

## Verspreiding van wegbermplanten in Oostelijk Flevoland

door

J. VAN DER TOORN<sup>1)</sup>, B. DONOUGHO<sup>2)</sup> en M. BRANDSMA  
(Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Biologische Afdeling, Kampen)

In de zomer van 1967 werd de vegetatie, voorkomend langs enkele wegen in Oostelijk Flevoland, geïnventariseerd. Deze wegen verbinden het „oude land” met die delen van de polder, die vrij kort geleden in cultuur werden gebracht (zie *fig. 1*). Daar de ontginning van Oostelijk Flevoland, na het droogvallen in 1957, vanuit Roggebotsluis en Elburg in westelijke richting geleidelijk opschoof, neemt de ouderdom van de onderzochte wegen in éénzelfde richting af. Zij werden aangelegd in de jaren 1958 t/m 1965.

Uit verspreidingsbiologisch oogpunt vormen de IJsselmeerpolders een interessant studie-object. Onderzoekingen van FEEKES (1936) en FEEKES & BAKKER (1954) brachten aan het licht dat de verspreiding van planten in deze polders plaatsvindt in drie fasen. De eerste fase treedt op vóór het droogvallen, tijdens welke periode diasporen door het water aangevoerd worden, al of niet in combinatie met windverspreiding. Een tweede fase in het binnendringingsproces vindt plaats kort na het droogvallen, waarbij de verspreiding door de wind op de voorgrond treedt. Een derde verspreidingsfase treedt op tijdens en na het in cultuur brengen van de bodem. Bij dit proces, dat bestaat uit het verwijderen van de wilde vegetatie (hoofdzakelijk riet), wordt de bodem geschikt gemaakt voor de verbouw van landbouwgewassen. Met name allerlei akkeronkruiden dringen in deze periode het nieuwe gebied binnen. In deze fase heeft verspreiding hoofdzakelijk plaats door toedoen van de mens.

<sup>1)</sup> Tegenwoordig adres: Instituut voor Oecologisch Onderzoek, Burgwal 86, Kampen.

<sup>2)</sup> School of Plant Biology, University College of North Wales, Bangor, U.K.

In de IJsselmeerpolders is aan deze derde verspreidingsfase relatief weinig aandacht besteed. Eén van de belangrijkste redenen hiervoor is wel dat de aanvoer van zaden door toedoen van de mens afhankelijk is van allerlei toevalligheden en daardoor moeilijk voor onderzoek toegankelijk is. In de meeste gevallen is achteraf niet meer na te gaan hoe een bepaalde plantesoort in de polder terecht is gekomen. Dit is vooral het geval met akkeronkruiden, waarbij het verspreidingspatroon bovendien ernstig verstoord wordt door de intensieve onkruidbestrijding en de vruchtwisseling.

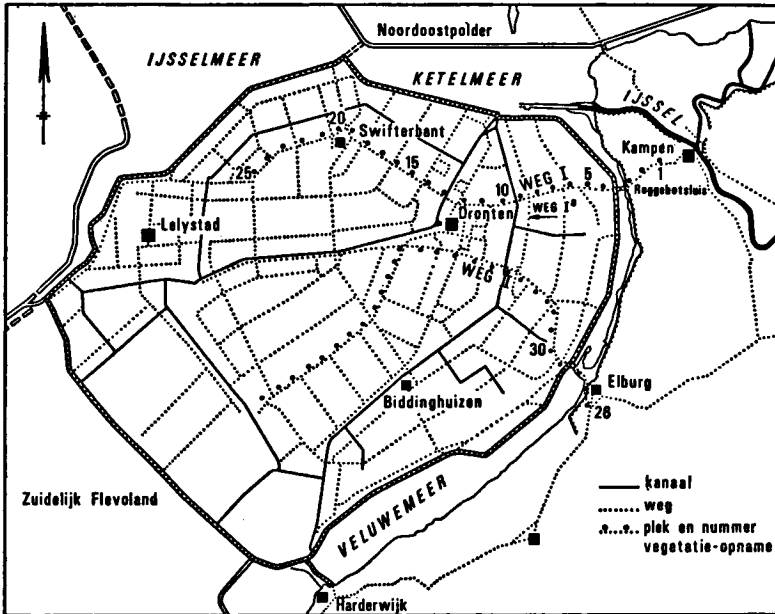


Fig. 1. Overzicht van Oostelijk Flevoland.

