

Een beschrijving van de vegetaties langs het Apeldoornsch Kanaal  
en een beoordeling van de waterkwaliteit hiervan aan de hand van  
de macrofauna.

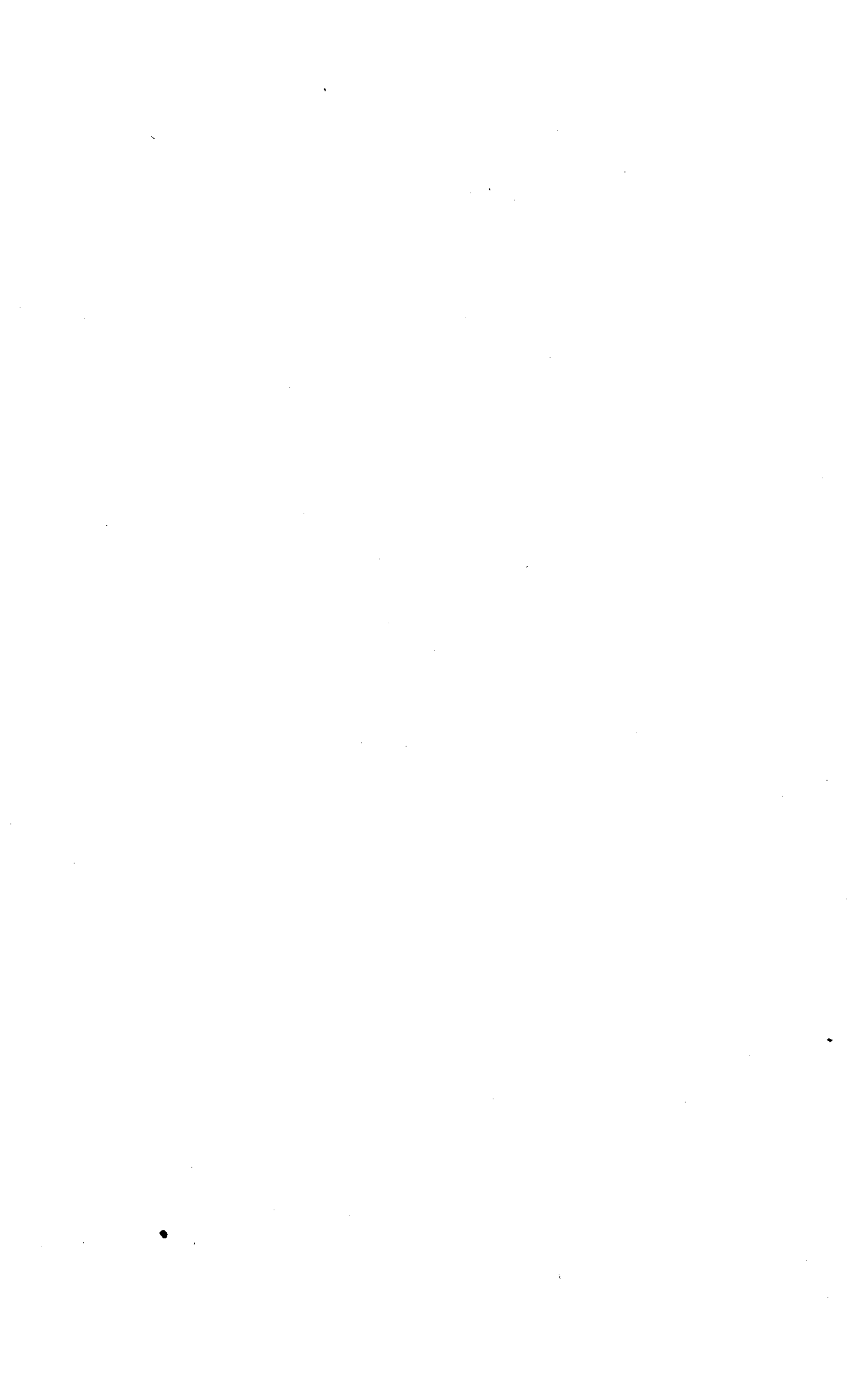
H.P.J.J. Cuppen

augustus 1977



INHOUDpag.

Hoofdstuk 1	<u>Inleiding</u>	1
Hoofdstuk 2	<u>Vegetatie en flora</u>	3
2.1.	Waterplantenvegetaties	3
2.2.	Moerasplanten- en oeverplantenvegetaties	4
2.3.	Oeverplantenvegetaties	6
2.4.	De wegbermen	7
2.4.1.	Voedselrijke bermen	7
2.4.2.	Voedselarme bermen	8
2.5.	Hellingvegetaties langs de wegbermen	9
2.6.	Bosvegetaties	13
2.7.	Bijzondere vegetaties	14
Hoofdstuk 3	<u>Bepaling van de waterkwaliteit van het Apeldoornsch Kanaal met behulp van de macrofauna</u>	16
3.1.	Inleiding	16
3.2.	Bespreking der diergroepen	20
3.2.1.	Turbellaria (platwormen)	20
3.2.2.	Hirudinea (bloedzuigers)	20
3.2.3.	Ectoprocta (mosdiertjes)	21
3.2.4.	Crustacea (kreeftachtigen)	21
3.2.5.	Gastropoda (slakken)	21
3.2.6.	Lamellibranchia (tweekleppigen)	21
3.2.7.	Ephemeroptera (haften)	21
3.2.8.	Coleoptera (kevers)	21
3.2.9.	Heteroptera (wantsen)	22
3.2.10.	Odonata (libellen)	22
3.2.11.	Trichoptera (kokerjuffers)	22
3.2.12.	Diptera (vliegen en muggen)	22
3.3.	Conclusie	23
	Lijst van vegetaties langs het Apeldoornsch Kanaal	24
	Gerefereerde literatuur	28



## Hoofdstuk 1

### Inleiding

Dit rapport heeft tot doel een globaal overzicht te geven van de langs het Apeldoornsch Kanaal voorkomende plantensoorten en vegetatietypen. Hiertoe werd in opdracht van de Regionale Milieuraad Oost-Veluwe in eerste instantie een floristische inventarisatie uitgevoerd. Per vierkante kilometer werden alle langs het Kanaal voorkomende plantensoorten aangestreept op streeplijsten, waarop de latijnse namen van de in Nederland voorkomende plantensoorten vermeld staan. Deze inventarisatie vond plaats gedurende de maanden juni en juli 1977.

Aanleiding hiertoe was het feit, dat het Apeldoornsch Kanaal sinds 1972 niet meer gebruikt wordt voor de scheepvaart, waardoor het in de toekomst een nieuwe functie gaat krijgen. Een inzicht in de bestaande waarden (recreatieve, historische, natuurwetenschappelijke en landschappelijke) is onontbeerlijk alvorens verantwoorde beleidsbeslissingen te kunnen nemen, die deze nieuwe functie zullen gaan invullen.

Dit rapport moet in dit licht dan ook als een deelstudie beschouwd worden, die deze beleidsbeslissingen tracht te ondersteunen.

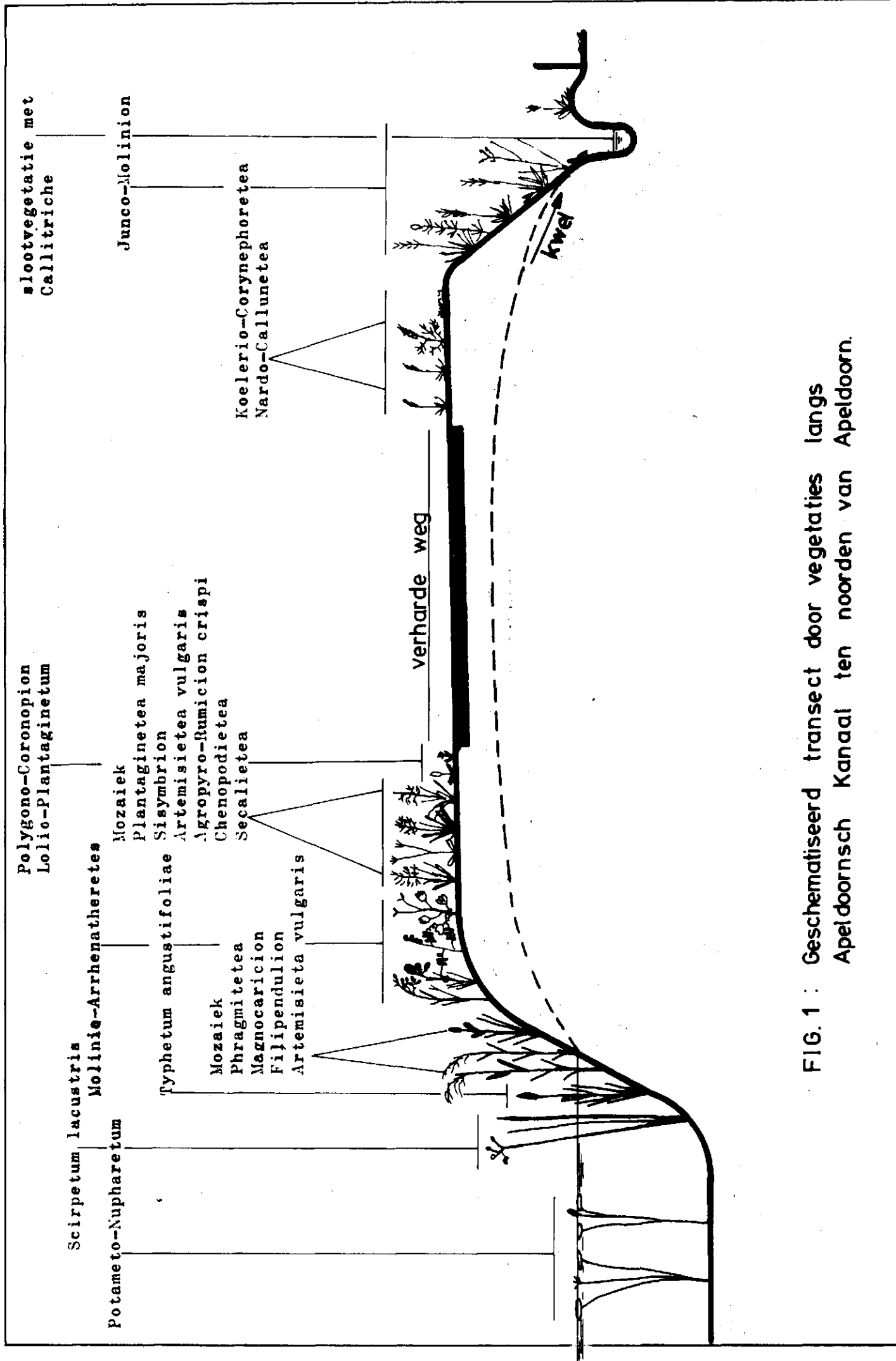


FIG. 1 : Geschematiseerd transect door vegetaties langs Apeldoornsch Kanaal ten noorden van Apeldoorn.

