

DIE SANDDORN-LIGUSTER-ASSOZIATION (HIPPOPHAETO-LIGUSTRETUM)

von

J. MELTZER

I. Einleitung.

Zur Orientierung über das Dünengebiet, in dem die unten besprochenen Waldgesellschaften vorkommen, möge eine kurze Besprechung der topographischen Verhältnisse genügen.

Bei einer aktiven Dünenküste, wo also die Dünenbildung noch fortschreitet, sieht man am Strande die Embryonaldünen entstehen, welche zusammengehalten werden durch das *Agropyretum boreoatlanticum*.

Hinter diesem Gürtel sieht man eine oder mehrere höhere Dünenreihen, welche mit dem *Elymeto-Ammophiletum* bewachsen sind (vgl. VAN DIEREN 1934, BRAUN-BLANQUET und DE LEEUW 1936, WEEVERS 1940).

Am Strande von Nord- und Südholland, wo die Dünenbildung (von wenigen Ausnahmen abgesehen) stillsteht oder gar die Küstenlinie im Rückgange begriffen ist, fehlt der *Agropyretum*-Gürtel. Dort trägt die erste Dünenreihe ein *Ammophiletum*, wenigstens an der Luvseite (Meeresseite).

An der Leeseite dieses „Zeereep“, wo die Sandzufuhr und Windwirkung geringer sind, findet man einen fast undurchdringlichen Sanddorngürtel, hier und dort abgelöst mit einem *Tortuleto-Phleetum*, mit *Tortula ruraliformis*, *Phleum arenarium* usw. (vgl. BRAUN-BLANQUET und DE LEEUW 1936 und WEEVERS 1940).

An den weiter landwärts gelegenen Dünenabhängen entsteht aus diesem Sanddorngürtel ein Dünenwald, oder besser ein Gebüsch, in dem Maidorn (*Crataegus oxyacantha* coll.) und Liguster (*Ligustrum vulgare*) mehr in den Vordergrund rücken.

Das *Tortuleto-Phleetum* geht an diesen Stellen über in das *Anthyllideto-Silenetum* (vgl. BRAUN-BLANQUET und DE LEEUW 1936, DE LEEUW 1938), das wieder zum Maidorn-Liguster-Gebüsch führt.

Da die Sukzession der Dünentäler viel komplizierter ist und sich nicht zur Generalisierung eignet, will ich nur ein, für das Dünengebiet ganz charakteristisches Stadium der feuchten bis nassen Täler nennen.

In diesen Tälern, wo im Sommer das Grundwasser gerade oder

fast an die Erdoberfläche reicht, findet sich nach einiger Zeit das *Schoenetum nigricantis* (KOCH 1926) in einer besonderen Form. Leider ist diese schöne Gesellschaft mit dem Verschwinden der geeigneten Standorten durch Wasserentzug (Wasserleitungsanstalten) recht selten geworden. An einigen Stellen, zB. auf der Insel Voorne ist sie noch anzutreffen und bildet ein wahres Eldorado für den Pflanzenfreund, wo *Sturmia Loeselii*, *Gentiana uliginosa* u. dergl. nicht selten sind.

An diesen Stellen kann man öfter auch eine Strauchgesellschaft von *Hippophaë* und *Salix*-Arten antreffen. Es handelt sich hier um das Sanddorn-Weiden-Gebüsch, die *Salix aurita*-*Frangula Alnus*-Ass., Subass. von *Salix repens* Tx. 1937 (Diese Gesellschaft ist nicht identisch mit dem von BR.-BL. und DE LEEUW (1936) aufgestellten *Acrocladieto-Salicetum*, wie Tüxen versehentlich erwähnt).

An etwas höheren Stellen, oft einen Ring um das Tal bildend, findet man das leberkrautreiche Sanddorn-Gebüsch, in dem sich auch Maidorn und Liguster, viel weniger aber auch Weiden einmischen.

Wie oben schon bemerkt sind diese Täler selten geworden, und man sieht fast immer nur mehr oder weniger ausgetrocknete Täler da man die Dünen entwässert hat. Anstatt der obengenannten Gebüsche entsteht dann der Dünenbirkenwald, in welchem die Birke (vorwiegend *Betula pubescens*) in der Baumschicht dominiert.

