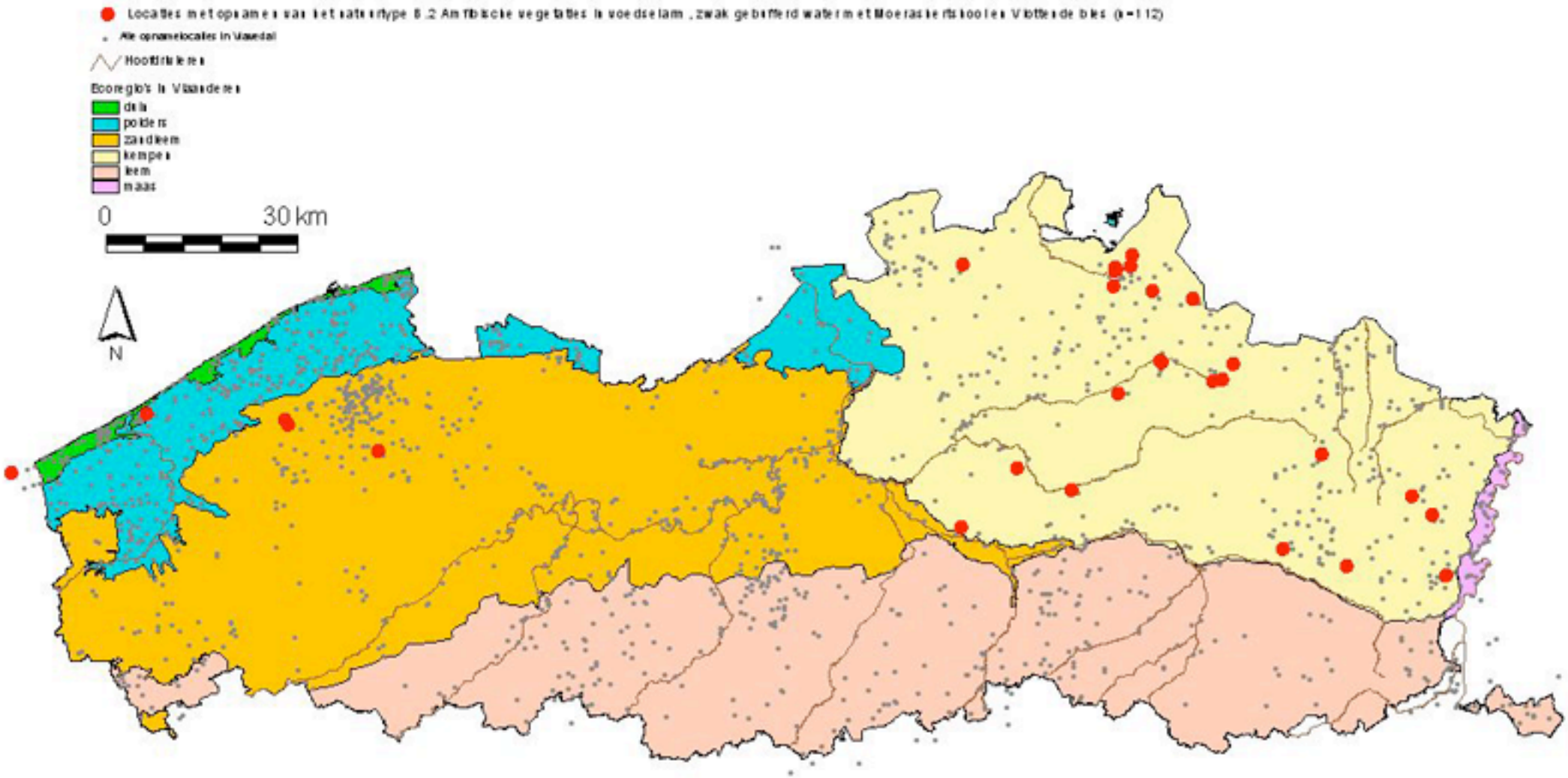
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Stachys palustris	Moerasandoorn							0.53					4.48		
Stachys sylvaticus	Bosandoorn							0.53					2.99		
Stellaria aquatica	Watermuur							0.53							
Stellaria graminea	Grasmuur							0.53					2.99		
Stellaria holostea	Grote muur												4.48		
Stellaria media	Vogelmuur				50			1.6			1.89	47.67	14.93	11.11	1.46
Stellaria pallida	Duinvogelmuur										3.77		2.99		0.97
Stellaria palustris	Zeegroene muur		0.89										2.99		
Stellaria uliginosa	Moerasmuur							3.19					17.91		
Succisa pratensis	Blauwe knoop							0.53					1.49		
Symphytum officinale	Gewone smeerwortel					73.08		0.53					11.94		0.49
Tanacetum vulgare	Boerenwormkruid							0.53				16.28	4.48	11.11	
Taraxacum lacistophyllum															0.49
Taraxacum laevigatum	Zandpaardebloem							0.53			8.81		2.99		10.19
Taraxacum officinale s.s.	Gewone paardebloem							2.13			3.77		2.99		0.97
Taraxacum S. Vulgaria	Paardebloem							4.26			8.18	51.16	8.96	11.11	17.48
Taraxacum species	Paardenbloem (G)		0.89					2.66			1.89			11.11	8.74
Tetraplodon mnioides	Braakbalmos												1.49		
Teucrium scordium	Moerasgamander												4.48		
Teucrium scorodonia	Valse salie												10.45		
Thalictrum flavum	Poelruit							0.53						11.11	
Thalictrum minus	Kleine ruit														0.49
Thalictrum minus ssp. dunense	Duinruit												7.46		0.49
Thesium humifusum	Liggende bergvlas														0.49
Thymus pulegioides	Grote tijm										0.63			11.11	1.94
Thymus serpyllum	Wilde tijm							0.53							0.49
Torilis japonica	Heggedoornzaad							0.53					2.99		
Tortella flavovirens	Duin-kronkelbladmos														0.49
Tortula calcicolens	Klein duinsterretje										0.63				
Tortula muralis	Gewoon muursterretje				100										
Tortula ruralis	Groot muur- en duinsterretje										15.72				11.17
Tortula ruralis var. ruraliformes	Groot duin-sterretje												1.49		1.94
Tragopogon dubius	Bleke morgenster										1.26				0.49
Tragopogon pratensis	Gele morgenster												2.99		0.97
Tragopogon pratensis ssp. pratensis	Gele morgenster														0.49
Trifolium arvense	Hazenpootje							0.53							0.49
Trifolium campestre	Liggende klaver							1.06							6.31
Trifolium dubium	Kleine klaver							11.7				16.28		55.56	11.17
Trifolium fragiferum	Aardbeiklaver							2.13				4.65			1.94
Trifolium micranthum	Draadklaver							7.45							0.97
Trifolium orntihopoides	Vogelpootklaver											1.16			
Trifolium pratense	Rode klaver							2.66				9.3			1.46
Trifolium repens	Witte klaver							31.38			0.63	51.16	7.46	22.22	24.27
Trifolium scabrum	Ruwe klaver														1.94
Trifolium species	Klaver (G)							1.06							0.97
Trifolium striatum	Gestreepte klaver														2.91
Triglochin maritima	Schorrezoutgras					16.67			11.11						
Triglochin palustris	Moeraszoutgras														0.49

