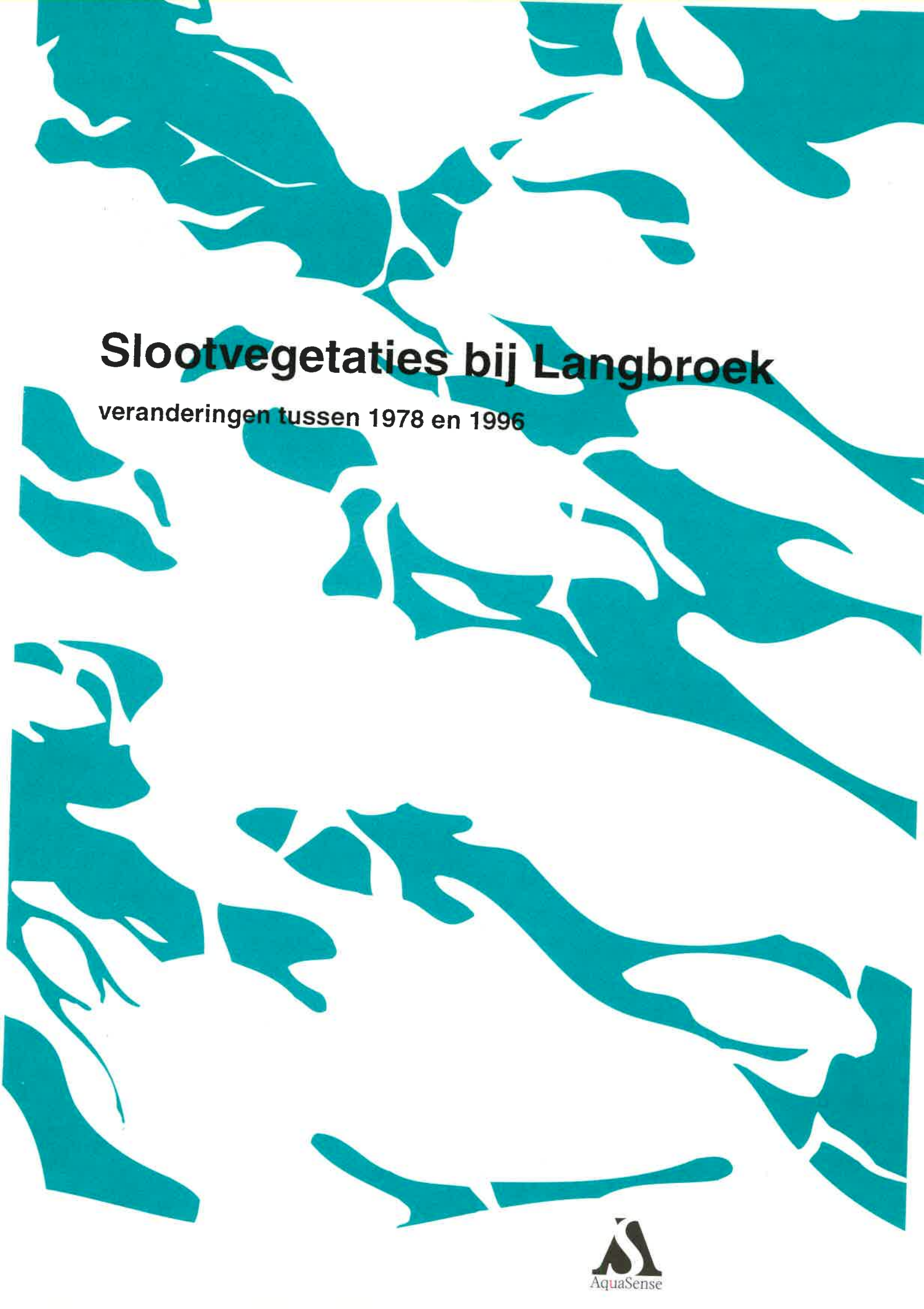




Slootvegetaties bij Langbroek

veranderingen tussen 1978 en 1996

Slootvegetaties bij Langbroek

veranderingen tussen 1978 en 1996

in opdracht van	Provincie Utrecht, Dienst Waterkwaliteitsbeheer, Bureau Oppervlaktewater		
uitvoering	ir. A.G. Klink, Dr. A.J. Spink		
namens opdrachtgever	ir. R.E. Rijdsdijk, drs. J.J. Hofstra		
rapportnummer 97.0887	code opdrachtgever order 71873	status Eindrapport	
autorisatie opgemaakt goedgekeurd	naam ir. A.G. Klink Dr. H. van Dam	paraaf 	datum 07-02-97 07-02-97

AquaSense TEC

Kruislaan 411a
Postbus 95125
1090 HC Amsterdam
telefoon 020-5922244
telefax 020-5922249

Generaal Foulkesweg 72
6703 BW Wageningen
telefoon 0317-419039
telefax 0317-426151

Url=<http://www.aquasense.com>

Citeren als: AquaSense TEC (1997). Slootvegetaties bij Langbroek veranderingen tussen 1978 en 1996. In opdracht van: Provincie Utrecht, Dienst Waterkwaliteitsbeheer, Bureau Oppervlaktewater. Rapportnummer: 97.0887.

© AquaSense

Het copyright van deze notitie is uitdrukkelijk voorbehouden aan AquaSense. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd op welke manier dan ook zonder schriftelijke toestemming van AquaSense, noch mag het worden gebruikt voor elk ander doel dan waarvoor het is vervaardigd zonder deze toestemming.

Inhoud

Samenvatting	1
1. Inleiding	3
2. Gebiedsbeschrijving	5
2.1. Veldwerkzaamheden	6
3. Verwerking van de gegevens	9
4. Resultaten	15
4.1. Veranderingen van de afzonderlijke plantesoorten.....	15
4.1.1. Soorten die zijn achteruit gegaan	17
4.1.2. Soorten die misschien zijn toegenomen	19
4.2. Veranderingen in de vegetatie.	20
4.2.1. Vegetaties die zijn afgenomen	20
4.2.2. Vegetaties die misschien zijn toegenomen	22
5. Discussie	23
5.1. Veranderingen in de graslanden	23
Natte hooilanden	23
Droge tot vochtige matig voedselrijke hooilanden	24
Voedselrijke weilanden	24
Moderne graslanden	24
5.2. Verandering van de vegetaties in de sloten	25
6. Aanbevelingen	27
7. Literatuur	29
Appendices	31
Verspreidingskaarten van geselecteerde soorten en vegetaties	

Samenvatting

In de omgeving van Langbroek is een gebied onderzocht behorende tot de Hydrobiologisch Waardevolle Wateren in de provincie Utrecht. In dit gebied zijn de flora en vegetatie uit 1978 vergeleken met die in 1991 - 1996.

Soorten en vegetaties die gevoelig zijn voor vermesting, verdroging, inlaten van gebiedsvreemd water en andere verschijnselen van de huidige intensieve veehouderij zijn zeer significant achteruitgegaan. Soorten en vegetaties van matig bemeste natte-hooilanden zijn in de afgelopen 20 jaar vrijwel uit het gebied verdwenen. Soorten en vegetaties van matig bemeste weilanden zijn eveneens gedecimeerd. Momenteel domineren de sterk bemeste weilanden met daarin de Gestreepte witbol als kensoort.

Aanbevelingen voor verder onderzoek hebben betrekking op het verder uitdiepen van plaatselijk optredende interacties tussen nivellerende processen en de aanwezige biota. Hierbij dient tevens een koppeling gelegd te worden naar maatregelen die het verlies aan natuurwaarden kunnen stoppen en een aanzet geven voor het ecologische herstel van de watergebonden natuurlijke elementen in het gebied.

1. Inleiding

In het Waterhuishoudingsplan van de Provincie Utrecht zijn gebieden met hydrobiologisch waardevolle wateren (HWW) aangegeven. Deze gebieden kenmerken zich door een hoge complexiteit van de levensgemeenschappen, het voorkomen van zeldzame (groepen van) soorten, een groot aantal soorten en een grote mate van evenwichtigheid van de levensgemeenschappen. Voor de meeste HWW-gebieden ontbreekt (nog) specifieke kennis over het beheer. Met behulp van gebiedsgericht onderzoek en literatuurstudie zal deze kennisachterstand worden weggewerkt.

Voor 1996 zijn de sloten en weteringen in het gebied ten oosten van Langbroek geselecteerd voor gebiedsgericht onderzoek, met name rond de thema's gebiedsvreemd water, verdroging en eutrofiëring.

Het doel van het onderzoek, dat beschreven wordt in dit rapport, is een beschrijving van de actuele vegetatiekundige waarden (water- en oeverplanten); de ruimtelijke verdeling van die waarden en de verandering in vergelijking met gegevens uit een inventarisatie in 1978. Er wordt vastgesteld welke oorzaken ten grondslag kunnen liggen aan eventuele veranderingen in de vegetatie. Op grond hiervan worden aanbevelingen voor vervolgonderzoek gedaan.

De gegevens uit 1978 en 1991 zijn aangeleverd door medewerkers van het Bureau RMI van de Provincie. Zij hebben tevens een wezenlijke bijdrage geleverd bij het tot stand komen van dit rapport, waarvoor onze dank.

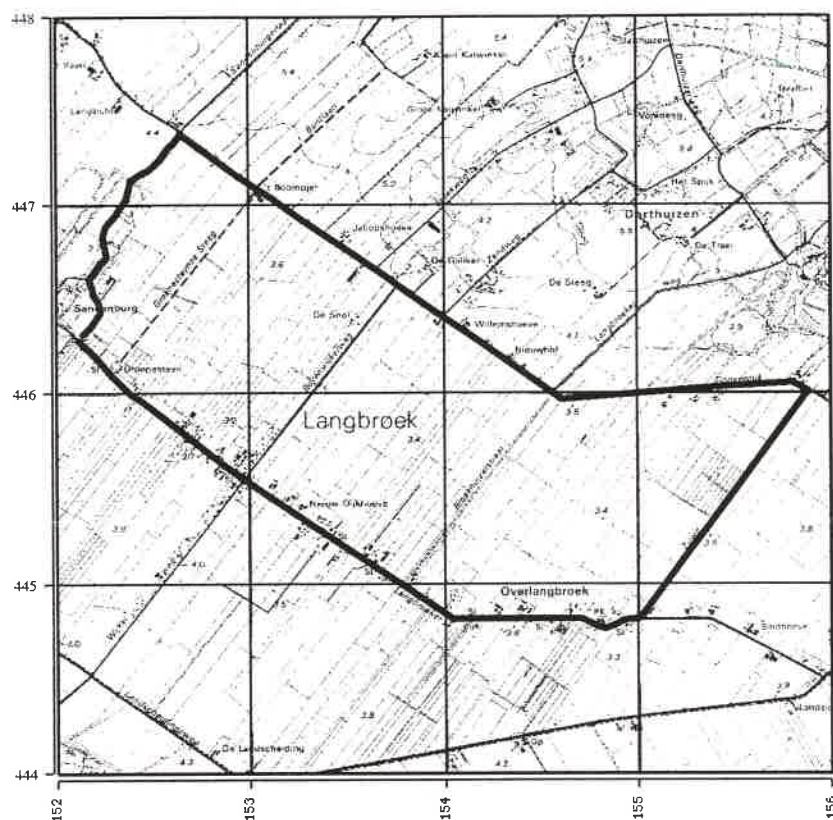
De eindverantwoordelijkheid van het onderzoek berust bij Bureau Oppervlaktewater van de Provincie Utrecht, opdrachtgever van deze studie.