De verspreiding van wegbermplanten vormt hierbij vergeleken een aantrekkelijker studie-object, aangezien het milieu van de wegberm, door de blijvende graszode, een grotere stabiliteit vertoont. Bovendien is in de wegbermen van Oostelijk Flevoland relatief weinig chemische onkruidbestrijding toegepast. Uit verspreidingsbiologisch oogpunt hebben wegbermen verder het voordeel dat zij praktisch aaneengesloten stroken vormen. De enkele onderbrekingen bij wegsplitsingen en -kruisingen vormen hierbij waarschijnlijk geen ernstige barrières.

#### Methode van onderzoek

De bermvegetatie van twee wegen, resp. 22 km (weg I) en 26 km (weg II) lang, werd in 1967 opgenomen. Per km werd van een 200 m lange bermstrook, liggende tussen de rijbaan en de wegsloot, een opname gemaakt, waarbij de hogere planten genoteerd werden naar hun mate van voorkomen volgens onderstaande schaal:

1. zeldzaam voorkomend,
2. vrij zeldzaam voorkomend,
3. vrij veel voorkomend,
4. veel voorkomend.

Daar het inventariseren op een vrij laat tijdstip in het jaar plaatsvond, namelijk in augustus, werd dit beperkt tot de goed herkenbare planten. *Tabel 1* geeft dus geen volledige opgave van alle soorten.

Per opname werd de bodemlaag van 0—20 cm diepte beschreven. In de meeste gevallen bleek deze te bestaan uit een mengsel van zand en klei, waarbij de klei in vrij scherp afgescheiden brokstukken tussen het zand voorkwam. De mate van voorkomen hiervan werd procentueel geschat. Vervolgens werden 5 bodemtypen opgesteld, welke als volgt verschilden in % kleibrokstukken:

Bodemtype A 0—10 %; B 11—20 %; C 21—30 %; D 31—40 %; E 41—50 %.

## Resultaten

In *tabel 1* wordt voor weg I een overzicht gegeven van de soorten in de vegetatie-opnamen. Deze opnamen zijn van links naar rechts gerangschikt volgens toenemende afstand tot het oude land. De ligging van de opnamen is weergegeven in *fig. 1*.

De plantesoorten zijn verdeeld in de volgende 3 groepen:

groep I: soorten die bij dit onderzoek alleen aangetroffen werden op het „oude land”,

groep II: soorten van de 3e verspreidingsfase; vrijwel niet voorkomend of ontbrekend in het onontgonnen gebied. In het vervolg aangeduid als „late immigranten”,

groep III: soorten van de 1e en 2e verspreidingsfase, welke zich reeds in het gebied gevestigd hebben voordat dit in cultuur kwam. In het vervolg aangeduid als „vroeg immigranten”.

Groep II is in de tabel in 2 subgroepen gesplitst:

subgroep a: soorten waarbij een duidelijk verband optreedt tussen hun voorkomen in de polder en op het oude land,

subgroep b: soorten waarbij dit verband onduidelijk is of ontbreekt.

De late immigranten vormen uiteraard de meest interessante groep. Een groot deel ervan bestaat uit soorten die gebonden zijn aan wegkanten of veelal optreden in grasvegetaties. Dit is vooral het geval bij subgroep a. Binnen deze groep komen 2 cultuurgewassen voor, namelijk *Medicago lupulina* en *Trifolium repens*. De eerste wordt in Oostelijk Flevoland veel verbouwd, de laatste wordt in het grasmengsel voor de bermnen toegepast. Verdere soorten in dit mengsel zijn: *Lolium perenne*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Dactylis glomerata* en *Poa pratensis*. Deze soorten werden i.v.m. het late tijdstip van de inventarisatie niet opgenomen.

In subgroep b bevinden zich 2 algemeen in de polder verbouwde cultuurgewassen, namelijk *Linum usitatissimum* en *Medicago sativa*. De overige bestaan grotendeels uit ruderalen, zoals *Cirsium vulgare*, *Melilotus albus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Artemisia vulgaris* en *Polygonum aviculare*.