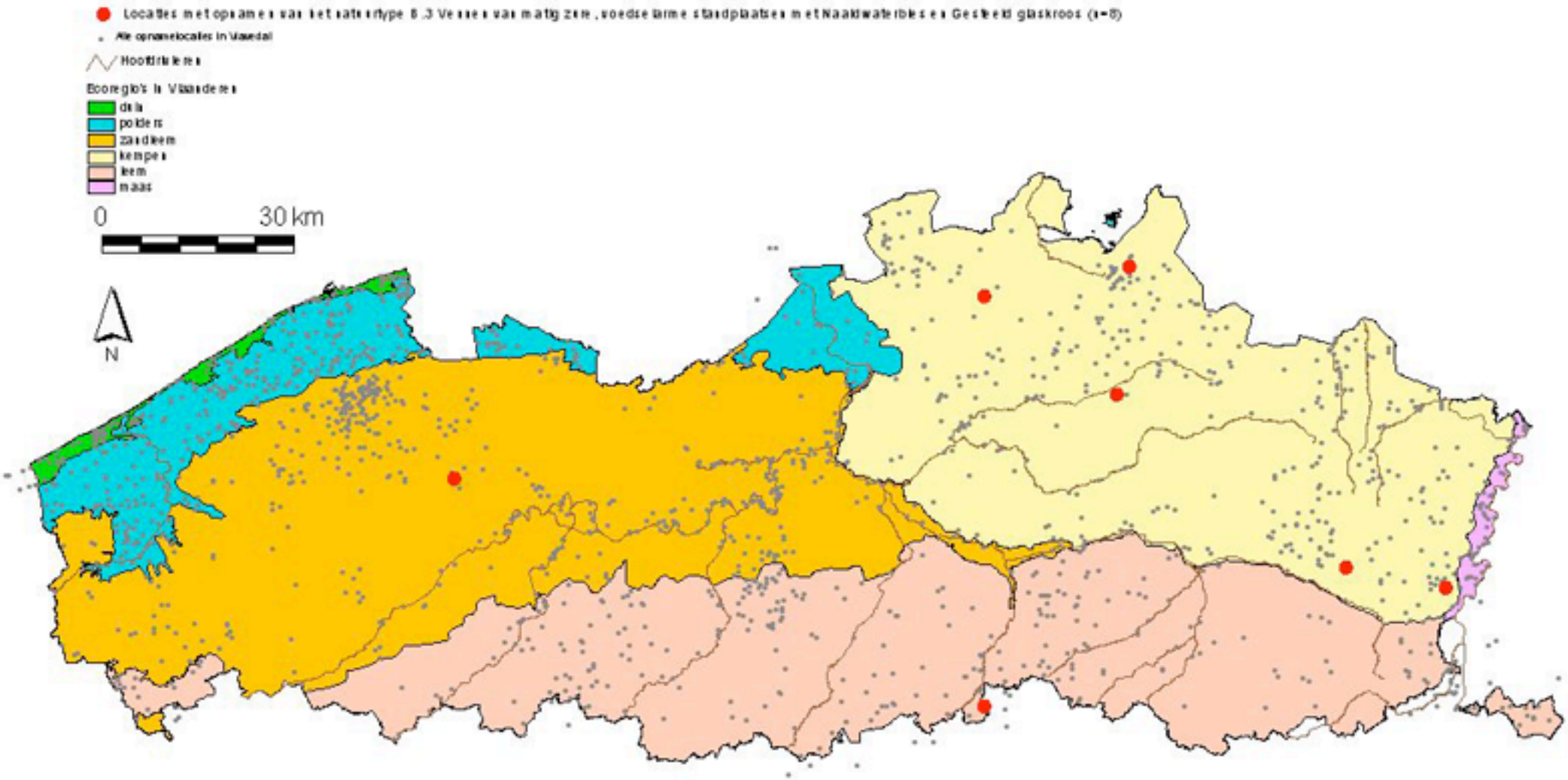
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Hoev	Hwa	Hna	Pvar	Szee	Pvlo	Pins	Sslk	Pbie	Pstu	Ptre	Pkap	Pvet	Svet
Totaal aantal opnamen per type		60	112	8	2	78	18	188	9	17	159	86	67	9	206
Trisetum flavescens	Goudhaver														0.49
Tussilago farfara	Klein hoefblad										1.26				0.97
Typha angustifolia	Kleine lisdodde		0.89					1.6					1.49		
Typha latifolia	Grote lisdodde							0.53					1.49		
Ulva lactuca (wier)	Zeesla								11.11						
Urtica dioica	Grote brandnetel							1.06			1.26	19.77	61.19	11.11	4.85
Urtica urens	Kleine brandnetel												2.99		
Utricularia australis	Loos blaasjeskruid		0.89												
Utricularia intermedia	Plat blaasjeskruid		3.57												
Utricularia minor	Klein blaasjeskruid		8.93												
Utricularia species	Blaasjeskruid (G)		0.89												
Valeriana officinalis	Echte Valeriaan							1.06					11.94		
Valerianella locusta	Gewone veldsla											1.16			0.49
Vaucheria species (wier)						15.38			11.11						
Verbascum nigrum	Zwarte toorts													11.11	
Verbascum thapsus	Koningskaars												5.97		1.94
Verbena officinalis	Ijzerhard												1.49	11.11	
Veronica anagallis-arvensis	Blauwe watereereprijs							1.06					1.49		
Veronica arvensis	Veldereprijs							1.06			1.26	16.28	5.97	44.44	11.65
Veronica beccapunga	Beekpunge							0.53							
Veronica chamaedrys	Gewone ereprijs							0.53			0.63		10.45		4.85
Veronica officinalis	Mannetjesereprijs							0.53					2.99		3.88
Veronica opaca	Doffe ereprijs											1.16			
Veronica scutellata	Schildereprijs		4.46					1.06					1.49		
Veronica serpyllifolia	Tijmereprijs							2.66					2.99		
Viburnum opulus	Gelderse roos												8.96		0.49
Vicia cracca	Vogelwikke							1.06					4.48		2.43
Vicia hirsuta	Ringelwikke											8.14		11.11	0.49
Vicia lathyroides	Lathyruswikke														6.31
Vicia sativa	Voederwikke							1.06				15.12	2.99	11.11	7.28
Vicia sativa ssp. nigra	Smalle wikke s.s.										0.63		2.99		1.46
Vicia sepium	Heggewikke												1.49		
Vicia species	Wikke (G)												2.99		0.49
Viola arvensis	Akkerviooltje							1.06				9.3			
Viola canina	Hondsviooltje												2.99		0.49
Viola curtisii	Duinviooltje										7.55		1.49		0.49
Viola hirta	Ruig viooltje												4.48		1.94
Viola palustris	Moerasviooltje												1.49		
Viola riviniana	Bleeksporig bosviooltje												1.49		
Viola tricolor	Driekleurig viooltje														1.46
Vulpia bromoides	Eenkoorngras							1.6						22.22	
Vulpia ciliata ssp ambigua	Duinlangbaardgras														0.97
Vulpia myuros	Gewoon langbaardgras														1.46
Zannichellia palustris spp. palustris				12.5											
Zea mays	Maïs							0.53							
Zostera noltii	Klein zeegras					1.28									

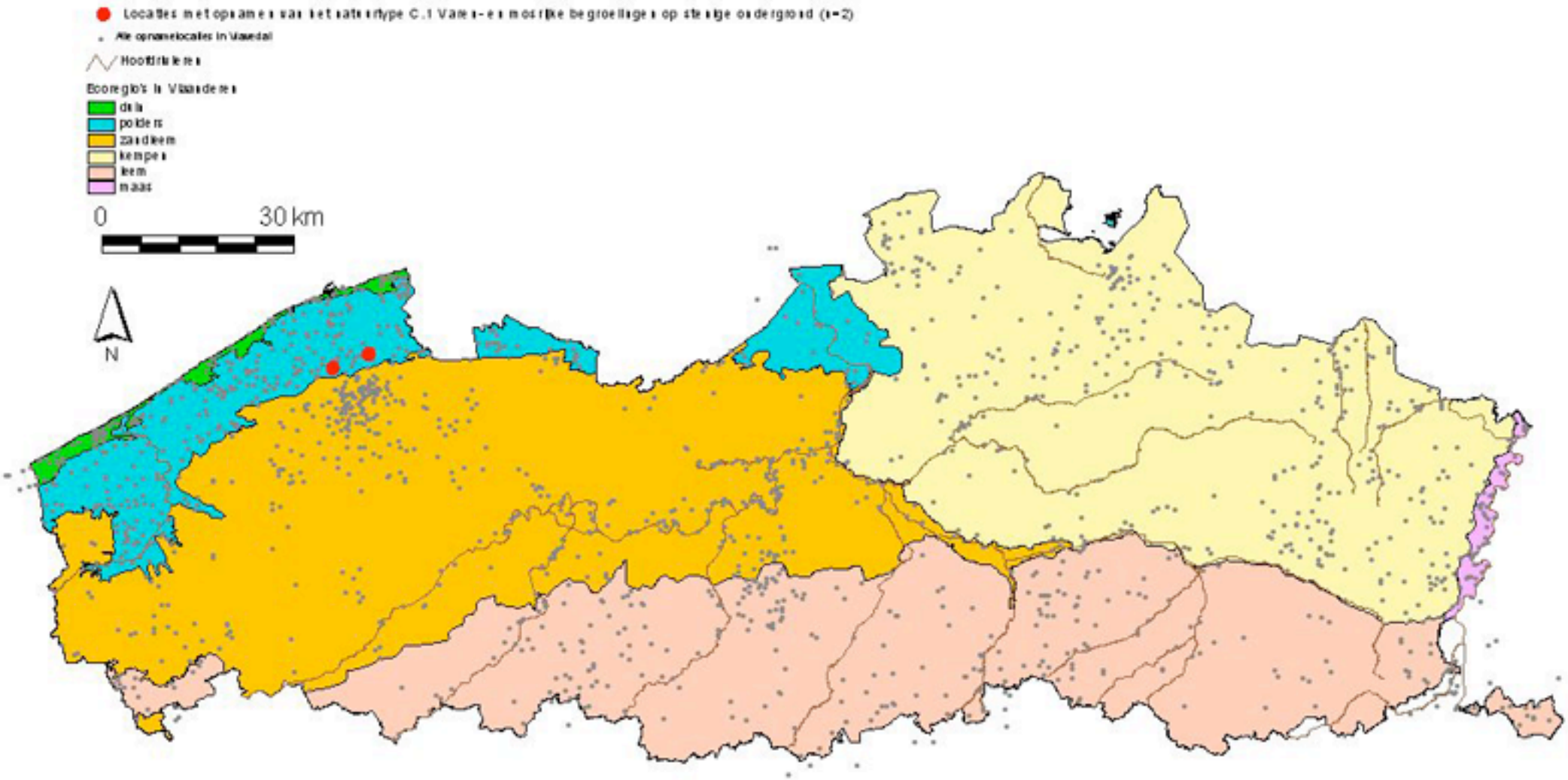
L. *Verspreidingskaartjes per natuurtype in de pioniers-gemeenschappen*

