

**Biologische waarde van
droogvallende en droogstaande
sloten in Nederland**

BIOLOGISCHE WAARDE VAN DROOGVALLENDE EN DROOGSTAANDE
SLOTEN IN NEDERLAND

door

M.L.M. van de Leur
W.Th.H.M. Vergeer
(Katholieke Universiteit Nijmegen) 1977
W. van der Zweerde (CABO)

Projectleider: J.C.J. van Zon (CABO)

Intern rapport;
Overname slechts toegestaan na overleg met de projectleider

•

De Mandelbeek

Waarom droeve wilgeboom,
staat gij op de Mandelstroom?
Waarom laat ge uw lange takken
tot in 't koele water zakken?
Is 't de liefde die uw dwingt
en uw loof omlege bringt,
om uw moeders schoot te kussen,
en uw gloed in 't nat te blussen,
dat uw kruine groeien doet
en bewatert uwe voet?
Of is de oorzaak van uw kommer
te beschutten met uw lommer,
voor het branden van de zon,
't water van de Mandelbron,
opdat 't onverdroogd moog' vloeien
en de malse vrucht doen groeien
al waar hij zijn water giet
de onverdroogbre Mandelvliet?
- Neen, geen liefde of zongeschitter,
maar wel droefheid, zwaar en bitter,
weegt mijn takken naar de vloed,
die daar loopt voor mijne voet,
naar die Mandel, die voor dezen
altijd placht zo klaar te wezen,
dat wanneer de vochte nacht
dauw had op mijn hoofd gebracht,
d'heldre perels van mijn blaren
nauwlijks konden evenaren
't zuivere water van de vliet,
die alle andere achterliet.
'k Wou mij toen al dikwijls spieglen
en mijn bladerkes zien wieglen
door het windje, dat zo zoet
slierde langs de Mandelvloed!
'k Was dan jong, en had mijn kruine,
jong verplant al uit de tuine,
maar de vijfde maal vergroot
met een iederjaarse schoot:
maar, wanneer ik in mijn leden
kracht en sterkte voelde treden,
en mijn wortel in de grond
dieper ende vaster stond,

kwamen, onbekend voor dezen,
driften vurig opgerezen
in het herte van de mens:
niets vervulde zijne wens ...
En die overschone Mandel
werd de slave van de handel!
Overall op heure rug
wierp men duiker ende brug.
Ja, de herder, die ter weiden,
die daar rond de beke spreiden,
zijne kudde leiden kwam,
liet en schaap en geit en lam,
wierp zijn mak weg en zijn fluiten,
en kwam mij de weg afsluiten,
bracht en staak, en stok, en balk,
zware stenen, stuivend kalk,
groef, en sचेpte, en kapte, en ploegde,
klopte, en kleunde, en zweette, en zwoegde,
en in heure maagdenschoot
joeg hij, met herhaald gestoot,
staken ende stijlen neder,
dat het helmde heen en weder.
Dan en vloeide aan mijne voet
niet meer d'heldre Mandelvloed,
maar hij stond; en moddrig duister
naam de plaatse van zijn luister!
Daarmee was het vrekkelig mens
niet voldaan in zijne wens:
maar hij maakte ronde raderen,
onbekend aan zijne vaderen,
groef, ten kante van zijn bouw,
ene doorgang diep en nauw,
liet aldaar, met hevig gonzen,
't woedend beekske nederbonzen,
en zo plaatste hij zijn wiel
dat er 't water tegen viel.
Lastig moest nu 't beekske werken,
tussen die verkalkte zerken,
onder 't krakend stampers rad,
met zijn ronkend ruisend nat,
om het zaad tot gruis te malen,
en het sap eruit te halen:
- 't zaad, dat ginds in struiken groeit,
en met gulden blomkes bloeit, -

van zo haast de zon heur stralen
aan de wereld komt betalen,
en zij, nog beroofd van gloed,
schemert in de Mandelvloed,
tot wanneer zij, in het westen,
over 's werelds voorste vesten,
bloedrood door de bomen blinkt
en dan in de baren zinkt.
't Is nu draaien, kraken, krampen,
kloppen, botsen op de klampen,
door de kracht van 't wegend nat,
dat het zware wiel omvat;
daar weleer de schone Mandel,
in heur kronkelende wandel,
van waar heure bronne spruit
tot waar zij heur water spuit
in de temme Leiebaren,
vrij van kommer en gevaren,
door de schone groene streek
vloog ...! de snelle Mandelbeek,
vloog door menig groene weide,
die ze kuste en lekte en vleide;
menig dertle vissel schoot,
zilverblinkend in heur schoot;
menig ande kwam er spelen,
menig vogel kwam er kwelen,
menig lammeke, bedorst,
laafde er zijn gedroogde borst.
Maar dit alles is verdwenen!
Droever dagen zijn verschenen;
't Mandelwater schiet nu vuil
door de watermolenkuil.
Niet een vogel komt er kwelen,
niet een ande komt er spelen,
waar zij heure baren giet
en besmette dampen schiet.
Zelfs mag daar geen vis meer dertelen
of 't is om hem dood te spertelen;
niet een lammeke bedorst,
durft er koelen zijne borst;
noch geen zwaluw in heur plassen
wil zijn sneeuw wit hertje wassen;
al wat leeft, het schuwt de kreek,
en 't veracht de slavenbeek

Daarom zucht ik, daarom steen ik,
daarom, neergebogen, ween ik,
daarom treurt de wilgeboom
op de zwarte Mandelstroom.

(Guido Gezelle, 1848)

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>Blz.</u>
Voorwoord	6
I. Inleiding	7
II. De proefsloten en het huidig onderhoud	9
- foto's	12
- kaarten	15
III. Resultaten	23
1. Vegetatie	23
2. Fauna	30
- Gastropoda (slakken)	30
- Isopoda (pissebedden)	31
- Coleoptera (kevers)	33
- Hymenoptera (vliesvleugeligen)	47
- Araneae (spinnen)	49
- Amphibia en Reptilia (amfibieën en reptielen)	56
- Aves (vogels)	58
- Mammalia (zoogdieren)	59
- Overige groepen	61
IV. Discussie	62
1. Biologische waarde	62
2. Beheer	65
3. Toekomstig onderzoek	66
V. Samenvatting	67
Summary	68
VI. Literatuur	69

Bijlagen I t/m IV.

Voorwoord

Bij de tot standkoming van dit onderzoek zijn een groot aantal personen behulpzaam geweest, die wij hiervoor van harte bedanken.

Prof.dr. C. den Hartog (afd. aquatische oecologie, KU Nijmegen) en drs. J.C.J. van Zon (CABO, Wageningen) onder wier leiding dit onderzoek werd verricht.

Dr. P. Zonderwijk met wie vele gesprekken zijn gevoerd over zaken van algemene oecologische aard en in het bijzonder over floristische aangelegenheden.

Diks Hoogers en Wolter v.d. Zweerde voor hun assistentie bij het veldwerk.

De medewerkers van de technische diensten van de waterschappen Salland, Loo- en Drostendiep, van de Berkel, het Stroomgebied van de Dommel en van het polderdistrict Veluwe. Zij hebben bereidwillig sloten voor dit onderzoek beschikbaar gesteld en waar nodig informatie verschaft.

De velen die behulpzaam zijn geweest bij het determineren en die in gesprekken over dit onderzoek informatie hebben verstrekt.

Ten slotte willen we de fam. Raamsman in Haarle bedanken voor de gastvrijheid tijdens ons verblijf in Salland.

Mei, 1977

Gezien de hoge kosten, die aan de vervaardiging van de vegetatietabellen (bijlagen I t/m IV) verbonden zijn, is besloten deze niet zonder meer aan elk rapport toe te voegen. Op uitdrukkelijk verzoek, te richten aan de projectleider drs. J.C.J. van Zon, CABO, postbus 14, Wageningen, zijn de tabellen in beperkte mate verkrijgbaar.

I. Inleiding

Van de in Nederland aanwezige milieutypen zijn er de afgelopen decennia vele uitvoerig onderzocht en beschreven en van vele is de biologische, landschappelijke en recreatieve waarde gekwantificeerd. Eén van de milieu-elementen echter, die tot nu toe buiten het onderzoek zijn gebleven, is de droogvallende respectievelijk droogstaande sloot.

De totale lengte van de Nederlandse watergangen bedraagt ongeveer 500.000 km (Zonderwijk, 1976). Een groot deel van deze lengte wordt ingenomen door permanent waterhoudende sloten. Daarnaast wordt echter een aanzienlijk deel gevormd door greppels en door droogvallende en permanent droogstaande sloten, waarbij onder droogvallende sloten hier dienen te worden verstaan die watergangen die in de regel gedurende langere tijd in voorjaar en/of zomer droog staan.

Dit type watergang treft men over het algemeen op de hogere gronden in het oosten en zuidoosten van ons land aan, waar het aantal droogvallende sloten in sommige jaren in sommige waterschappen kan oplopen tot de helft van de bij het waterschap in beheer zijnde watergangen.

Om wateroverlast ten gevolge van plotseling optredende, zware zomerregens te kunnen vermijden, gaat men er op veel plaatsen van uit dat watergangen (en dus ook) deze droogvallende en eventueel de permanent droogstaande sloten het gehele jaar vrij dienen te zijn van begroeiing. De tot nu toe goedkoopste en tevens eenvoudigste manier om dit te bereiken is het gebruik van (persistente) herbiciden, waaronder atrazin, simazin, chloorthiamide, dichlobenil en diuron (Plantenziektenkundige Dienst, 1977). Het gebruik van deze middelen is slechts toegestaan voor de bodem en de onderste 20 tot 30 cm van de taluds van droogvallende en droogstaande sloten, op voorwaarde dat tijdens de toepassing van het middel geen water in de sloot aanwezig is en dat de sloot binnen twee maanden na toepassing geen water voert (Plantenziektenkundige Dienst, 1977). Het effect van deze middelen op de vegetatie in de sloot is aangegeven in foto 1; ongetwijfeld een garantie voor een uit waterschapskundig oogpunt optimaal functioneren van de sloot.