Uit de tabel is te zien dat er binnen de late immigranten grote verschillen zijn in de mate van verspreiding. *Pastinaca sativa*, *Prunella vulgaris*, *Daucus carota* en *Heracleum sphondylium* zijn duidelijk minder ver de polder binnengedrongen dan bijvoorbeeld *Plantago lanceolata* en *P. major*. Voor *Heracleum sphondylium* en *Plantago lanceolata* is dit in *fig. 2* in kaart gebracht.

Samenhangend met het bovenstaande neemt het aantal late immigranten af naarmate men verder de polder binnenkomt. Dit is voor weg I weergegeven in *fig. 3*.

Nr. van vegetatie-opname	oude land													polder																																						
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25																												
Afstand tot oude land in km	-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22																												
Jaar van wegaanleg	1958													1960													1961													1962												
Biotoets	D	D	A	A	A	A	C	C	E	D	C	C	D	D	D	D	C	C	C	C	D	D	C	E	E	C																										
I	Au Lotus corniculatus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																											
	v Plantago media	0	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																											
	v Rumex acetosa	+	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																											
	Au Glechoma hederacea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																											
	Au Lathyrus pratensis	.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																											
	Au Vicia oracca	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																											
	v Potentilla anserina	0	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																											
	Au Melilotus altissimus	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																											
	v Pastinaca sativa	0	0	0	.	0	.	+	.	0	.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																											
	Au Prunella vulgaris	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																											
v Daucus carota	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
v Heraclium sphondylium	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Au Centaurea pratensis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Leontodon autumnalis	0	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Au Trifolium pratense	0	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
v Bullis perennis	0	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
v Ranunculus acris	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
V Achillea millefolium	+	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
v Plantago lanceolata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																													
Au Medicago lupulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																													
V Cerastium holosteoidees	0	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
v Plantago major	0	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Taraxacum spec.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																													
Au Trifolium repens	0	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
v Geranium molle	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
v Silene vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
v Galium mollugo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
H Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Au Linum usitatissimum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Au Medicago sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
V Juncus inflexus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Au Centaurea cyanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Au Melilotus albus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
V Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
v Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
V Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
V Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
V Polygonum aviculare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
V Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
V J. compressus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Au Melandrium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Tussilago farfara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Erigeron canadense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
H Rumex crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
H Matricaria inodora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Phragmites communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
h Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Epilobium parviflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw E. angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Senecio vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
H Bidens tripartita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
h Scorippa islandica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
Zw Aster tripolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												
h Scirpus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																												

Verklaring: I = spp. v.h. oude land . = afwezig 0 = vrij veel  
 II = late immigranten + = zeldzaam = veel voorkomend  
 III = vroege immigranten 0 = vrij zeldzaam

Z, Au, v, V, Zw, H, h: wijze van verspreiding; zie tabel 2

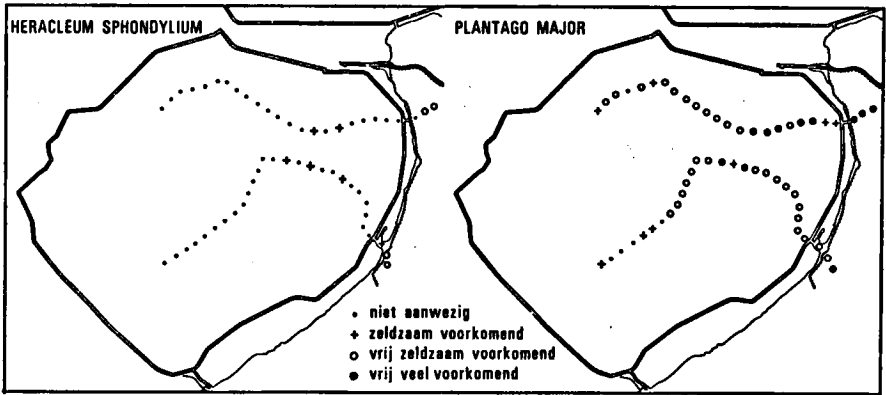


Fig. 2. Verspreiding van *Heracleum sphondylium* L. en *Plantago major* L. langs twee wegen in Oostelijk Flevoland (1967).

De vroege immigranten vertonen deze afname niet. Dezelfde tendenzen werden vastgesteld bij weg II.