Weiter landeinwärts stösst man auf Waldgesellschaften des *Fraxino-Carpinion*, die hier nicht besprochen werden sollen (vgl. hierfür WEEVERS 1940 und das Bericht des 9. Phytosoziolog. Tags in N.K.A. 1941).

2. Das Sanddorn-Gebüsch.

In der „Vegetationsskizze von Ameland“ (N.K.A. 1936) meinten BR.-BL. und DE LEEUW, das „*Hippophaëtum*“ der kalkreicheren holländischen Dünen verhalte sich soziologisch anders als dasselbe von Ameland. Tatsächlich ist die floristische Zusammensetzung eine andere. Schon in der Degradationsphase des *Elymeto-Ammophiletum* fällt es einem auf, wie im „Dünendistrikt“ zugleich mit der Keimung von *Hippophaë*, auch *Cynoglossum officinale* massenhaft auftritt, während die Hundszunge den Watteninseln fehlt (nur auf Texel tritt *Cynoglossum* ganz vereinzelt auf).

Das Sanddorn-Gebüsch selber, das meist auch einen Gürtel bildet hinter dem *Ammophiletum*-Gürtel, enthält nebst Relikten aus letzterer Gesellschaft wie *Ammophila arenaria*, *Festuca dumentorum*, *Sonchus arvensis* var. *spinescens*, *Convolvulus Soldanella*

und *Cerastium tetrandrum* noch eine Anzahl ein- und zweijährige Arten. Die charakteristischsten sind *Stellaria media* var. *pallida*, *Cerastium semidecandrum*, *Myosotis collina*, *Taraxacum erythrospermum* und *Anthriscus vulgaris*. Besonders letztgenannte Art fällt auf, da sie öfter in der Krautschicht dominiert.

Stellaria media var. *pallida* und *Anthriscus vulgaris* illustrieren den Nitratreichtum des Standortes, der grossenteils dem Sanddornstreu entstammt. *Hippophaë* selber bezieht die Nitrate vom *Actinomyces* seiner Wurzelknollen.

Wenn auch das Sanddorn-Gebüsch ein sehr auffallendes und landschaftlich charakteristisches Gepräge hat, ist es floristisch zu schwach charakterisiert um als selbständige Assoziation betrachtet werden zu können.

3. Der Maidorn-Liguster-Wald der Dünenabhänge.

Fast immer kann man feststellen, dass das Sanddorn-Gebüsch sich zu einem Dünenwald entwickelt, in dem *Ligustrum vulgare* und *Crataegus oxyacantha* coll. die Hauptrolle übernehmen, während *Hippophaë* in Dominanz zurückgeht. Besonders auf der Insel Voorne entfaltet dieser Wald sich recht üppig. Der Sanddorn erreicht hier Manneshöhe, während der Maidorn und der Holunder zu richtigen Bäumen aufwachsen.

Mit dem Zurücktreten des *Hippophaë* verschwinden allmählich auch die Therophyten und an ihrer Stelle treten besonders *Inula Conyza*, *Polygonatum officinale*, *Asparagus officinalis* und *Lithospermum officinale* auf.

Die ersten drei Arten zeigen ohne Weiteres die Verwandtschaft dieser Gesellschaft mit dem Mittel- und Südeuropäischen *Quercion pubescentis* (VLIEGER 1937, DE LEEUW 1938). Aber auch die hier auftretenden *Berberis vulgaris*, *Rosa rubiginosa* und *R. spinosissima* deuten auf die Verwandtschaft. Letztere Art hat in Holland ihr Optimum in dieser Gesellschaft und wird hier bis etwa 2 m hoch. Die Dünenrose der sogen. Dünenrosenhalden dürfte wohl eine besondere Varietät sein.

Ebenso wie im Sanddorn-Gebüsch, wachsen im Maidorn-Liguster-Wald *Cynoglossum* und *Anthriscus* reichlich, wenn auch letztere hier nicht so oft Fazies bildet wie in jener Gesellschaft.