2. Gebiedsbeschrijving

Het studiegebied (oppervlakte ca. 600 ha) ligt voor het grootste deel in de gemeente Wijk bij Duurstede en voor een klein deel in de gemeente Driebergen-Rijsenburg. Het gebied wordt volgens het Waterhuishoudingsplan (Provincie Utrecht (1992) (Kaart 7. HWW-gebieden) omsloten door de Gooyerdijk, Zuwe, Langbroekerwetering en Sandenburgerlaan (Fig. 1). In de huidige studie zijn deze grenzen niet strikt opgevat, maar zijn ook relevante gegevens uit de naaste omgeving gebruikt.

Het gebied ligt op de overgang van de stuwwal van de Utrechtse Heuvelrug, met zandige bodem, naar het kleigebied van de Kromme Rijn. Nabij de Kromme Rijn liggen relatief zandige oeverwallen. In de zone tussen de oeverwallen en de Heuvelrug is onder invloed van kwelwater van de stuwwal en overstromingswater van de rivier een lange smalle kom ontstaan, welke door de voormalige moerassige omstandigheden soms een enig karakter heeft (Langbroek!).

De sloten die loodrecht op de Utrechtse Heuvelrug zijn gegraven, voeren het water van diepe of ondiepe kwel, alsmede het neerslagwater, af naar de weteringen. In veel van de sloten is de kwel herkenbaar als opwelling van water uit de bodem, door uitvlokking van ijzerverbindingen en vliezen van ijzerbacteriën. De meeste sloten liggen in (vaak intensief gebruikt) grasland, maar sommige maken deel uit van hakhoutcomplexen en andere hoge opstanden. De Langbroekerwetering watert bij Odijk af op de Kromme Rijn. In perioden van grote droogte kan via de Melkwegwetering Kromme-Rijnwater worden ingelaten (Beltman 1983, Everards 1983). Dit water stroomt vervolgens in noord-westelijke richting, stroomafwaarts van het studiegebied.



Figuur 1. Omgeving van Langbroek met afgrenzing van het HWW gebied

2.1. Veldwerkzaamheden

De gegevens zijn verzameld op een manier die zoveel mogelijk vergelijkbaar is met die van de inventarisatie uit 1978. In beginsel is gewerkt volgens de Handleiding flora- en vegetatie-inventarisatie van het Bureau Milieu-inventarisatie van de Provincie Utrecht (1994). In augustus 1996 zijn zoveel mogelijk dezelfde locaties als in 1978 via dezelfde looproutes bezocht (zie ook figuur 2).

Sloten zijn onderverdeeld naar secties met een vrijwel homogene vegetaties. De secties zijn maximaal 250 m lang. De locaties zijn op een kaart (schaal 1 : 10 000) ingetekend.

De abundantie van de soorten is als volgt genoteerd:

zelden voorkomend in opname	0
hier en daar voorkomend	1
algemeen voorkomend	2
dominant voorkomend	3

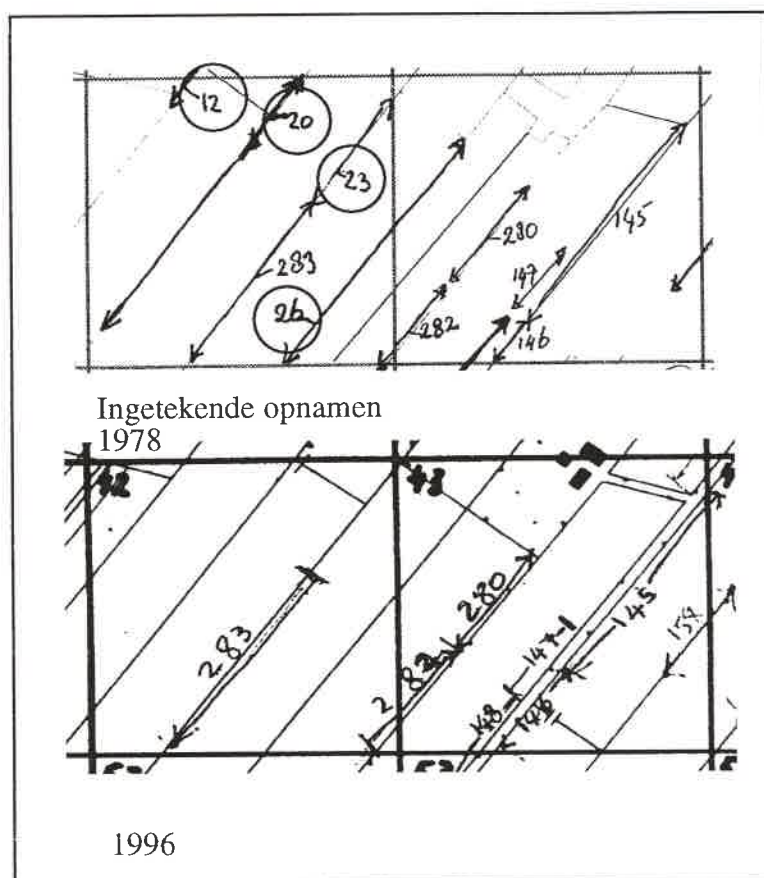
Hierbij handelt het steeds om de aandachtsoorten uit het plan van aanpak HWW

(Specken en Hofstra, 1995). Deze soorten zijn gebruikt voor het afleiden van een vegetatie-typing. De nomenclatuur van de soorten is volgens Van der Meijden et al. (1996).

3. Verwerking van de gegevens

De gegevens zijn verwerkt aan de hand van de opnamen van de individuele plantesoorten en op basis van de vegetatie-typering. In beginsel is gewerkt overeenkomstig de "Handleiding flora en vegetatie-opnamen 1994" van het Bureau Milieu-inventarisatie van de Provincie Utrecht. Hierbij is het 200*200 m blok gebruikt als topografische eenheid.

In figuur 2 wordt een voorbeeld gegeven van de kaartjes waarop de opnamen zijn genoteerd.



Figuur 2. Opnamekaartjes uit 1978 en 1996 op schaal 1 : 5000 (Omcirkeld zijn de opnamen die niet overeenkomen tussen beide jaren).

Van de inventarisatie-eenheden zijn alleen de weteringen (IE 43) en de sloten, slootkanten en greppels (IE 45) in de vergelijking betrokken. In 1978 zijn alleen de sloten in grasland aangeduid met IE 45. In 1996 zijn ook sloten in bosjes geïnventariseerd onder IE 45. In 1978 zijn ze genoteerd bij de IE van het betreffende bostype (bv. IE 12. Elzen/Essenhakhout of IE 07, aanplant van Wilgen/Populieren).

Aanvankelijk lag het in de bedoeling om de gegevens van 1978 en 1996 te vergelijken op opnameniveau. Van deze optie is afgezien omdat in een aantal gevallen de opnamen tussen de afzonderlijke perioden niet overeenkwamen (zie figuur 2). Op basis hiervan is besloten om de gegevens te vergelijken op basis van de 200*200 m blokken. Daarnaast zijn er aan het gegevensbestand nog relevante opnamen toegevoegd uit 1978, 1991 en 1992 buiten het HWW-gebied om de beschikbare informatie zo veel mogelijk te benutten.

De vergelijking tussen de gegevens uit 1978 en de recente gegevens (1991/92 en 1996) is tot stand gekomen op de volgende wijze:

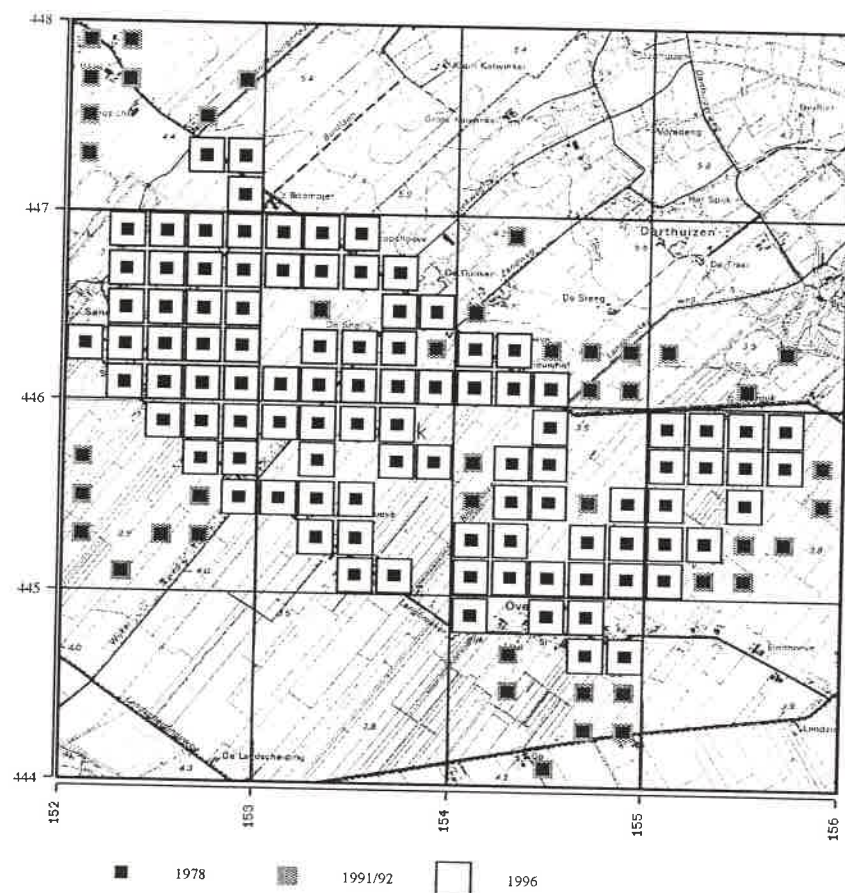
- De geïnventariseerde blokken uit 1978 vormen de basis voor de vergelijking.
- De gegevens uit 1996 zijn vergeleken met de gegevens uit de overeenkomstige blokken in 1978.

- Blokken waarvan wel informatie beschikbaar is uit 1978, maar niet uit 1996 zijn, waar mogelijk, vergeleken met inventarisatie-gegevens van deze blokken in de periode 1991/92.
- In 1978 geïnventariseerde (en ingevoerde) blokken waarvan geen gegevens beschikbaar zijn uit 1991/92 of 1996 zijn niet betrokken bij de vergelijking.