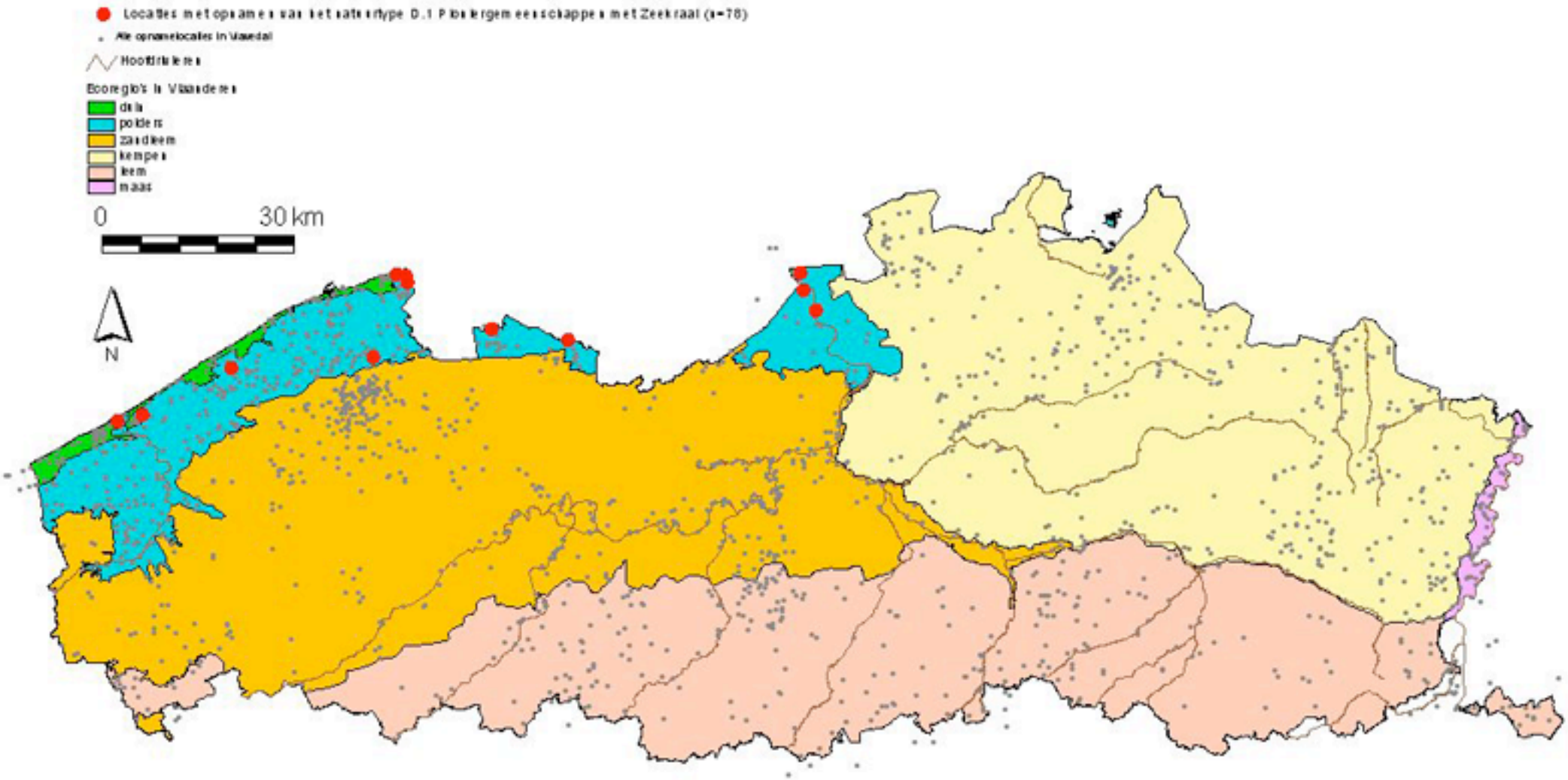
Per type wordt voor Vlaanderen een grafische voorstelling gegeven van de locaties waarvoor opnamen van een bepaald type beschikbaar zijn in Vlavedat. Als achtergrond worden de ecoregio's, de belangrijkste waterlopen en een overzicht van alle locaties met opnamen in Vlavedat, gebruikt.

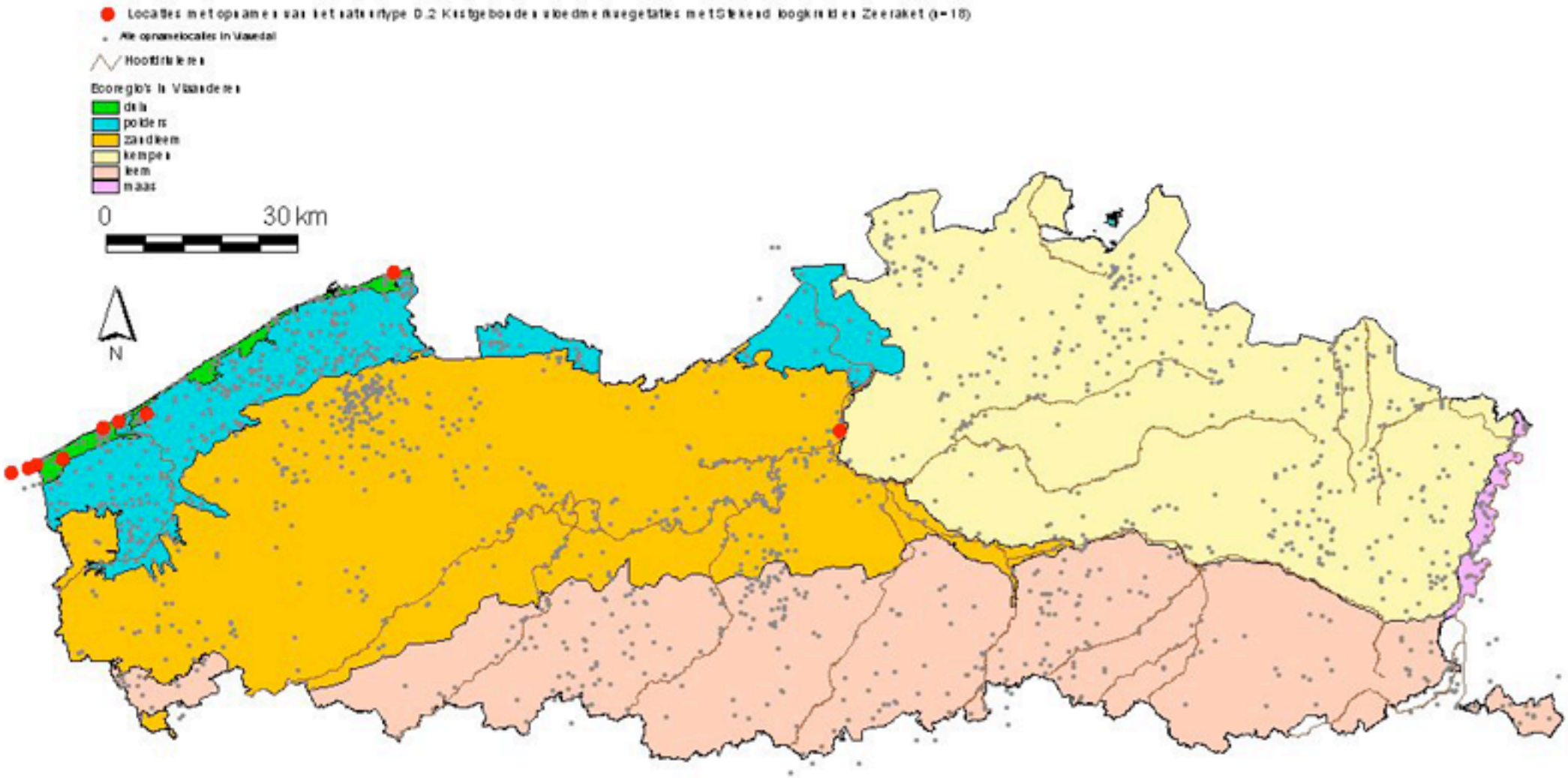

Locaties met opnames van het waterrtype 8.1 Amfibische vegetaties in voedselarm, zeer zwak gebufferd water met Oeverkruid en Waterribbelta (n=60)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
delta
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N