## Hoofdstuk 2

### Vegetatie en flora

In het totaal werden langs het Apeldoornsch Kanaal 378 soorten en ondersoorten hogere planten gevonden. Dit is iets minder dan  $\frac{1}{4}$  van de 1399 uit Nederland bekende soorten vaatplanten (Van der Maarel, 1971). Behalve een groot aantal minder algemene soorten werden ook enkele zeldzaamheden aangetroffen, zoals *Arnica montana* (Wolverlei), *Legousia speculum-veneris* (groot spiegelklokje) en *Vulpia myuros* (langbaardgras).

Per km<sup>2</sup> werden circa 125 plantensoorten gevonden. Aangezien het landelijk gemiddelde aantal soorten per km<sup>2</sup> ongeveer 70 bedraagt, mag geconcludeerd worden, dat het Apeldoornsch Kanaal samen met de erlangs liggende wegbermen floristisch vrij rijk is. Deze floristische rijkdom hangt waarschijnlijk nauw samen met de omstandigheid dat grote delen van het Kanaal in het overgangsgedebied van het Veluwemassief naar het IJsseldal liggen.

#### 2.1. Waterplantenvegetaties

In het Apeldoornsch Kanaal werden incidenteel de volgende submerse (ondergedoken) waterplanten aangetroffen: *Elodea nuttallii* (smalle waterpest), *Ceratophyllum demersum* (ge-doornd hoornblad), *Ranunculus circinatus* (stijve waterranonkel) en *Potamogeton crispus* (gekroesd fonteinkruid).

Belangrijker zijn de nymphaeïden (in de bodem wortelende waterplanten, waarvan het assimilerend bladoppervlak voor het grootste deel op het water rust). In het traject ten zuiden van Apeldoorn werden vaak velden van de rose bloeiende *Polygonum amphibium* forma *natans* (veenwortel) gevonden. Als enige andere nymphaeïde werd op de plaats waar het schone water van de Vrijenbergse Spreng zich mengt met het kanaalwater *Potamogeton natans* (drijvend fonteinkruid) gevonden.

In het traject ten noorden van Apeldoorn vinden we meer nymphaeïden, die hier vaak duidelijke plantengemeenschappen vormen. Tot aan de monding van de Grift, die met zijn vervuilde water verdere groei van waterplanten in het Kanaal onmogelijk maakt, vinden we het Nymphoidetum peltatae (watergentiaan-associatie) met *Nymphoides peltata* (watergentiaan) en het Potameto-Nupharetum (associatie van gele plomp en drijvend fonteinkruid) met *Nuphar lutea* (gele plomp), *Nymphaea alba* (waterlelie), *Potamogeton natans* en *Polygonum amphibium* f. *natans* (nomenclatuur syntaxa naar Westhoff en Den Held, 1969).

Op beschutte plaatsen tussen de oevervegetaties komen vooral in het noordelijke traject vaak nog *Lemna minor* (klein

kroos) en *Hydrocharis morsus-ranae* (kikkerbeet) voor.

De Grift herbergde de vuilwaterindicatoren *Elodea nuttallii*, *Potamogeton crispus* en *Potamogeton pectinatus* (schede-fonteinkruid).

De meestal sterk ijzerhoudend water bevattende kwelslootjes gelegen aan de voet van de bermen van de verharde wegen en paden (zie figuur 1.) zijn begroeid met *Potamogeton natans*, *Callitriche spec.* (sterrekroos), *Lemna minor* en *Glyceria fluitans* (mannagras). De aanwezigheid van *Callitriche* wijst op kwel. Bij vervuiling door huishoudelijk afvalwater treedt een dominantie op van *Glyceria maxima* (liesgras) en *Lemna minor*. Vooral in faunistisch opzicht kunnen deze slootjes zeer waardevol zijn.

De mooiste waterplantenvegetaties zijn te vinden in een brede uiterwaardensloot, die bij Hattem in het Kanaal uitmond. Aan te treffen zijn het *Nymphoidetum peltatae* en het *Potameto-Nupharetum*. Verder enige vertegenwoordigers van de *Magnopotametalia* (orde der grote fonteinkruiden), namelijk: *Potamogeton lucens* (glanzig fonteinkruid) en *Potamogeton perfoliatus* (doorgroeid fonteinkruid) en de *Parvopotametalia* (orde der kleine fonteinkruiden), namelijk: *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pusillus* (tenger fonteinkruid) en *Elodea nuttallii*. Van laatstgenoemde orde treedt bovendien het *Ranunculetum circinati* (associatie van stijve waterranonkel) op. Naast deze tot de *Potametea* (fonteinkruidenklasse) behorende plantengemeenschappen komen hier ook enige gezelschappen behorende tot de *Lemnetea* (eendekroosklasse) voor, waaronder o.a. het *Riccietum fluitantis* (watervorkjes-associatie), opgebouwd uit het in het water zwevende levermosje *Riccia fluitans* (watervorkje).

## 2.2. Moerasplanten- en oeverplantenvegetaties (benedenhelling; zie figuur 1.)

Incidenteel treedt op diepe plekken langs de kanaaloever het *Scirpetum lacustris* (mattenbies-associatie) op. De stijve, donkergroene mattenbies wordt in de verlandingszone spoedig opgevolgd door *Typha angustifolia* (kleine lisdodde) en *Phragmites australis* (riet). Tussen de klonen van *Typha angustifolia*, die behoren tot het *Typhetum angustifoliae* (associatie van kleine lisdodde) groeien weinig andere planten. De rietzomen daarentegen zijn veel soortenrijker. Veel hierin voorkomende kensoorten behorende tot de *Phragmitetea* (rietklasse) zijn *Alisma plantago-aquatica* (grote waterweegbree), *Rumex hydrolapathum* (waterzuring), *Glyceria maxima*, *Rorippa amphibia* (gele waterkers), *Myosotis palustris* ssp. *palustris* (moerasvergeet-mij-nietje), *Solanum dulcamara* (bitterzoet), *Iris pseudacorus* (gele lis) en *Calystegia sepium* (haagwinde). Minder frequent treden hierin op *Butomus umbellatus* (zwanebloem) en *Sparganium erectum* (grote egelskop).



In luwe verbrede gedeelten van het Kanaal waar de bodem is opgebouwd uit week slib vinden we aan de rand van het water het Typhetum latifoliae (associatie van grote lisdodde). In de rechte stukken van het kanaal ontbreekt deze associatie geheel.

Waar zeer steil aflopende oevergedeelten aanwezig zijn is een gemeenschap te vinden van *Acorus calamus* (kalmoes) en *Iris pseudacorus*, een geelbloeiende iris, die zoals reeds vermeld ook veelvuldig in de rietkragen voorkomt.

In het noordelijk deel van het Kanaal, ter hoogte van Vaassen, vindt de verlanding op enkele plekken plaats door drijftillen, kleine begroeide eilandjes of schiereilandjes, begroeid met *Cicuta virosa* (waterscheerling), *Carex pseudocyperus* (cyperzegge), *Rumex hydrolupathum*, *Acorus calamus*, *Cardamine pratensis* (pinksterbloem) en *Lycopus europaeus* (wolfspoot). *Cicuta* is een forse, fraai witbloeiende schermbloem, die echter zeer giftig is. Dergelijke drijftillen behoren tot het Cicution virosae (waterscheerlingverbond). Deze drijftillen worden in de verlanding opgevolgd door het Caricetum paniculatae (pluimzegge-associatie). De forse pollen van *Carex paniculata* (pluimzegge) zijn met veel minder planten begroeid. Sporadisch is hierop *Peucedanum palustre* (melkeppe) te vinden.

Meer naar de oever, waar de rietkraag ontbreekt of niet te dik is, zijn enige forse *Carex*-soorten behorende tot het Magnocaricion (verbond der grote zeggen) te vinden, zoals: *Carex riparia* (oeverzegge), *Carex acutiformis* (moeraszegge) en *Carex acuta* (scherpe zegge). In deze zeggezooam treedt nog een aantal andere oeverplanten veelvuldig op, zoals *Lysimachia thyrsoiflora* (moeraswederik), *Scutellaria galericulata* (glidkruid), *Galium palustre* ssp. *elongatum* (moeraswalstro), *Angelica sylvestris* (engelwortel) en *Peucedanum palustre* (melkeppe).