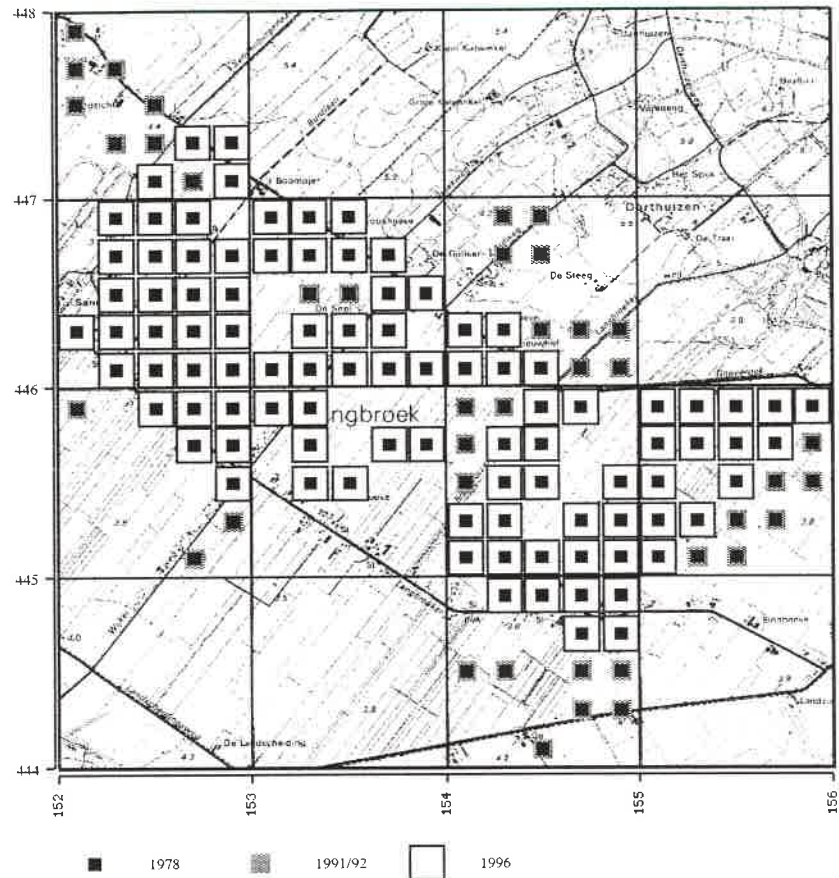
In totaal zijn de gegevens uit 143 blokken verwerkt voor de vergelijking van de individuele plantesoorten (figuur 3) en 135 blokken bevatten informatie over de vegetatie-typeringen (figuur 4). In tabel 1 zijn de verdelingen van het aantal blokken per periode vermeld.

Tabel 1. Verdeling van de inventarisatieblokken over de afzonderlijke perioden

Jaar	Soorten aantal blokken	Vegetatie aantal blokken
1978	143	135
1991/92	44	40
1996	99	95



Figuur 3. Geïnvesterde blokken die gebruikt zijn voor de evaluatie van de soorten



Figuur 4. Geinventariseerde blokken die gebruikt zijn voor de evaluatie van de vegetaties

Vergelijking van de beschikbare gegevens

op soortsniveau:

Van alle 200 * 200 m blokken is het aantal opnamen van een betreffende soort vergeleken met het totaal aantal geïnventariseerde opnamen in het betreffende blok.

Gemiddeld zijn er per blok respectievelijk 2.55 (1978) en 2.26 (1991/96) opnamen gemaakt. Omdat het aantal opnamen in 1991/96 niet overeenkomt met die uit 1978, zijn de opnamen per plantesoort gerelateerd aan het totaal aantal gemaakte opnamen per blok.

Indien een soort in 2 opnamen in een blok is aangetroffen, terwijl in dat blok (in die periode) vier opnamen zijn gemaakt, dan is de frekwentie van voorkomen 50%. Deze frequenties zijn verdeeld in de volgende frequentieklassen:

frekwentie	klasse
0%	0
1 - 25%	1
26 - 50%	2
51 - 75%	3
76 - 100%	4

Op deze wijze heeft iedere soort in ieder van de 143 blokken een bepaalde frequentieklasse (0 - 4) in de periode 1978 zowel als in 1991/92 of 1996.

Van alle blokken zijn de gegevens van de blokken met frekwentie > 0 (in tenminste één periode) bij de vergelijking betrokken. De basisgegevens zien er dan uit als in tabel 2.

Tabel 2. Voorbeeld van de gegevens zoals ze statistisch zijn getoetst.
Soort: *Lysimachia nummularia* (Penningkruid)

blok X coord.	blok Y coord.	1978	1991-96
152.6	445.2	2	0
153.6	445.6	0	1
153.6	446.4	0	3
154.2	444.6	1	0
154.2	445.6	2	2
154.4	445.6	4	0
154.4	445.8	2	2
155.4	445.4	0	2
155.4	445.6	0	2
155.6	445.6	2	0
155.6	445.8	3	0

Deze gegevens zijn vervolgens getoetst met de niet-parametrische Wilcoxon rangtekentoets (m.b.v. StatWorks, Data Metrics Inc.), waarbij er in dit geval (Penningkruid) geen significante veranderingen zijn waargenomen.

op vegetatieniveau:

De vegetaties uit de verschillende perioden zijn uitgedrukt in aan- of afwezigheid in een bepaald blok, uitgedrukt in respectievelijk 0 en 1. Op deze basis zijn de blokken vergeleken met de tekentoets (SPSS vs 7.0, SPSS Inc.).

4. Resultaten

Voor zowel de planten als de vegetaties is een vergelijking gemaakt tussen het voorkomen in 1978 en in de periode 1991-96. Hierbij moet worden opgemerkt dat in 1978 niet consequent alle aandachtsoorten zijn genoteerd, evenmin als er in alle gevallen vegetaties zijn opgenomen. In 1991-96 is dit wel het geval. Dit heeft tot gevolg dat een geconstateerde afname ook daadwerkelijk betekent dat een soort is achteruit gegaan. Een geconstateerde vooruitgang, hoeft echter niet te betekenen dat de soort ook daadwerkelijk is toegenomen. Immers indien de soort in 1978 nauwelijks is genoteerd (te algemeen), dan kunnen enkele opnamen uit 1996 al een vooruitgang suggereren. In het onderstaande worden eerst de soorten besproken, waarbij een significante verandering is waargenomen. Vervolgens wordt aandacht besteed aan de afzonderlijk vegetaties. In het volgende hoofdstuk worden deze bijeengevoegd en gezocht naar de mogelijke oorzaken van deze veranderingen.

4.1. Veranderingen van de afzonderlijke plantesoorten

In tabel 3 zijn de aandachtsoorten weergegeven, die getoetst zijn op de verandering van voorkomen in het onderzoeksgebied. Daarnaast zijn de Ellenberg-getallen toegevoegd (Ellenberg et al., 1992) en de Uurhok Frekwentie Klassen (UFK) uit 1940 en 1990 uit het digitale bestand van het Botanische Basisregister.

Tabel 3 Plantesoorten die getoest zijn op een verandering van voorkomen in 1978 ten opzichte van 1991-96

Wet. Naam	Ned. Naam	L	F	R	N	UFK40	UFK90	Verandering
<i>Caltha palustris</i>	Dotterbloem	7	9		6		8	---
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kamgras	8	5		4	9	8	---
<i>Hottonia palustris</i>	Waterviolier	7	12	5	4	8	8	---
<i>Juncus conglomeratus</i>	Biezeknoppen	8	7	4	3	8	8	---
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte Koekoeksbloem	7	7			9	8	---
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Fijne Waterranonkel	7	11	6	6	6	6	---
<i>Stellaria palustris</i>	Zeegroene Muur	5	9	4	2	8	8	--
<i>Potamogeton trichoides</i>	Haarfonteinkruid	8	11	5	4	3	6	-
<i>Rorippa microphylla</i>	Slanke waterkers					7	7	-
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe	8	10	8	6	8	8	0
<i>Calamagrostis canescens</i>	Hennegras	6	9	6	5	7	8	0
<i>Carex cuprina</i>	Valse voszegge					8	8	0
<i>Carex disticha</i>	Tweerijige zegge	8	9	8	5	7	8	0
<i>Carex pseudocyperus</i>	Hoge cyperzegge	7	9	6	5	7	8	0
<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker	7	8	4	3	9	9	0
<i>Elodea canadensis</i>	Brede waterpest	7	12	7	7	8	7	0
<i>Filipendula ulmaria</i>	Moerasspirea	7	8		5	8	8	0
<i>Groenlandia densa</i>	Paarbladig fonteinkruid	8	12	8	5	5	5	0
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Gevleugeld hertshooi	7	8	7	5	7	8	0
<i>Lysimachia nummularia</i>	Penningkruid	4	6			9	9	0
<i>Ranunculus lingua</i>	Grote boterbloem	7	10	6	7	7	6	0
<i>Carex remota</i>	IJle zegge	3	8			6	7	+++
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Kikkerbeet	7	11	7	6	8	8	+++
<i>Lotus pedunculatus</i>	Moerasrolklaver	7	8	6	4	9	9	+++

Toelichting

- L = Lichtgetal (1 donker - 9 volle licht)
F = Vochtgetal (1 sterke droogte - 12 onder water)
R = pH getal (1 sterk zure indicator - 9 kalk/basenrijkdom indicator)
N = Stikstofgetal (1 zeer stikstofarm - 9 overmatig stikstofrijk)

UFK klasse 3 3 = zeldzaam, 5 = minder algemeen, 6 = vrij algemeen, 7 = algemeen, 8 = zeer algemeen, 9 = uiterst algemeen

Verandering

- = achteruitgang
0 = geen achter/vooruitgang
+ = vooruitgang
-/+ significant ($p < 0.05$)
-/+++ zeer significant ($p < 0.01$)
---/++++ zeer significant ($p < 0.001$)

Bespreking van de afzonderlijke soorten en vegetaties vindt plaats aan de hand van de Nederlandse oecologische flora (Weeda et al., 1985 - 1994) en de delen 2 en 3 van "de vegetatie van Nederland" (Schaminée et al., 1995 en in druk).

In het algemeen kan uit tabel 3 worden afgelezen dat de meeste soorten lichtbehoevend zijn. Alleen *Carex remota* (IJle zegge) is een echte bosplant. De meeste planten bewonen het water of vochtige tot natte bodems. Alleen *Cynosurus cristatus* (Kamgras) en *Lysimachia nummularia* (Penningkruid) bewonen een matig vochtige bodem. De meeste soorten hebben een circumneutrale tot basische standplaats (R-getal = 6). De soorten van zure bodems zijn met name *Juncus conglomeratus* (Biezeknopen), *Stellaria palustris* (Zeegroene muur) en *Cirsium palustre* (Kale jonker). De meeste soorten bewonen een matig stikstofrijke bodem. Uitzonderingen hierop zijn de planten van zure bodems, die op stikstofarme standplaatsen staan. *Elodea canadensis* (Brede waterpest) en *Ranunculus lingua* (Grote boterbloem) zijn soorten die meer voorkomen op stikstofrijke bodems.

Alle soorten uit tabel 3 zijn momenteel algemeen in Nederland. Een aantal soorten is achteruitgegaan in de periode 1940 - 1990. *Potamogeton trichoides* is in deze periode sterk vooruitgegaan van een zeldzame plant in 1940 tot een vrij algemene plant in 1990.