Gezien de vele andere functies die de sloten in principe kunnen hebben (zoals drenking van vee, irrigatie van gewassen, recreatie, paai- en opgroei-biotop voor vis, drinkwatervoorziening en een natuurlijke en natuurwetenschappelijke functie (Van Zon, 1974) is de vraag echter gerechtvaardigd, of door deze manier van onderhoud niet een aantal andere belangen in het geding komt; een vraag die onder andere vanuit de Werkgroep Watergangen van de Coördinatie-commissie Onkruidonderzoek TNO is gesteld. Verwacht mag worden dat deze chemische ingreep, die biologisch gezien vermoedelijk zeer drastisch is, een aantal effecten zal hebben op een levensgemeenschap, waarvan we nauwelijks de opbouw kennen, laat staan de onderlinge relaties tussen de in het biotop aanwezige organismen.

Het doel van het onderzoek is dan ook een overzicht te krijgen van de mate waarin organismen op dit milieutype zijn aangewezen. Een biologische waarde van deze droogvallende en droogstaande sloten kan vervolgens uit deze gegevens worden afgeleid. Daarnaast zal in het onderzoek een beschouwing over (de wenselijkheid van) huidige en mogelijke onderhoudstechnieken worden betrokken.

Getracht is via een zo breed mogelijke inventarisatie een idee te krijgen van de aanwezigheid van bepaalde organismen in dit milieutype. Het zal echter duidelijk zijn dat in dit onderzoek vanwege de beschikbare tijd met name een aantal diergroepen achterwege moest blijven, hetgeen niet tot de conclusie mag leiden dat deze groepen niet belangrijk zouden zijn.

De aanpak van het onderzoek is drieledig:

- een deel van de gegevens is verzameld door eigen veldwerk. Daarbij werden proefsloten gekozen die:

1. jaarlijks onderhouden werden met behulp van chemische en mechanische methoden;
2. alleen met behulp van mechanische methoden werden onderhouden;
3. niet werden onderhouden.

Hierdoor wordt een vergelijking mogelijk tussen sloten, die in hun "natuurlijke" toestand verkeren en vergelijkbare sloten, waarin jaarlijks een bepaald onderhoud wordt verricht.

- een deel van de gegevens is verkregen uit overigens zeer schaarse literatuur;
- een deel van de gegevens is verkregen uit gesprekken met specialisten op het gebied van verschillende groepen van organismen.

II. De proefsloten en het huidige onderhoud

De sloten die in de periode 1 april-1 oktober 1976 geïnteriseerd zijn, zijn gelegen:

1. in Salland, in de omgeving van Haarle (waterschap Salland, kaart 1 en 2);
2. ten noordoosten van Coevorden, in de gemeenten Sleen en Dalen (waterschap Loo- en Drostendiep, kaart 3);
3. in de Achterhoek, in de omgeving van Lochem en Borculo (waterschap van de Berkel, kaart 4 en 4a);
4. ten zuiden van Deventer, in de omgeving van Wilp, Klarenbeek en Voorst (polderdistrict Veluwe, kaart 5);
5. in de omgeving van Boxtel en Moergestel (waterschap het stroomgebied van de Dommel, kaart 6 en 6a).

Bij elke sloot wordt tussen haakjes de in dit verslag gebruikte code vermeld.

ad 1. Waterschap Salland

De sloten, gelegen in de omgeving van Haarle, zijn ca. zeven jaar geleden gegraven in het kader van een ruilverkaveling. De sloten zijn gelegen op zeer arme zandgrond.

De door ons onderzochte sloten liggen tussen graslanden met uitzondering van sloot 845I, die aan één kant grenst aan een bos.

De richting van de sloten ten opzichte van de windroos:

- van noordwest naar zuidoost lopend: sloot 8262C, 826I, 8461B, 757I;
- van noordoost naar zuidwest lopend: sloot 8461A, 8461C, 8471, 8432, 8431, 843;
- van noord naar zuid lopend: sloot 8262B, 757;
- van oost naar west lopend: sloot 8262C, 8452, 845I, 826.

De sloten zijn voor het waterschap, wat betreft de waterafvoer, van secundair belang, met uitzondering van sloot 826 en 757, die tot de primaire watergangen gerekend worden.

Het al dan niet primaire belang van de sloot, voor de waterafvoer, heeft gevolgen voor de toe te passen beheersmaatregelen.

De sloten 8262, 757I en 8431 hebben in de herfst van 1975 hun eerste onderhoudsbeurt gehad, sinds ze gegraven zijn. Ze zijn toen gemaaid met een korfmaaier. De bodems waren in het voorjaar van 1976 volledig schoon.

De sloten 826I (foto 4), 8452, 845I, 8471 (foto 6), 8461 en 8432 zijn sinds hun aanleg niet meer onderhouden.

De bodems van de sloten 826 en 757 worden in de periode dat ze droogstaan gespoten met een mengsel van diuron en paraquat. De taluds worden tweemaal per jaar, eind juni en oktober, met de korfmaaier gemaaid.

Bovengenoemde sloten vallen, met uitzondering van sloot 8461, 8471 en 826I die permanent droogstaan, ieder voorjaar-zomer droog. Ze gaan in de herfst weer water voeren.

ad 2. Waterschap Loo- en Drostendiep

De door ons in dit waterschap onderzochte sloten liggen op zandgrond (zwaklemig tot niet-lemig fijn zand), met uitzondering van de sloot bij Dalerveen die op veen ligt.

De richting van de sloten ten opzichte van de windroos:

- van noord naar zuid lopend: sloot DA;
- van oost naar west lopend: sloot Diz I, Diz II, HZ;
- van noordwest naar zuidoost lopend: sloot MP.

Op de sloten bij Diphoorn (Diz I en en Diz II), bleek geen schouw te rusten. Ze zijn in augustus 1976 echter toch gedeeltelijk gemaaid. Beide sloten grenzen aan grasland.

Ook op de sloot langs het "Minnepad" (MP, foto 5), gelegen langs een akkerbouwperceel, bleek geen schouw te rusten.

De sloot bij het landgoed "Havezathe de Klencke (HK), moet jaarlijks voor 1 november geschoond zijn. Meestal wordt deze sloot tweemaal per jaar, in juli en oktober, met de hand gemaaid. Deze sloot grenst aan de ene kant aan een berm, aan de andere kant aan grasland.

De sloot nabij Dalerveen (DA), is wat het onderhoud betreft in handen van de Gemeente Dalen. Deze sloot wordt tweemaal per jaar gemaaid. De bodems van de watergangen die droogvallen worden over het algemeen behandeld met diuronparaquat (foto 1).

Ad 3. Waterschap van de Berkel

In dit waterschap valt, in een normale zomer, ongeveer de helft van de kleinere watergangen droog. De sloten liggen op hoge tot middelhoge of lage, licht kleiige zandgronden.

De richting van de sloten ten opzichte van de windroos:

- van oost naar west lopend: sloot HU, HD, HLOA en HLOB;
- van noordwest naar zuidoost lopend: sloot KB.

De sloot bij boerderij Klein Beckman (KB), op het landgoed Verwolde, is gelegen aan de rand van een bos. Het is een niet-verbeterde A-watergang (A-watergangen zijn voor het waterschap van primair belang). Deze sloot wordt meestal tweemaal per jaar, in juni en september, met de hand gemaaid.

De Huurnerbeek (HU), gelegen tussen graslanden, is een verbeterde A-watergang. De taluds worden driemaal per jaar, in juni, augustus en oktober, gemaaid. De bodem wordt gespoten met diuron.

De sloot langs de weg Borculo-Haarlo, grenzend aan grasland (HLOA en HLOB), is een verlaten A-watergang en wordt dan ook niet meer door het waterschap onderhouden.

De sloot, gelegen bij Hiddink (HD), is voor het waterschap van secundair belang (B-watergang). Deze sloot wordt meestal in september gemaaid (hij moet voor 15 oktober gemaaid zijn) door de eigenaren van de aangrenzende weilanden. Al bovengenoemde sloten vallen periodiek in de zomer droog.

Ad 4. Polderdistrict Veluwe

De "Oude IJssel" (OIJ, foto 2) en de sloot bij het gemaal Middelbeek (Mi), zijn gelegen op kalkhoudende en kalkrijke, matig zandige jonge rivierkleigronden. De sloot bij het station van Klarenbeek (KL, foto 3) is gelegen op middelhoge zandgrond.

De richting van de sloten ten opzichte van de windroos:

- van noord naar zuid lopend: sloot KL, Mi en OIJ II;
- van noordoost naar zuidwest lopend: sloot OIJ I.

De sloten liggen tussen weilanden. De sloten OIJ I en OIJ II worden met de hand gemaaid, de eerste maal partieel, de tweede maal, in de herfst, geheel. De sloten KL en Mi worden éénmaal per jaar afwisselend met de hand of korfmaaier gemaaid.

De slootbodems worden niet behandeld met onkruidbestrijdingsmiddelen. De sloten vallen, ondanks dat ze dit voorjaar lang water voerden, ieder jaar droog.

ad 5. Waterschap het Stroomgebied van de Dommel

De richting van de sloten ten opzichte van de windroos:

- van oost naar west lopend: sloot M4, M3 en 39A;
- van noord naar zuid lopend: sloot 39B;
- van noordwest naar zuidoost lopend: sloot R17;
- van noordoost naar zuidwest lopend: sloot R1.

De sloten in de Scheken (R1 en R17), liggen in een populierenbos en grenzen aan grasland. Ze zijn gelegen op lemig fijn zand (humushoudende bovengrond, lössleem). De sloten worden waarschijnlijk met de hand gemaaid. Indien dit niet het geval is worden ze met een maaibalk gemaaid.

De sloten 39A en 39B, gelegen in Sonniuswijk op ontgonnen heide, liggen op zeer arm fijn zand. Ze worden meestal eind mei voor de eerste keer gemaaid. Eind september, begin oktober worden de sloten met de korfmaaier gemaaid, hierbij worden, indien nodig, tevens de bodems geschoond.

De kavelsloten M3 en M4, in het Moergestelsebroek, liggen op arm, lemig, fijn zand. Deze sloten dienen als perceelscheidingen in een weidegebied. Sloot M3 wordt ieder najaar gemaaid met de zeis. Sloot M4 wordt het ene jaar met de zeis, het andere jaar met de korfmaaier gemaaid. De bodems worden niet behandeld met onkruidbestrijdingsmiddelen.

Profielbeschrijving van de proefsloten

Over het algemeen heeft het profiel van de door ons bestudeerde droogvallende/droogstaande sloten de volgende afmetingen:

- bodem ca. 1 meter breed;
- lengte van het talud 2-2,5 meter;
- breedte van de sloot ter hoogte van het maaiveld ca. 5 meter;
- hellingshoek van het talud ca. 45°.

In Drente, Diz I en Diz II en in Brabant met name M3, M4, R1 en R17 en in mindere mate 39A en 39B, zijn de sloten smaller en de taluds steiler.