Vooraf langs het traject ten zuiden van Apeldoorn en in mindere mate in het eerste deel van het traject ten noorden van Apeldoorn vormen bovengenoemde planten een onontwaaarbaar mozaiek met vertegenwoordigers van enerzijds het Filipendulion (moerasspireaverbond), een gemeenschap op stikstofhoudende, humeuze, vochtige, voedselrijke bodems met soorten zoals *Lythrum salicaria* (kattestaart), *Stachys palustris* (moerasandoorn), *Eupatorium cannabinum* (leverkruid), *Valeriana officinalis* (gewone valeriaan), *Filipendula ulmaria* (moerasspirea), *Epilobium hirsutum* (harig wilgeroosje), *Symphytum officinale* (smeerwortel) en *Phalaris arundinacea* (rietgras) en anderzijds de Artemisietea vulgaris (bijvoetklasse), een gemeenschap op stikstofrijke, vrij vochtige bodems in relatief stabiele gradientmilieus, met vertegenwoordigers als *Urtica dioica* (grote brandnetel), *Rumex obtusifolius* ssp. *obtusifolius* (ridderzuring), *Galium aparine* (kleefkruid) en *Aegopodium podagraria* (zevenblad) (zie figuur 1.) De vertegenwoordigers van dit laatste plantengemeenschap zijn meestal iets hoger op de oever te vinden dan de vertegenwoordigers van het Filipendulion.

In deze door ruigtkruiden, riet en forse zeggesoorten gedomineerde zone woekeren als klimplanten *Calystegia sepium* (haagwinde) en *Humulus lupulus* (hop). Zij kunnen deze vegetatie plaatselijk met een sluierachtige wirwar van groeistengels overdekken. Reden waarom dergelijke klimplantenvegetaties ook wel met de naam sluiervegetaties worden aangeduid.

Na de monding van de Grift is deze vegetatie veel soortenarmer. De forse zeggesoorten ontbreken praktisch geheel. Als dominerende soorten treden hier op: *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Urtica dioica* en *Glyceria maxima*. Vooral laatstgenoemde soort, die gemakkelijk kenbaar is aan de stevige, glanzend heldergroene tot geelgroene bladeren heeft een duidelijke voorkeur voor vervuild water.

### 2.3. Oeverplantenvegetaties (bovenhelling; zie figuur 1.)

De vegetaties op de bovenhelling van het Apeldoornsch Kanaal kunnen al naar gelang de grondsoort sterk van elkaar verschillen. De invloed van het voedselrijke water van het Apeldoornsch Kanaal is hier veel minder merkbaar dan op de benedenhelling. Ook de mate van beschaduwing geeft aanleiding tot belangrijke verschillen.

Deze laatste factor komt bijvoorbeeld in het traject ten zuiden van Apeldoorn sterk naar voren. Aangeplante beuken en eiken geven hier een fraaie omlijsting van het Kanaal, die in het landschap duidelijk naar voren komt. Het substraat (de bodem) is hier voedselarm en bestaat uit zand gemengd met grind. Dit alles resulteert in een schrale wegberm- en bovenhellingvegetatie, waarin vooral *Melampyrum pratense* (hengel), een lichtgeel bloeiende halfparasiet, die op graswortels parasiteert, het aspect bepaalt. De massale aanwezigheid van *Melampyrum pratense* wijst erop, dat op deze gronden van nature zuurminnende eikenberken- en beukeneikenbossen thuishoren. Als vervangingsgemeenschap treden hier soorten op van de Nardo-Callunetea (klasse der heiden en borstelgraslanden), zoals *Sieglingia decumbens* (tandjesgras), *Calluna vulgaris* (struikheide), *Genista anglica* (stekelbrem), *Galium saxatile* (liggend walstro) en *Nardus stricta* (borstelgras) en de Koelerio-Corynephoretea (klasse der zandige droge graslanden), zoals *Cerastium arvense* (akkerhoornbloem), *Cerastium semidicandrum* (zandhoornbloem), *Hieracium pilosella* (muizeoor), *Festuca ovina* s.l. (schapegras), *Aira praecox* (vroeg haver), *Aira caryophyllea* ssp. *caryophyllea* (zilverhaver) en *Ornithopus perpusillus* (vogelpootje). Deze vervangingsvegetaties van de zuurminnende bossen bevatten nog veel soorten, die hier vroeger in de uitgestrekte heidevelden voorkwamen. De wegbermen en oevers van het Apeldoornsch Kanaal vormen voor deze soorten een laatste refugium in het steeds verder oprukkende cultuurlandschap.

In het traject ten noorden van Apeldoorn is vooral de bovenhelling, die grenst aan de verharde weg veel voedselrijker. Dit is waarschijnlijk mede het gevolg van de omstandigheid dat het Kanaalwater hier slechter van kwaliteit is. Het aspect wordt hier dan ook vooral bepaald door hoog opschietende grassen en kruiden behorende tot de Molinio-Arrhenatheretea (klasse der vochtige graslanden), zoals *Holcus lanatus* (witbol), *Rumex acetosa* (veldzuring), *Festuca pratensis* (beemdlangbloem), *Dactylis glomerata* (kropaar), *Alopecurus pratensis* (vossestraart), *Ranunculus acris* (scherpe boterbloem), *Heracleum sphondylium* (bereklaauw), *Cerastium fontanum* ssp. *triviale* (gewone hoornbloem), *Trifolium pratense* (rode klaver), *Trifolium dubium* (kleine klaver), *Vicia cracca* (vogelwikke) en *Arrhenatherum elatius* (Frans raaigras).

#### 2.4. De wegbermen (zie figuur 1.)

Onder wegbermen worden in dit gedeelte de vlakke, niet hellende gedeeltes aan beide zijden van de verharde en onverharde wegen verstaan.

De wegbermen in het traject ten zuiden van Apeldoorn bevatten veelal soorten behorende tot de Nardo-Callunetea en Koelerio-Corynephoretea (zie hoofdstuk 2.3.).

In het traject ten noorden van Apeldoorn liggen wegbermen, die veel complexer van opbouw zijn.

##### 2.4.1. Voedselrijke bermen

Op plaatsen, waar het vegetatiedek niet ernstig gestoord is en het substraat tamelijk voedselrijk is, vinden we vertegenwoordigers van de Plantaginetea majoris (weegbree-klasse), een klasse, die vegetaties omvat van meest meerjarige planten in storingsmilieus, waarvan het onbestendig karakter niet zo groot is, dat het vegetatiedek vernield wordt.

Vertegenwoordigers hiervan zijn *Lolium perenne* (Engels raaigras), *Poa trivialis* (ruw beemdgras), *Poa pratensis* (veldbeemdgras), *Ranunculus repens* (kruipende boterbloem) en *Taraxacum* sect. *Vulgaria* (paardebloem). Deze planten vormen een onontwarbaar mozaiek met vertegenwoordigers van het Sisymbrium (raketverbond), een gemeenschap op zandige, warme, licht betreden plaatsen, zoals *Sisymbrium officinale* (gewone raket), *Linaria vulgaris* (vlasleeuwebekje), *Erigeron canadensis* (Canadese fijnstraal), *Tragopogon pratensis* ssp. *pratensis* (gele morgenster), *Bromus mollis* (zachte dravik) en *Lolium multiflorum* (Italiaans raaigras) en de meest warmteminnende soorten van de Artemisietea vulgaris namelijk *Artemisia vulgaris* (bijvoet) en *Tanacetum vulgare* (boerenwormkruid).

Bij dit geheel voegen zich nog soorten van het Agropyro-Rumicion crispi (zilverschoonverbond), die zich in een

nat-droog, voedselarm-voedselrijk gradient, waarmee we hier ook te maken hebben, goed thuis voelen. Veel voorkomende vertegenwoordigers van dit verbond zijn *Potentilla anserina* (zilverschoon), *Rumex crispus* (krulzuring), *Elytrigia repens* ssp. *repens* (kweek), *Carex hirta* (ruige zegge) en *Potentilla reptans* (vijfvingerkruid).

Op plaatsen, waar het vegetatiedek vernield is, overheersen meer éénjarige en tweejarige soorten behorende tot de Chenopodieta (ganzevoetklasse), een klasse, die soorten omvat van hakvrucht-akkers en ruderaalgemeenschappen. Vertegenwoordigers hiervan zijn *Chenopodium album* (melganzevoet), *Stellaria media* ssp. *media* (vogelmuur), *Geranium pusillum* (kleine ooievaarsbek), *Senecio vulgaris* (klein kruiskruid), *Sonchus oleraceus* (gewone melkdistel) en *Sonchus asper* (ruwe melkdistel).

Hierbij voegt zich nog een aantal kleurrijke, welbekende soorten van de Secalietea (klasse der graanvruchtakkers), zoals *Papaver rhoeas* (gewone klaproos), *Centaurea cyanus* (korenbloem), *Sinapis arvensis* (herik), *Galeopsis speciosa* (dauwnetel) en *Viola arvensis* (akkerviooltje). Enige minder kleurrijke, eveneens op graanakkers thuishorende soorten zijn nog *Apera spica-venti* (windhalm), *Avena fatua* (oot), *Scleranthus annuus* (éénjarige hardbloem) en *Vicia hirsuta* (ringelwikke).

Direct langs het asfalt tot slot is nog een strook, die vrij zwaar be(t)reden wordt. Hier vinden we dan ook als uitgesproken tredplantengemeenschappen het Polygono-Coronopion (varkensgrasverbond) met *Polygonum aviculare* (varkensgras), *Capsella bursa-pastoris* (herderstasje), *Matricaria matricarioides* (schijfkamille), *Poa annua* (straatgras) en *Plantago major* ssp. *major* (brede weegbree) en het Lolio-Plantaginetum (raaigras-weegbree-associatie) met *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Lolium perenne* en *Taraxacum* sect. *vulgaria*. Het laatstgenoemde gezelschap is te vinden op iets minder zwaar be(t)reden plaatsen dan het Polygono-Coronopion.

Een andere betredingsgemeenschap, die vaak op visplaatsen te vinden is, is het *Juncetum tenuis* (associatie van tengerus). Deze associatie heeft een voorkeur voor vochtige hu-meuze, enigszins betreden plaatsen.