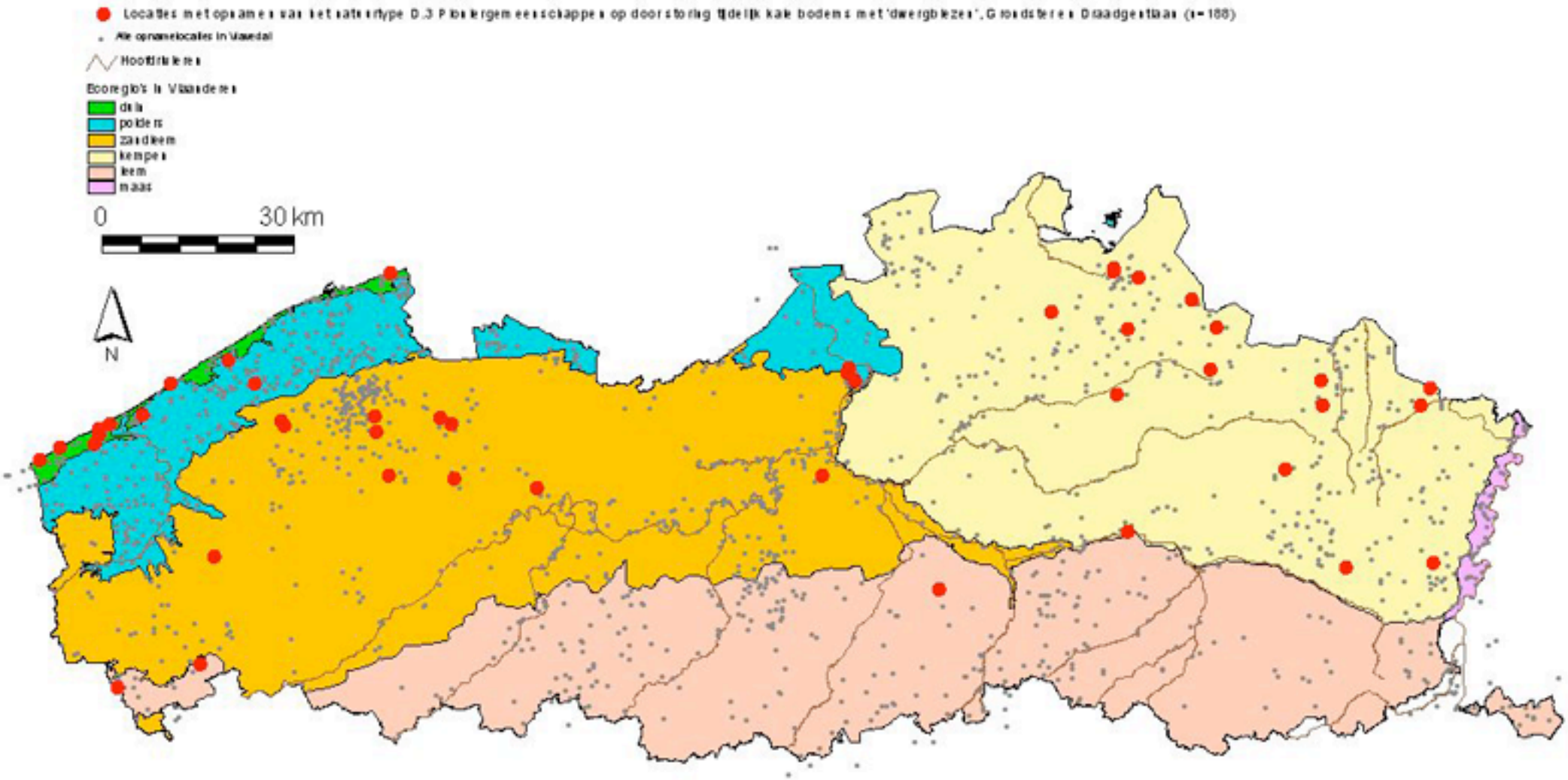

Locaties met opnames van het waterrtype 8.2 Amfibische vegetaties in voedselarm, zwak gebufferd water met Moerasweerribkoolen Vlottende bies (n=112)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
delta
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N

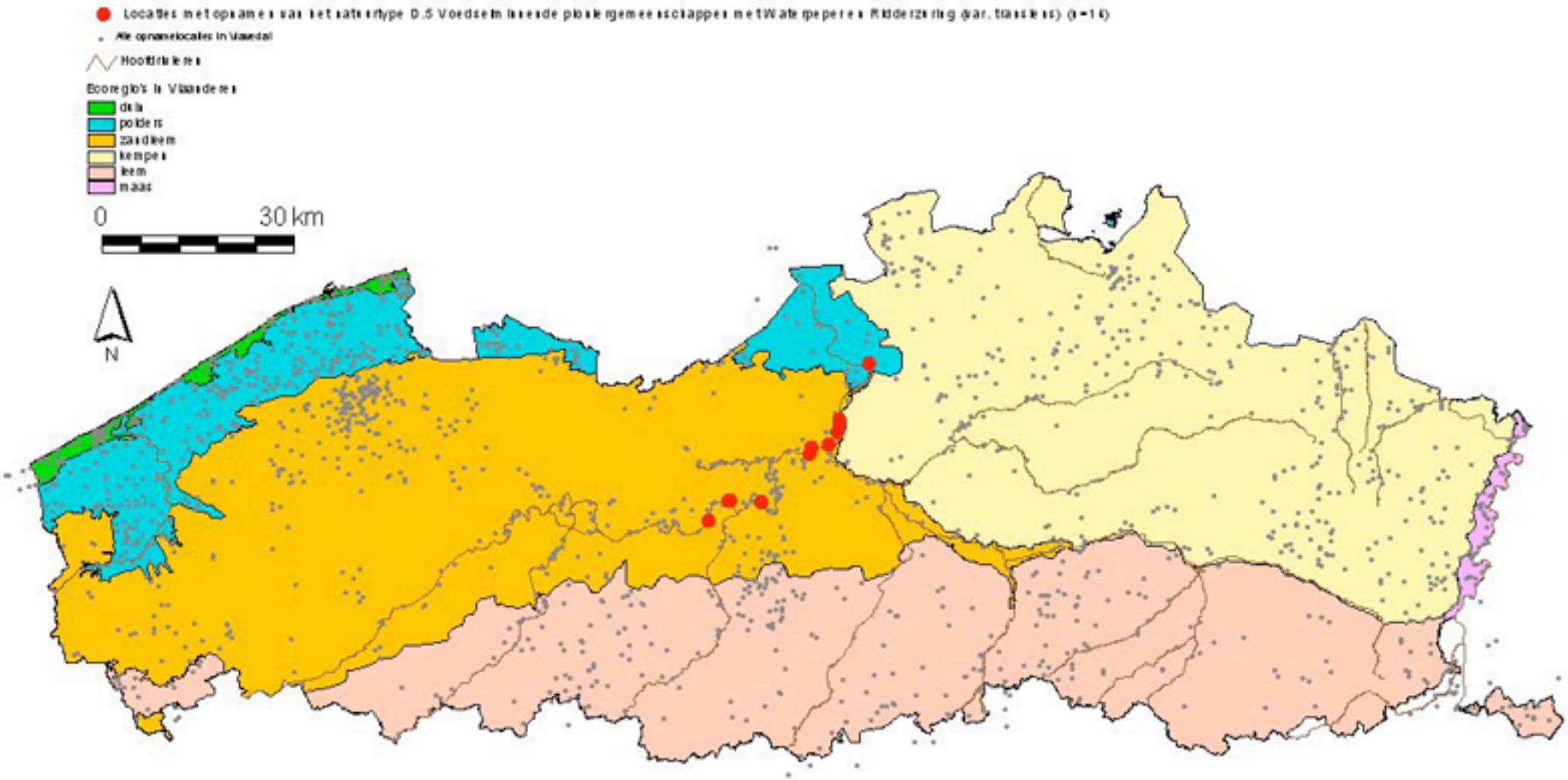

Locaties met opnames van het waterrtype 8.3 Vennen van matig zure, voedselarme standplaatsen met Naaldwaterbies en Gesteeld glaskroos (n=6)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
delta
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N