De bodemgegevens zijn afkomstig van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200.000, Stiboka, Wageningen (1965).

Foto 1. Droge sloot bij Sleen (Dr.), jaarlijks behandeld met diuron.



Foto 2. Droogvallende sloot "Oude Yssel" bij Wilp (Gld.), jaarlijks met de hand gemaaid.

Foto 3. Droogvallende sloot bij Klarenbeek (Gld.), jaarlijks mechanisch gereinigd.

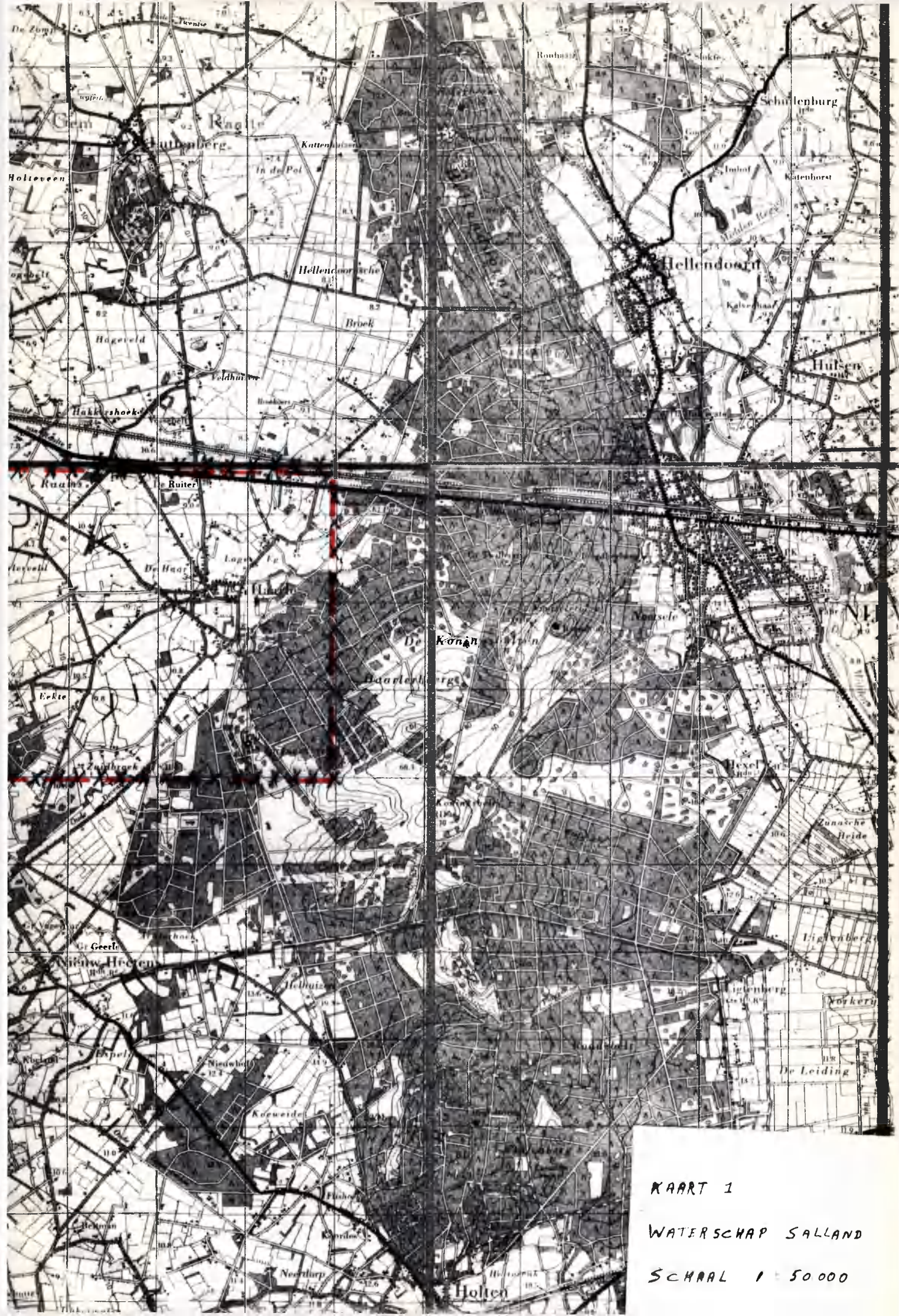


Foto 4. Droge sloot bij Haarle (Ov.), vanaf de aanleg, \pm 7 jaar geleden, niet onderhouden.

Foto 5. Droge, niet onderhouden sloot langs het "Minnepad" bij Sleen (Dr.).



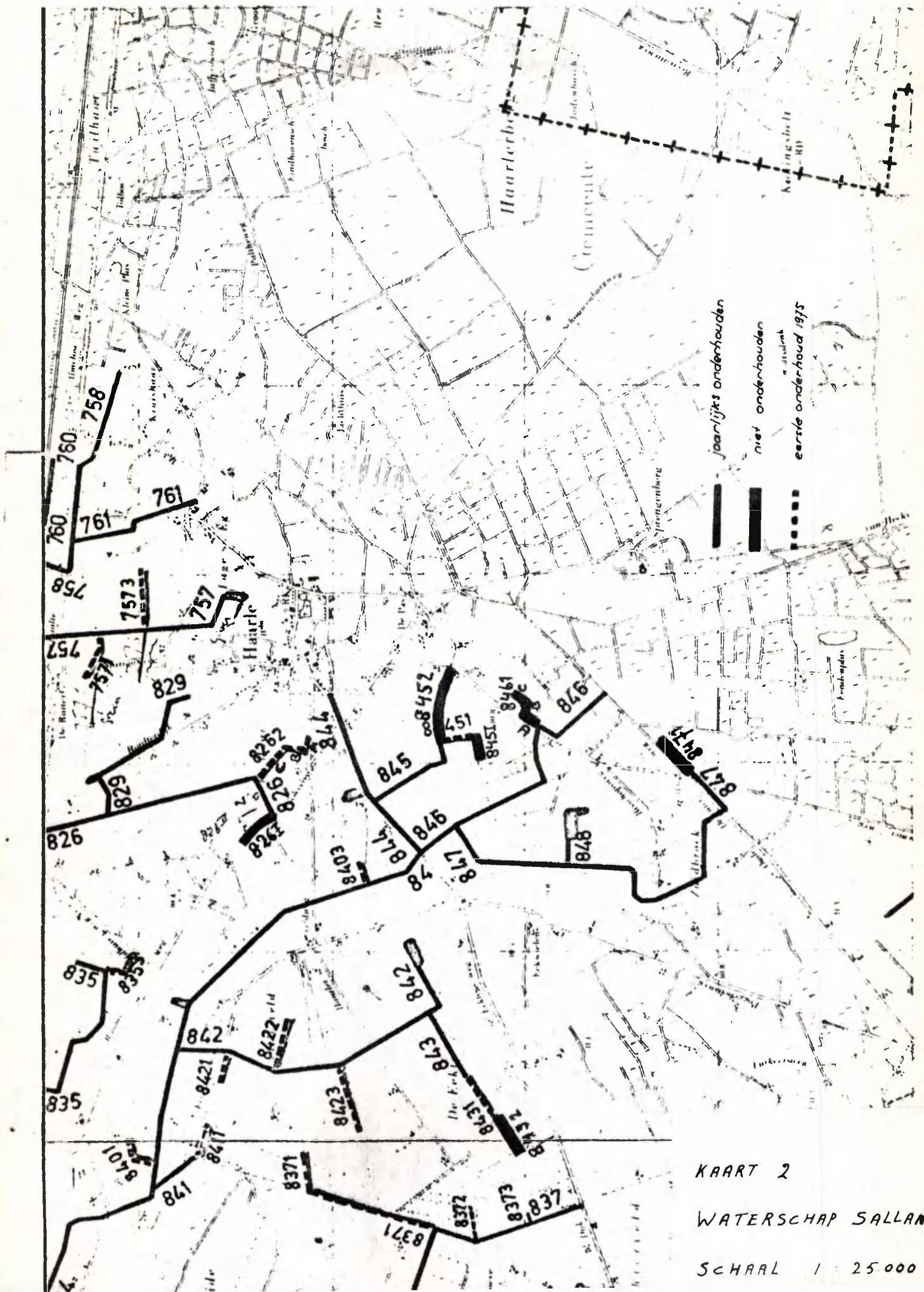
Foto 6. Droge, niet onderhouden sloot bij Haarle (Ov.).