Dass dieser Wald ziemlich selten gut ausgebildet ist, muss hauptsächlich dem Kaninchenfrass zugeschrieben werden. Jedoch lassen sich wohl überall im holländischen Dünendistrikt kleinere mehr oder weniger gut ausgebildeten Bestände auffinden. Die grössten und üppigsten Assoziationsindividuen fand ich auf Voorne. Hier übt nicht nur der höhere Kalkgehalt des Dünensandes einen gün-

stigeren Einfluss aus, sondern spielt auch der grössere Gehalt an feineren Bodenbestandteilen eine wichtige Rolle. Der Voornsche Strand und demzufolge auch die auf ihm entstandenen Dünen sind tonhaltig. Damit hängt auch die kräftige Entwicklung von Hippophaë zusammen.

Schon PALMGREN (1912) meldet ein stärkeres Wachstum von Hippophaë auf tonhaltigem Boden.

4. Das Leberkrautreiche Sanddorn-Gebüsch.

In feuchten Dünentälern tritt diese Gesellschaft immer auf, wenn auch die geeigneten Standorte, wie schon erwähnt, ziemlich selten sind.

Hippophaë, Crataegus und Ligustrum bilden mit Sambucus nigra die Strauch-, bzw. die Baumschicht, während die Krautschicht viele feuchtliebenden Arten enthält. Oekologisch und floristisch weist die Gesellschaft eine bestimmte Verwandtschaft mit dem Alnion auf, was sich u.a. äussert im Auftreten von Lycopus europaeus, Scutellaria galericulata, Salix aurita usw.

Dennoch sind die Charakterarten des Hippophaëto-Ligustrum: Cynoglossum, Inula Conyza, Viola hirta, Lithospermum officinale auch hier hochpresent. Nach einiger Zeit erscheint auch Viola Riviniana, womit der Übergang zum Fraxino-Carpinion eingeleitet wird.

Durch Senkung des Grundwassers tritt eine oberflächliche Versäuerung auf, infolge deren Betula pubescens sich einstellen kann. An solchen Stellen entsteht dann die folgende Gesellschaft:

5. Der Dünenbirkenwald.

In weniger feuchten Dünentälern, deren Grundwasserspiegel sich etwa auf 100—500 cm unter der Erdoberfläche befindet, trifft man im ganzen Dünendistrikt Hollands diese Gesellschaft. Sie ist ausgezeichnet durch die Dominanz der Birke in der Baumschicht, obgleich man regelmässig auch Crataegus, Ligustrum und selbst hier und dort Berberis vulgaris finden kann. Hippophaë spielt aber in der Strauchschicht nur noch eine sehr untergeordnete Rolle.

Die Elemente des Fraxino-Carpinion häufen sich aber schon: Viola Riviniana, Listera ovata, Evonymus europaeus und Geum urbanum sind regelmässig vorhanden. Wiederholt kann man auch beobachten, dass Quercus Robur sich einstellt.

Im Dünenbirkenwald fehlen aber Anthriscus vulgaris und meist auch Lithospermum officinale und Asparagus officinalis, die gerade für die obengenannten Gesellschaften so charakteristisch sind. Wie

der Leberkrautreiche Sanddorn-Wald, besitzt auch der Dünenbirkenwald eine Anzahl feuchtliebende Arten, die jedoch immer mit stark reduzierter Vitalität vorkommen. *Scutellaria galericulata*, *Lycopus europaeus*, *Filipendula Ulmaria*, *Pulicaria dysenterica* kommen aber nie vor.

Bei einer noch stärkeren Senkung des Grundwassers, tritt an der Oberfläche eine stärkere Versäuerung auf, so dass sich Arten wie *Teucrium Scorodonia* und *Lonicera Periclymenum* einstellen und stark ausbreiten können. In diesem Falle besteht die Möglichkeit, dass sich hieraus ein Querceto-Betuletum entwickelt. Im Normalfall leitet die Sukzession aber zu einer Gesellschaft des Fraxino-Carpinion, nämlich der Korkulmendünenwald (vgl. WEEVERS N.K.A. 1940).