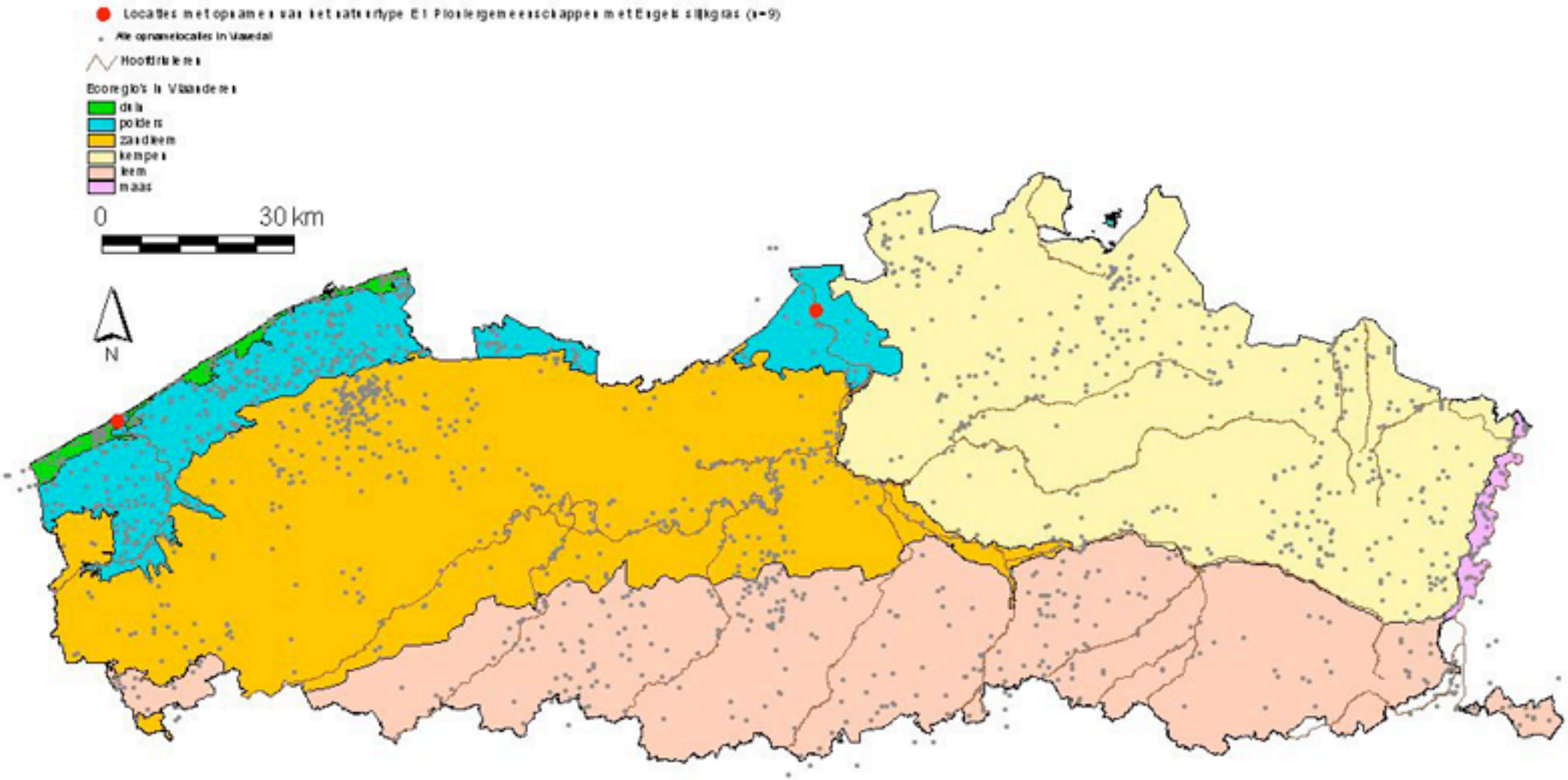

Locaties met opnames van het natuurtype C.1 Vaten- en mostrijke begroeiingen op stenige ondergrond (n=2)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
delta
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N

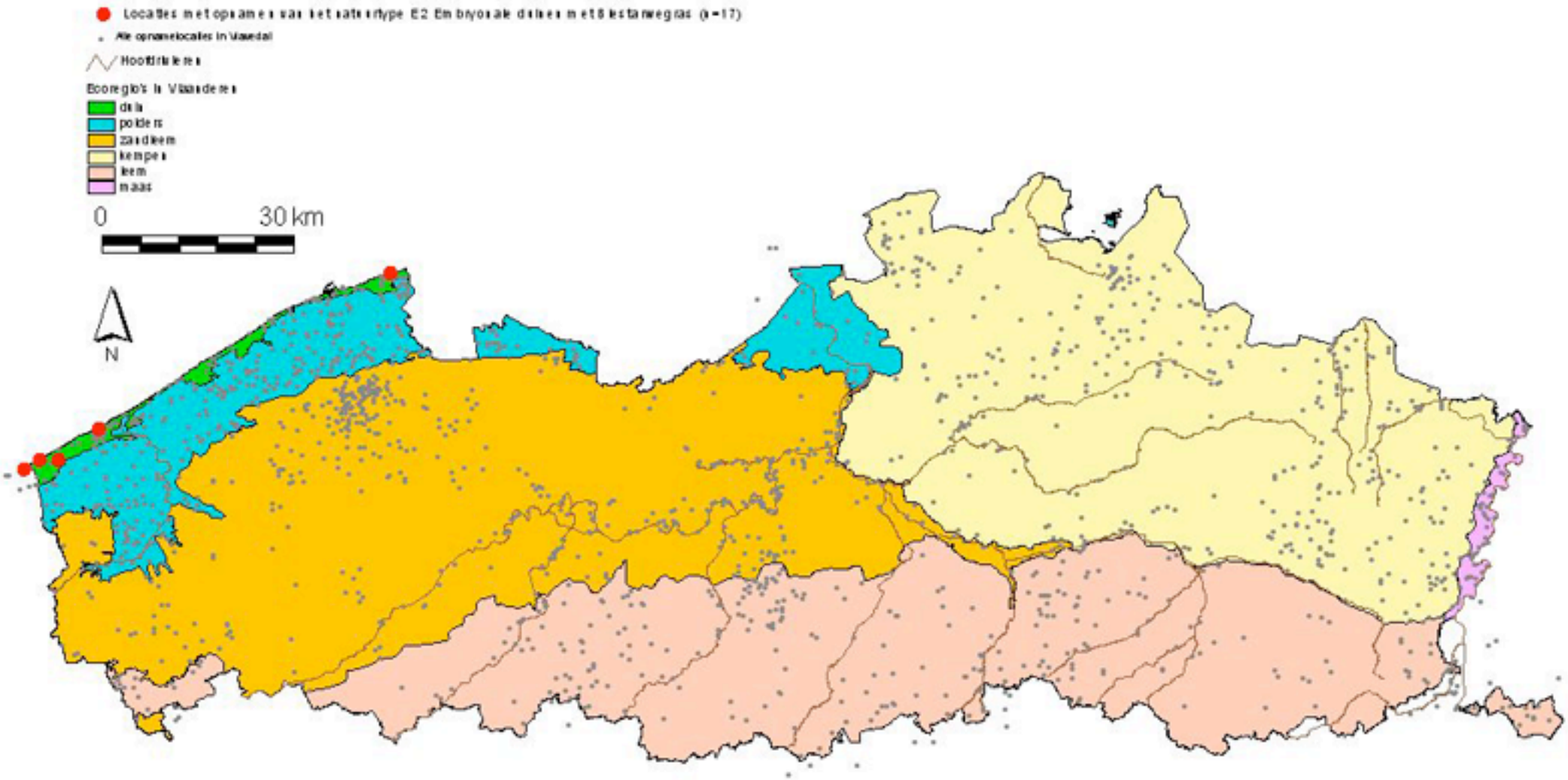

Locaties met opnames van het waterrtype D.1 Poldergemeenschappen met Zeekraal (n=78)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
delta
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N