KAART 1

WATERSCHAP SALLAND

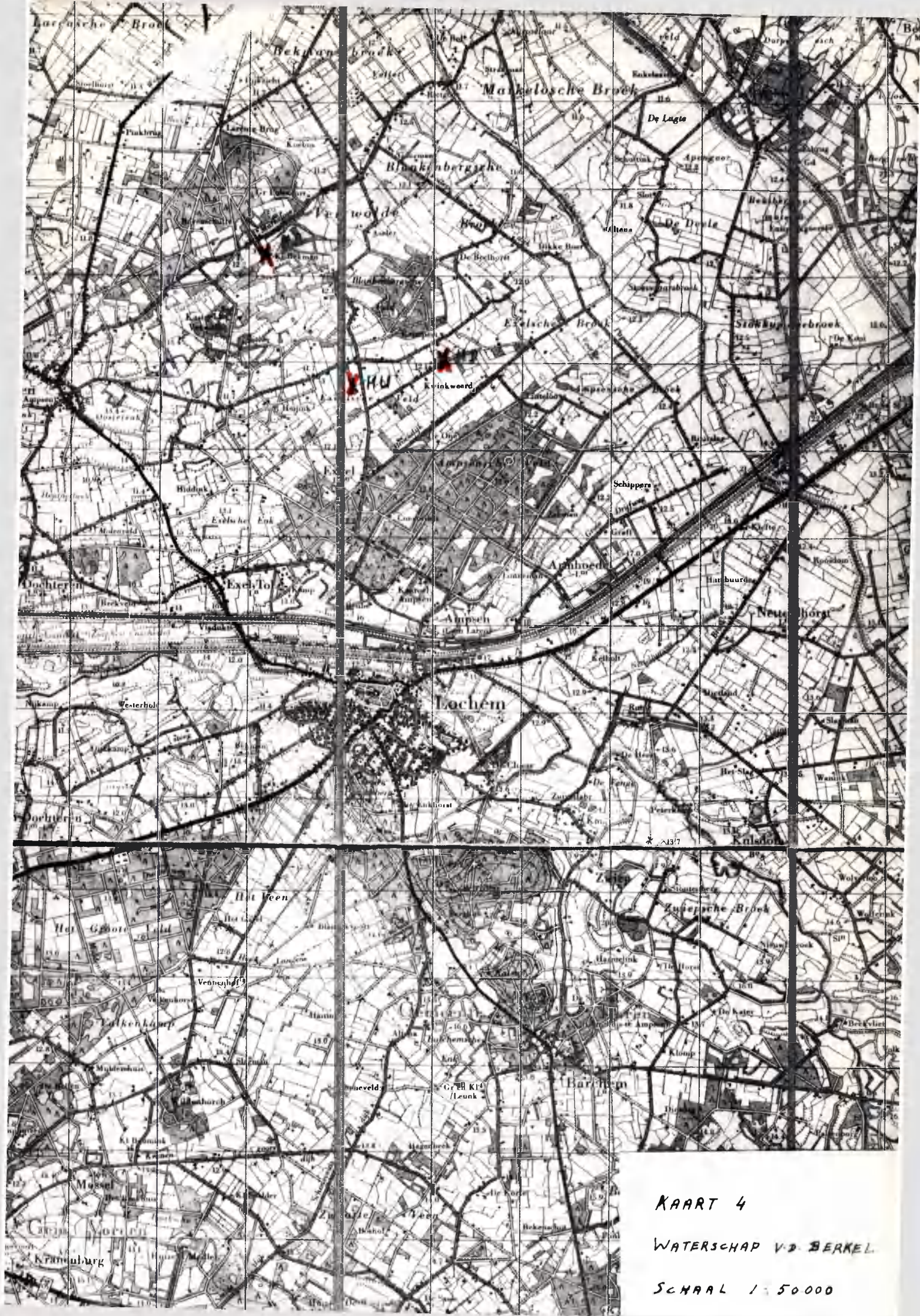
SCHAAL 1 : 50 000



KAART 2
 WATERSCHAP SALLAND
 SCHAAL 1 : 25 000



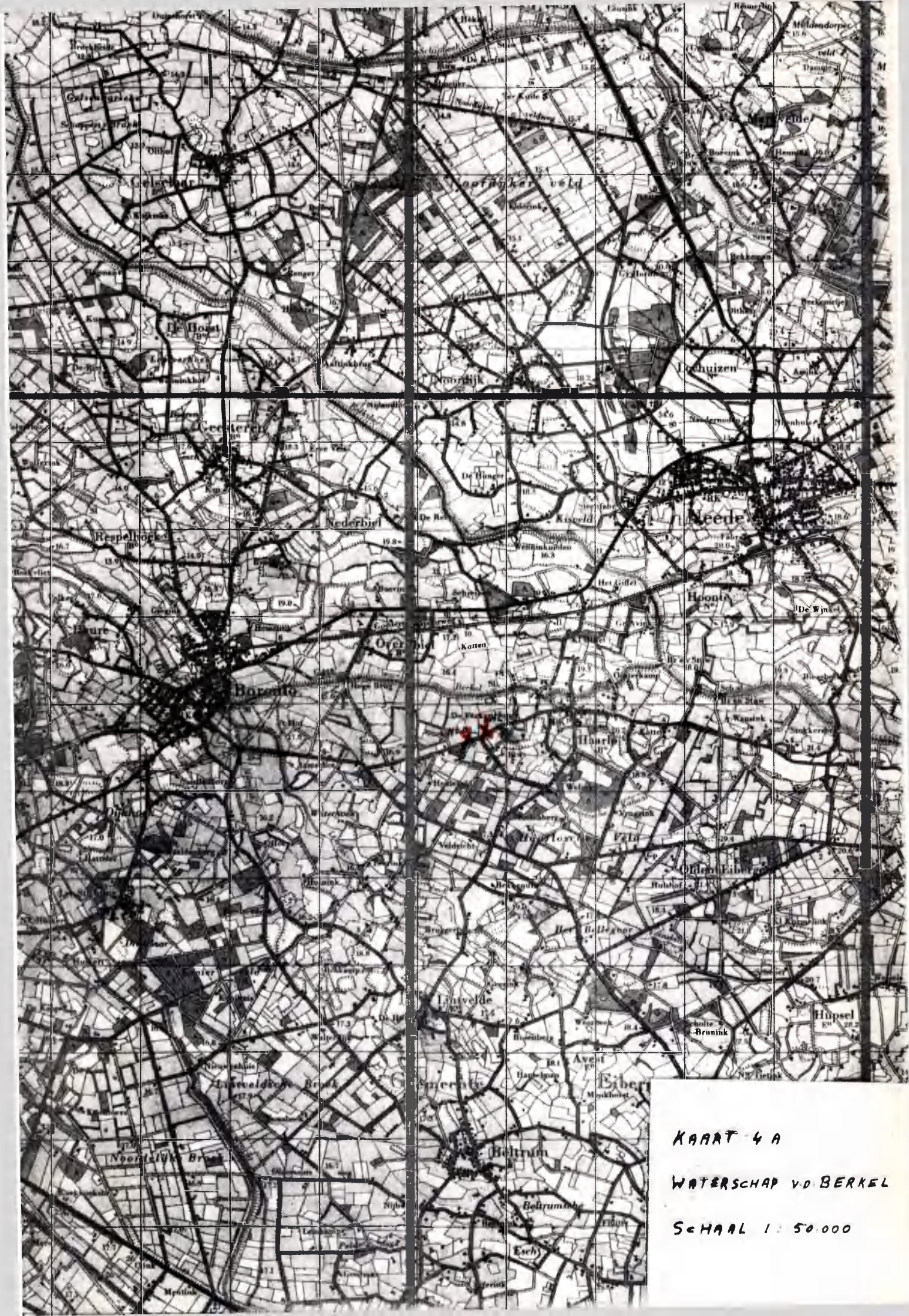
KAART 3
WATERSCHAP LOO- EN DRÖSTEN DIEP
SCHAAAL 1 : 50.000



KAART 4

WATERSCHAP V.D. BERKEL

SCHAAL 1:50000



KAART 4 A

WATERSCHAP V.D. BERKEL

SCHAAL 1:50.000



KAART 5

POLDERDISTRICT VELUWE

SCHAAL 1:50.000



Lempde

Sint-Gertrud

Hezelaarsbroek

Amalhorst

Hoelshout

Sonnusw

BEST

Arlosche

Hoeven

Aanschoot

Acht

Strupsche

Nieuwacht

Atsche

EINDHOVEN

KAART 6

WATERSCHAP HET STROOM-
GEBIED V.D. DOMMEL
SCHAAL 1: 50000



KAART 6A

WATERSCHAP HET STROOF-
GEBIED V.D. DOMMEL
SCHAAL 1 : 50 000

III. Resultaten

III.1. Vegetatie

Materiaal en methoden

Bij het maken van de vegetatie-opnamen is het accent gelegd op sloten in het waterschap Salland omdat daar een goede vergelijking tussen de verschillende onderhoudsmaatregelen mogelijk was. Tevens werd voornamelijk in deze sloten naar de in het volgende hoofdstuk (III.2.) beschreven fauna gekeken.

De vegetatie-opnamen werden de eerste maal gemaakt in de periode van 17 mei 1976-11 juni 1976, de tweede maal in de periode 10 augustus 1976-31 augustus 1976.

Door een aantal abiotische factoren (onder andere grondwaterstand, beschaduwning) zouden er tussen taluds en bodem en tussen taluds onderling verschillen in vegetatie kunnen ontstaan. Daarom zijn wij er bij het maken van de vegetatie-opnamen van uitgegaan dat beide taluds en slootbodem gescheiden opgenomen moesten worden. Dit bleek een juiste veronderstelling te zijn met betrekking tot het verschil tussen bodemtalud. De taluds per sloot bleken onderling geen grote verschillen in vegetatie te bezitten, met uitzondering van sloot 8432 waar de verschillen wel groot waren. Dit laatste is waarschijnlijk toe te schrijven aan het opbrengen van een laag grond op één van de taluds tijdens het graven van de sloot.

Per opnamevlak, dat afhankelijk van de homogeniteit van de vegetatie in de sloot groter of kleiner was (zie vegetatietabellen), werd de totale bedekking van de vegetatie geschat. Daarna werd de vegetatie in het opnamevlak in grassen en kruiden gesplitst en werd de bedekking van grassen respectievelijk kruiden geschat. Dit laatste werd gedaan omdat op zo'n manier de bedekking van de soorten binnen de grassen respectievelijk kruiden makkelijker te schatten is en omdat verwacht werd dat een karakterisering van sloottypen naar vruchtbaarheid van grondsoort mogelijk was, op grond van de grassen en een aantal begeleidende kruiden.

Na de schattingen werden alle voorkomende soorten genoteerd en werd hun bedekking ten opzichte van de totale bedekking van grassen of kruiden genoteerd. Er werd dus een relatieve bedekking geschat. Afhankelijk van de bedekking werd de soort in een bepaalde klasse ondergebracht:

bedekking	klasse
0- 5%	+
5- 20%	++
20- 50%	+++
50- 80%	++++
80-100%	+++++

Dit systeem lijkt op maar is zeker niet hetzelfde als het systeem van Braun-Blanquet. In ons systeem wordt alleen de bedekking in beschouwing genomen.

Aangezien van elke soort werd geschat welk percentage zijn bedekking uitmaakte van de grassen respectievelijk kruiden, kon het lezen van de gegevens een verkeerde indruk geven over de absolute bedekking. Wanneer, bijvoorbeeld, de totale bedekking 80% is en de totale bedekking van de grassen 5% (dus de totale bedekking van kruiden 75%) en wanneer er in het opnamevlak slechts een soort gras voorkomt, betekent dit dat deze soort binnen de grassen een 100% bedekking heeft, dat wil zeggen klasse +++++. Om een betere vergelijking mogelijk te maken en om foutieve interpretatie te voorkomen zijn alle relatieve waarden omgezet in absolute waarden, met als gevolg dat in ons voorbeeld die ene soort nu in klasse + in plaats van klasse +++++ terecht komt, omdat zijn werkelijke bedekking slechts 5% is. Het nadeel van het omwerken van relatieve naar absolute

waarde is echter wel dat bij lage bedekkingspercentages informatie verloren gaat over welk gras of kruid overwegend aanwezig was bij de grassen respectievelijk kruiden.