4.1.1. Soorten die zijn achteruit gegaan

Dotterbloem (*Caltha palustris*)

In 1978 is de Dotterbloem aangetroffen in 68 opnamen verdeeld over 30 blokken. In 1991-96 resteren er nog 17 opnamen uit 9 blokken (bijlage 1, figuur 1).

In het cultuurlandschap groeit de Dotterbloem drassige hooilanden. De achteruitgang van deze plant staat in direkt verband met de ontwatering en bemesting van deze hooilanden en het omvormen tot weiland. De Dotterbloem kwam in 1978 nog voor in verschillende delen van het onderzoeksgebied. Momenteel zijn de vindplaatsen geconcentreerd in het uiterst oostelijke deel van het gebied.

Kamgras (*Cynosurus cristatus*)

In 1978 zijn er 28 vindplaatsen genoteerd in 19 blokken. In 1991-96 zijn er nog slechts 2 vindplaatsen geteld in 2 blokken (bijlage 1, figuur 2).

Kamgras is een typische weideplant op voedselrijke bodem. Bij omvorming tot hooiland verdwijnt Kamgras binnen enige jaren. Zware bemesting, behorend bij modern weidebeheer heeft er toe geleid dat ook landelijk Kamgras sterk is teruggedrongen ten behoeve van Engels raaigras (*Lolium perenne*).

Waterviolier (*Hottonia palustris*)

In 1978 zijn 71 vindplaatsen van de waterviolier bekend. Deze zijn verdeeld over 28 blokken. In 1991-96 resteren nog slechts 30 vindplaatsen in 17 blokken (bijlage 1, figuur 3).

De waterviolier is een plant van opkwellend grondwater waarin het fosfaat gebonden wordt aan het opgeloste ijzer (Bloemendaal en Roelofs, 1988). Zowel ontwatering (vermindering van de kwelinvloed) als vermesting verdraagt de plant niet. Ondanks dat is Waterviolier nog steeds een zeer algemene plant. Waterviolier is momenteel verspreid door het gebied aanwezig, met nieuwe vestigingen in zowel het oostelijke- als het westelijke deel van het onderzoeksgebied.

Biezeknoppen (*Juncus conglomeratus*)

In 1978 zijn Biezeknoppen op 53 lokaties waargenomen, verdeeld over 23 blokken. Recent zijn nog 21 vindplaatsen over in 15 blokken (bijlage 1, figuur 8).

Als relict van voormalige blauwgraslanden houdt hij soms lang stand. Veranderingen in de waterhuishouding, bemesting en beschaduwing worden door deze slechts in beperkte mate getolereerd. In het onderzoeksgebied kwam Biezeknoppen vooral voor langs de Gooyer Wetering. Daar zijn alle vindplaatsen verdwenen. Biezeknoppen komt momenteel verspreid voor in het gebied.

Echte koekoeksbloem
(*Lychnis flos-cuculi*)

In 1978 zijn 108 opnamen gemaakt met daarin de Echte koekoeksbloem. In 1991-96 is dit aantal teruggelopen tot slechts 19 opnamen. In 1978 is de soort in 45 blokken waargenomen en recent nog maar in 14 (bijlage 1, figuur 4).

Evenals de Dotterbloem hoort ook de Echte koekoeksbloem thuis in de natte hooilanden. De Echte koekoeksbloem is landelijk achteruitgegaan, hetgeen is terug te voeren op ontwatering, vermesting en omvorming van hooilandbeheer naar weidebeheer in een gedeelte van het jaar. De meeste vindplaatsen liggen momenteel in het oostelijke deel. Met name in het midden van het onderzoeksgebied zijn erg veel vindplaatsen verdwenen.

Fijne waterranonkel
(*Ranunculus aquatilis*)

De Fijne waterranonkel is vanaf 1978 van 44 opnamen in 18 blokken achteruitgegaan naar 2 opnamen in 1 blok (bijlage 1, figuur 5).

Fijne waterranonkel kan talrijk voorkomen in kwel sloten op de grens tussen de hoger gelegen zandgronden en kleigebieden. Het water mag maar weinig fosfaat en ammonium bevatten. Dit betekent dat de soort erg gevoelig is voor bemesting. In het onderzoeksgebied kwam de soort uitsluitend voor nabij de Gooyer Wetering, waar het water van de Heuvelrug opkwelt. De huidige vindplaats ligt bij het Landgoed Broekhuizen.

Zeegroene muur (*Stellaria palustris*)

In 1978 is in 18 opnamen Zeegroene muur aangetroffen in 9 verschillende blokken. In 1991-96 is geen enkele waarneming meer vermeld (bijlage 1, figuur 6).

De soort is kenmerkend voor moerassige hooi- en weilanden. Met het ontwateren van deze graslanden is ook de Zeegroene muur uit dat landschap verdwenen. De soort kwam verspreid voor in het onderzoeksgebied.

Haarfonteinkruid
(*Potamogeton trichoides*)

Vanaf 1978 zijn 50 vindplaatsen in 16 blokken afgenomen tot 21 vindplaatsen in 6 blokken (bijlage 1, figuur 7).

De soort is sedert 1960 sterk in opmars in Nederland en is van een zeldzame soort een vrij algemene soort geworden. Des te opmerkelijker dat de soort in de omgeving van Langbroek is achteruitgegaan. Haarfonteinkruid is hoofdzakelijk een plant van sloten en komt daar dikwijls voor op plaatsen met kwel. De soort kwam in 1978 voor in de omgeving van de Willemshoeve langs de Gooyer Wetering en bij Nieuw Dijkhoeve aan de Langbroeker Wetering.

Slanke waterkers (*Rorippa microphylla*)

In 1978 zijn 31 vindplaatsen geteld in 13 blokken. In 1991-96 zijn er nog 13 vindplaatsen in 9 blokken waargenomen (bijlage 1, figuur 9).

In Nederland komt slanke waterkers voor langs beken en kwel sloten met voedselrijk water en verder in drassige weilanden. In 1978 kwam de Slanke waterkers vooral voor in de omgeving van Sandenburg en ten noorden van Overlangbroek. Momenteel liggen de blokken verspreid door het gebied.

4.1.2. Soorten die misschien zijn toegenomen

Zoals eerder al is aangegeven, zijn in 1978 geen systematische notities gemaakt van de voorkomende plantesoorten. Dit kan betekenen dat bij de toetsing een vooruitgang wordt geconstateerd die zich feitelijk niet heeft voorgedaan. Van de volgende soorten is het aantal (genoteerde) opnamen toegenomen.

IJle Zegge (Carex remota)

Uit 1978 worden 31 vindplaatsen vermeld verdeeld over 14 blokken. In 1991-96 is dit aantal inmiddels gestegen tot 65 vindplaatsen in 30 blokken.

IJle zegge is een plant die graag in de schaduw staat van een loofbos. De bodem is veelal mineraal. De ogenschijnlijke vooruitgegaan kan te wijten aan een andere toekenning van de inventarisatie-eenheden in 1996 dan in 1978-92. In 1996 zijn alle sloten aangeduid onder IE 45. In de voorgaande periode zijn alleen de sloten in het grasland genoteerd onder IE 45, terwijl de overige sloten (bv. in houtopslag) zijn geïnventariseerd onder de IE van deze houtopslag. Hierdoor is de verwachting dat het aantal vindplaatsen van een schaduwsoort als IJle zegge (lichtgetal 3), in 1991/96 groter is in IE45 dan in 1978. IJle zegge is landelijk toegenomen in de periode 1940 - 1990.

Kikkerbeet (Hydrocharis morsus-ranae)

In 1978 zijn 28 vindplaatsen waargenomen in 11 blokken. In 1991-96 zijn er 59 vindplaatsen verdeeld over 21 blokken (bijlage 1 figuur 10).

Kikkerbeet gaat landelijk gezien achteruit, vooral in de hogere delen. In West-Nederland neemt de soort juist toe. Ook in de gehele provincie Utrecht is een vooruitgang geconstateerd (med. H. Weijs). De bevindingen in dit onderzoek komen daar dus mee overeen.

De plant lijkt niet erg gevoelig voor bemesting en bestrijdingsmiddelen. Kikkerbeet is tevens goed bestand tegen het inlaten van hard en voedselrijk water (van Katwijk en Roelofs, 1988).

Moerasrolklaver (Lotus pedunculatus = uliginosus)

In 1978 zijn 80 vindplaatsen genoteerd in 34 blokken. In 1991-96 is het aantal vindplaatsen toegenomen tot 179. Het aantal blokken is bijna verdubbeld tot 67.

Moerasrolklaver is een soort van natte terreinen. Planten waarmee Moerasrolklaver samen voorkomt zijn onder andere: Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi.

Evenals deze planten is Moerasrolklaver niet bestand tegen bemesting of watervervuiling.

In de gehele provincie Utrecht blijkt dat Moerasrolklaver is achteruitgegaan in de periode 1983 - 1993 (Verspreidingskaart FLOR).

4.2. Veranderingen in de vegetatie.

Evenals bij de afzonderlijke soorten zijn ook de vegetatie-typeringen uit 1978 vergeleken met die in 1991-96. Deze vegetaties zijn opgenomen volgens de Handleiding flora- en vegetatie-inventarisatie.

Tabel 4. Vegetaties die getoest zijn op een verandering van voorkomen in 1978 ten opzichte van 1991-96. * geen opnamen aanwezig in 1978

nr.	Vegetatie	Verandering
112	Waterviolier	---
210	Slanke waterkers ca.	---
405	Dotterbloem	---
407	Kamgras	---
504.2&3	Moerasspirea extra	---
107	Brede waterpest	--
107.1	Fonteinkruiden	0
106.1	Smalbl. fonteinkruiden	0
107.2	Fonteinkruiden	0
211	Grote zeggen	0
810	Dubbelloof	0
208	Holpijp	+
111	Kikkerbeet*	+++

4.2.1. Vegetaties die zijn afgenomen

112 *Waterviolier*-vegetatie (*Hottonia palustris*)

In 1978 zijn er 31 opnamen gemaakt van deze vegetatie, verspreid over 28 blokken. In 1991-96 zijn er nog maar 2 vegetaties aanwezig, verdeeld over 2 blokken (bijlage 1, figuur 11).

Binnen het Potametea is waterviolier een kensoort voor het Myriophyllo verticillati-Hottonietum en het Callitricho-Hottonietum (Schaminée et al., 1995). Deze *Hottonia*-vegetatie heeft betrekking op de laatste gemeenschap die in de handleiding wordt genoemd onder het verbond 5Bc Callitricho-Batrachion (= 5Ca Ranunculion peltati (Schaminée et al., 1995)).

Deze associatie komt voor in zacht tot matig hard water, waar het fosfaatgehalte in het heldere water laag is door het opkwellende grondwater. Van nature kwam de associatie waarschijnlijk voor in traag stromende delen van natuurlijke beeksystemen en afgesneden beekmeanders die worden gevoed door toestromend grondwater (Verdonschot, 1995).