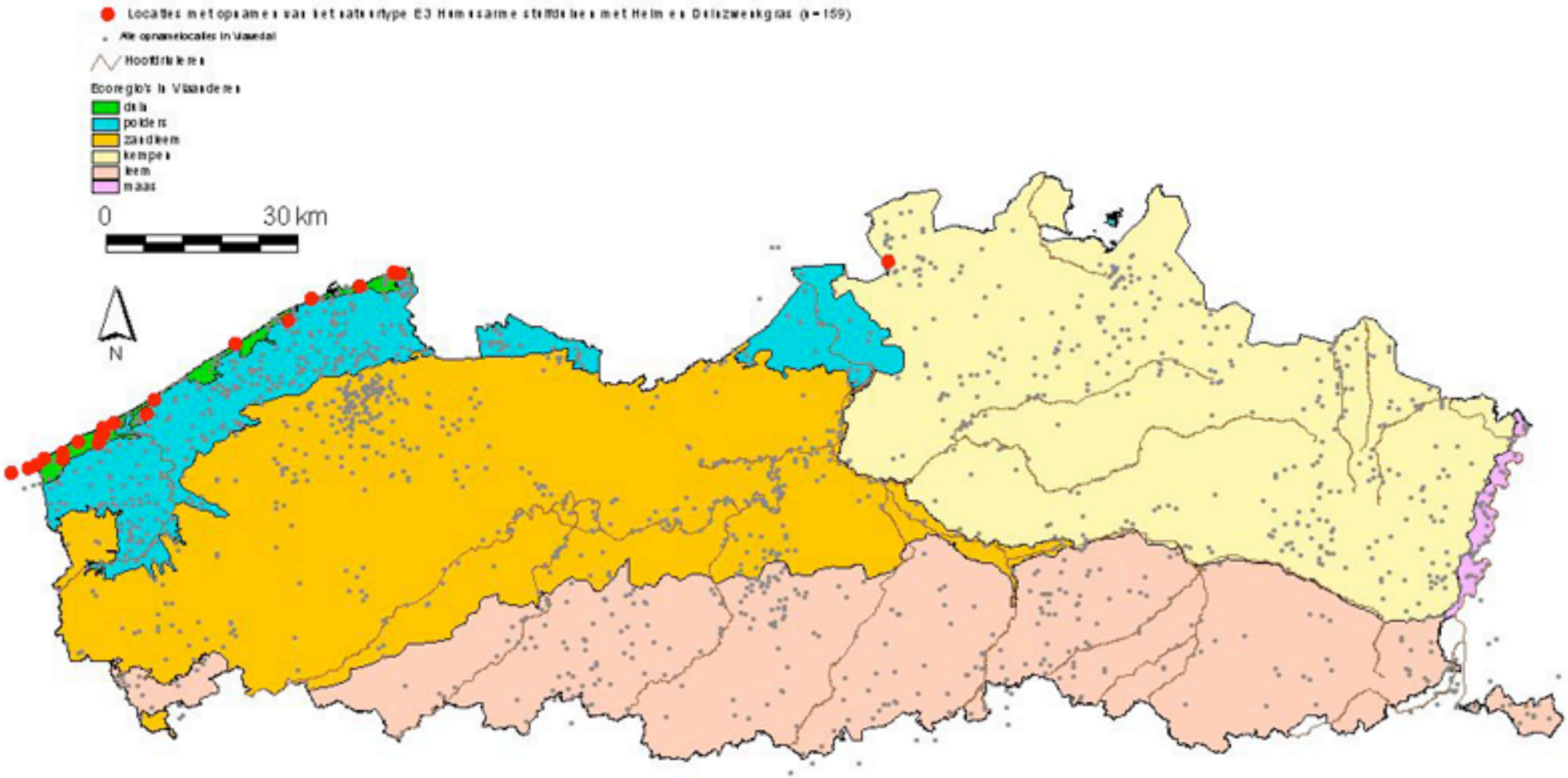

Locaties met opnames van het natuurtype D.2 Kustgebonden vloedmeervegetaties met Stekend loogkruid en Zeeraket (n=18)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
delta
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N

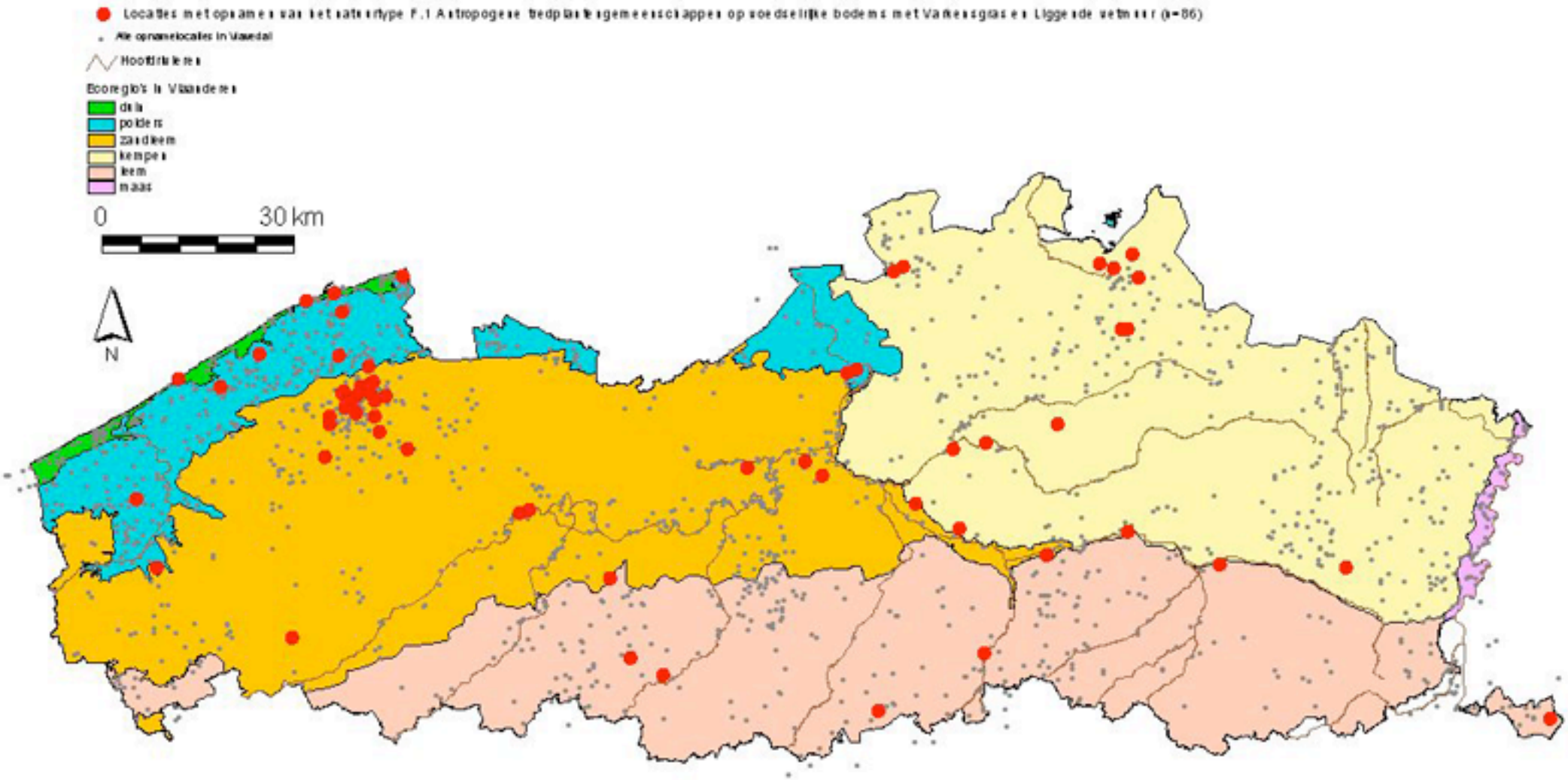

Locaties met opnames van het natuurtype D.3 Plantengemeenschappen op doorstroomd tijdelijk kale bodems met 'dwergbiezen', Groenstreen Dilaadgestaan (n=188)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
delta
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N

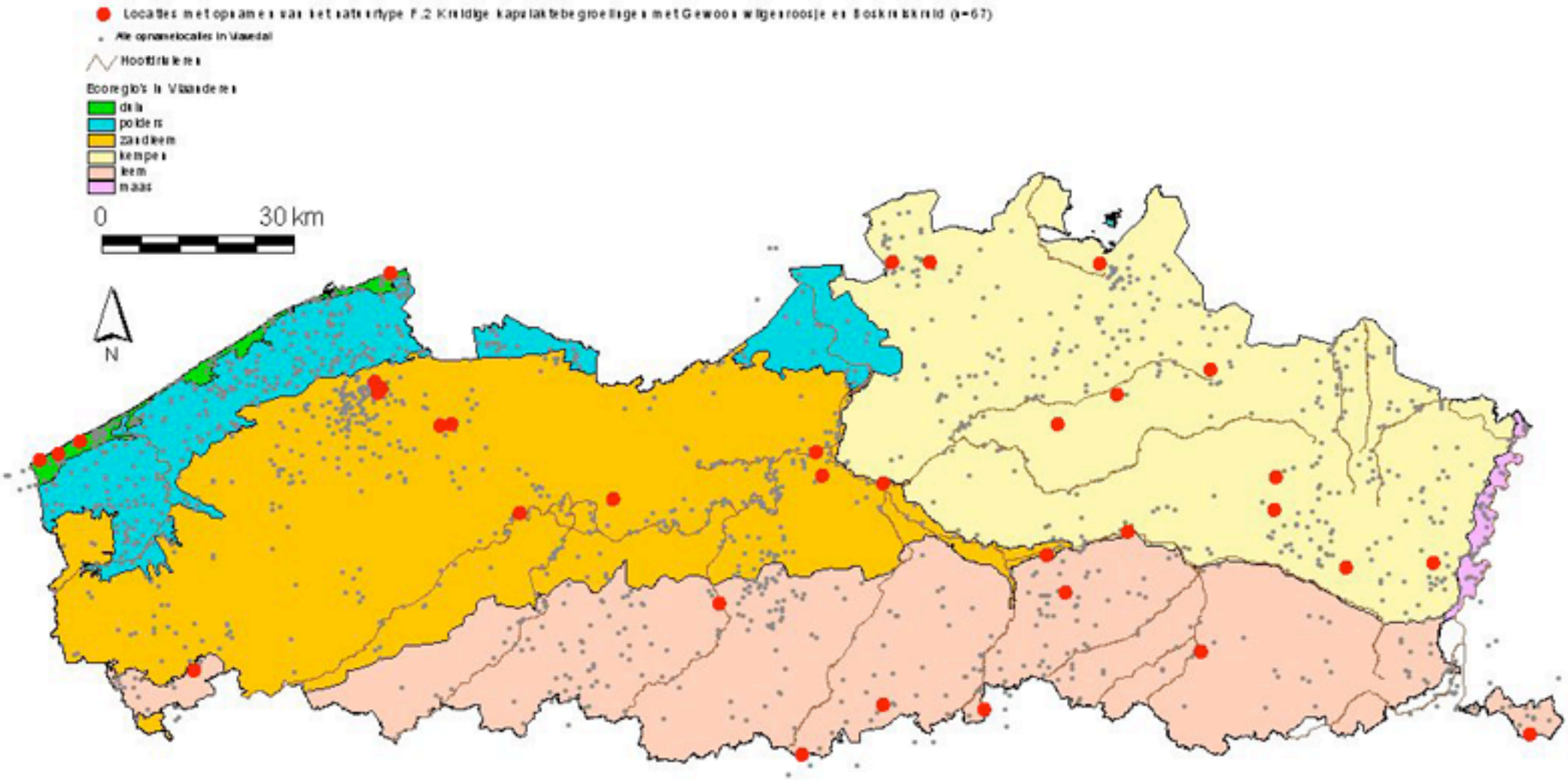

Locaties met opnames van het natuurtype D.5 Voedselrijke basiekgemeenschappen met Waterpeper en Ridderzuring (par. transiens) (n=16)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
delta
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N