6. Genetische und Systematische Stellung des Hippophaeto-Ligustretum.

Wie aus dem vorhergehenden und besonders aus der Tabelle ersichtlich ist, bilden die obengenannten Gesellschaften zusammen eine Assoziation, die sich in 3 Subassoziationen aufteilen lässt.

Die Subassoziation von *Asparagus officinalis*, mit den Differentialarten *Stellaria media* var. *pallida*, *Cerastium semidecandrum*, *Asparagus officinalis*, *Festuca dumetorum* und *Taraxacum erythrospermum* umfasst noch 2 Varianten.

Die Hippophaë-Variante unterscheidet sich durch *Ammophila arenaria*, *Cochlearia danica* und *Brachythecium albicans* und durch das Fehlen der Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten, sofern erstere nicht unter den lokalen Charakterarten der Assoziation aufgeführt wurden.

Die Hippophaë-Variante ist einerseits als Initialphase der Assoziation zu bewerten, andererseits stellt sie eine Dauergesellschaft dar bei stillstehender Dünenbildung. Als solche besiedelt sie dann die Leeseite der ersten Dünenreihe („Zeereep“) und erhält sich, solange die Küstenlinie sich nicht ändert.

Das von BRAUN-BLANQUET und DE LEEUW (1936) für Ameland aufgestellte und VON TÜXEN (1937) übernommene „Hippophaëto-Salicetum arenariae“, soll nach den Autoren als Charakterarten besitzen: *Asparagus officinalis*, *Epipactis latifolia*, *Pirola rotundifolia* var. und *P. minor*. Von diesen Arten ist nur die erste exklusiv. Die zwei *Pirola*-Arten erreichen auf den Watteninseln ihr Optimum erst nach der Degradation der Sanddorn-sträucher in einer ganz anderen Gesellschaft. *Epipactis latifolia* ist wenigstens auf den anderen Inseln auch gar nicht charakteristisch. Wohl findet man auf den anderen Inseln *Solanum Dulcamara* var. *littoralis* und

sporadisch auch *Cynoglossum officinale* (Texel) in dieser Gesellschaft. Wie die Hippophaë-Variante des kalkreicheren Dünen-distrikts ist auch diese nur schwach charakterisiert und muss m.E. als Assoziationsfragment des Hippophaëto-Ligustretum aufgefasst werden. Die Berechtigung dieser Auffassung ergibt auch die Tatsache, dass *Cynoglossum*, *Asparagus* und *Solanum Dulcamara* var. *littoralis*, sei es vereinzelt, in dieser Gesellschaft auftreten, während sich keine eigenen Charakterarten auffinden lassen.

Der Sanddorn hat durch seine sehr weite ökologische Amplitude keinen systematisch-soziologischen Wert. Dennoch ist er von hohem dynamischen Wert, gerade durch sein massenhaftes Auftreten sofort nach der Degradation des Elymeto-Ammophiletum. *Ligustrum vulgare* stellt sich nie als Pionier im Ammophiletum ein; wenn man diese Art im Ammophiletum vorfindet, hat man eine sekundäre Sandkrautgesellschaft vor sich, die ihr Entstehen dem Zurückschreiten der Küste verdankt.

Nachdem sich Hippophaë auf der Leeseite der Seedünen zu Sträuchern entwickelt hat, erscheint auch der Holunder, *Sambucus nigra*, der hohe grüne Inseln im grauen Sanddorn-Gebüsch bildet und das charakteristische Bild der Hippophaë-Variante mitbestimmt.

Diese Variante könnte den Eindruck wecken, dass es sich hier um eine fragmentarisch ausgebildete Gesellschaft handle. Sie besitzt jedoch genügend Charakterarten und ferner stellt sie eine im ganzen Dünengebiet sehr regelmässig wiederkehrende Einheit dar. Ausserdem tritt sie, wie schon oben erwähnt, selbst als Dauer-gesellschaft auf, wobei die leichte Sandüberwehung und die günstigen Lichtverhältnisse Ursache sind, dass die Ammophiletum- und Tortuleto-Phleetum-Elemente sich behaupten können.