Teneinde de afname in het aantal late immigranten met toenemende afstand tot het oude land te verklaren, willen wij eerst ingaan op de verspreidingswijze van de diverse soorten. In *tabel 1* is voor elke soort het verspreidingstype aangegeven (voor verklaring zie *tabel 2*), grotendeels ontleend aan gegevens van FEEKES (1936) en FEEKES & BAKKER (1954). Daar een plant zich vaak op meerdere manieren verspreidt, is in deze tabel in zoverre een vereenvoudiging toegepast dat alleen het belangrijkste verspreidingstype aangegeven is. Hierbij is echter de verspreiding door de mens buiten beschouwing gelaten.

In *tabel 2* wordt een overzicht gegeven van de verspreidingstypen voorkomend bij resp. oude landplanten, late immigranten en vroege immigranten. Uit deze tabel blijkt dat de oude landplanten een beperkte tot zeer beperkte verspreidingsmogelijkheid hebben. De vroege immigranten beschikken daarentegen over een zeer effectieve zaadverspreiding. De late immigranten vormen een middengroep, waarvan de meeste soorten een beperkte tot zeer beperkte verspreidingsmogelijkheid bezitten.

Met behulp van de afstanden, genoemd in *tabel 3*, kan een schatting gemaakt worden van de maximale afstand die een soort in één jaar tijds kan afleggen, aangenomen dat alleen verspreiding door de wind optreedt. Voor een autochore soort zal deze afstand waarschijnlijk niet meer dan 10 m bedragen, voor een „slechte vlieger” (v) niet meer dan 100 m en voor een „goede vlieger” (V) niet meer dan 1000 m per jaar. Uitgaande van deze afstanden kan vervolgens een schatting gemaakt worden van de maximale afstand die de diverse soorten in 9 jaar tijds — verlopen sinds het begin van de wegaanleg — afgelegd zouden kunnen hebben. In *tabel 3* is dit voor een aantal late immigranten gedaan. Hierbij is tevens de werkelijke maximale afstand opgegeven. Het blijkt dat deze de theoretisch maximale afstand steeds ver overtreft. Een dergelijke berekening voor alle late immigranten doet zien dat dit bij 30 van de 37 soorten het geval is. Bij veel soorten is het percentage gevallen,

Tabel 1. Voorkomen van planten langs weg I in Oostelijk Flevoland.

Totaal aantal soorten langs weg I en II	Z	Au	v	V	Zw	H	h
Oude land-planten	10	1	5	4			
Late immigranten	37		10	11	10	5	1
Vroege immigranten	19				10	4	5

**Verklaring:**

- Z — zoöchoor; zaad verspreid door dieren.  
 Au — autochoor; zaadverspreiding over slechts zeer geringe afstand mogelijk.  
 v, V, Zw — anemochoor; zaad verspreid door de wind,  
 v — zaadverspreiding bij stormen over niet meer dan 20—30 m.  
 V — zaadverspreiding bij stormen over honderden meters,  
 Zw — zaadverspreiding bij stormen over kilometers.  
 H, h — hydatochoor; zaad verspreid door het water,  
 H — enige weken tot jaren drijvend,  
 h — enige uren tot dagen drijvend.

Tabel 2. Verdeling van het aantal plantesoorten volgens hun belangrijkste verspreidingstype, uitgezonderd die d.m.v. de mens.

waarin de theoretisch maximale afstand overschreden wordt, hoog. Een en ander geeft wel aan dat de mens een zeer belangrijke invloed uitoefent op de verspreiding van deze soorten.

Een volgende vraag is op welke wijze deze verspreiding door de mens plaatsvindt.

In principe kan dit op 3 manieren gebeurd zijn, namelijk:

1. met grondtransport bij aanleg van de weg,
2. met graszaad dat gebruikt is voor inzaai van de wegberm,
3. met voertuigen en machines na aanleg van de wegberm.

Het is niet waarschijnlijk dat veel soorten aangevoerd zijn met het zand voor de wegaanleg, aangezien dit afkomstig was van depots, die reeds in de polder aanwezig waren. Deze depots waren over het algemeen soortenarm, omdat de grond hiervan uit de kanalen kwam.

De onder punt 2 genoemde mogelijkheid is waarschijnlijker. Op grond van inlichtingen, ons welwillend verstrekt door ir. M. J. F. Koopman van het Rijksproefstation voor Zaadcontrole te Wageningen, blijkt het namelijk dat veel van de gevonden soorten regelmatig in graszaadmengsels voorkomen. Dit is vooral het geval met de volgende soorten (de eerste drie hiervan werden regelmatig in Oostelijk Flevoland aangetroffen): *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Cerastium holosteoides*, *Geranium molle*, *Rumex acetosella*, *Stellaria media*, *Polygonum aviculare* en *Melandrium album*.