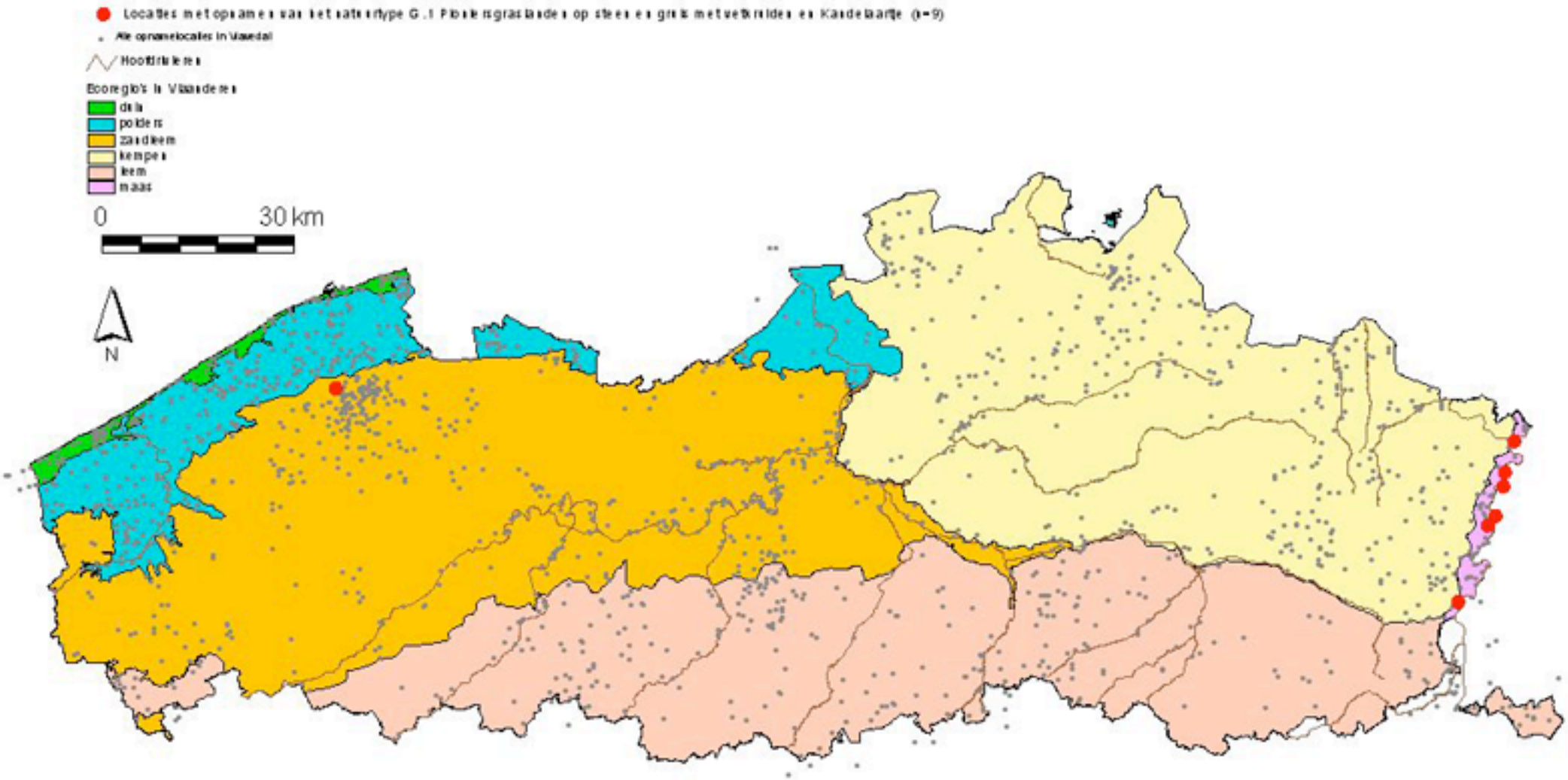

Locaties met opnames van het natuurtype E1 Pioniergemeenschappen met Engels slijkgras (n=9)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
duin
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N

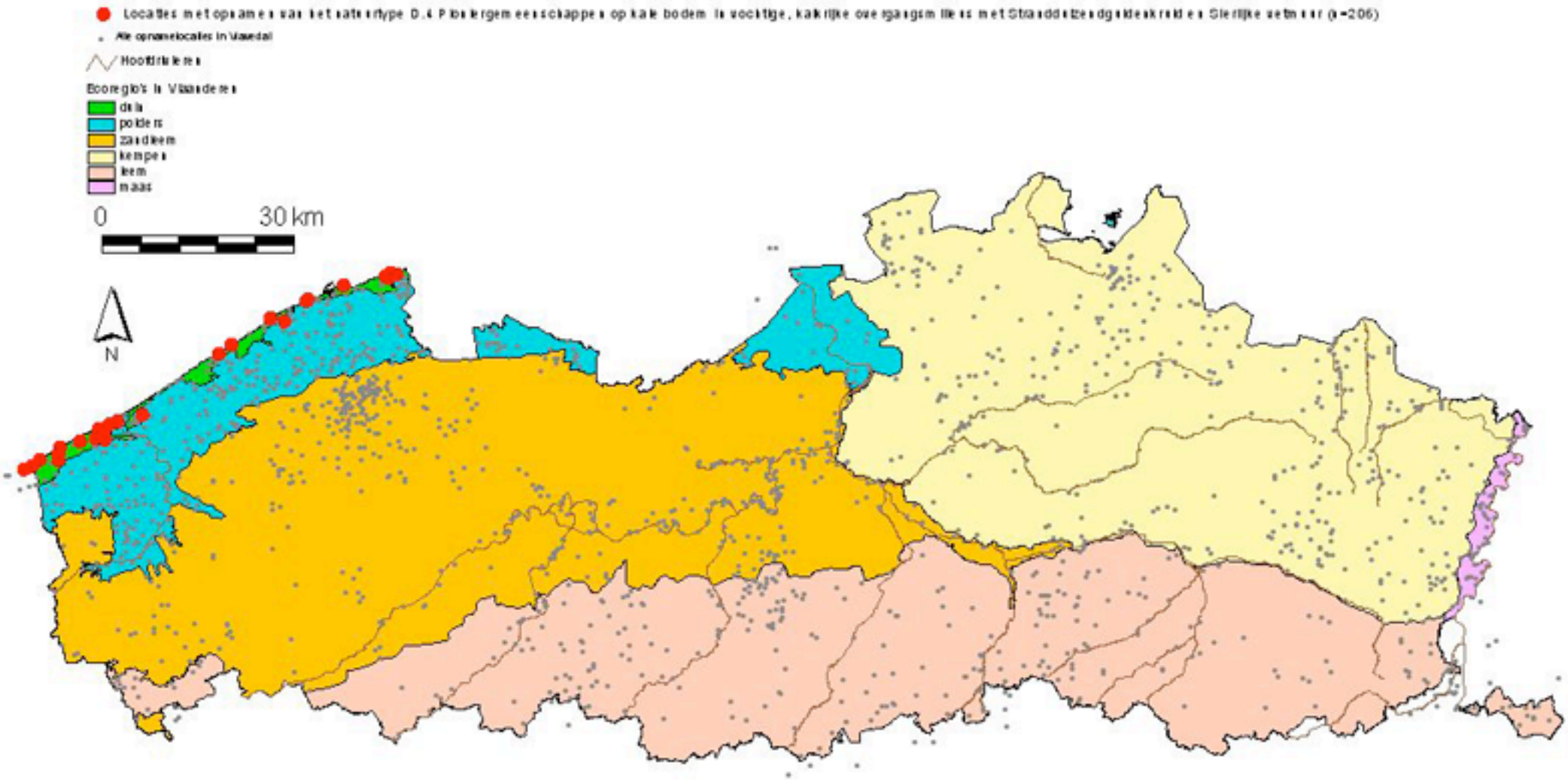

Locaties met opnames van het waterrtype E2 Ein bijvorsale dreken met Elestanwegras (n=17)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
duin
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N