Bei der weiteren Entwicklung stellen sich *Ligustrum vulgare*, *Lithospermum officinale*, *Asparagus officinalis* und *Bryonia dioica* bald ein. Bei der Ausbreitung von *Ligustrum*, wobei sich *Crataegus* fügt und später selbst *Evonymus europaeus*, geht Hippophaë selber zurück. Der langsam wachsende und lichtbedürftige Sanddorn erträgt die Beschattung der bald über ihm auswachsenden Sträucher nicht (vgl. PALMGREN 1912). Zugleich verschwinden allmählich die Ammophiletumrelikte und stellen sich die Klassencharakterarten, wie besonders *Moehringia trinervia*, ein.

Auch die Verbands- und Ordnungscharakterarten *Rosa rubiginosa* und *R. spinosissima* und *Berberis vulgaris* finden sich in dieser typischen Variante ein. Leider konnten einige Aufnahmen der typischen Variante welche diese Arten enthielten nicht in der Tabelle aufgeführt werden, da sie schon mehr oder weniger Über-

gänge darstellten. Ziemlich bald erscheint nämlich auch *Viola Riviniana* (vgl. Aufnahme 11), mit der das Fraxino-Carpinion eingeleitet wird. Erst viel später kommen die weiteren Charakterarten dieses Verbandes, wie *Listera ovata* und *Melandryum dioicum*. Auch DIEMONT (1938) meldet, dass das verwandte Querceto-Lithospermetum Nordwestdeutschlands immer Fraxino-Carpinion-Elemente enthält. Übrigens findet man diese auch in den Tabellen der schweizerischen und französischen Quercion-pubescentis-Assoziationen regelmässig.

Ausser aus dem Ammophiletum entsteht das Hippophaëto-Ligustretum auch aus dem Anthyllideto-Silenetum und aus dem Tortuleto-Phleetum. Durch Frass wird die natürliche Bewaldung unsrer Dünen jedoch stark erschwert. Wo die Waldbildung gehindert wird, treten nach Verlauf einiger Zeit die sogen. Dünenrosenhalden auf, welche betrachtet werden können als letzten Versuch zur Waldbildung, bevor die Vegetation in Heide übergeführt wird. In dieser Gesellschaft tritt die Dünenrose, *Rosa spinosissima* massenhaft auf. Jedoch bleibt diese mehr oder weniger kriechende Form niedriger und ist habituell von der des Maidorn-Liguster-Waldes verschieden.

Hinsichtlich der Dünenwälder nannte VIEGER (1937) die folgenden Ordnungscharakterarten der Quercetalia pubescentis: *Berberis vulgaris*, *Primula vulgaris*, *Ligustrum vulgare*, *Inula Conyza*, *Asparagus officinalis*, *Polygonatum officinale*. Betreffs der in der Tabelle aufgeführten Charakterarten muss noch bemerkt werden, dass einige nur lokalen Wert haben. Nur *Cynoglossum officinale*, *Anthriscus vulgaris*, *Lithospermum officinale*, *Asparagus officinalis* und *Solanum Dulcamara* var. *littoralis* beschränken sich auf diese Assoziation. *Inula Conyza* und *Polygonatum officinale* sind Verbandscharakterarten, die im Querceto-Lithospermetum und im Quercetum pubescentis reichlich vertreten sind. Dasselbe gilt auch für *Viola hirta*, die bis heute nicht als Verbandscharakterart erkannt wurde. Aus der Literatur und aus den Fundorten in Holland schliesse ich jedoch, dass sie zur Gruppe der Verbands- und Ordnungscharakterarten gestellt werden solle.

Bryonia dioica dürfte vielleicht auch zu dieser Gruppe gestellt werden. Ausserhalb der Dünen findet man diese Art vorwiegend in den Maidornzäunen unsrer grossen Flüsse entlang, vergesellschaftet von *Berberis vulgaris*, Fraxino-, Carpinion- und Bromion-Arten.