#### 2.4.2. Voedselarme bermen

Op plaatsen waar de bodem voedselarmer is kunnen we schralere vegetaties ontmoeten. Op plekken waar het vegetatiedek goed gesloten is domineert *Agrostis tenuis* (gewoon struisgras). In dit *Agrostietum tenuis* (St.-Janskruid-associatie) vinden we als begeleidende soorten veelvuldig *Hypericum perforatum* (St.-Janskruid), *Campanula rotundifolia* (grasklokje) en *Hypochaeris radicata* ssp. *radicata* (biggekruid).

Als het bodemoppervlak meer gestoord is treden andere soorten van de Koelerio-Corynephoretea op, met name: *Arabidopsis thaliana* (zandraket), *Sedum acre* (muurpeper), *Aira praecox* (vroege haver), *Teesdalia nudicaulis* (klein tasjeskruid), *Carex arenaria* (zandzegge), *Trifolium arvense* (hazepootje) en *Vulpia bromoides* (eekhoornzwenkgras).

Op plaatsen waar de bodem echt zuur wordt kan het *Agrostietum tenuis* niet meer gedijen. Daar treffen we dan ook heidesoorten en soorten van borstelgraslanden aan (*Nardo-Callunetea*). Aspectbepalende grassen zijn hier *Festuca ovina* en *Deschampsia flexuosa* (bochtige smele) (zie ook hoofdstuk 2.3.).

## 2.5. Hellingvegetaties langs de wegbermen (zie figuur 1.)

Waar de wegberm naar beneden helt aan de van het Kanaal afgekeerde zijde, kunnen we zeer interessante gradientsituaties ontmoeten. Op bepaalde plaatsen bevinden zich hier kwelzones of kwelbanen, van waaruit schoon gefiltreerd water in de aan de voet van deze helling gelegen slootjes uittreedt. Dit water is veelal sterk ijzerhoudend.

In deze hellingvegetaties, die vooral goed herkenbaar zijn in het eerste deel van het onderzochte traject ten noorden van Apeldoorn tot Epe overheersen soorten van het Junco-Molinion (biezenknoppen-pijpestrootje-verbond). Het omvat vegetaties, die gebonden zijn aan vrij voedselarme, vochtige bodems.

De bovenhelling wordt o.a. gekenmerkt door een begroeiing met *Molinia caerulea* (pijpestrootje), *Festuca rubra* ssp. *rubra* (rood zwenkgras), *Anthoxanthum odoratum* (reukgras), *Stellaria graminea* (grasmuur), *Equisetum palustre* (lidrus), *Lysimachia vulgaris* (wederik) en *Carex nigra* (gewone zegge). Op de benedenhelling en slootoever wordt dit scala uitgebreid met *Succisa pratensis* (blauwe knoop), *Potentilla erecta* (thormentil), *Potentilla anglica* (kruipende ganzerik), *Juncus subuliflorus* (biezeknoppen), *Juncus acutiflorus* (veldrus), *Juncus articulatus* (zomprus), *Lychnis flos-cuculi* (koekoeksbloem), *Luzula multiflora* ssp. *multiflora* (veelbloemige veldbies), *Hydrocotyle vulgaris* (waternavel), *Lotus uliginosus* (moerasrolklaver), *Carex ovalis* (hazezegge), *Cirsium palustre* (kale jonker), *Stellaria alsine* (moerasmuur) en *Ranunculus flammula* (egelboterbloem). Dit type gradient-situaties wordt in Nederland steeds zeldzamer ten gevolge van ontwateringen, bemesting, ontginningen en ruilverkavelingen.

Langs het traject ten zuiden van Apeldoorn treden dergelijke gradientsituaties weinig op. Doch waar ze optreden geven ze aanleiding tot zeer interessante vegetaties. Tussen de verharde weg Apeldoorn-Dieren en de goederenspoorlijn iets ten noorden van Dieren ter hoogte van De Horst (zie topografische kaart Dieren) werd wel de meest interessante vegetatie aangetroffen.

Het betreft een overgang tussen een vrij vochtige heide met een aantal Violion Caninae-(borstelgrasverbond)-soorten en een vochtig heide-grasland.

In het drogere gedeelte werden aangetroffen: *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera* (pilzegge), *Nardus stricta*, *Festuca ovina*, *Erica tetralix* (dopheide), *Agrostis canina* (kruipend struisgras), *Arnica montana* (wolverlei), *Orchis maculata* (gevlekte orchis) en *Luzula multiflora* ssp. *multiflora*.

In het vochtige gedeelte groeiden: *Molinia caerulea*, *Festuca ovina*, *Festuca rubra* ssp. *rubra*, *Orchis maculata*, *Galium palustre* ssp. *palustre* (moeraswalstro), *Carex panicea* (blauwe zegge), *Carex ovalis*, *Carex demissa* (lage zegge) en *Carex echinata* (sterzegge).

Opslag van vooral berk dreigt deze vegetatie te overwoekeren. Een beheer wat erop gericht is deze berken binnen de perken te houden lijkt hier het meest verantwoord.

Een interessante kwelplaats waar ongeveer 100 exemplaren van *Orchis maculata* groeiden werd op ongeveer 1 km ten noorden van Eerbeek, iets ten oosten van de Schotpoortweg aan de westzijde van het Kanaal gevonden. Interessante begeleidende soorten waren *Sieglingia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Polygala vulgaris* (vleugeltjesbloem) en *Erica tetralix*.

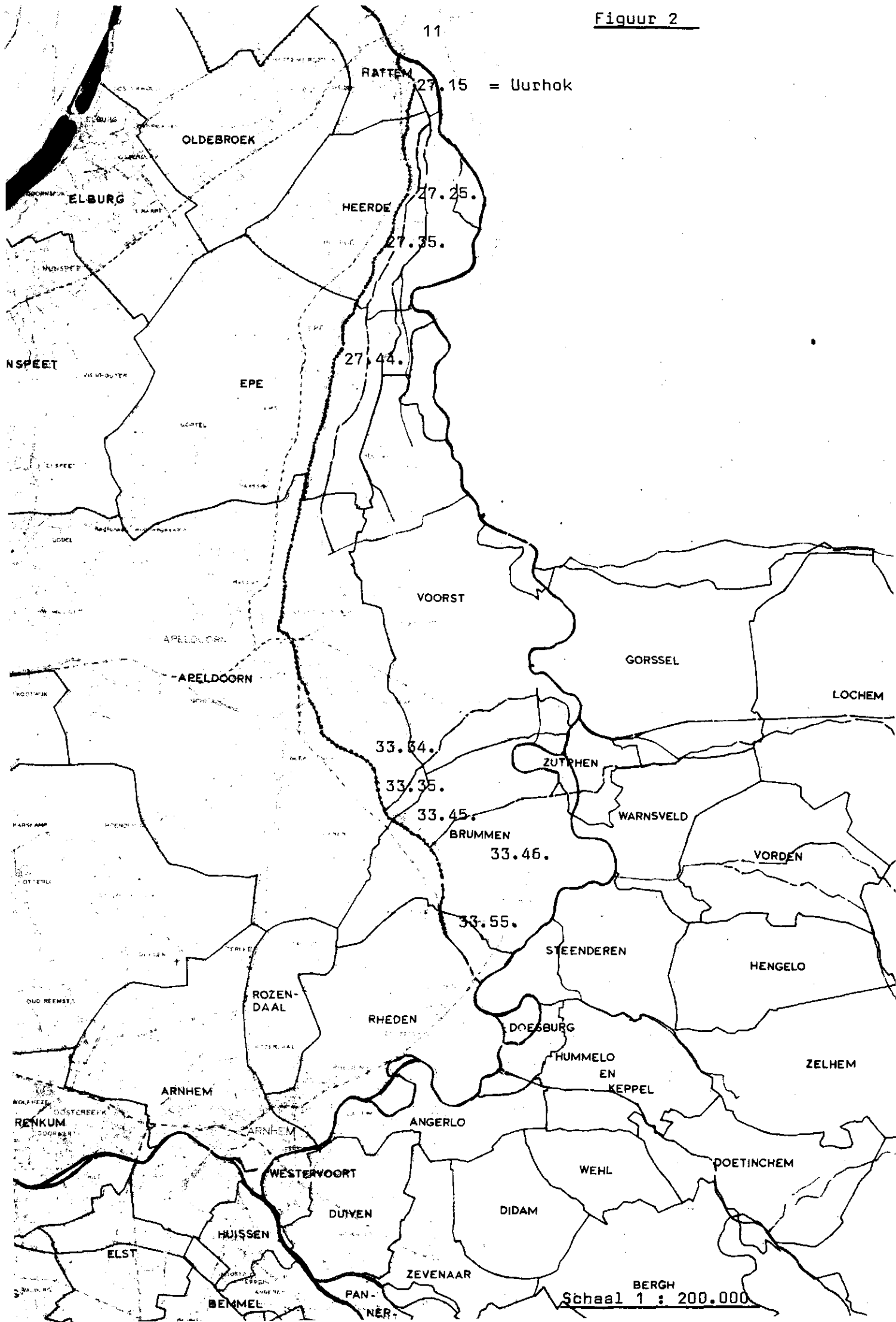
Een tweede interessante kwelplaats ligt aan de oostzijde van het Kanaal, iets ten noorden van de steenfabriek Alba op circa 200 meter ten noordwesten van de Scherpenbergerbrug. Het betreft hier een vegetatie op voedselarm, venig, vochtig zand, die verwantschap vertoont met enerzijds het Ericetum tetralicis (dopheide-associatie) en anderzijds het Violion-caninae. Aangetroffen werden hier *Orchis maculata* (circa 40 exemplaren), *Potentilla erecta*, *Succisa pretense*, *Galium saxatile*, *Scirpus cespitosus* ssp. *germanicus* (veenbies), *Blechnum spicant* (dubbelloof), *Juncus squarrosus* (trekrus) en *Carex pilulifera* (pilzegge). Opslag van *Quercus rubra* (Amerikaanse eik) dreigt deze interessante vegetatie te overwoekeren. Zeer schadelijk is hier het storten van huis- en tuinafval door bewoners van naburige huizen. Uitdunnen van *Quercus rubra* en het tegengaan van het vuil storten zijn noodzakelijke maatregelen voor het behoud van deze vegetatie.