De associatie komt tegenwoordig voor in sloten en beekflanken waar grondwater uittreedt. Door vermesting en grondwaterstandsaling wordt de gemeenschap verdrongen door Smalle waterpest en Eendekroos.

210 *Slanke waterkers* - vegetatie (*Rorippa* *microphylla*)

Deze vegetatie is in 1978 25 maal genoteerd in 24 blokken. In 1991-96 is slechts 1 vegetatie aangetroffen (bijlage 1, figuur 12).

Deze vegetatie wordt in de Handleiding beschreven met soorten als *Glyceria plicata*, *Veronica beccabunga*, *Apium nodiflorum* en *Hippurus vulgaris*. Bij Schaminée et al. (1995) worden deze soorten tezamen met de Echte waterkers genoemd in het Sparganio-Glycerion, dat optimaal voorkomt in koele stroompjes in brongebieden. In hoeverre deze ecologische omschrijving in Utrecht ook opgaat voor de Slanke waterkers is niet achterhaald.

405 *Dotterbloem*-hooilanden
(*Caltha palustris*)

Deze vegetatie kwam in 1978 nog voor in 58 blokken met daarin 79 opnamen. Dit betekent dat er in bijna de helft van de blokken een dotterbloem-vegetatie voorkwam. In 1991-96 zijn er nog maar 3 opnamen genoteerd verspreid over 3 blokken (bijlage 1, figuur 13).

Van deze vegetatie worden 3 kwaliteitsniveaus onderscheiden. Het hoogste kwaliteitsniveau (3) komt in 1978 al bijna niet meer voor. Soorten als *Kleine ratelaar* en *Moeraszoutgras* ontbreken ook in de opnamen van 1978.

407 *Kamgras*-weilanden
(*Cynosurus cristatus*).

In 1978 zijn nog 59 vegetaties van dit type opgenomen in 36 verschillende blokken. In 1991-96 resteren er nog slechts 3 vindplaatsen in 3 blokken (bijlage 1, figuur 14).

Het *Cynosurion cristati* (16Bc in Schaminée et al., in druk) is een typische vegetatie van voedselrijke weilanden. Differentiërende soorten zijn tred- en vraatbestendig zoals het *Madeliefje* (ook achteruitgaand in de provincie (med. H. Weijs)), *Grote/Getande weegbree*, *straatgras* en *Kruipende boterbloem*. De vegetatie is ook elders sterk achteruitgegaan door moderne bedrijfsvoering in de veehouderij, met te zware voertuigen en te grote veedichtheden.

504 kwaliteit 2 & 3
Moerasspirea-vegetatie
(*Filipendula ulmaria*)

Kwaliteit 1 houdt in dat slechts *Moerasspirea* en/of *Grote valeriaan* aanwezig is.

Kwaliteit 2 van de *Moerasspirea*-vegetatie houdt in dat er naast *Moerasspirea* en *Grote Valeriaan* ook soorten voorkomen als *Koninginnekruid*, *Kattestaart* en *Kale jonker*.

Kwaliteit 3 bevat naast voorgaande soorten ook *Poelruit* en/of *Veenreukgras*.

De *Moerasspirea*-vegetatie van kwaliteit 1 is niet voor- of achteruitgegaan. Van kwaliteit 2 en 3 samen zijn er in 1978 51 vindplaatsen genoteerd in 35 blokken. In 1991-96 zijn nog slechts 13 vindplaatsen aangetroffen in 6 blokken (bijlage 1, figuur 15).

Moerasspirea-vegetaties vormen langs ruigten langs de slootkanten, met daarin behalve bovengenoemde soorten ook de *Grote Brandnetel*. Naarmate het water meer bemest wordt verschuift de dominantie in deze vegetaties van *Moerasspirea* naar de *Grote brandnetel*.

107 *Brede waterpest*
vegetatie (*Elodea canadensis*)

Vegetatie 107 is achteruitgegaan. In 1978 zijn van vegetatie 107 nog 46 vindplaatsen in 23 blokken aanwezig. In 1991-96 resteren er nog 10 vindplaatsen in 9 blokken (bijlage 1, figuur 16). Vegetatie 107-1 is niet achteruitgegaan en bestaat uit dominantie van *Gekroesd fonteinkruid*, *Haarfonteinkruid*, *Puntig fonteinkruid* of *Brede waterpest*. Vegetatie 107-2 (met *Plat fonteinkruid*, *Spits fonteinkruid*, *Stomp fonteinkruid* of *Klein fonteinkruid*) is evenmin achteruitgegaan.

De vegetatie met Brede waterpest komt voor in helder, meso-eutroof water. De voornaamste groeiplaatsen worden gevormd door gegraven sloten en ander kleine wateren.

De vegetatie is niet bestand tegen bemesting van het oppervlaktewater en kan evenmin volharden in sloten waar rivierwater wordt ingelaten. Deze vegetatie breidt zich uit in pleistoceen Nederland omdat daar nog steeds nieuwe sloten worden gegraven.

4.2.2. Vegetaties die misschien zijn toegenomen

208 *Holpijp*-vegetatie
(*Equisetum fluviatilis*)

In 1978 zijn 3 opnamen genoteerd in 3 blokken. In 1991-96 zijn dit 11 opnamen in 11 blokken.

Holpijp is een kensoort van de Riet-klasse, die domineert in de rompgemeenschap in kwel sloten in veen en kleigebieden grenzend aan hogere zandgronden. Verdergaande ontwikkeling kan leiden tot interessante gemeenschappen in de klasse der kleine zeggen (*Parvocaricetea*). Het is niet waarschijnlijk dat deze vegetatie ook daadwerkelijk is toegenomen. Mogelijk is er in 1978 te weinig aandacht aan geschonken.

111 *Kikkerbeet*-vegetatie
(*Hydrocharis morsus-ranae*)

Deze vegetatie is niet aanwezig, danwel niet opgenomen in 1978. In 1991-96 zijn er 11 van deze vegetaties genoteerd in 8 verschillende blokken.

Binnen deze vegetatie wordt onderscheid gemaakt in alleen Kikkerbeet (kwaliteit 1), alleen Krabbescheer (kwaliteit 2) en beide (kwaliteit 3).

In bijna alle gevallen gaat het om kwaliteit 1 (alleen Kikkerbeet), waardoor de Kikkerbeet-vegetatie niet behoort tot het Krabbescheerverbond, maar onderdeel is van de Eendekroos-klasse (*Lemnetetia minoris*) waarin vervuilingstolerante soorten als Grof hoornblad en Smalle waterpest ook regelmatig voorkomen. De Krabbescheer variant van de vegetatie (kwaliteit 2) is eenmaal waargenomen, echter zonder dat Krabbescheer zelf is genoteerd.

Kikkerbeet als onderdeel van een Eendekroos-gemeenschap kan zeer wel zijn toegenomen vanaf 1978. Daarnaast is al geconstateerd dat de Kikkerbeet zich als soort in de Provincie Utrecht uitbreidt.

5. Discussie

De veranderingen in de vegetaties bij Langbroek zullen stapsgewijze worden besproken aan de hand van de verandering van de meest karakteristieke soorten en vegetaties.

5.1. Veranderingen in de graslanden

De graslanden bij Langbroek zijn als volgt in te delen:

Natte hooilanden

Uit het onderzoek in en langs de sloten bij Langbroek kan worden opgemaakt dat een aanzienlijk deel van de graslanden vroeger gekarakteriseerd kon worden als natte hooilanden. Misschien was er zelfs sprake van een aanzienlijke oppervlakte aan blauwgraslanden. In de gegevens uit 1978 zijn hiervan geen kensoorten (meer) aanwezig.

De natte hooilanden werden gekarakteriseerd door het voorkomen van de Dotterbloem, Echte koekoeksbloem, Moerasrolklaver, Zeegroen muur, Biezeknoppen en Gevleugeld hertshooi. Vooral de Dotterbloem en de Echte koekoeksbloem zijn zeer sterk achteruitgegaan. Het aantal vindplaatsen is in de periode 1978 tot 1991-96 gereduceerd tot respectievelijk 25% en 20%. Het aantal opnamen waarin de Dotterbloem vegetatievormend aanwezig was, is nog veel sterker teruggelopen. In 1978 waren er nog 79 vindplaatsen terwijl deze vegetatie in 1978 slecht op 3 lokaties is aangetroffen.

Droge tot vochtige matig voedselrijke hooilanden

In deze hooilanden kan het Glanshaververbond tot ontwikkeling komen. Deze gemeenschap speelt in de graslanden bij Langbroek momenteel een ondergeschikte rol (15 lokaties). In 1978 is deze vegetatie op 23 lokaties aangetroffen, maar destijds is deze vegetatie niet consequent genoteerd (med. H. Weijs).

Voedselrijke weilanden

Een aanzienlijk aantal weilanden bezat in 1978 nog een Kamgras-vegetatie op de slootkanten. Deze vegetatie bestaat uit Kamgras en enige zeer algemene planten zoals het Madeliefje. Ook deze vegetatie blijkt echter niet te zijn opgewassen tegen de moderne bedrijfsvoering met zware machines en een sterke overbemesting. De Kamgras-vegetatie (waar Kamgras in veel gevallen geen deel meer van uitmaakt) besloeg in 1978 nog 59 vindplaatsen. In 1991-96 resteren nog 3 vindplaatsen.

Moderne graslanden

De slootkanten van de moderne weilanden bij Langbroek vertonen nog slechts vegetaties behorende bij het Glanshaver-verbond (15 lokaties) en weilanden met gestreepte witbol (130 lokaties).

In tabel 5 is een overzicht gemaakt van de veranderingen. De soorten met een ? bij de aantallen zijn soorten die niet systematisch zijn gekarteerd in 1978.

Tabel 5. Veranderingen in graslandvegetaties vanaf 1978

Vegetatie	1978	1996
Dotterbloem	79	3
Kamgras	59	3
Glanshaver	23?	15
Gestreepte witbol	39?	130
Totaal aantal lokaties	200?	151

Uit de tabel blijkt dat de veranderingen in de vegetaties opvallend goed aansluiten bij de landelijke ontwikkelingen in de afgelopen 20 jaar (Weeda et al., 1985 - 1994) en (Schaminée et al., 1995 en in druk). Deze ontwikkelingen laten zich als volgt samenvatten:

- Verdere verlaging van het grondwaterpeil in de winter
- Inlaten van gebiedsvreemd water in de zomer
- Overbemesting
- Wijziging van de bedrijfsvoering (zwaardere machines en overschakelen van hooiland op weiland)

In de omgeving van Langbroek zullen de wijzigingen in de flora en vegetatie terug te voeren zijn op meerdere van de genoemde factoren. Een uitzondering hierop is dat het onderzoeksgebied mogelijk geen gebiedsvreemd water ontvangt (de Bruin en Westein, 1996).

5.2. Verandering van de vegetaties in de sloten

De vegetaties en afzonderlijke soorten in de sloten zijn in tabel 6 ingedeeld naar voor- en achteruitgang. Evenals in voorgaande tabel zijn de soorten en vegetaties die niet systematisch zijn genoteerd in 1978 weergegeven met een ?.