Rosa rubiginosa, *R. spinosissima*, *Berberis vulgaris* und *Ligustrum vulgare* treten regelmässig in den Assoziationen dieses Verbandes in Mittel- und Südeuropa auf. Die zwei Rosenarten wurden

bisjetzt auch nicht als Verbands- oder Ordnungscharakterarten erkannt. Nach ihrer Verbreitung in Holland gehören sie aber ganz gewiss hierher.

Schon BRAUN-BLANQUET (1932) schreibt: „Unter den Sträuchern verdienen die . . . Crataegus- und Rosenarten besondere Erwähnung, da sie wahrscheinlich auch Charakterarten einschliessen“.

Die Subassoziation von *Eupatorium Cannabinum* und *Pulicaria dysenterica* wird durch hohes Grundwasser bedingt. Im Sommer steht das Grundwasser hier bis etwa 60 cm unter der Erdoberfläche, während es im Winter bis an, oft auch über, die Oberfläche steigt. Die oberste Boden- und Humusschicht steht also fortwährend unter dem Einfluss des eutrophen Grundwassers.

In dieser Gesellschaft dominiert in der Strauchschicht wieder *Hippophaë*, obwohl auch *Crataegus* und *Ligustrum* geregelt vorhanden sind. *Berberis vulgaris* habe ich hier jedoch nie beobachtet.

Die feuchtigkeits- und lichtliebenden Moorpflanzen, wie *Eupatorium*, *Pulicaria*, *Filipendula Ulmaria*, *Valeriana officinalis*, entwickeln sich durch diese Umstände recht üppig und blühen reichlich, wodurch die Hochstaudenschicht und auch das üppige Gedeihen von *Scutellaria galericulata*, *Mentha aquatica* und *Galium palustre*, physiognomisch stark an den Erlenbruchwald erinnert. Dennoch sind die Charakterarten des *Hippophaëto-Ligustretum*, wie die Tabelle zeigt, wohl entwickelt vorhanden.

Senkt sich der Grundwasserspiegel im Sommer nicht genügend, so dass auch im Sommer die oberste Bodenschicht feucht bleibt, dann findet man in den Tälern den Sanddorn-Weidenbruchwald (siehe auch den Bericht des 9. Phytosoziolog. Tags im N.K.A. 1941).

Der leberkrautreiche Sanddornwald bildet oft einen Ring um solche Täler, während man oberhalb dessen die typische Variante des *Hippophaëto-Ligustretum* an den Dünenabhängen sieht. Selbstverständlich entspricht diese Zonation keiner Sukzession.

Auch das Leberkrautreiche Sanddorn-Gebüsch führt zu einer *Fraxino-Carpinion*-Gesellschaft, wie Aufnahme 17 der Tabelle zeigt, und auch hier wird sie durch *Viola Riviniana* eingeleitet.

Durch Senkung des Grundwasserspiegels (Wasserleitungsanstalten) auf etwa 100—150 cm (im Sommer), wird die oberste Erdschicht dem Einfluss des Grundwassers entzogen und tritt eine oberflächliche Versäuerung auf. Die Birke tritt nun massenhaft auf und dominiert in der Baumschicht, während *Hippophaë* ganz zurückgedrungen wird (Beschattung). *Ligustrum*, *Crataegus* und *Berberis* behaupten sich aber gut. Auch die Charakterarten sind fast immer noch vollständig vorhanden.

Viola Riviniana, *Listera ovata*, *Evonymus europaeus*, *Geum*

urbanum und *Fragaria vesca* zeigen, dass der Dünenbirkenwald einen Übergang zum Fraxino-Carpinion darstellt. Ob die Gesellschaft sich auch unter natürlichen Bedingungen einstellt ist noch eine offene Frage. Die durchwegs mächtige, schwarze Ao-Schicht des Bodenprofils, die ausgetrockneten Schoenetum-Standorte, die sich immer in der unmittelbaren Umgebung dieser Gesellschaft befinden, sprechen nicht dafür. Man wird in dieser Meinung gestärkt, da man in der Krautschicht zwar noch immer feuchtliebende Arten antrifft, jedoch mit stark reduzierter Vitalität: *Cirsium palustre* kommt hier selten, *Valeriana officinalis* und *Galium uliginosum* kommen nie zur Blüte.