De afname in aantallen naar het centrum van de polder toe, ook voorkomend bij de beide *Plantago*-soorten, lijkt met een uitzaai bij aanleg van de wegberm in tegenspraak te zijn. Dit behoeft echter niet het geval te zijn. Men kan zich voorstellen dat door een dergelijke uitzaai geïsoleerde vestiging zal plaatsvinden, later gevolgd door een secundaire uitbreiding. Aangezien de bermvegetatie steekproefgewijze opgenomen werd, zal de kans dat een bepaalde soort in een vegetatieopname voorkomt groter zijn naarmate het betreffende weggedeelte ouder is. Uit *fig. 3* is nu te zien dat het aantal late immigranten vrij duidelijk gecorreleerd is met de ouderdom van de

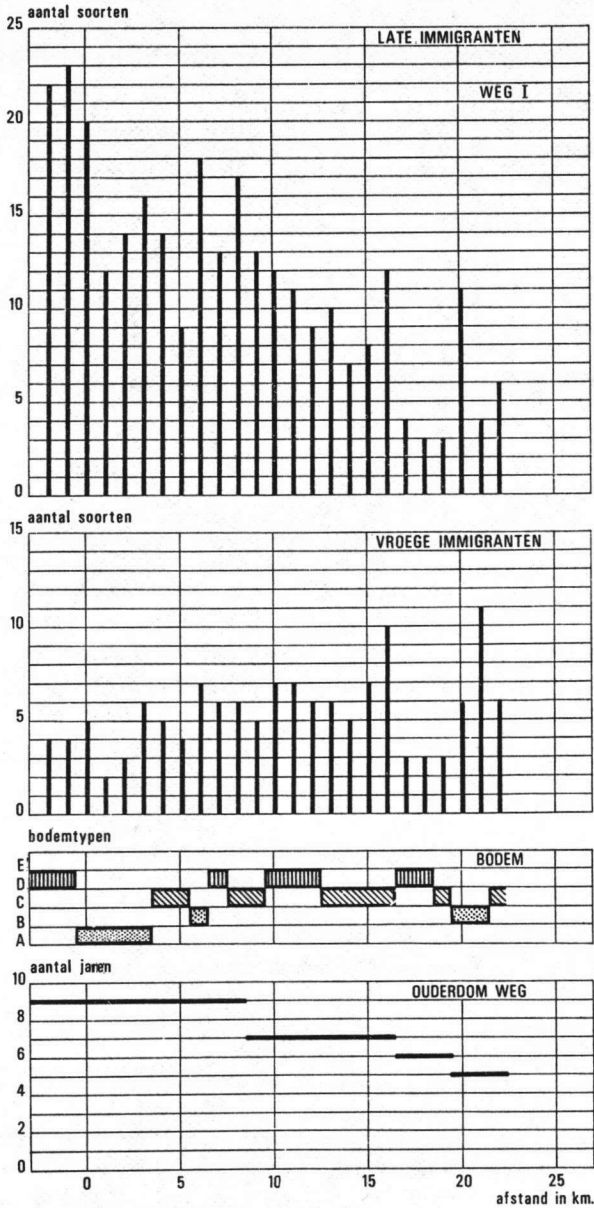


Fig. 3. Het aantal late en vroege immigranten langs weg I in Oostelijk Flevoland in relatie met de afstand tot het oude land, de bodem en de ouderdom van de weg (1967).

	Verspr. type	Theor. max. afst. (km)	Werkelijke max. afst. (km)	% Gevallen waarin de theor. max. afstand overschreden wordt
<i>Plantago major</i>	V	1	26	95
<i>Medicago lupulina</i> <sup>1)</sup>	Au	0.1	20	100
<i>Cerastium holosteoides</i>	V	10	26	58
<i>Trifolium pratense</i>	Au	0.1	17	100
<i>Ranunculus acris</i>	v	1	16	90
<i>Bellis perennis</i>	v	1	20	100
<i>Plantago lanceolata</i>	v	1	22	88
<i>Achillea millefolium</i>	V	10	20	31
<i>Heracleum sphondylium</i>	v	1	12	100
<i>Pastinaca sativa</i>	v	1	8	100
<i>Centaurea pratensis</i>	Au	0.1	16	100
<i>Daucus carota</i>	v	1	11	100
<i>Prunella vulgaris</i>	Au	0.1	8	100

<sup>1)</sup> In O. Flevoland als cultuurgewas toegepast.