Tabel 6. Veranderingen in slootvegetaties vanaf 1978

Tabel 6. Veranderingen in slootvegetaties vanaf 1978

Vegetatie	Veg./Spec.	1978	1996
Slanke waterkers	vegetatie	25	1
Slanke waterkers	soort	31	13
Waterviolier	vegetatie	31	2
Waterviolier	soort	71	30
Brede Waterpest	vegetatie	47	10
Fijne waterranonkel	soort	44	18
Haarfonteinkruid	soort	50	21
Eendekroos	vegetatie	?	44
Eendekroos	soort	?	216
Kikkerbeet	vegetatie	?	11
Kikkerbeet	soort	28	59
Liesgras	vegetatie	?	208
Riet	vegetatie	?	110
Tandzaad	vegetatie	?	48
Totaal		336+	791

Uit tabel 6 blijkt dat de vegetaties van Slanke waterkers, Waterviolier en Brede waterpest zijn achteruitgegaan. Als afzonderlijke soorten zijn de Slanke waterkers, Waterviolier, Fijne waterranonkel en het Haarfonteinkruid achteruitgegaan.

Deze vegetaties en soorten geven een duidelijke boodschap af. De toestroom van grondwater is sterk afgenomen. Hierdoor worden de sloten in afnemende mate gevoed met kwelwater. Door toenemende bemesting

wordt het water vertroebeld door algen. Uit de tabel blijkt dan ook dat de ondergedoken waterplanten sterk zijn achteruitgegaan. Of de drijvende waterplanten significant zijn toegenomen is niet meer te achterhalen. Er is door de jaren heen wel een sterke toename geconstateerd van Eendekroos (med. H. van Dam).

De achteruitgang van Haarfonteinkruid past niet in de landelijke trend. De soort is aanvankelijk beschouwd als een kwelindicator, maar de landelijke toename lijkt toegeschreven te kunnen worden aan het inlaten van gebiedsvreemd water en het zeer intensieve onderhoud van watergangen (Schaminée et al., 1995). Het slootbeheer in het onderzoeksgebied is matig en inlaat van gebiedsvreemd water treedt niet op. Wellicht dat de achteruitgang van Haarfonteinkruid hiermee te maken heeft.

6. Aanbevelingen

Het huidige onderzoek omvat slechts de vegetatiekundige veranderingen in de onderzochte sloten. Integratie van de resultaten van dit onderzoek met de overige deelstudies is nodig om te komen tot een evenwichtiger oordeel over de oorzaken van de geconstateerde achteruitgang van de flora en vegetatie in het gebied. Om causale relaties te leggen tussen de, in deze studie geconstateerde, veranderingen in de plantengroei en beïnvloedende processen, wordt een plaatsgewijze vergelijking aanbevolen tussen:

- veranderingen in de afwatering
- vroegere en huidige duurlijnpatronen van het grondwater
- chemische typering van het grond- en oppervlaktewater

Daarnaast is de kans aanwezig dat ook van andere groepen nog bruikbare oude gegevens voorhanden zijn, waarmee aantastingen aan het gebied kunnen worden opgespoord. Zo is de macrofauna bij uitstek geschikt voor het achterhalen van factoren als verontreiniging, stroming en structuurdiversiteit in de watergangen.

Een vervolgonderzoek zou er op gericht moeten zijn om aantoonbare negatieve invloeden te compenseren met maatregelen, die leiden tot het herstel van de verloren gegane waarden.

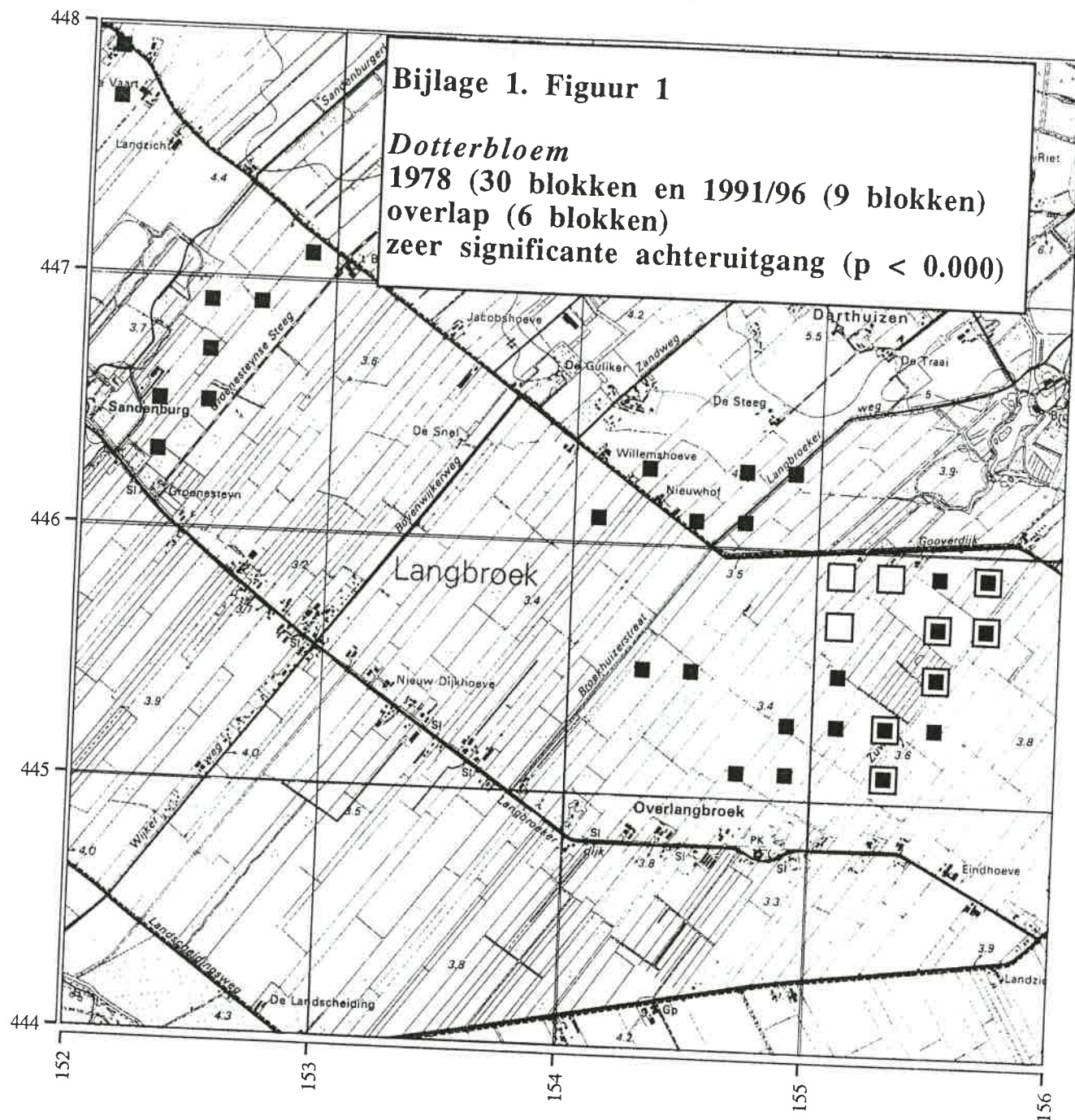
7. Literatuur

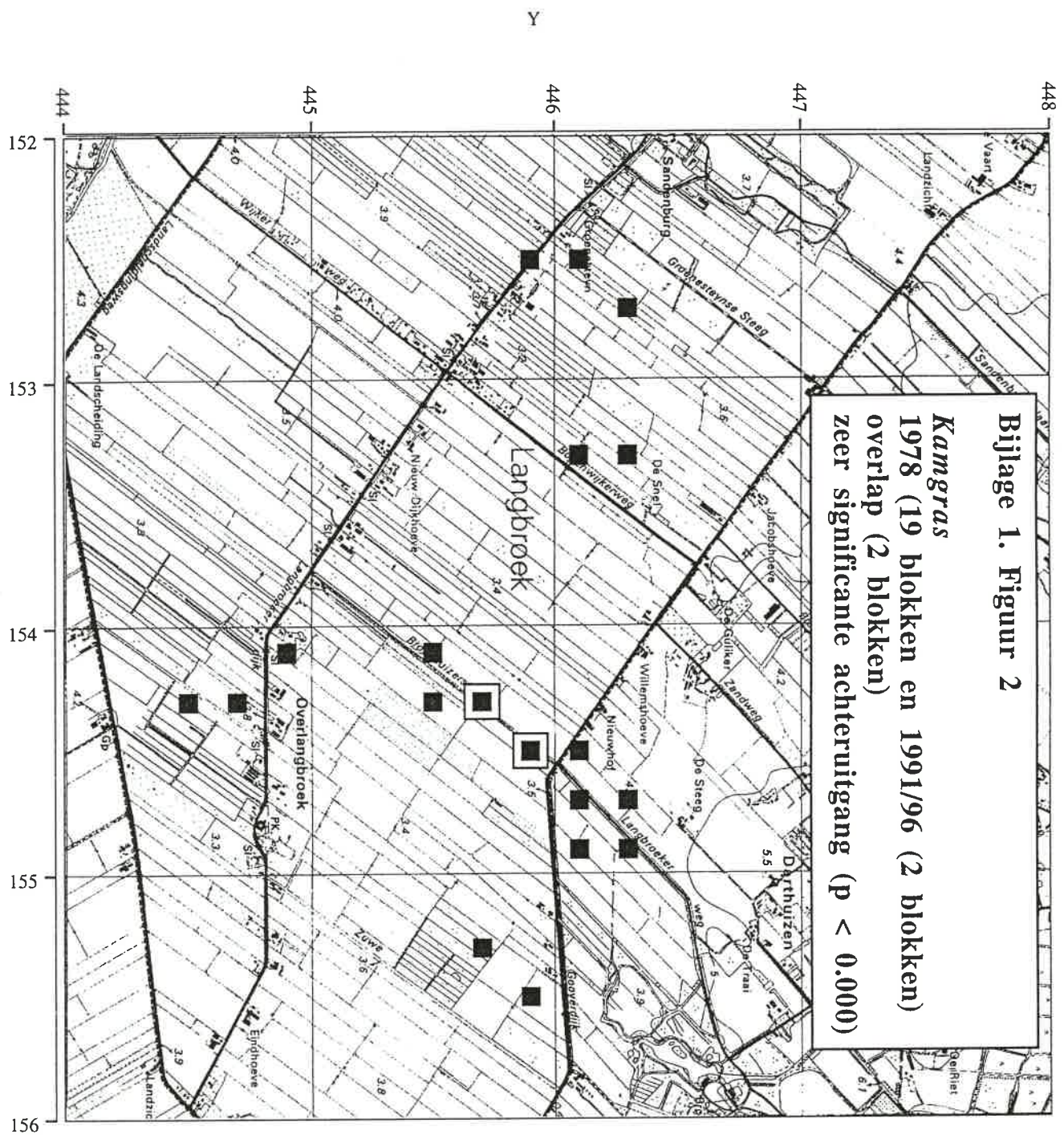
- Beltman, B., 1983. Van de wal in de sloot: een typologisch onderzoek naar makrofaunacoenosen. Proefschrift Landbouwhogeschool Wageningen. 435p.
- Bloemendaal, F.H.J.L., Roelofs, J.G.M. (eds.), 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Stichting Uitg. KNNV, Natuurhist. Bibl. 45: 189 pp.
- de Bruijn, B., Westein, R., 1996. Beschrijving van gebied en hydrologie van het weidegebieden oosten van Langbroek. Rapport SBW Advies & Onderzoek 40 pp. + bijl.
- Bureau Milieu-intentarisatie Utrecht, 1994. Handleiding Milieu-intventarisatie onderdeel flora en vegetatie Provincie Utrecht. Rapport Prov. Utrecht 116 pp.
- Data Matrics, Inc, 1985. StatWorks. Statistics with graphics for the Macintosh. Heyden and Son, London 98 pp.)
- Ellenberg, H., et al., 1992. Zeigerwerte von Pflanzten in Mitteleuropa. *Scripa Geobotanica* 28: 258 pp.
- Everards, K., 1983. Hydrobiologisch onderzoek in de provincie Utrecht: Kromme Rijngebied en een deel van de Utrechtse Heuvelrug. Verslag 55. Provinciale Waterstaat, Afdeling Ecologie, Utrecht. 112p.
- van der Meijden, R., 1996. Heukels' flora van Nederland 22e druk. Wolters-Noordhoff Groningen 676 pp.
- Provincie Utrecht, 1992. Waterhuishoudingsplan provincie Utrecht
- Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J., Westhoff, V., 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 2: Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus press, Uppsala, Leiden 1-360
- Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J., Westhoff, V., in druk. De vegetatie van Nederland. Deel 3
- Specken, B.P.M., Hofstra, J.J., 1995. Plan van aanpak hydrobiologisch waardevolle wateren. TNO-BSA, Delft en Bureau oppervlaktewater, Provincie Utrecht 81 pp. + bijl.
- Verdonschot, P. (red.), 1995. Beken stromen. Leidraad voor ecologisch beekherstel. WEW subgroep beekherstel Rapport WEW 6: 236 pp.
- Weeda, E.J., Westra, R., Westra, C., Westra, T., 1985. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1. IVN i.s.m. VARA en VEWIN 304 pp.