Im Normalfall leitet die Sukzession zum Fraxino-Carpinion. Bei einer noch weiteren Senkung des Grundwassers aber, tritt wieder eine stärkere Versäuerung an der Oberfläche auf, so dass sich azidiphile Arten wie *Teucrium Scorodonia* und *Lonicera Periclymenum* stark ausbreiten. Dann wird die Möglichkeit geschaffen für das Entstehen eines Querceto-Betuletum.

Zum Schluss möchte ich Herrn Prof. Dr R. TÜXEN, Hannover herzlich danken für das Durchsehen meiner Tabelle und seine kritischen Ratschläge. Die Abtrennung der Klassencharakterarten, wie in der Tabelle geschehen ist, stammt auch von ihm. Ferner bin ich Herrn H. HERBERS, Bilthoven, Dank schuldig für die Korrektur der deutschen Übersetzung.

Bilthoven, April 1941.

LEGENDA ZUR TABELLE.

Aufn.

1. (I.V.O.N.-Nr. 1037). L 3-68-42
Wijk aan Zee, Nördlich „Relweg“, Östl. Dünenabhang des „Zeereep“, Neigung 30°. Probefl. 50 m². Strauchsch. 75 %, Krautsch. 60 %, Moossch. 10 %.
2. (I.V.O.N.-Nr. 1038). M 3-57-22
Dünen der Amsterdamer Wasserleitungsanstalt, „Zeereep“, Östl. Abhang. Neigung 30°, Probefl. 25 m². Strauchsch. 60 %, Krautsch. 50 %.
3. I.V.O.N.-Nr. 1039) M 3-47-44
Wie vorige. Östl. Dünenabhang 20°. Probefl. 20 m². Str. 75 %. Kr. 40 %.
4. (I.V.O.N.-Nr. 1040) M 3-67-14
Noordwijkerhout, am 12.6.1938. Nördl. Abh. 20°. Probefl. 20 m². Strauchschicht 60 %, Krautschicht 40 %.
5. (I.V.O.N.-Nr. 1041). L 4-61-13
Wijk aan Zee, am 16.4.1938. Nordöstl. Abh. 20°. Probefl. 20 m² Strauchschicht 75 %, Krautschicht 90 %, Moosschicht 10 %.
6. (I.V.O.N.-Nr. 1042) P 3-41-22