De sloten werden in willekeurige volgorde op een horizontale as aangegeven en het totaal aan plantesoorten uit alle opnamen op de verticale as. De bedekking van een bepaalde soort in een bepaalde opname werd niet meer aangegeven met + +++++, maar met behulp van blokjes 15 mm, waarbij één + correspondeert met één blokje van 1 mm breedte (zie vegetatietabellen, bijlagen I-IV).

Taluds en bodems werden op aparte vegetatietabellen verwerkt. De beide taluds van een sloot met hun vegetatie, zijn op één vegetatietabel gescheiden aangegeven.

Vervolgens is in de tabellen een ordening aangebracht door verschuiving van plantesoorten (langs de verticale as) en van de sloten (langs de horizontale as). Hierdoor zijn bepaalde sloten op grond van een overeenkomstige vegetatie bij elkaar komen staan. Het totaal aan sloten (is vegetatie-opnamen) is zo met behulp van de vegetatie teruggebracht tot een aantal typen, die min of meer door een bepaald plantenbestand gekarakteriseerd worden.

Bij het maken van de vegetatietabellen van de taluds is uitgegaan van de vegetatie zoals die werd gevonden in de verschillende sloten in de periode van 17 mei tot 11 juni. Bij het maken van de vegetatietabellen van de taluds in de periode 10 augustus tot 31 augustus is de volgorde van de plantesoorten en van de plaats van opnamen gelijk gehouden aan die van de periode 17 mei tot 11 juni, om eventuele veranderingen die er in de loop van de zomer optreden te kunnen constateren en om eventuele voorjaarsaspecten van de vegetatie te kunnen herkennen. Soorten die slechts in één van die twee perioden werden aangetroffen zijn in de vegetatietabellen met een sterretje (*) aangegeven.

Bij het maken van de vegetatietabellen van de bodems is uitgegaan van de vegetatie zoals aanwezig in de periode van 10 augustus tot 31 augustus. De vegetatie op de bodems was in de periode 17 mei tot 11 juni te gering om een bepaalde indeling in sloottypen te kunnen maken, een aantal sloten voerde nog water en andere waren nog niet hersteld van de onderhoudsbeurt in de vorige herfst. Wel is bij het bepalen van de volgorde van de plaats van vegetatie-opnamen van de bodems, op de horizontale as, uitgegaan van de volgorde zoals bij de taluds gevonden werd, aangezien taluds een stabielere vegetatie hebben dan bodems omdat in het algemeen het onderhoud op taluds minder ingrijpend is dan op droge slootbodems en het milieu daar kwalitatief ook meer constant is. Bij het samenstellen van de vegetatietabellen van de bodem in de periode 17 mei tot 11 juni zijn volgorde van plantesoorten en van plaats van vegetatie-opnamen gelijkgehouden aan die gemaakt zijn in de periode 10 augustus tot 31 augustus. Ook hier geldt dat soorten die slechts in één van de twee perioden werden aangetroffen, aangegeven zijn met een sterretje (*).

Voor de Latijnse en Nederlandse naamgeving hebben we ons gericht naar: Heukels-Van Ooststroom: Flora van Nederland, 1970, 16e druk, Wolters-Noordhoff N.V., Groningen.

Resultaten en beschrijving van de vegetatie-opnamen van de taluds

Bovenaan in de vegetatietabellen van de vegetatie-opnamen van het talud (bijlage I en II) staan een aantal vaak in grote aantallen voorkomende en over alle opnamen verspreide soorten: *Poa trivialis* (ruwbeemdgras), *Poa pratensis* (veldbeemdgras), *Holcus lanatus* (echte witbol), *Elytrigia repens* (kweek), *Agrostis stolonifera* (fioringras), *Ranunculus repens* (kruipende boterbloem), *Ranunculus acris* (scherpe boterbloem), *Rubus species* (braamsorten), *Galeopsis tetrahit/bifida* (gewone/gespletten hennepnetel), *Rumex acetosa* (veldzuring), *Urtica dioica* (grote brandnetel) en *Cirsium arvense* (akkerdistel).

De laatste twee soorten wijzen op storing en instabiliteit.

Na deze groep van triviale soorten bevindt zich in de vegetatietabellen een aantal groepen van planten die beperkt zijn tot bepaalde sloten. Er is een groep planten die karakteristiek is voor de sloten gelegen in de omgeving van Twello (KL, Mi, OIJ I en OIJ II). Een tweede groep planten is min of meer karakteristiek voor een groep sloten waartoe behoren: DA, Diz I, Diz II, HK, MP, R1, R17, M3, M4, 39B, HD, HU, HLOA, HLOB en KB.

De sloten in Salland (757, 7571, 8432, 8452, 8262, 826, 845I, 846I en 8471) en sloot 39A in Brabant worden ook min of meer door een eigen vegetatie gekenmerkt.

Daarnaast blijken er nog een aantal soorten te zijn, die zowel in de eerste groep sloten als in de tweede groep voorkomen. Ook zijn er soorten die in de tweede en derde groep sloten aanwezig zijn.

De vegetatie-opnamen van augustus geven een bevestiging van deze slootindeling. Op grond van de vegetatie-opnamen zijn de drooggevallen sloten in drie typen te verdelen:

1. De sloten KL, Mi, OIJ I en OIJ II worden boven op het talud, op zonnige plaatsen, gekenmerkt door *Heracleum sphondylium* (bereklaauw) en *Galium aparine* (kleefkruid). Meer naar onder komen vooral *Potentilla reptans* (vijfvingerkruid) en *Veronica chamaedrys* (gewone ereprijs) voor. Daarnaast vinden we op plaatsen waar beschaduwing optreedt door *Crataegus monogyna* (eenstijlige meidoorn), *Prunus spinosa* (sleedoorn), *Sambucus nigra* (gewone vlier) en *Cornus sanguinea* (rode kornoelje) soorten als *Anthriscus sylvestris* (fluitekruid) en *Alliaria petiolata* (look-zonder-look) (OIJ I en OIJ II). Nog lager vinden we *Ranunculus sceleratus* (blaartrekkende boterbloem), *Poa palustris* (moerasbeemdgras) en *Symphytum officinale* (gewone smeewortel), soorten die afhankelijk zijn van de hoogte van de grondwaterstand. Door de bloei van *Prunus spinosa* (sleedoorn) en naderhand van *Crataegus monogyna* (eenstijlige meidoorn) heeft dit type sloten een belangrijke landschappelijke waarde. Alhoewel ze op dit moment nog vrij veel triviale soorten bevatten, zullen zich bij gelijkblijvend beheer ook andere, minder triviale soorten kunnen vestigen, zoals: *Chelidonium majus* (stinkende gouwe), *Viola odorata* (maarts viooltje) en dergelijke.

2. De tweede groep sloten, DA-KB (zie pagina 25) bevat een aantal soorten die voor het merendeel behoren tot de zogenaamde obligate-freatofyten. Dit zijn soorten die voor een goede ontwikkeling en voltooiing van hun levenscyclus vereisen dat het grondwater gedurende het jaar even hoog of hoger dan het maaiveld staat (Londo, 1975): *Sium species* (watereppesoorten), *Oenanthe species* (torkruidsoorten), *Phragmites australis* (riet), *Myosotis caespitosa* (zompvergeet-mij-nietje), *Veronica anagallis-aquatica* (blauwe water-ereprijs), *Veronica beccabunga* (beekpunge), *Hydrocotyle vulgaris* (waternavel), *Alisma plantago-aquatica* (grote waterweegbree) en *Calamagrostis canescens* (hennegras). Tot de in deze groep sloten voorkomende obligate freatofyten behoren ook een aantal soorten die uitsluitend groeien binnen de invloedssfeer van het freatisch vlak dat zich meestal onder het maaiveld bevindt (Londo, 1975).

Ook van deze groep vinden we een aantal soorten in de drooggevallen sloten: *Lythrum salicaria* (gewone kattestaart), *Achillea ptarmica* (wilde bertram), *Filipendula ulmaria* (moerasspirea), *Mentha aquatica* (watermunt) en *Epilobium parviflorum* (kleinbloemige basterdwederik), hoger opgroeiende soorten die zich op oevers, vaak op ingetrapte plaatsen, vestigen. Daarnaast wordt de tweede groep sloten nog gekenmerkt door een aantal niet-obligate freatofyten die echter wel hoofdzakelijk binnen de invloedssfeer van het freatisch oppervlak groeien zoals *Phalaris arundinacea* (rietgras), *Lysimachia vulgaris* (gewone wederik), *Juncus subuliflorus* (biezeknoppen), *Rorippa islandica* (moeraskers), *Stachys palustris* (moerasandoorn), *Hypericum maculatum* (kantig hertshooi),

Epilobium hirsutum (harig wilgeroosje) en *Festuca arundinacea* (rietzwenkgras). De soorten vestigen zich dan ook vaak op minder natte plaatsen, hoger op het talud. Bovendien komen er soorten voor die in vele milieu's in Nederland helemaal buiten de invloedssfeer van het freatisch oppervlak voorkomen doch lokaal aan deze invloedssfeer gebonden zijn, zoals *Eupatorium cannabinum* (koninginnekruid). Ten slotte wordt de tweede groep nog gekarakteriseerd door een aantal afreatofyten zoals *Angelica sylvestris* (gewone engelwortel), opslag van *Quercus robur* (zomereik), *Equisetum arvense* (heermoes) en *Stellaria graminea* (grasmuur) (Londo, 1975).

3. De derde groep sloten (de sloten in Salland en 39A), worden door een veel kleiner aantal soorten gekarakteriseerd. Aan de vegetatie kan men zien dat dit een gebied betreft met een droger, zandig karakter.

Een aantal soorten die op erg droge plaatsen kunnen voorkomen zijn: *Erica tetralix* (gewone dopheide), *Calluna vulgaris* (struikheide) en *Sagina procumbens* (liggende vetmuur). Daarnaast komen er niet-obligate freatofyten voor zoals *Potentilla erecta* (tormentil), *Juncus articulatus* (zomprus), *Alopecurus geniculatus* (geknikte vossestaart) en *Deschampsia cespitosa* (ruwe smele), die vooral meer onder op het talud gevonden zijn.

4. Naast bovenstaande soorten die min of meer karakteristiek zijn voor één van de sloottypen, vinden we ook een aantal plantesoorten die in verschillende typen voorkomen.