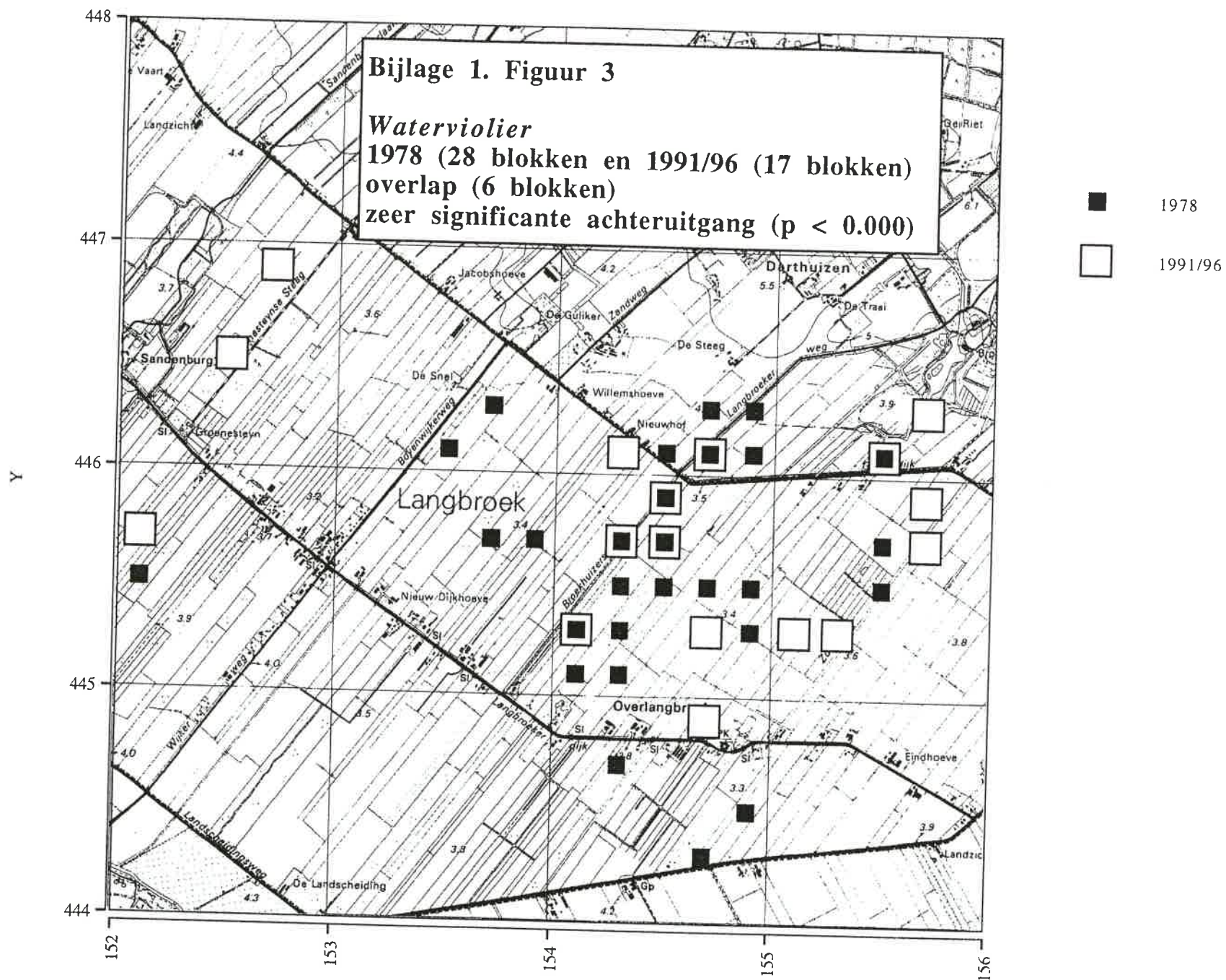
- Weeda, E.J., Westra, R., Westra, C., Westra, T., 1987. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2. IVN i.s.m. VARA en VEWIN 304 pp.
- Weeda, E.J., Westra, R., Westra, C., Westra, T., 1988. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3. IVN i.s.m. VARA en VEWIN 302 pp.
- Weeda, E.J., Westra, R., Westra, C., Westra, T., 1988. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4. IVN i.s.m. VARA en VEWIN 317 pp.
- Weeda, E.J., Westra, R., Westra, C., Westra, T., 1994. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5. IVN i.s.m. VARA en VEWIN 400 pp.