- Oostvoorne, am 2.5.1938. Ebene, Probefl. 25 m². Strauchsch 60 %, Krautsch. 20 %.
7. (I.V.O.N.-Nr. 1043) L 4-61-14
Wijk aan Zee, am 15.4.1938. Südöstl. Dünenabhang, Neigung 15°. Probefl. 100 m². Strauchsch. 80 %, Krautsch. 40 %, Moossch. 10 %.
 8. (I.V.O.N.-Nr. 1044). M 3-57-24
De Zilk, am 9.4.1938. Nordöstl. Abh.; Neigung 15°. Probefl. 100 m². Strauchsch. 60 %, Krautsch. 40 %, Moossch. 10 %.
 9. (I.V.O.N.-Nr. 1045). M 4-11-11
Wijk aan Zee, am 20.6.1937. Südöstl. Abh., Neigung 20°, Probefl. 100 m². Strauchsch. 75 %, Krautsch. 60 %, Moossch. 10—20 %.
 10. (I.V.O.N.-Nr. 1046). M 3-67-12
Noordwijkerhout, am 13.6.1937. Probefl. 100 m². Strauchsch. 80 %, Krautsch. 70 %.
 11. (I.V.O.N.-Nr. 1047). P 3-51-44 am 31.8.1939
Rockanje, Südl. von „Kwakjeswater“². Probefläche 200 m². Strauchsch. 90 %, Krautsch. 40 %, Moosschicht 40 %.
 12. (I.V.O.N.-Nr. 1048). P 3-41-34
Oostvoorne, am 28.8.1939. Nördl. Breedewater. Probefl. 200 m². Strauchsch. 90 %, Krautsch. 50 %.
 13. (I.V.O.N.-Nr. 1049). P 3-41-41
Oostvoorne, wie vorige. Probefl. 150 m². Str. 70 %, Kr. 40 %, M. 10 % am 3.5.1938.
 14. (I.V.O.N.-Nr. 1050). P 3-41-34
Wie vorige, am 28.8.1939. Probefl. 200 m². Str. 100 %, Kr. 30 %, M. 10 %.
 15. (I.V.O.N.-Nr. 1051). P 3-51-12
wie vorige, am 29.8.1939, Probefl. 200 m². Str. 90 %, Kr. 40 %, M. 10 %.
 16. (I.V.O.N.-Nr. 1052) P 3-41-34
wie vorige, am 29.8.1939. Probefl. 200 m². Str. 90 %, Kr. 100 %, M. 20 %.
 17. (I.V.O.N.-Nr. 1053) P 3-41-41
wie vorige, am 3.5.1938. Probefl. 200 m². Str. 70 %, Kr. 50 %, M. 10 %.
 18. (I.V.O.N.-Nr. 1054) M 3-67-12
Noordwijkerhout, am 9.4.1938. Probefl. 150 m². Baum- u. Str. 100 %, Kr. 40 %, M. 10 %.
 19. (I.V.O.N.-Nr. 1055) M 3-67-12
wie vorige, am 12.6.1938. Probefl. 200 m². B/Str. 100 %, Kr. 100 %, M. 20 %.
 20. (I.V.O.N.-Nr. 1056) L 4-61-12
Wijk aan Zee, am 20.6.1937. Probefl. 200 m². B/Str. 100 %, Kr. 50 %, M. 20 %.
 21. (I.V.O.N.-Nr. 1057) M 4-11-11
Wie vorige, am 16.4.1938. Probefl. 200 m². B/Str. 70 %, Kr. 40 %.
 22. (I.V.O.N.-Nr. 1058) M 4-11-11
Wie vorige. Probefl. 200 m². B/Str. 80 %, Kr. 30 %.
 23. (I.V.O.N.-Nr. 1059) M 4-11-11
Wie vorige. Probefl. 200 m². B/Str. 75 %, Kr. 30 %.

SCHRIFTENVERZEICHNIS.

- BANNES-PUYGERON, G. DE, Le Valentinois Méridional. Communication de la SIGMA, No. 19, Montpellier 1933.
- BRAUN-BLANQUET, J., Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Communic. de la SIGMA, No. 17, Dresden 1932.
- und W. C. DE LEEUW, Vegetationsskizze von Ameland. Commun. de la SIGMA No. 50. N.K.A. 1936.
- DIEMONT, W. H., Zur Soziologie und Synökologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. Mitt. d. flor.-soziolog. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, Heft 4. Hannover 1938.
- DIEREN, J. W. VAN, Organogene Dünenbildung, Dissert. A'dam, 's-Gravenhage 1934.
- LEEuw, W. C. DE, De duinvegetatie van Voorne, Natura, Juni 1934.
- , De matige en zeer droge graslanden, Natura, April 1938.
- , Anthyllis maritima-Silene Otites-Assoziation, in Prodrömus der Pflanzenges. Fasz. 5. Montpellier 1938.
- MOLINIER, R., Études phytosociologiques et écologiques en Provence Occidentale. Comm. de la SIGMA, No. 35a, Montpellier 1935.
- QUANTIN, A., L'évolution de la Végétation à l'Étage de la Chénaie dans le Jura Méridional. Commun. de la SIGMA, No. 37, Lyon 1935.
- SCHWICKERATH, M., Die Vegetation des Landkreises Aachen, Aachen 1933.
- TÜXEN, R., Die Pflanzengesellschaften nordwestdeutschlands. Mitt. d. florist.-soziolog. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, Heft 3. Hannover 1937.
- VLIEGER, J., Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. Comm. Sigma, No. 57, N.K.A. 1937.
- WEEVERS, TH., De flora van Goeree en Overflakkee dynamisch beschouwd. N.K.A. 1940.
-