Ten noorden van Apeldoorn komen tot Epe herhaaldelijk interessante kwelvegetaties voor, die in het begin van dit reelaas reeds ter sprake kwamen. Vermeldenswaardig is nog een vochtig-nat schraal grasland bij Vaassen, gesitueerd langs de verharde weg Apeldoorn-Hattem, circa 200 meter ten zuiden van de Cannenburgherbrug. In dit *Sphagnum*-rijke grasland groeit veel *Lychnis flos-cuculi*, *Juncus acutiflorus* en *Juncus articulatus*. Interessante zeggesoorten waren hier *Carex nigra*, *Carex curta* (zompzegge) en *Carex vesicaria* (blaaszegge). Door dit perceeltje te verschrallen is het misschien mogelijk om orchideeën terug te krijgen.

Figuur 2

11

27.15 = Uurhok



Schaal 1 : 200.000

## Verklaring bij figuur 2

Langs het Apeldoornsch Kanaal aangetroffen bosgezelschappen

(methode V.d. Werf)

<u>km.hok</u>	<u>Bosgezelschap</u>
27.15.32.	Fago-Quercetum
27.15.33.	Fago-Quercetum en Querco-Betuletum
27.15.42.	Fago-Quercetum en Fraxino-Ulmetum
27.25.51.	Querco-Betuletum
27.35.11.	Fago-Quercetum
27.35.21.	Pruno-Fraxinetum en Macrohorbio-Alnetum en Fago-Quercetum
27.44.23.	Querco-Betuletum
27.44.43.	Querco-Betuletum
33.34.12.	Querco-Betuletum
33.34.23.	Querco-Betuletum
33.34.35.	Querco-Betuletum
33.34.45.	Querco-Betuletum
33.34.55.	Querco-Betuletum
33.35.51.	Macrohorbio-Alnetum
33.45.11.	Macrohorbio-Alnetum
33.45.12.	Querco-Betuletum
33.45.22.	Querco-Betuletum
33.45.23.	Querco-Betuletum
33.45.33.	Fago-Quercetum
33.45.34.	Querco-Betuletum
33.45.44.	Querco-Betuletum
33.45.54.	Fago-Quercetum
33.55.13.	Querco-Betuletum
33.55.24.	Pruno-Fraxin., Fago-Quercetum, Querco-Betuletum en Salicion cineraea
33.46.12.	Querco-Betuletum
33.46.23.	Anthrisko-Fraxinetum
33.46.32.	Milio-Fagetum
33.46.33.	Milio-Fagetum
33.55.25.	Fago-Quercetum, Querco-Betuletum en Querco- Betuletum-Molinietosum

Deze gegevens zijn niet door de heer drs. S. v.d. Werf gecontroleerd.



## 2.6. Bosvegetaties

Voor de ligging van de verschillende bosgemeenschappen langs het Apeldoornsch Kanaal wordt verwezen naar figuur 2.

In het zuidelijk traject overheersen de acidofiele eiken-berken- en eiken-beukenbossen. Dit is niet verwonderlijk gezien de voedselarme uit zand en grind bestaande bodem, die hier voornamelijk te vinden is.

Ter hoogte van het Soerensche Broek aan de oostzijde van het Kanaal op de plaats waar een spreng onder het Kanaal doordrukt vinden we nog een restant van het Pruno-Fraxinetum (vogelkers-essenbos), een bosgezelschap op voedselrijke, vochtige, humeuze grond. In de boomlaag domineren hier *Alnus glutinosa* (zwarte els), *Fraxinus excelsior* (es), *Prunus padus* (gewone vogelkers), *Viburnum opulus* (gelderse roos) en *Prunus avium* (zoete kers). In de soortenrijke kruidlaag vinden we hier o.a. *Geum urbanum* (nagelkruid), *Deschampsia cespitosa* (ruwe smele), *Moehringia trinervia* (drienervige muur), *Iris pseudacorus* (gele lis), *Alliaria petiolata* (look-zonderlook), *Dryopteris dilatata* (brede stekelvaren), *Ribes nigrum* (zwarte bes), *Lonicera perilymenum* (wilde kamperfoelie) en *Stachys sylvatica* (bosandoorn).

Dit gezelschap gaat, gaande in de richting van de Spankerenseweg, geleidelijk over in het Fago-Quercetum (beuken-eikenbos) met *Populus tremula* (ratelpopulier), *Fagus sylvatica* (beuk), *Sorbus aucuparia* (lijsterbes) en *Frangula alnus* (vuilboom). Dit bosstype wordt op zijn beurt opgevolgd door het Quercu-Betuletum (eiken-berkenbos) met *Betula pendula* (ruwe berk), *Quercus robur* (zomereik), *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus* (blauwe bosbes) en *Deschampsia flexuosa*.

Langs het traject ten noorden van Apeldoorn overheersen eveneens restanten van het Quercu-Betuletum en het Fago-Quercetum.

Ter hoogte van Heerde, ten noorden van de Bonenburgersluis, treffen we bossen van rijkere gronden aan, zoals het Pruno-Fraxinetum met in de ondergroei o.a. *Cardamine flexuosa* (bosveldkers), *Geum urbanum*, *Carex remota* (ijle zegge) en *Deschampsia cespitosa* en het Macrophorbio-Alnetum (ruigt-elzenbos) met o.a. *Alnus glutinosa*, *Urtica dioica*, *Rubus spec.* (braam), *Eupatorium cannabinum* en *Solanum dulcamara*. Deze twee gezelschappen gaan bij de monding van de Grift in het Apeldoornsch Kanaal over in een Fago-Quercetum met o.a. *Polygonatum multiflorum* (veelbloemige salomonszegel). Iets ten noorden hiervan bij het landgoed Vosbergen vinden we een Fago-Quercetum met een ondergroei waarin *Polygonatum multiflorum* en *Corydalis claviculata* (rankende helmbloem) domineren.

Na Vosbergen duiken weer schralere vegetaties op, die nog doen herinneren aan het feit, dat vanaf hier tot Wapenveld eens een uitgestrekt heidegebied moet hebben gelegen.

De vervangingsgemeenschap met *Deschampsia flexuosa*, *Galium saxatile*, *Calluna vulgaris* en *Nardus stricta* wijst in de richting van een Quercu-Betuletum.

Iets ten noorden van de Hezenbergerbrug aan de oostzijde van het Kanaal vinden we nog een zeer interessant bos, dat is onder te brengen bij het Fraxino-Ulmetum (essen-iepenbos).

In de boom- en struiklaag van dit vochtige, rivierbegeleidende bostype domineren *Ulmus*-soorten, *Fraxinus excelsior*, *Crataegus monogyna* (éénstijlige meidoorn), *Tilia platyphyllos* (grootbladige linde) en *Alnus glutinosa*. In de kruidlaag vinden we vooral *Hedera helix* (klimop). Minder frequent treden *Polygonatum multiflorum* en *Ribes rubrum* (rode aalbes) op. De zoom van dit bos is goed ontwikkeld en bevat een aantal hoogopschietende kruiden, zoals *Alliaria petiolata*, *Chaerophyllum temulum* (dolle kervel), *Lapsana communis* (akkerkool), *Chelidonium majus* (stinkende gouwe), *Galium aparine* (kleefkruid), *Geranium robertianum* (robertskruid) en *Festuca gigantea* (reuzenzwenkgras). Minder opvallende soorten in deze zoom, die tot het Alliario-Chaerophylletum temuli (associatie van look-zonder-look en dolle kervel) gerekend kan worden, zijn *Glechoma hederacea* (hondsdrif) en *Geum urbanum*.

Aan de overzijde van het Kanaal vinden we bossen behorend tot het Fago-Quercetum met o.a. *Polygonatum multiflorum*.

## 2.7. Bijzondere vegetaties

Op stuwen in het noordelijk traject is *Asplenium ruta-muraria* (muurvaren) aan te treffen. Dit plantje hoort thuis in de Asplenietea rupestris (muurvarenklasse).

Op fabrieksemplacementen zijn vaak interessante vegetaties aan te treffen. Zo herbergt het terrein van de papierfabriek gelegen tussen Wapenveld en Hattem een aantal droogteminnende soorten, waarvan er een aantal vrij zeldzaam is. Gevonden werden hier: *Herniaria glabra* (breukkruid), *Vulpia myuros*, *Oenothera biennis* (theunisbloem), *Melilotus officinalis* (akkerhoningklaver), *Melilotus albus* (witte honingklaver), *Descurainia sophia* (sophiekruid), *Arenaria serpyllifolia* ssp. *serpyllifolia* (zandmuur) en *Reseda alba* (witte reseda). Laatstgenoemde soort is een zeldzame adventiefplant, afkomstig uit het Middellandse Zeegebied.

Vanaf Wapenveld zien we in de wegberm ten oosten van de verharde weg Apeldoorn-Hattem steeds meer fluviatiele soorten opduiken. Dit wijst erop dat de zandige bodem iets kalkhoudender wordt. Soorten, die nog ver ten zuiden van Wapenveld te vinden zijn, zijn *Pimpinella saxifraga* (kleine pimpernel), *Medicago sativa* ssp. *falcata* (sikkelklaver) en *Galium verum* ssp. *verum* (echt walstro). Vanaf Wapenveld voegen zich hierbij *Thymus pulegoides* (grote wilde thym) en *Elytrigia repens* var. *glauca* (blauwe kweek). Bij Hattem tot slot verschijnen vervolgens *Carduus nutans* (knikkende distel), *Pastinaca sativa* (pastinaak), *Helicotrichon pubescens* (goudhaver) en *Thalictrum flavum* (poelruit).