Er zijn een aantal plantesoorten die zowel in de sloten rondom Twello voorkomen als in de sloten DA-KB (zie pagina 25). Praktisch al deze soorten wijzen op een droog karakter en werden meestal op de bovenste helft van het talud gevonden, zoals *Arrhenatherum elatius* (Frans raaigras), *Potentilla anserina* (zilverschoon), *Linaria vulgaris* (vlasbekje), *Agrostis tenuis* (gewoon struisgras), *Chamaenerion angustifolium* (wilgeroosje), *Holcus mollis* (gladde witbol), *Dactylis glomerata* (kropaar) en *Aegopodium podagraria* (zevenblad). De laatste twee soorten wijzen op beschaduwing, terwijl *Dactylis glomerata* (kropaar) op eutrofiëring wijst, waarschijnlijk door het inwaaien van stof in de sloot vanaf de wegberm.

Het "natte" aspect van deze groep plantesoorten wordt bepaald door *Valeriana officinalis* (echte valeriaan), *Iris pseudacorus* (gele lis) en *Glyceria maxima* (liesgras), hoewel deze laatste ook in de sloten in Salland voorkomt.

Toch zijn, ondanks de aanwezigheid van bovenstaande soorten, *Vicia sativa* (voederwikke) en *Stellaria media* (vogelmuur) in staat zich (op de open plekken) in de vegetatie te vestigen. Ook *Sonchus arvensis* (akkermelkdistel) kan zich daar vestigen omdat het zaad goede aanvliegmogelijkheden heeft (komt ook steeds vaker voor in de wegbermen) (Zonderwijk, mondelinge mededeling).

5. Naast een aantal soorten karakteristiek voor zowel de sloten rondom Twello als de sloten DA-KB, is er ook een aantal soorten dat kenmerkend is voor zowel de sloten DA-KB als de sloten in Salland. Over het algemeen zijn dit soorten van een zandig, armer karakter. Soorten die sloten DA-KB en de sloten in Salland kenmerken zijn: *Plantago lanceolata* (smalle weegbree), *Achillea millefolium* (gewoon duizendblad), *Leontodon autumnalis* (herfstleeuwetand), *Hypochaeris radicata* (gewoon biggekruid), *Rumex acetosella* (schapezuring), *Spergula morisonii* (heidespurrie), *Spergularia mubra* (rode schijnsurrie), opslag van *Betula pendula* (ruwe berk), *Festuca rubra* (roodzwenkgras), *Bromus mollis* (zachte dravik) en *Anthoxanthum odoratum* (reukgras).

Meer naar onder op het talud vindt men vaak *Lotus corniculatus* (gewone rolklaver), *Ajuga reptans* (kruipend zenegroen) en opslag van *Salix aurita* (geoorde wilg). De onderste zoom van het talud is begroeid met *Juncus effusus* (pitrus) en vaak komt hier ook *Equisetum palustre* (lidrus) voor.

Aangezien we de mossen en varens als groep nauwelijks enige rol hebben laten spelen in de karakterisering van de sloten, worden ze ook niet als

groep opgenomen in de vegetatietabellen, maar staan ze hierop gewoon tussen de andere planten vermeld.

De vegetatietabellen van de taluds worden afgesloten met een aantal soorten die moeilijk te plaatsen zijn in bepaalde sloottypen aangezien zij in weinig opnamen voorkomen en dan ook nog vaak lage bedekkingspercentages hebben. Het betreft hier een groep van voornamelijk bosplanten zoals *Anemone nemorosa* (bosanemoon), *Moehringia trinervia* (drienerfmuur), *Polygonatum multiflorum* (veelbloemig salomonszegel) en *Stachys sylvatica* (bosandoorn).

In de opnamen van augustus (zie vegetatietabel, bijlage II) treden een aantal veranderingen op ten opzichte van de vegetatie in mei. Het voorjaarsaspect van onder andere *Cardamine pratensis* (pinksterbloem) is volledig weg. Daarnaast komen *Juncus effusus* (pitrus) en *Equisetum palustre* (lidrus) in praktisch alle sloten voor en zijn niet meer karakteristiek voor de sloten DA-KB en de sloten in Salland. *Agrostis tenuis* (gewoon struisgras) is in de sloten in Salland sterk toegenomen in vergelijking met de opnamen in mei. *Phleum pratense* (timotheegras) is in augustus veel sterker vertegenwoordigd in de sloten rond Twello. Ook een aantal obligate freatofyten die in mei voornamelijk karakteristiek waren voor de middelste groep sloten (DA-KB, zie vegetatietabel, bijlage I), heeft in augustus een bredere spreiding gekregen.

Over het algemeen echter komen in augustus de soorten in dezelfde opnamen en in dezelfde bedekkingspercentages voor als in mei. Daarom kan men op grond van de talud-vegetatie in augustus het totaal aantal sloten terugbrengen tot dezelfde drie typen, die reeds in mei konden worden onderscheiden.

Resultaten en beschrijving van de vegetatie-opnamen van de bodems

Bij de bodems (in augustus voor het eerst belangrijk begroeid), zien we ook een patroon van sloten, die door bepaalde groepen planten gekarakteriseerd worden. De soorten zijn gedeeltelijk afwijkend van soorten die voorkomen op de taluds.

1. Ook de vegetatietabel van de bodemopnamen in augustus (zie bijlage IV) begint met een aantal soorten die in veel opnamen en in relatief hoge bedekkingspercentages voorkomen: *Ranunculus acris* (scherpe boterbloem), *Ranunculus repens* (kruipende boterbloem), *Urtica dioica* (grote brandnetel), *Cirsium arvense* (akkerdistel), *Poa trivialis* (ruwbeemdgras), *Agrostis stolonifera* (fioringras), *Glyceria maxima* (liesgras) en *Phalaris arundinacea* (rietgras). Vegetaties met *Glyceria maxima* (liesgras) en *Phalaris arundinacea* (rietgras), werden vaak gevonden in periodiek droogvallende sloten in het Eemgebied (Provinciale Waterstaat, 1976).

2. Bovenstaande soorten worden in de vegetatietabel gevolgd door een groep planten die min of meer karakteristiek is voor de slootbodems in de omgeving van Twello. Hiertoe behoren voornamelijk een aantal obligate freatofyten, zoals *Carex riparia* (oeverzegge), *Veronica anagallis-aquatica* (blauwe water-ereprijs), *Myosotis scorpioides* (moerasvergeet-mij-nietje), *Alisma plantago-aquatica* (grote waterweegbree) en *Epilobium parviflorum* (kleinbloemige basterdwederik). Tevens behoren tot deze groep een aantal niet-obligate freatofyten zoals *Symphytum officinale* (gewone smeerwortel) en *Juncus articulatus* (zomprus).

3. Ook de bodems van de sloten DA-KB worden door een groep planten gekarakteriseerd. Deze groep planten valt in twee delen uiteen, te weten een aantal soorten die in verschillende sloten in verschillende bedekkingspercentages voorkomen (hiertoe behoren *Holcus mollis* (gladde witbol), *Equisetum arvense* (heermoes) en *Rumex obtusifolius* (ridderzuring)) en een aantal hoger opgroeiende freatofyten zoals *Lysimachia vulgaris* (gewone wederik), *Valeriana officinalis*

(echte valeriaan), *Filipendula ulmaria* (moerasspirea) en *Alopecurus geniculatus* (geknikte vossestaart). Tevens komen er een aantal soorten op de bodem voor die niet erg karakteristiek genoemd kunnen worden omdat ze over het algemeen slechts éénmaal zijn waargenomen in alle opnamen (zie bijlage IV). Hiertoe behoren een aantal "drogere" soorten zoals *Rumex acetosella* (schapezuring), *Hypochaeris radicata* (gewoon biggekruid), *Achillea millefolium* (gewoon duizendblad), *Agrostis tenuis* (gewoon struisgras), *Dactylis glomerata* (kropaar) en *Linaria vulgaris* (vlasbekje) en een aantal soorten die een natter milieu prefereren zoals *Sium latifolium* (grote watereppe), *Sium erectum* (kleine watereppe), *Oenanthe fistulosa* (pijptorkruid), *Rorippa islandica* (moeraskers), *Peucedanum palustre* (melkeppe) en *Ranunculus sceleratus* (blaartrekkende boterbloem). Tevens komen op de slootbodems soorten voor als *Matricaria recutita* (echte kamille), *Matricaria matricarioides* (schijfkamille), *Vicia hirsuta* (ringelwikke), *Vicia sativa* subspecies *sativa* (voederwikke) en *Chenopodium album* (melganzevoet). Dit zijn éénjarige akkeronkruiden die wijzen op storing en instabiliteit en die zich door het toegepaste beheer hebben kunnen vestigen.

4. Ook de groep sloten in Salland wordt door een bepaalde vegetatie gekenmerkt. Ook hier vinden we een aantal soorten die regelmatig op de slootbodems voorkomen zoals *Rumex acetosa* (veldzuring), *Festuca rubra* (roodzwenkgras), opslag van *Betula pendula* (ruwe berk) en *Mentha aquatica* (watermunt), naast een aantal soorten die slechts éénmaal op de bodems zijn waargenomen zoals *Viola tricolor* (driekleurig viooltje), *Erica tetralix* (gewone dopheide), *Scrophularia nodosa* (knopig helmkruid), *Nasturtium microphyllum* (slanke waterkers), *Cirsium palustre* (kale jonker) en *Hydrocotyle vulgaris* (waternavel).

Plantago major (smalle weegbree) treedt op in hoofdafvoerleidingen na bespuiting van deze leidingen met herbiciden.

5. Zoals bij de sloottaluds vinden we ook bij de slootbodems een aantal plantesoorten die zowel voorkomen op de bodems van de ene groep sloten als op die van de andere groep sloten. De bodems van de sloten rond Twello en van de sloten DA-KB bevatten voornamelijk een aantal obligate en niet-obligate freatofyten, zoals *Glyceria fluitans* (mannagras), *Equisetum palustre* (lidrus), *Oenanthe aquatica* (watertorkruid), *Rorippa amphibia* (gele waterkers), *Phragmites australis* (riet), *Iris pseudacorus* (gele lis), *Lythrum salicaria* (gewone kattestaart), *Epilobium hirsutum* (harig wilgeroosje) en *Juncus subuliflorus* (biezeknoppen). Daarnaast komen er een aantal a-freatofyten voor: *Galium aparine* (kleefkruid), *Alopecurus pratensis* (grote vossestaart), *Galeopsis tetrahit/bifida* (gewone/gespleten hennepnetel) en *Potentilla anserina* (zilverschoon).