Tabel 3. De theoretisch maximale afstand en de werkelijke maximale afstand tot het oude land, afgelegd door een aantal late immigranten met beperkte verspreidingsmogelijkheid (verspreidingstypen Au, v en V; zie verklaring bij tabel 2).

weg. Dit is dus niet in tegenspraak met aanvoer met het graszaad. Er zijn echter aanwijzingen dat de meeste soorten aangevoerd zijn op de onder punt 3 genoemde wijze. Bij wegen van gelijke leeftijd blijkt er namelijk een duidelijk verband te bestaan tussen het aantal late immigranten en de verkeersintensiteit van de betreffende weg.

	Afstand tot oude land (in km)								Gem. aantal soorten
	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	
Late immigranten weg I	13	19	17	20	20	14	16	—	17.0
Late immigranten weg Ia	12	11	4	10	5	7	8	6	7.9
Vroege immigranten weg I	7	8	7	11	6	4	7	—	7.1
Vroege immigranter weg Ia	9	6	6	7	6	5	8	4	6.4

Tabel 4. Aantal late en vroege immigranten langs weg I en weg Ia, augustus 1968.

In tabel 4 zijn de resultaten weergegeven van een inventarisatie van een gedeelte van weg I en van de zijweg Ia (aangegeven in fig. 1). Vergeleken met deze zijweg wordt weg I druk bereiden. Bij de inventarisatie, uitgevoerd in augustus 1968, werden aaneensluitende vegetatieopnamen gemaakt, elk met een lengte van 100 m. Uit de tabel is te zien dat er op de zijweg, binnen enkele honderden meters van de hoofdweg, een sterke daling voorkomt in het aantal late immigranten tot een niveau, zoals dat



optreedt langs de nieuwere wegen in het centrum van de polder. Daar de wegen I en Ia even oud zijn en alleen qua verkeersintensiteit verschillen, is het waarschijnlijk dat tengevolge van het verkeer langs weg I meer zaden zijn aangevoerd dan langs weg Ia. Vooral het zaadtransport van landbouwgewassen zal hierbij een grote rol hebben gespeeld.

Uit bovengenoemde inventarisatie kon worden geconcludeerd dat aanvoer van plantenzaden door het verkeer bij de volgende soorten duidelijk aantoonbaar is: *Pastinaca sativa*, *Prunella vulgaris*, *Daucus carota*, *Heracleum sphondylium*, *Leontodon autumnalis*, *Bellis perennis*, *Ranunculus acris*, *R. repens*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata* en *Geranium molle*.

Vestiging van nieuwe soorten hangt, naast de aanvoer van het zaad, ook af van de geschiktheid zich in het nieuwe milieu te kunnen ontwikkelen. In verband hiermee werd bij de inventarisatie ook de bodemsamenstelling opgenomen. Hierin treden vrij aanzienlijke verschillen op, zoals uit *fig. 3* blijkt. Deze verschillen zijn echter niet gecorreleerd met het aantal late immigranten. De afname van het aantal late immigranten naar het centrum van de polder toe moet dan ook voornamelijk het gevolg zijn van de mate waarin de zaden door de mens zijn aangevoerd.

	In grasveg.	In afgeplagd gedeelte
<i>Daucus carota</i>	+++ fr	+++ fr
<i>Pastinaca sativa</i>	+++ fr	+++ fr
<i>Heracleum sphondylium</i>	+++ v	+++ v/fr
<i>Dipsacus sylvestris</i>	+++ v	+++ v
<i>Melandrium rubrum</i>	++ fr	+++ fr
<i>Achillea millefolium</i>	++ v/fr	+++ v/fr
<i>Agrimonia eupatoria</i>	++ v	+++ v/fr
<i>Anthriscus sylvestris</i>	++ v	++ v
<i>Salvia pratensis</i>	++ v	++ v
<i>Verbascum thapsiforme</i>	—	++ v
<i>Scrophularia nodosa</i>	—	+ v
<i>Achillea ptarmica</i>	—	—
<i>Tanacetum vulgare</i>	—	—

+++ = goed, ++ = matig, + = slecht, — = niet ontwikkeld.

v = vegetatief, fr = fructificerend.