In een natuurlijke hoogte ten oosten van het Apeldoornsch Kanaal, circa 2 km ten noorden van Eerbeek, ten zuiden van de Sendeweg, ligt een bosje, waarin een poeltje ligt. Dit in hydrobiologisch opzicht zeer waardevolle poeltje is begroeid met *Juncus bulbosus* (knolrus), wat wijst op voedselarm water. Langs de oever van dit poeltje groeide veel *Polypodium commune* (gewoon haarmos) en *Erica tetralix* (dopheid). Groot was de verrassing toen op een plek, waar de bodem minder dicht begroeid was, circa 40 exemplaren van *Lycopodium inundatum* (moeraswolfsklauw) gevonden werden. In dit bosje stond een caravan opgesteld, waarnaartoe een kiezelpad was aangelegd omzoomd door exotische gewassen zoals *Rhododendrons* en Coniferen. Dit in overweging nemend lijkt de toekomst van dit bosje vrij somber, wanneer tegen dit soort zaken geen stringente maatregelen worden getroffen.

## Hoofdstuk 3

Bepaling van de waterkwaliteit van het Apeldoornsch Kanaal  
met behulp van de macrofauna

3.1. Inleiding

Teneinde een oordeel te kunnen geven over de kwaliteit van het water in het Apeldoornsch Kanaal, werd op drie ver uit elkaar gelegen punten een macrofaunamonster uit het Kanaal genomen. De plaats van deze punten is:

- monsterpunt 1: gemeente Heerde; Hoorn; Apeldoornsch Kanaal;  
Oost-Indische brug; 28 juli 1977  
 monsterpunt 2: gemeente Epe; Epe; Apeldoornsch Kanaal;  
Drachterbrug; 28 juli 1977  
 monsterpunt 3: gemeente Apeldoorn; Oosterhuizen; Apeldoornsch  
Kanaal;  
Scherpenbergerbrug; 28 juli 1977.

Een overzicht van de water- en oeverplanten op deze punten wordt gegeven in tabel 1.

<u>Tabel 1</u>	punt 1	punt 2	punt 3
- <u>Waterplanten</u>			
<u>Spirodela polyrhiza</u>	+		
Lemna minor	+	+	+
Hydrocharis morsus-ranae		+	
Nymphaea alba		+	
Myriophyllum spicatum			+
- <u>Oeverplanten</u>			
<u>Typha latifolia</u>	+		
Galium aparine	+		
Urtica dioica	+		
Glyceria maxima	+	+	
Acorus calamus		+	
Carex paniculata		+	
Iris pseudacorus		+	+
Carex acuta			+

Op elk monsterpunt werd ongeveer drie kwartier geschept met een appelmoeszeef (doorsnede 17 cm; maaswijdte 1,5 mm). Verder werd nog een kwartier besteed aan het onderzoeken van plantenstengels, stenen en stukken hout om organismen, die zich graag aan een vast substraat vasthechten te bemachtigen. Van de in deze tijdsduur gevangen dieren werd een schatting gemaakt van de voorkomende aantallen. De presentiecode is als volgt:

- 1 -3 ex. = 1  
 3 -5 ex. = 2  
 5 -10 ex. = 3  
 10-20 ex. = 4  
 > 20 ex. = 5.

De bemachtigde dieren werden in pillenflesjes met alcohol 70% geconserveerd, behalve de platwormen en de bloedzuigers, welke ter plaatse levend werden gedetermineerd.

De determinatie van de andere organismen werd verricht met behulp van een binoculair.

Een overzicht van de macrofauna, die gevangen werd op de drie monsterpunten, wordt gegeven in tabel 2 (presentiecode zie hierboven).

<u>Tabel 2</u>	punt 1	punt 2	punt 3
- <u>Turbellaria</u> (platwormen)			
<u>Dugesia polychroa</u> (Schmidt)	1	3	5
<u>Dugesia tigrina</u> (Girard)		1	
<u>Polycelis spec.</u>		1	
<u>Botromesostoma essenii</u> M. Braun		3	
<u>Dendrocoelum lacteum</u> (MÜLLER)			1
- <u>Hirudinea</u> (bloedzuigers)			
<u>Erpobdella testacea</u> Savigny	1	4	2
<u>Theromyzon tessulatum</u> (MÜLLER)	2	1	1
<u>Glossiphonia complanata</u> (L.)	1	2	2
<u>Helobdella stagnalis</u> (L.)	5	2	2
<u>Glossiphonia heteroclita</u> (L.)	5	3	
<u>Erpobdella octoculata</u> (L.)	1		
<u>Piscicole geometra</u> (L.)		1	
- <u>Ectoprocta</u> (mosdiertjes)			
<u>Plumatella repens</u> (L.)		1	4
- <u>Crustacea</u> (kreeftachtigen)			
<u>Asellus aquaticus</u> (L.)	*5	5	5
<u>Proasellus meridianus</u> Raco- vitza			1
- <u>Gastropoda</u> (slakken)			
<u>Acroluxus lacustris</u> (L.)	1	4	
<u>Galba palustris</u> (MÜLLER) s.l.	4	1	
<u>Anisus vortex</u> (L.)	3	5	
<u>Bathyomphalus contortus</u> (L.)	2	4	
<u>Planorbarius corneus</u> (L.)	1	2	1

\* > 100

	punt 1	punt 2	punt 3
Physa fontinalis (L.)	3		4
Radix peregra (MÜLLER)	2		4
Planorbis planorbis (L.)	3		2
Gyraulus albus (MÜLLER)		1	1
Bithynia tentaculata (L.)		1	4
Segmentina complanata (L.)		1	3
Valvata cristata (MÜLLER)			2
Bithynia leachi (Shep- pard)			1
- <u>Lamellibranchia</u> (twee- kleppigen)			
Sphaerium corneum (L.)			5
Pisidium spec.			5
- <u>Ephemeroptera</u> (haften)			
<u>Cloeon dipterum</u> L. (n)*			
s.l.	5	5	5
Caenis horaria L.			2
Caenis robusta (Eaton)			2
- <u>Coleoptera</u> (kevers)			
- <u>Dytiscidae</u> (waterroof- kevers)			
Graphoderus cinereus (L.)	1		
Graphoderus cinereus (L.) (1)*	1		
Dytiscus (1)	1		
Agabus (1)	1		
Agabus sturmi (Gyll.)	1		
Agabus bipustulatus (L.)	1		
Laccophilus minutus (L.)	1		
Hygrotus inaequalis (F.)	3		
Noterus crassicornis (MÜLLER)	3	5	
Noterus clavicornis (Deg.)	1	1	
Hyphydrus ovatus (L.)	3	3	
Laccophilus (1)	1		1
Hyphydrus ovatus (L.) (1)	1		1
Hygrotus versicolor (Schall.)	1	3	3
Laccophilus hyalinus (Deg.)			1
Ilybius fenestratus (F.)			2
Platambus maculatus (L.)			1
- <u>Haliplidae</u> (watertreders)			
<u>Halipilus</u> c.f. rufi- collis		1	1

\* n = nymf  
l = larve

	punt 1	punt 2	punt 3
Haliphus immaculatus Gerhardt			1
Haliphus flavicollis Sturm			1
- <u>Dryopidae</u> Dryops c.f. luridus			1
- <u>Elminthidae</u> Limnius tuberculatus (Müller)			1
- <u>Spercheidae</u> Spercheus emarginatus (Schall.) (1)	3		
Spercheus emarginatus (Schall.)	1	1	
- <u>Hydrophilidae</u> Hydrobius fuscipes (L.)	1		
Enochrus testaceus (F.)		1	
Anacaena globulus (Payk.)		3	
Anacaena limbata (F.)		1	
Laccobius minutus (L.)		1	1
- <u>Hydraenidae</u> Helophorus aquaticus (L.)	1		
- <u>Heteroptera (wantsen)</u> Notonecta (n)	1		
Sigara striata (L.)	1		
Nepa rubra L. (n)	2	2	1
Sigara falleni (Fieb.)	1		1
Ilyocoris cimicoides (L.) (n)		3	
Microvelia reticulata (Burm.)		4	
Gerris lacustris (L.)		2	2
Hydrometra stagnorum (L.)		2	2
Velia caprai Tam.			1
- <u>Odonata (libellen)</u> Ischnura elegans Van der Linden (n)	1		
- <u>Trichoptera</u> Orthotrichia tetensii Klbe. (1)		3	
Decetis lacustris Pict. (1)		1	

	punt 1	punt 2	punt 3
Hydroptila spec. (1)			2
Cyrnus flavidus Mc.Lach. (1)			1
Leptocerus senilis Burm. (1)			3
Leptocerus fulvus Ramb. (1)			1
Limnophilus spec. (pop)			5
- <u>Diptera/Brachycera</u> (vliegen)			
Eristalis spec. (1)	2		
- <u>Diptera/Nematocera</u> (muggen)			
Psectrotanypus varius (F) (1)	1		
Glyptotendipes spec. (1)	2	2	5

### 3.2. Bespreking der diergroepen

#### 3.2.1. Turbellaria (platwormen)

De gevonden platwormsoorten zijn algemeen in Nederland behalve *Dugesia tigrina*. Dit is een immigrant uit Noord-Amerika, die in 1957 voor het eerst in Nederland werd ontdekt door Den Hartog (1959) in Friesland. De soort is waarschijnlijk door aquariumliefhebbers in ons land geïmporteerd met aquariumplanten. Tot nu toe is deze platworm bekend uit Friesland, Zuid- en Noord-Holland, Noord-Brabant en Limburg (Van der Velde, 1975). Het is een bewoner van grotere eutrofe wateren, zoals rivieren, kanalen en meren, die meestal lichtelijk tot vrij ernstig vervuuld zijn (Heuss, 1971). Het is dan ook te verwachten, dat de soort zeer recent vanuit waarschijnlijk de IJssel in het Apeldoornsch Kanaal is terechtgekomen en hier in het licht vervuilde water ten noorden van Apeldoorn een geschikt leefmilieu heeft gevonden. Ten noorden van de monding van de Grift is het dier vanwege de ernstige vervuiling niet te verwachten, aangezien dit soort water gemeden wordt (Heuss, 1971).