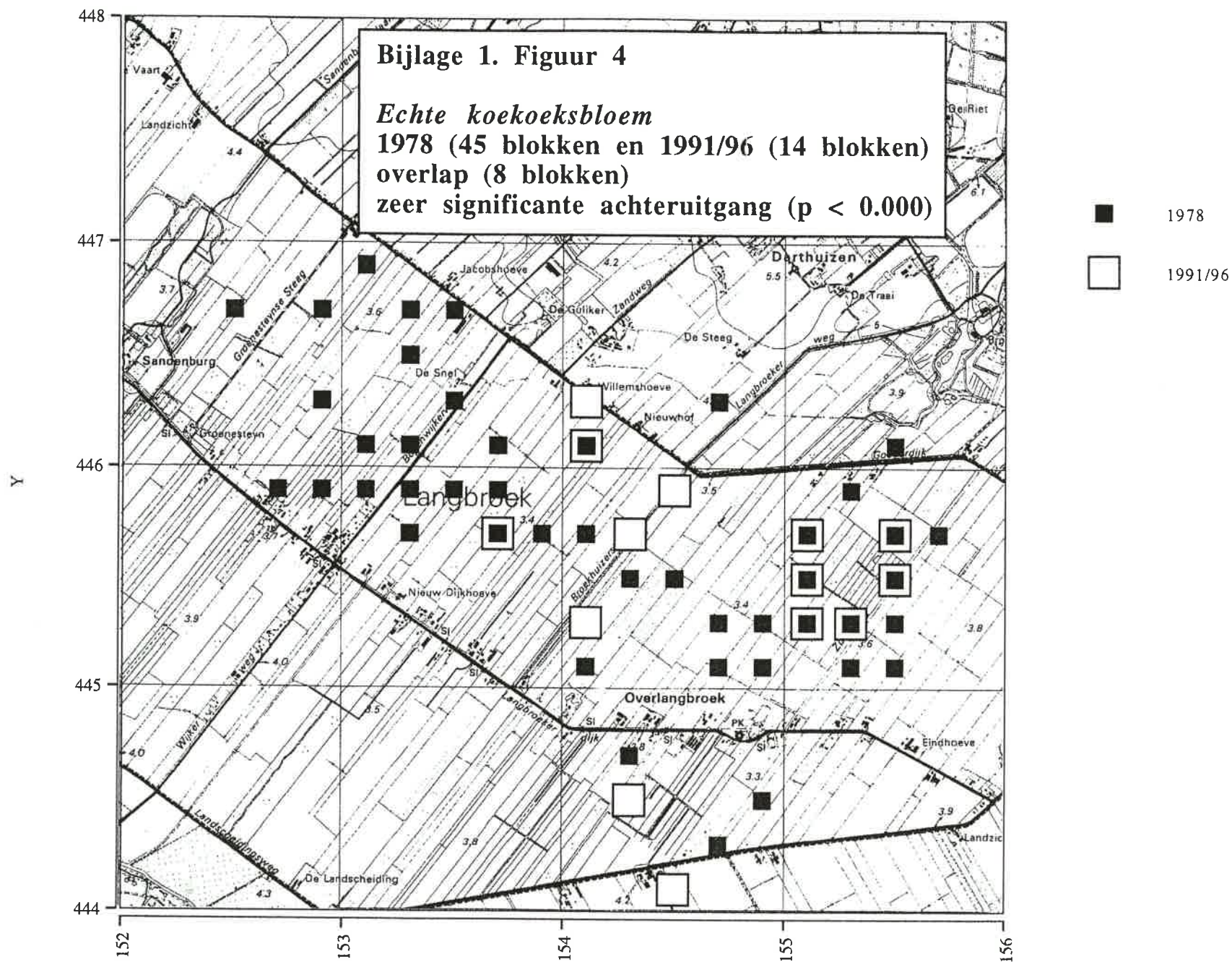
Appendices

Verspreidingskaarten van geselecteerde soorten en vegetaties

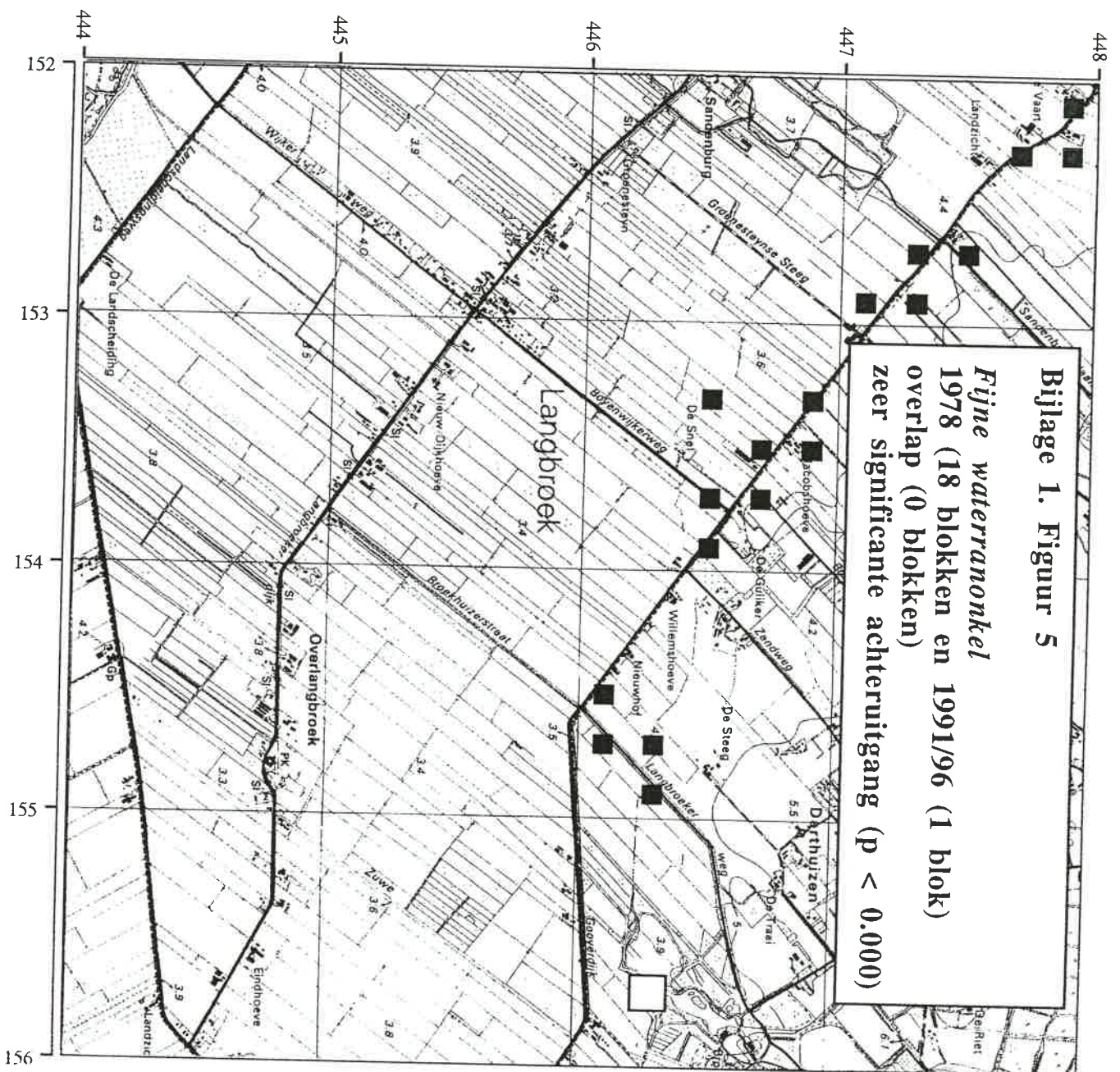


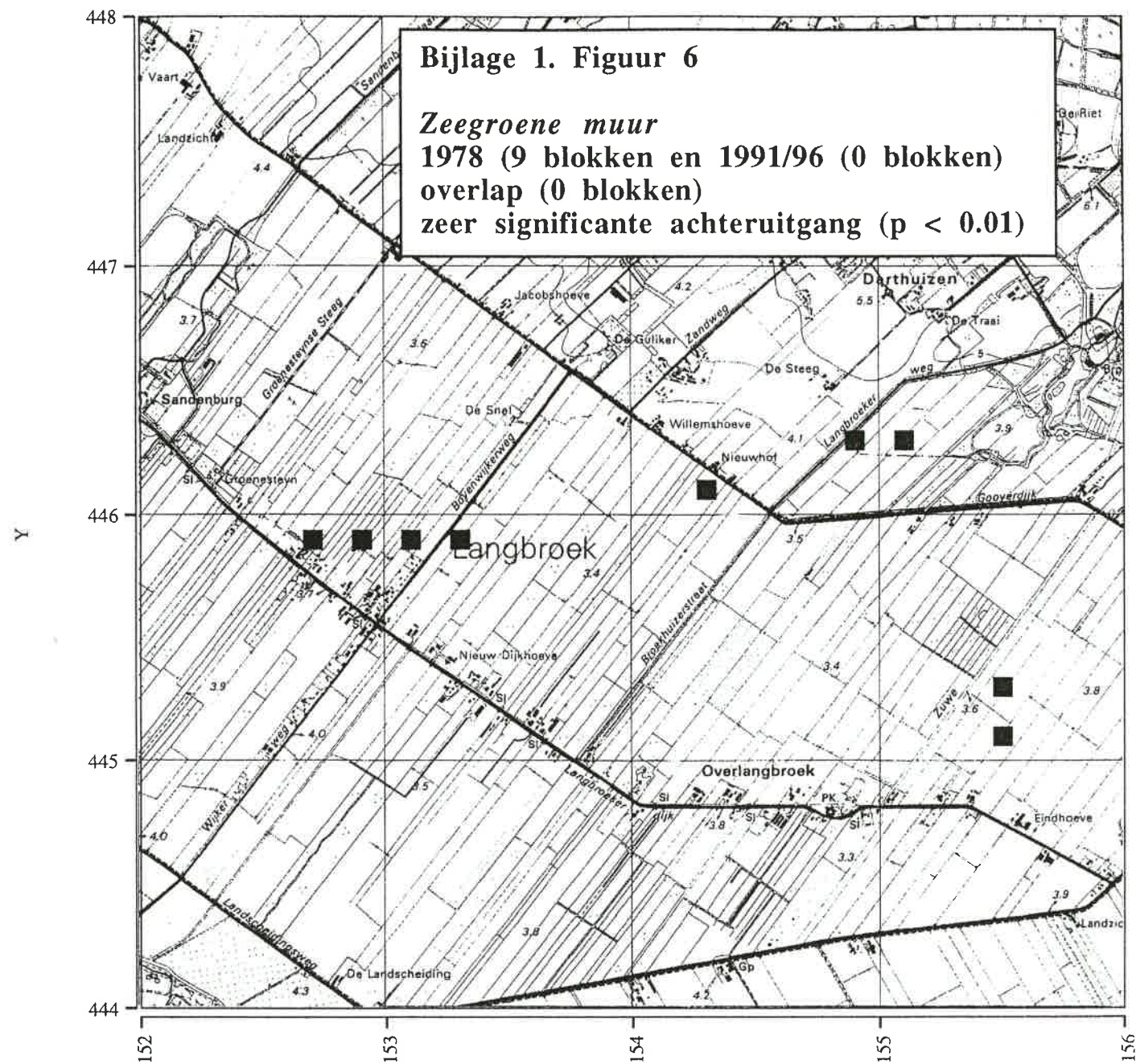




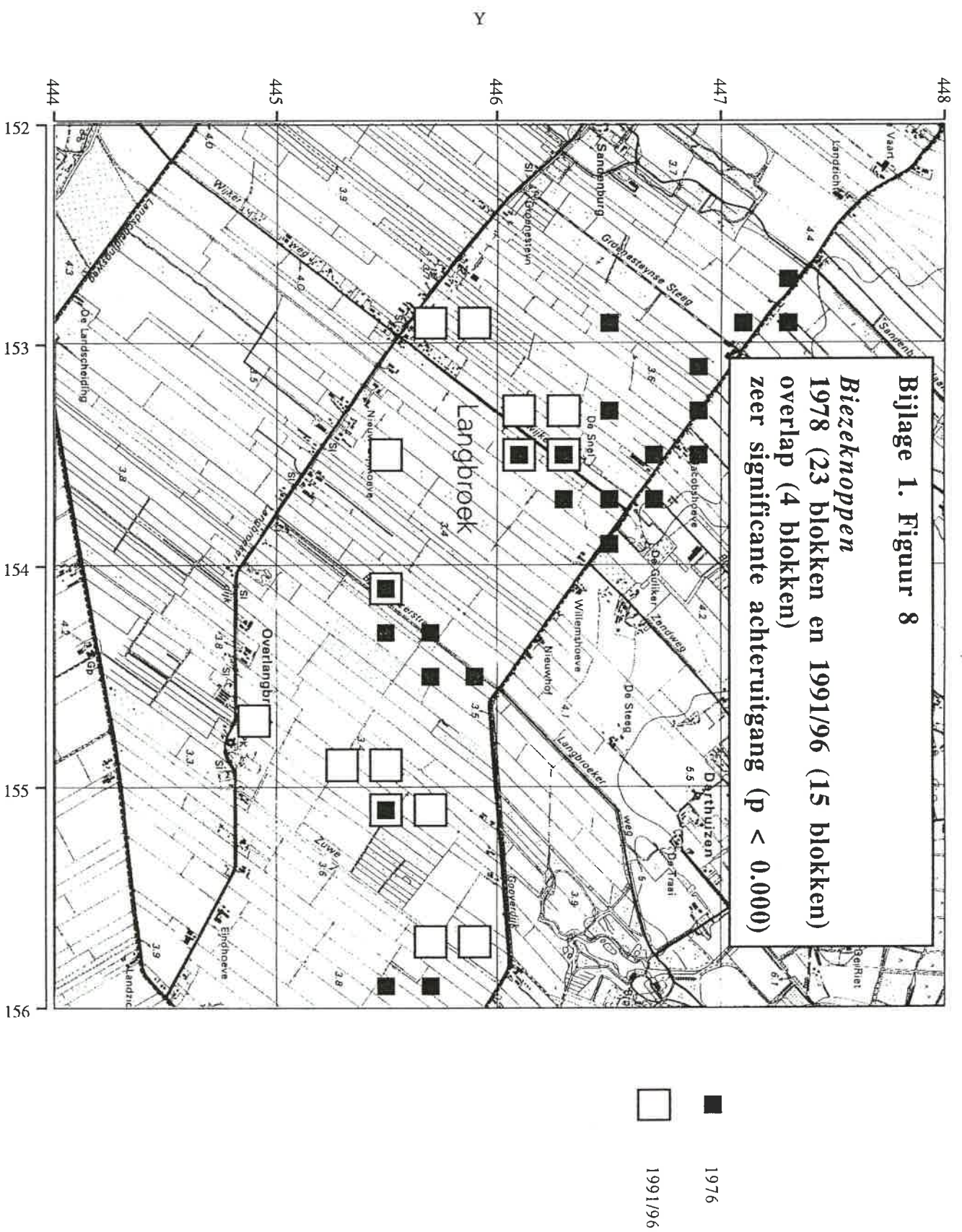


1978	
1991/96	





Biezeknopen
1978 (23 blokken en 1991/96 (15 blokken)
overlap (4 blokken)
zeer significante achteruitgang ($p < 0.000$)



447