Tabel 5. Mate van ontwikkeling van een aantal uitgezaaide plantesoorten in een wegberm van Oostelijk Flevoland, 2 jaar na uitzaaien (uitgezaaid september 1966).

Uit het voorafgaande blijkt dat de samenstelling van de bermvegetatie in deze nieuwe gebieden in belangrijke mate bepaald wordt door de accessibiliteit. Dat hierbij ook selectie door het milieu een rol speelt, moge blijken uit een zaaioproef, uitgevoerd op een wegberm in Oostelijk Flevoland, waarvan de resultaten in *tabel 5* samengevat zijn. Bij deze proef bestond de bodem uit een dunne laag kalkrijk zand op klei.

De soorten werden zowel in de bestaande grasvegetatie als op vers afgeplagde gedeelten uitgezaaid. Op de afgeplagde stukjes waren de grassen in het eerste jaar

vrijwel afwezig. Alle soorten hadden goed kiemkrachtig zaad. De slechte ontwikkeling van *Scrophularia nodosa* en *Verbascum thapsiforme* is waarschijnlijk veroorzaakt door de voor deze soorten ongunstige milieucondities. In de bestaande grasvegetatie konden deze soorten zelfs niet tot ontwikkeling komen. Het zich niet ontwikkelen van *Achillea ptarmica* en *Tanacetum vulgare* is echter enigszins vreemd. Van de 4 soorten met goede ontwikkeling komt alleen *Dipsacus sylvestris* niet als immigrant in Oostelijk Flevoland voor. De reden hiervoor is wellicht dat deze plant, ondanks de mogelijkheid van een goede vegetatieve ontwikkeling, zijn gehele levenscyclus niet kan voltooien, omdat de bloeiwijzen voor de vruchtzetting afgemaaid worden.

Een van de aanleidingen voor dit onderzoek was de vraag in hoeverre de meestal soortenarme vegetaties langs wegen in de nieuwe IJsselmeerpolders verrijkt kunnen worden. Dit zou met name voor de recreatie van belang zijn, aangezien soortenrijke wegbermen o.i. een aanzienlijke verlevendiging aan het landschap geven. Uit het voorafgaande blijkt dat vestiging van diverse soorten zeker mogelijk is door kunstmatig uitzaaïen. Een dergelijk uitzaaïen, dat alleen op voor de recreatie belangrijke punten zou moeten plaatsvinden, moet uiteraard goed geregistreerd worden. Ook moet, ter vermijding van „flora-vervalsing”, het te gebruiken zaad afkomstig zijn van wilde populaties, welke in geografisch nabij gelegen gebieden groeien.

#### Literatuur

- FEEKES, W., 1936. De ontwikkeling van de natuurlijke vegetatie in de Wieringermeer-polder, de eerste groote droogmakerij van de Zuiderzee. Diss. Amsterdam. Ook in Ned. Kruidk. Arch. 46, p. 1—295.
- & D. BAKKER, 1954. De ontwikkeling van de natuurlijke vegetatie in de Noordoost-polder. Van Zee tot Land, no. 6.

#### Summary

In Eastern Flevoland, a newly reclaimed IJssellake polder, the plant migration was studied along two roads (length 26 and 22 km). Along these roads which were built in the period 1958—'65, 66 plant species were found, 19 out of which belonged to the wild vegetation which established itself shortly after reclamation in 1957. These plants reached the new land by water (first migration phase) and by wind (second migration phase). In this study, these plants are called “early immigrants”. After the gradual reclamation of the land by man, a third migration took place. 37 species along the studied roads were disseminated in this last phase (group II, table 1). Most of these “late immigrants” are poorly disseminated by wind (table 2 and 3) and are mainly transported by man. There are quickly and slowly migrating species (fig. 2). A negative correlation was found between the number of late immigrants and the distance to the “old land” (fig. 3). The seeds of late immigrants are transported by man with the seedmixture used for the roadsides. More important is the transport of seeds caused by the traffic (a big difference was found in the number of late immigrants of the mainroad I and the secondary road Ia — table 4).

It is evident that both accessibility and habitat selection play an important role in the floristic composition of the studied roadsides, as was confirmed by the results of a sowing experiment (table 5).