*Botromesostoma essenii* is een soort, die optimaal onder bladeren van nymphaeïden voorkomt. Onder de bladeren van *Nymphaea alba* op monsterpunt 2 was de soort dan ook te verwachten.

#### 3.2.2. Hirudinea (bloedzuigers)

De aanwezigheid van veel bloedzuigers wijst in stromend water in het algemeen op vrij ernstig - ernstig vervuuld water (Moller Pillot, 1971). In hoeverre dit voor stilstaand water geldt is nog niet precies bekend. Op grond van de gevonden bloedzuigerfauna mag aangenomen worden, dat de monsterpunten 1 en 2 op zijn minst licht - vrij ernstig vervuuld zijn. Op monsterpunt 3 werden slechts weinig bloedzuigers gevonden, hetgeen wijst op een redelijke waterkwaliteit.



### 3.2.3. Ectoprocta (mosdiertjes)

Kolonies van *Plumatella repens* werden onder op bladeren van *Nymphaea alba* (punt 2) en planten en stenen (punt 3) aangetroffen. In Nederland is de soort zeer algemeen.

### 3.2.4. Crustacea (kreeftachtigen)

De beide *Asellus*-soorten zijn algemeen in Nederland. *Proasellus meridianus* komt vaak in schoner water voor dan *Asellus aquaticus* (Moller Pillot, 1971). De vangst op monsterpunt 3 lijkt hiermee in overeenstemming.

### 3.2.5. Gastropoda (slakken)

De aangetroffen slakken zijn alle algemeen - zeer algemeen in Nederland (Janssen en De Vogel, 1965). Zeer sterk vervuilde wateren worden gemeden (Moller Pillot, 1971). In hoeverre ze in stilstaand water bruikbaar zijn om een indicatie te geven van de waterkwaliteit is niet bekend.

*Ancylus fluviatilis*, die los van de drie monsterpunten in het zuidelijke deel van het Kanaal werd gevangen ter hoogte van de Koldenhovense brug, wijst in elk geval op een goede waterkwaliteit. Normaal gesproken komt dit napvormige slakje in schoon snelstromend water van beken en beekjes voor of in de golfslagzone van grotere plassen en meren, waar het water constant van zuurstof wordt voorzien. De gevonden exemplaren waren zeer klein. Ze zaten vastgehecht op een stengelstuk van *Glyceria maxima*, een zeer ongebruikelijke vindplaats, omdat dit slakje bijna altijd op stenen zit.

### 3.2.6. Lamellibranchia (tweekleppigen)

*Sphaerium corneum* komt voor in allerlei wateren. De *Pisidium*-soorten werden vanwege het tijdrovend determinatiewerk niet verder tot op de soort bepaald.

### 3.2.7. Ephemeroptera (haften)

*Cloeon dipterum* is algemeen in stilstaand water. De beide *Caenis*-soorten zijn bodembewoners. In ernstig vervuild water ontbreken ze.

### 3.2.8. Coleoptera (kevers)

In stilstaand voedselrijk water zijn veel waterkeversoorten te verwachten. Veel soorten kunnen een vrij ernstige vervuiling goed verdragen. *Spercheus emarginatus* kan beschouwd worden als een vuilwaterindicator (zie ook Moller Pillot, 1971). *Platambus maculatus*, *Dryops* en *Limnius tuberculatus* daarentegen wijzen juist op schoon water (Moller Pillot, 1971). Op grond van de waterkeverfauna kan gesteld worden, dat het water op monsterpunt 1 vrij ernstig vervuild is, op monsterpunt 2 nog lichtelijk vervuild is, terwijl het op monsterpunt 3 vrij schoon is.

*Platambus maculatus* komt optimaal voor in heldere, onvervuilde beken en beekjes. In stilstaand water wijst de soort op een goede waterkwaliteit (Van der Velde, Cuppen en Roelofs, 1976). Bij de Koldenhovense brug werd een andere schoonwaterindicator gevangen, *Stictotarsus duodecimpustulatus*, een soort, die in Nederland karakteristiek is voor schone, onvervuilde heldere beken (Moller Pillot, 1971 en Cuppen, 1977).

### 3.2.9. Heteroptera (wantsen)

Het ontbreken van oppervlaktewantsen, zoals *Microvelia reticulata*, *Gerris lacustris* en *Hydrometra stagnorum* op monsterpunt 1 is een negatieve aanduiding. Op wateren, waar de oppervlaktespanning van het water door vervuiling verlaagd is, ontbreken deze dieren. Het zijn jagers, die op het water gevallen insecten uitzuigen of waterdieren, die in de buurt van het wateroppervlak komen, aan hun steeksnuif spietsen. De oppervlaktewants *Velia caprai* komt normaal gesproken op stromend water voor. De vangst op monsterpunt 3 wijst op een goede waterkwaliteit. Wellicht is het dier met sprenghwater in het Kanaal terechtgekomen.

### 3.2.10. Odonata (libellen)

Er zijn weinig libellen, die zich in het Apeldoornsch Kanaal voortplanten. Alleen *Ischnura elegans*, één van de meest algemene Nederlandse soorten, werd overal langs het Kanaal gesignaleerd. De vangst op monsterpunt 1 was dan ook wel te verwachten.

### 3.2.11. Trichoptera (kokerjuffers)

Het ontbreken van kokerjuffers op monsterpunt 1 is wederom een negatieve aanduiding. De kleine flesjes van *Orthotrichia* werden op monsterpunt 2 op bladeren van *Nymphaea alba* en stengels van *Acorus calamus* aangetroffen. Op monsterpunt 3 kwamen zeer veel kokerjuffers voor, wat weer wijst op een goede waterkwaliteit. *Leptocerus senilis* en *Leptocerus fulvus*, twee nauwverwante soorten, die hun huisje geheel uit secreet opbouwen, werden onder planken gevonden. Hun huisjes waren bezet met stukjes zoetwaterspons (*Ephydatia spec.*).

### 3.2.12. Diptera (vliegen en muggen)

De aanwezigheid van de larven van de zweefvlieg *Eristalis*, de zogenaamde rattestaartlarven, wijst op een ernstige verontreiniging van monsterpunt 1. Deze larven, die een cilindervormig lichaam hebben, houden zich in het zuurstofarme rottingslib van organisch verontreinigd water op. De voor de ademhaling benodigde zuurstof wordt verkregen met behulp van een zeer lange dunne ademhalingsbuis, de rattestaart, die boven het wateroppervlak wordt gestoken. Ook de eveneens op punt 1 aangetroffen larven van *Psectrotanytus varius* wijzen op verontreinigd water.

### 3.3. Conclusie

Het water op monsterpunt 1 is vrij ernstig verontreinigd, wat blijkt uit de grote aantallen waterpissebedden (*Asellus*) en bloedzuigers, die hier voorkwamen. In gering aantal werden nog enkele soorten gevangen, die op een ernstige verontreiniging wijzen, zoals *Spercheus emarginatus*, *Eristalis spec.* en *Psectrotanypus varius*. Ook het massale optreden van de vuil-waterminnende *Glyceria maxima* en de stikstof-minnende oeverplanten *Urtica dioica* en *Galium aparine* wijst op een vrij ernstige verontreiniging.

Monsterpunt 2 is matig verontreinigd. Hoewel er nog veel bloedzuigers voorkomen (zie tabel 2) en vrij veel waterpissebedden, duidt het voorkomen van oppervlaktewantsen en enkele kokerjuffers al op een verbetering van de waterkwaliteit ten opzichte van monsterpunt 1. In de waterplantenvegetatie komt deze verbetering tot uiting door het verschijnen van *Nymphaea alba*. Naast *Glyceria maxima* komen nu ook *Acorus calamus*, *Iris pseudacorus* en *Carex paniculata* langs de oever voor, wat ook op een verbetering wijst.