Zowel *Galeopsis bifida* (gespleten hennepnetel) als *Potentilla anserina* (zilverschoon) zullen met name in zandgebieden onder invloed staan van het freatisch vlak en er dan ook min of meer aan gebonden zijn.

Hottonia palustris (waterviolier) en *Lemna gibba* (bultkroos) zijn restanten van het voorjaarsaspect van deze sloten.

6. De slootbodems van Salland en die van de sloten DA-KB bevatten een aantal gemeenschappelijke soorten. Ook hier vinden we op de bodems een aantal soorten die een voorkeur hebben voor een natter milieu, zoals *Lycopus europaeus* (wolfspoot), *Bidens tripartita* (driedelig tandzaad), *Polygonum hydropiper* (waterpeper), *Juncus effusus* (pitrus) en opslag van *Salix aurita* (geoorde wilg) en in iets mindere mate *Holcus lanatus* (echte witbol). De meer "drogere" soorten zijn *Lotus corniculatus* (gewone rolklaver), *Polygonum persicaria* (perzikkruid) en *Viola arvensis* (akkerviooltje).

Wanneer de vegetatie van de slootbodems van de sloten rondom Twello, opgenomen in mei, vergeleken wordt met die van augustus valt op dat er grote verschillen bestaan. Deze sloten hebben in het voorjaar relatief lang water ge-

voerd. Dit heeft tot gevolg dat een aantal hydrofyten zoals *Lemna gibba* (bultkroos), *Callitriche* species (sterrekroossoorten), *Hottonia palustris* (waterviolier) en in mindere mate *Ranunculus aquatilis* ssp *peltatus* (gewone waterranonkel) in het voorjaar een belangrijk aspect van de vegetatie op de bodem vormt. Daarnaast zijn in mei vooral die freatofyten vertegenwoordigd die voor voltooiing van hun levenscyclus eisen dat het water een deel van het jaar boven de slootbodems staat, zoals *Glyceria maxima* (liesgras), *Glyceria fluitans* (mannagrass), *Nasturtium microphyllum* (slanke waterkers), *Myosotis scorpioides* (moerasvergeet-mij-nietje), *Rorippa amphibia* (gele waterkers) en een oecotypische variëteit van *Agrostis stolonifera* (fioringras) (Zonderwijk, mondelinge mededeling).

De vegetatie van de bodems van de sloten DA-KB bestaat reeds in mei uit een aantal freatofyten.

Ook komen op de bodems van de sloten DA-KB reeds in mei een aantal éénjarige akkeronkruiden voor en bevatten deze bodems een aantal soorten die voorkeur hebben voor een droger milieu. De vegetatie op de bodems in de sloten DA-KB komen in mei en augustus dus sterk overeen.

Ook de vegetaties op de bodems in Salland en de sloot 39A tonen in mei en augustus overeenkomst. Wel zijn er in deze sloten op de bodem relatief veel soorten verdwenen en nieuwe bijgekomen (zie in de vegetatietabel de sterretjes (*)).

Met name de freatofyten die in augustus zowel op de bodems in de sloten rondom Twello als op de bodems van de sloten DA-KB voorkomen, zijn reeds in mei aanwezig. Gemeenschappelijke soorten op de bodems van de sloten DA-KB en die in Salland zijn in mei en augustus praktisch identiek. Met uitzondering van de sloten rond Twello is de bodemvegetatie van de sloten in mei en augustus in grote trekken hetzelfde.

Samenvatting van de vegetatiegegevens

De droge en periodiek droogvallende sloten zijn op grond van de door ons waargenomen vegetatie in drie typen in te delen. Er zijn 1. sloten met een vegetatie die min of meer kenmerkend is voor rivierkleiafzettingen (de sloten rondom Twello), 2. sloten met een vegetatie min of meer karakteristiek voor arme zandgronden (dit zijn de sloten in Salland en sloot 39A in Brabant) en 3. de sloten DA-KB, die naast hun eigen karakteristieke soorten een aantal soorten bevatten die eveneens voorkomen in de vegetatie van de sloten rond Twello of in Salland. Dit sloottype (DA-KB) vormt een intermediair tussen beide andere typen. Deze sloten zijn gelegen op licht kleiig zand, lemig zand.

De soms optredende (nog relatief grote) verschillen in vegetatie van sloten binnen één sloottype zijn behalve gevolg van verschillend onderhoud, waarschijnlijk ook het gevolg van kleinere verschillen in grondsoort, alswel van verschillen in vochtvoorziening en waterhuishouding van die grondsoort.

Als gevolg van de grondwaterwisseling in periodiek droogvallende sloten is er onder op het talud en op de bodem een bepaald bestand aan vochtminnende macrofyten ontstaan. Een echte scheiding in vegetatie in een onderste en bovenste gedeelte van het talud als gevolg van die grondwaterwisseling is niet duidelijk aanwezig.

De periodiek droogvallende sloot is voor de meeste vochtminnende macrofyten niet geheel areaalbepalend, aangezien zij ook in andere droogvallende milieus voor kunnen komen. Het uitvoeren van rigoreus onderhoud, zoals het gebruik van persistente herbiciden, zal echter wel het verdwijnen van deze soorten met de hieraan verbonden fauna tot gevolg hebben. Voor de meeste soorten vochtminnende macrofyten zal dan, de vele kilometers droogvallende en droogstaande sloten in ogenschouw genomen, een belangrijk karakteristiek biotoop verloren gaan.

III.2. Fauna

Gastropoda (slakken)

De gegevens omtrent het voorkomen van Gastropoda in (tijdelijk) droogstaande sloten zijn voor een klein deel afkomstig van persoonlijke waarnemingen, maar voor het merendeel verzameld in gesprekken met de heren Den Hartog, Butot, Higler en Gardeniers. Daarnaast is een deel van de gegevens uit literatuur verkregen.

In diverse sloten in onze proefgebieden zijn in de periode april-augustus, tijdens het inventariseren der planten, een aantal soorten slakken aangetroffen. De soorten (of geslachten) die op naam gebracht zijn, zijn *Viviparus viviparus*, *Lymnaea stagnalis*, *Lymnaea spec.*, *Planorbis spec.* Van deze groep is met name het geslacht *Lymnaea* belangwekkend. Janssen en De Vogel (1965) geven aan dat *Lymnaea glabra* vaak voorkomt (samen met *Aplexa hypnorum*) in sloten die 's zomers uitdrogen, hetgeen door Butot (mondelijke mededeling) wordt bevestigd. Laatstgenoemde spreekt zelfs van het karakteristiek zijn van drooggevallen sloten in het oosten des lands voor deze soort. *Lymnaea truncatula*, zo blijkt uit verschillende bronnen, wordt beschouwd als een karakteristieke soort van plaatsen waar afwisselend natte en droge omstandigheden heersen (Gardeniers, mondelijke mededeling; Kramer, 1964; Over, 1967). Wesenberg-Lund (1939) vermeldt dat vele lagere organismen, waaronder *Lymnaeae truncatula*, de omstandigheden die we aantreffen in periodiek droogvallende wateren zelfs vereisen. De organismen zijn in staat de droogteperiode te overleven, onder andere door het afzetten van droogteresistente eieren (Den Hartog, 1963 b; Higler, mondelijke mededeling).

Een van de organismen die zich vermoedelijk op deze manier in droogvallende sloten kan handhaven is de slak *Aplexa hypnorum*, die onder andere op de pleistorene zandgronden voorkomt (Butot, mondelijke mededeling; Den Hartog, 1963 b). Deze soort werd door ons gevonden in sloot 8371. Den Hartog (1963 a) beschrijft het voorkomen van deze slak in Zeeland waar zij karakteristiek is voor droogvallende sloten met een lichte kleibodem. Bovendien moet het biotoop voldoen aan eisen van zoutgehalte - het water moet zoet zijn en ten hoogste oligohalien - en mate van uitdroging. Wanneer de sloten eenmaal zijn drooggevallen trekken allerlei landslakken de sloot in (Den Hartog, 1963 b). Ook in onze sloten zijn regelmatig landslakken aangetroffen. Het aantal vangsten is echter te klein om te spreken van een gericht de sloot binnentrekken.

Samen met *Aplexa hypnorum*, in wat Den Hartog beschouwt als een *Aplexa hypnorum* coenose, werden ook een aantal andere organismen aangetroffen, waaronder *Planorbis leucostoma* en een aantal platwormen (Den Hartog, 1963 b).

Isopoda (pissebedden)

Van de orde der Isopoda werden tegelijk met spinnen en kevers een aantal soorten gevangen die behoren tot de onderorde Oniscoidea. Deels werden de soorten gedetermineerd om een indruk te krijgen van de isopodensamenstelling in de periodiek droogvallende sloot, deels om te kijken of er binnen de groep van de isopoden bepaalde soorten karakteristiek zijn voor dit biotoop.

De isopoden zijn in Salland gedurende de periode 11 mei tot 3 juni in de sloten 8262, 826, 8432, 8471, 8461, 8452, 845I, 7571 en 757 gevangen. Gegevens over het vangmateriaal, plaatsing van de vallen in de sloten, conservering van het gevangen materiaal vindt men in het hoofdstuk Coleoptera, pagina 33.

De isopoden werden gedetermineerd door de heer L.B. Holthuis, werkzaam bij het Rijksmuseum voor Natuurlijke Historie te Leiden. De gegevens over voorkomen biotoopeisen en dergelijke zijn uit "Tierwelt Deutschlands", H. Grüner (1928).

De Oniscoidea zijn echte planteneters, zowel van dood als levend materiaal. Zij spelen een belangrijke rol bij de humusvorming. Over het algemeen zijn de Oniscoidea goed aangepast aan het landleven. Van deze onderorde hebben we in de sloten in Salland vijf soorten gevonden: *Ligidium hypnorum*, *Philoscia muscorum* (mospissebed), *Oniscus asellus* (kelderpissebed), *Porcellio scaber* (ruwe pissebed) en *Trichoniscus pusillus*.

Philoscia muscorum, een van de meest voorkomende landpissebedden, wordt vaak samen met *Ligidium* gevonden, hoewel *Ligidium* in het algemeen in een wat nattere omgeving wordt aangetroffen dan *Philoscia*. *Philoscia* wordt nog relatief vaak op steriele, redelijk droge zandbodem gevonden.