Locaties met opnames van het waterrtype E3 Hemelsarme stuifdeken met Helm en Deltazwenkgras (n = 159)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
duin
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N


Locaties met opnames van het natuurtype F.1 Antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodems met Vlinderstruiken en Liggende vetmuur (n=86)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
delta
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N


Locaties met opnames van het natuurtype F.2 Kruidige kapvlaktebegroeiingen met Gewone wilgenroosje en Bosknikkruid (n=67)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
duin
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N


Locaties met opnames van het natuurtype G.1 Pionierengraslanden op steen en grint met vetkruiden en Kandelaartje (n=9)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
delta
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N


Locaties met opnames van het natuurtype D.4 Pioniergemeenschappen op kale bodem in vochtige, kalkrijke overgangsmilieus met Strandduizendguldenkruid en Slijkrijke vetmuur (n=206)
Alle opnamelocaties in Vlaanderen
Hoofdrivieren
Ecoregio's in Vlaanderen
duin
polders
zandleem
kempen
leem
maas
0
30 km
N

M. *Fotobijlage Natuurtypen Pioniergemeenschappen*

Enkel de nieuw beschreven typen in dit rapport of typen met een belangrijke uitbreiding van de beschrijving worden hier geïllustreerd.

1. Voor het verschijnen van de eerste hogere planten hier Plat beemdgras, (*Poa compressa*) in muurbegroeiingen, zijn er vaak al lang tijd korstmossen en mossen aanwezig. Deze maken de vorming van een minimaal substraat mogelijk (foto Maurice Hoffmann).

2. Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*) is een algemene soort op muren en in het type 'Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond'. In dit geval bestaat bijna de volledige begroeiing uit Muurleeuwenbek (foto Wouter Van Landuyt).

3. Ook Gele helmbloem (*Pseudofumaria lutea*) is een vrij typische soort in het type 'Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond' (foto Ward Vercruysse).

4. Op iets voedselrijkere maar vooral op warmere of zonnige muren kan de kenmerkende soort Klein glaskruid (*Parietaria judaica*) een belangrijke plaats innemen. Op Vlaamse schaal is dit een zeer zeldzame soort (foto Wouter Van Landuyt).

5. Een van de diagnostische varens in het type 'Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond' is Zwartsteel (*Asplenium adiantum-nigrum*). Ook deze soort is op Vlaamse schaal zeer zeldzaam (foto Wouter Van Landuyt).

6. In Vlaanderen is het type 'Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond' aangewezen op antropogene standplaatsen (foto Wouter Van Landuyt).

7. Een voorbeeld van het type 'Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond' met de twee meest algemene, diagnostische soorten: Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*) en Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*) (foto Wouter Van Landuyt).

8. Onder gunstige omstandigheden en bij voldoende lange ontwikkelingstijd kan het type 'Varen- en mosrijke begroeiingen op stenige ondergrond' ook rijker zijn aan hogere planten. Langsheen de kaden van de Leie in het centrum van Gent kunnen hiervan voorbeelden gevonden worden met naast Muurleeuwenbek en Muurvaren, ook Tongvaren (*Asplenium scolopendrium*) en Muurfijnstraal (*Erigeron karvinskianus*) (foto Wouter Van Landuyt).

9. Waar het type 'Pioniergemeenschappen op door storing tijdelijk kale, vochtige bodems met 'dwergbiezen', Grondster en Draadgentiaan' op een zandige ondergrond voorkomt zoals in heidegebieden, kan Grondster (*Illecebrum verticillatum*) naast Greppelrus (*Juncus bufonius*) op de voorgrond treden. Dit is ondermeer het geval op het Groot Schietveld in Brasschaat (foto Hans Bosch).

10. Het type ‘Pioniergemeenschappen op door storing tijdelijk kale, vochtige bodems met ‘dwergbiezen’, Grondster en Draadgentiaan’ is rijk aan zeldzame soorten die bijna zonder uitzondering eenjarig en erg klein zijn. Een van deze “miniatuurtjes” is Draadgentiaan (*Cicendia filiformis*) zoals hier in het Vloethemveld te Zedelgem (foto Martin Hermy).

11. Op opgespoten haventerreinen kan het type ‘Pioniergemeenschappen op kale bodem in vochtige, kalkrijke overgangsmilieus met Strandduizendguldenkruid en Sierlijke vetmuur’ over grote oppervlakten voorkomen zoals in Blokkersdijk (Antwerpen LO). Dit in tegenstelling tot de natuurlijke standplaatsen in duinen waar het steeds om kleine oppervlakten gaat (foto Desiré Paelinckx).

12. Een kenmerkende soort van het type Pioniergemeenschappen op kale bodem in vochtige, kalkrijke overgangsmilieus met Strandduizendguldenkruid en Sierlijke vetmuur' op opgespoten terreinen is Echt duizendguldenkruid (*Centaurium erythraea*). In dit geval wordt de vegetatie gedomineerd door Gewoon struisriet (*Calamagrostis epigejos*) zoals wel vaker waargenomen is op dit soort terreinen (foto Desiré Paelinckx).

13. Een andere kenmerkende soort in dezelfde gemeenschap op opgespoten terreinen is Zomerbitterling (*Blackstonia perfoliata*). Ook hier wordt het gros van de vegetatie gevormd door Gewoon struisriet (*Calamagrostis epigejos*) (foto Desiré Paelinckx).

14. Door een aangepast beheer in akkerreservaten kunnen diverse akkergemeenschappen beter beschermd worden zoals hier in Meldert. Hier is duidelijk te zien hoe Grote klaproos (*Papaver rhoeas*) door synchronisatie van de ontwikkeling met het graan een sterke piek in de bloei kan vertonen (foto Robin Guelinckx).

15. Op deze foto is een voorbeeld van een akkergemeenschap uit Hoegaarden te zien die aangeduid kan worden als het subtype met Naaldenkervel. De meest opvallende soort hierbij is Groot spiegelklokje (*Legousia speculum-veneris*), andere herkenbare soorten zijn Grote klaproos (*Papaver rhoeas*) en Akkerdistel (*Cirsium arvense*) (foto Robin Guelinckx).

16. In hetzelfde gebied als de vorige foto, maar dan op iets armere bodem, kan ook Korenbloem (*Centaurea cyanus*) gevonden worden (foto Robin Guelinckx).

17. Binnen het type 'antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodem met Varkensgras en Liggende vetmuur' geven de vegetaties gedomineerd door Muizenstaart (*Myosurus minimus*) nog de meest natuurlijke indruk. Deze vorm komt typisch voor aan weideingangen waar de betreding geconcentreerd is (foto Olivier Beck).

18. Meestal komt het type 'antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodem met Varkensgras en Liggende vetmuur' voor in sterk verstedelijkte of versteende milieus (foto Ward Vercruysse).

19. Een minder algemene soort die ook in deze antropogene tredplantengemeenschappen gevonden wordt, is Steenkruidkers (*Lepidium ruderale*) (foto Ward Vercruysse).

20. Ook onder zeer extreme omstandigheden van betreding kunnen nog enkele kensoorten van het type 'antropogene tredplantengemeenschappen op voedselrijke bodem met Varkensgras en Liggende vetmuur' overleven. Op de foto zijn dit Varkensgras (*Polygonum avicularis*) en Grote Weegbree (*Plantago major*) (foto Ward Vercruysse).

23. Het type 'Kruidige kapvlaktebegroeiingen met Gewoon wilgenroosje en Boskruiskruid' heeft in aanvang een zeer typisch voorkomen met zoals hier in Maldegem, een massale ontwikkeling van Gewoon wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) (foto Birgit De Fré).

22. Een van de meest kenmerkende soorten op recent ontstane kapvlakten in Vlaanderen is Gewoon wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) (foto Birgit De Fré).

23. Later verdwijnen deze kruidige soorten terug en wordt hun plaats ingenomen door ondermeer bramen zoals hier in Aalter (Foto Birgit De Fré).

24. 'Pioniergraslanden op steen en gruis met vetkruiden en Kandelaartje' kunnen zich ook goed ontwikkelen in antropogeen milieu. Bekende locaties hiervoor zijn spoorwegbeddingen zoals hier te Zelzate, op de voorgrond Steenhoornbloem (*Cerastium pumilum*) (foto Ward Vercruysse).

25. Detail van hetzelfde grasland als in foto 24, waarbij de open structuur van de vegetatie en de stenige ondergrond goed zichtbaar is (foto Ward Vercruysse).

26. Ook op nieuw ontgonnen industrieterreinen kan dit type plots massaal voorkomen, zoals ook in de Gentse kanaalzone (foto Ward Vercruysse).