Monsterpunt 3 tot slot is slechts licht verontreinigd. Het geringe aantal bloedzuigers en het massale voorkomen van kokerjuffers wijst op een redelijke waterkwaliteit. Ook verschijnen hier in gering aantal schoonwaterindicatoren, zoals *Platambus maculatus* en *Limnius tuberculatus*. Van de Koldenhovense brug, die eveneens in het traject ten zuiden van Apeldoorn ligt, kunnen hierbij nog *Ancylus fluviatilis* en *Stictotarsus duodecimpustulatus* genoemd worden. *Stictotarsus* is bovendien een vrij zeldzame - zeldzame soort (zie Cuppen, 1977).

plantensectie

LIJST VAN AANGETROFFEN VEGETATIES LANGS HET APELDOORNSCH KANAAL

Acer pseudoplat	Carduus cri
Achillea mi	Carduus nutans
Achillea ptarmica	Carex acuta
Acorus cala	Carex acutiformis
Aegopodium p	Carex arenaria
Agrostis c(ca)	Carex curta
Agrostis stolonifera	Carex demissa
Agrostis tenuis	Carex echinata
Aira c(cary)	Carex elongata
Aira praecox	Carex hirta
Alisma lanceolatum	Carex nigra
Alisma plantago-a	Carex ovalis
Alliaria pe	Carex panicea
Allium vineale	Carex paniculata
Alnus gluti	Carex pseudocype
Alopec. geniculatus	Carex remota
Alopec. pratensis	Carex riparia
Amelan. lama	Carex rostrata
Angelica sylvestris	Carex vesicaria
Anthemis ar	Carpinus be
Anthoxan. odoratum	Centaurea cy
Anthrisc. sylvestris	Centaurea debeauxil
Apera spica	Cerastium a
Arabidop. th	Cerastium f(triviale)
Arenar. s(ser)	Cerastium semidecand
Arnica mont	Cerato. deme
Arrhenat. el	Chaeroph. temulum
Artemisia vulgaris	Chamaene. an
Asplen. ruta-murar	Chelidon. ma
Athyrium fi	Chenopod. al
Atriplex patula	Chrysanth. le
	Cicuta viro
Bellis pere	Cirsium arvense
Betula pend	Cirsium palustre
Betula pubescens	Cirsium vulgare
Bidens tripartita	Convolv. arv
Blechnum sp	Cornus sanguinea
Brassica na	Corydal. claviculata
Brassica nigra	Corylus ave
Bromus mollis	Coryneph. ca
Butomus umb	Crataeg. monogyna
	Crepis bien
Calamagr. ca	Crepis capillaris
Calamagr. epigejos	
Calluna vul	Dactylis glo
Caltha p(palustri)	Daucus caro
Calyste. sep	Deschamp. ces
Campanula rotundifolla	Deschamp. flexuosa
Capsella bu	Descurain. so
Cardamine flexuosa	Dryopte. carth
Cardamine p(pratens)	Dryopte. dilatata

Dryopte. filix-mas	Hierac. auran
Eleocha. p(palustr)	Hierac. laevigatum
Elodea nuttallii	Hierac. pilosella
Elytrig. r(glauca)	Hierac. u(umbellat)
Elytrig. r(repens)	Holcus lanat
Epilobi. hirsutum	Holcus mollis
Epilobi. obscurum	Humulus lupu
Epilobi. t(lamyi)	Hydrocha. mor
Epipact. hel	Hydrocoty. vu
Equiset. arv	Hypericum ma(obtusi)
Equiset fluviatile	Hypericum perforatum
Equiset palustre	Hypochaer. r(radicata)
Erica tetralix	Impatiens noli-tangere
Erigeron canadensis	Impatiens parviflora
Erodium c(ci)	Iris pseudac
Erysimum chei	
Eupatorium c	Juncus acuti
Euphorbia esula	Juncus articulatus
	Juncus buf(bufonius)
Fagus sylvat	Juncus bul(bulbosus)
Festuca o(ovina)	Juncus compressus
Festuca o(tenuifolia)	Juncus effusus
Festuca pratensis	Juncus subuliflorus
Festuca r(rubra)	Juncus tenuis
Ficaria verna	
Filipen. ulma	Lamium album
Frangula aln	Lamium purpureum
Fraxinus exc	Lapsana comm
	Lathyrus pratensis
Galeops. speciosa	Legousia spe
Galeops. tetrahit	Lemna minor
Galium apari	Lemna trisulca
Galium m(mollugo)	Lepidium draba
Galium pa(elonga)	Linaria vulgaris
Galium pa(palustre)	Lolium multi
Galium saxatile	Lolium perenne
Galium v(verum)	Lonicera per
Genista angl	Lotus cornic
Genista pilosa	Lotus uliginosus
Geranium dissectum	Luzula campe
Geranium molle	Luzula m(congest)
Geranium pusillum	Luzula m(multiflo)
Geranium robertianum	Lychnis flos
Geum urbanum	Lycopo...a in
Glechoma hed	Lycopsis arv
Glyceria fluitans	Lycopus euro
Glyceria maxima	Lysimach. nummularia
Gnaphal. uliginosum	Lysimach. thyriflora
	Lysimach. vulgaris
Hedera helix	Lythrum sali
Helicto. pube	
Heracl. sphondylium	Maianth. bif
Herniaria gl	Malus domest
	Matri. mar(ino)

Matri. matricarioi	Polygonum hydropiper
Matri. recutita	Polygonum lapathifolium
Medicago lupulina	Polygonum persicaria
Medicago s(falcata)	Populus canescens
Melampy. prat	Populus tremula
Melandr. rubrum	Potamoget. crispus
Melilotus alb	Potamoget. lucens
Melilotus altissimus	Potamoget. natans
Melilotus officinalis	Potamoget. pectinatus
Mentha aquat	Potamoget. perfoliatus
Mentha suaveolens	Potamoget. pusillus
Mimulus gutt	Potentil. ang
Moehring. tri	Potentil. anserina
Molinia caer	Potentil. erecta
Myosotis arv	Potentil. palustris
Myosotis laxa	Potentil. reptans
Myosotis p(palustr)	Prunella vul
Myrica gale	Prunus avium
	Prunus padus
Nardus stric	Prunus serotina
Nasturt. micr	Prunus spinosa
Nuphar lutea	Pteridium aq
Nymphaea alb	
Nymphoid. pel	Quercus robur
	Quercus rubra
Oenanthe aqu	
Oenothera bi	Ranunc. acris
Orchis mac(maculat)	Ranunc. aq(peltatus)
Ornithopu. pe	Ranunc. circinatus
	Ranunc. flammula
Papaver arge	Ranunc. repens
Papaver dubium	Ranunc. sceleratus
Papaver rhoeas	Raphanus rap
Pastinaca sa	Rhinanth. serotinus
Petasites hy	Ribes nigrum
Peucedan. palustre	Ribes rubrum
Phalaris aru	Ribes uva-crispa
Phleum pratense	Robinia pseu
Phragmites a	Rorippa amph
Pimpinell. maj	Rorippa palustris
Pimpinell. saxifraga	Rorippa sylvestris
Pinus sylves	Rosa canina
Plantago lanceolata	Rosa rubiginosa
Plantago maj(major)	Rubus caesius
Poa annua	Rubus idaeus
Poa nemoralis	Rumex acetosa
Poa pr(pratensis)	Rumex acetosella
Poa trivialis	Rumex conglomerat
Polygala vulgaris	Rumex crispus
Polygonat. mu	Rumex hydrolapath
Polygonum am	Rumex o(obtusifol)
Polygonum aviculare	
Polygonum convolvulus	Sagina procumbens
Polygonum cuspidatum	Salix alba
	Salix aurita

Salix caprea	Trifolium ar
Salix cinerea	Trifolium dubium
Salix fragilis	Trifolium hybridum
Salix repens	Trifolium pratense
Sambucus n(laciniat)	Trifolium repens
Sambucus n(nigra)	Tussilago fa
Sarotham. sc	Typha angust
Scirpus ce(germanic)	Typha latifolia
Scleranth. an	
Scrophul. nodosa	Urtica dioica
Scutella. gal	
Sedum acre	Vaccini. my
Sedum t(telephium)	Valeriana officinalis
Senecio j(jacobaea)	Verbasc. thapsus
Senecio sylvaticus	Veronica arvensis
Senecio viscosus	Veronica chamaedrys
Senecio vulgaris	Veronica officinalis
Sieglingia d	Viburnum opulus
Sinapis arve	Vicia cracca
Sisymbri. officinale	Vicia hirsuta
Sium erectum	Vicia sa(angusti)
Sium latifolium	Vicia sa(sativa)
Solanum dulc	Viola arvensis
Solanum nig(nigrum)	Viola riviniana
Sonchus ar(ar)	Viola tricolor
Sonchus asper	Vulpia myuros
Sonchus oleraceus	
Sorbus aucup	
Spargani. emersum	
Spargani. er(erectum)	
Spergula arv	
Spergula morisonii	
Sper...ia rubra	
Spiraea doug	Alisma "spec."
Spiraea salicifolia	Callitriche "spec."
Spirodela po	
Stachys palustris	
Stachys sylvatica	
Stellaria alsi	
Stellaria graminea	
Stellaria holostea	
Stellaria media	
Succisa prat	
Symphoric. alb	
Symphytum of	
Tanacet. vu	
Taraxac. Vulgaria	
Teesdalia nu	
Thalictr. flav	
Thlaspi arve	
Thymus puleg	
Tilia platyphyllos	
Tragopog. pr(pratens)	

Gerefereerde literatuur

- Cuppen, H.P.J.J., 1977. Een hydrobiologisch onderzoek naar de macrofauna en de hogere waterplanten van een aantal wateren in Noord-Limburg. Doctoraalverslag Laboratorium voor Aquatische Oecologie K.U. Nijmegen (in voorbereiding).
- Hartog, C. den, 1959. *Dugesia tigrina*, an immigrant triclad in the Netherlands. Biol. Jaarb. Dodonaea, 27:68-72.
- Heuss, K., 1971. Neufunde von *Dugesia tigrina* (Girard) Turbell. Tricladida) im Gebiet der Niederrheines und der unteren Maas. Decheniana, 123 (1/2): 53-57.
- Janssen, A.W. en E.F. de Vogel, 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. Uitg. N.J.N., Amsterdam. 160 pp.
- Maarel, E. van der, 1971. Florastatistieken als bijdrage tot de evaluatie van natuurgebieden. Gorteria 5:176-188.
- Moller Pillot, H.K.M., 1971. Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken. Diss. Tilburg. 285 pp.
- Velde, G. van der, 1975. The immigrant triclad flatworm *Dugesia tigrina* (Girard) (Plathelminthes, Turbellaria). Range extension and ecological position in het Netherlands. Hydrobiological Bulletin, 9(3):123-130.
- Velde, G. van der, H.P.J.J. Cuppen en J.G.M. Roelofs, 1976. Een hydrobiologische waardering van het Haarsteegse Wiel (gemeente Vlijmen). Nr. 27. Laboratorium voor Aquatische Oecologie, K.U. Nijmegen. 17 pp.
- Westhoff, V. en A.J. den Held, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen. 324 pp.