Ligidium hypnorum is sterk afhankelijk van vocht en komt vaak in een natte omgeving voor, onder andere langs beekranden en langs oevers van meren. *Porcellio scaber* heeft een breed biotoop; hij komt zowel op vochtige als op droge plaatsen voor. Het dier is erg gevoelig voor water en volgens Grüner komt hij dan ook zelden in natte of tijdelijk onder water staande biotopen voor. De vindplaatsen voor *Oniscus asellus* zijn vochtig tot zeer vochtig, wanner het droger wordt verdwijnt de soort snel.

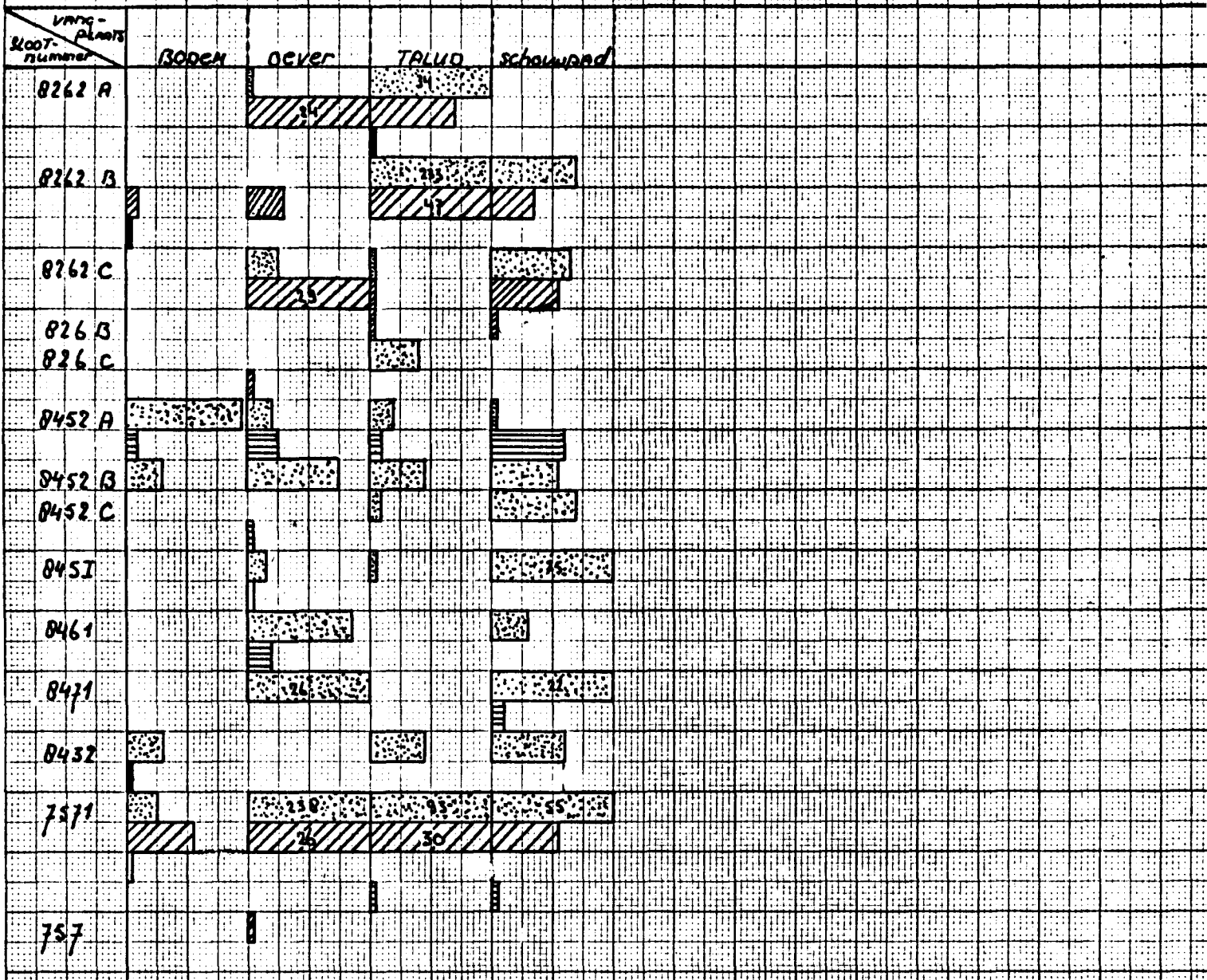
Ook *Trichoniscus pusillus* preferereert een vochtige omgeving en is dan ook erg gevoelig voor uitdroging. Vaak wordt *Trichoniscus* samen met *Ligidium* gevonden.






Opvallend is in tabel 1 (de soortenverdeling in de sloot) dat op de bodems geringe aantallen per soort voorkomen. Sloot 845I bevatte water, de sloten 8461 en 8471 waren praktisch kaal en erg droog. De bodems van 826 en 757 waren kaal (bespoten met herbiciden), terwijl de bodem van 8262 ook nog kaal was. De bodems van de andere sloten (8452, 8432 en 7571) hadden een behoorlijke vegetatie en hier treffen we ook de pissebedden aan. Dit zou kunnen wijzen op een noodzakelijke aanwezigheid van vegetatie voor het voorkomen van isopoden.

Het is te verwachten dat de isopoden naast humusvorming een belangrijke rol spelen in de voedselketens. In welke mate dit het geval is, is onbekend aangezien literatuur hierover zeer schaars is.

Waterschap "Salland"
Isopoden vangsten van 11/5 - 3/6

tabel 1



-  Philoscia muscorum
-  Ligidium hypnorum
-  Porcellio scaber
-  Oniscus asellus
-  Taichoniscus pusillus

N.B. één mm. is een individu

Coleoptera (kevers)

Van de orde der Coleoptera is met name de groep van de Carabidae (loopkevers) bestudeerd, deels omdat specialisten op het gebied van deze organismen bereid waren het determinatiewerk op zich te nemen, deels omdat deze organismen, waarvan een grote groep niet in staat is te vliegen (Reclaire, ongedateerd), mogelijk aan dit biotoop gebonden zouden kunnen zijn. Bovendien zijn loopkevers betrekkelijk gemakkelijk en met eenvoudige hulpmiddelen te vangen.

Om deze kevers te vangen werden op verschillende plaatsen in de sloten vangpotten ingegraven (in dit geval boterkuipjes), zodanig dat de bovenrand van het potje gelijk lag met het grondoppervlak. Ter bescherming tegen regenval werd boven ieder potje op ca. 1 cm hoogte een afdekplaatje aangebracht. De potjes werden gedeeltelijk gevuld met een 5% oplossing van formaline ter conservering van de vangst. In het laboratorium werden de loopkevers gescheiden van de overige gevangen organismen, waaronder spinnen, pissebedden en kortschildkevers. De loopkevers werden vervolgens in het Instituut voor Oecologisch Onderzoek te Arnhem door de heren Van Gijzen en Alders gedetermineerd.

Gedurende de periode 11 mei tot 3 juni werden voor de eerste maal kevers gevangen in Salland. In de in dit gebied liggende proefsloten 8262, 826, 8452, 845I, 846I, 847I, 8432, 757I en 757 werden vangpotten ingegraven in de vakken waarin tevens plantenopnamen werden gemaakt (zie hoofdstuk flora); dit om een mogelijke relatie tussen de vegetatie en de loopkevers aan te tonen. De vangpotten werden in een rij dwars op de lengterichting van de sloot geplaatst over de gehele breedte van de sloot. Daarbij werd, behoudens enkele uitzonderingen, één pot ingegraven in de slootbodem, twee potten in de oevers, één pot in het talud en één pot in het schouwpad (fig. 1).

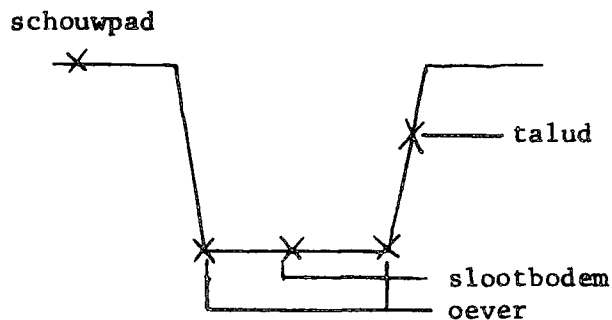


fig. 1. Dwarsprofiel van een sloot, waarin de plaatsen der kevervalen zijn aangegeven.

In sloot 8452C en 845I werd geen val geplaatst in de bodem aangezien hierin nog water stond op het moment dat de kevervalen werden geplaatst. In sloot 8432 werden om praktische redenen geen vallen geplaatst op de oevers. Voor dit onderzoek zijn met name de vangpotten die in de bodem en in de beide oevers zijn ingegraven van belang, aangezien de ingrepen bij het slootonderhoud hier het meest drastisch zijn (men denke aan behandeling met diuron en maaien met machines die het bodemslib verwijderen).

De loopkeversoorten die in deze periode gevangen zijn alsmede het aantal individuen per soort per sloot zijn vermeld in tabel 2. Daarbij zijn de vangsten op de bodems, de oevers, de taluds en de schouwpaden in afzonderlijke tabellen ondergebracht (respectievelijk tabel 2.1, 2.2, 2.3 en 2.4) (pag. 39 t/m 42). Uit tabel 2.1 (kevervangsten op de bodems) zijn een aantal opmerkelijke gegevens te halen.

Op de bodem van sloot 8262A en 8262C zijn aanmerkelijk minder soorten en aantallen loopkevers gevangen dan op de bodem van sloot 8262B. Dit is vreemd aan-

gezien alle drie plaatsen deel uitmaken van één sloot en ongeveer dezelfde vegetatie bezitten. Het enige duidelijk waarneembare verschil is de richting van de slootdelen ten opzichte van de windroos. Sloot 8262A en 8262C lopen ongeveer van noordwest naar zuidoost. Sloot 8262 B loopt van noord naar zuid. Welk verschil in keverfauna dit verschil in ligging (wat verschil in overheersende windrichting, zonbestraling en regenrichting) geeft, is niet bekend.

Sloot 8461 en 8471 bevatten opvallend weinig keversoorten en lage loopkeveraantallen in vergelijking met sloot 8432. Hoewel het verschil in begroeiing en vochtigheid tussen sloot 8432 en de sloten 8461 en 8471 op het oog niet geweldig groot is, moet het geringe aantal gevangen loopkevers(soorten) in sloot 8461 en 8471 waarschijnlijk toch worden toegeschreven aan de uiterst droge, zandige omstandigheden in beide sloten. De ligging van alle drie de sloten ten opzichte van de windroos is in dit geval hetzelfde.

Veel belangrijker is echter het verschil in aantal soorten en individuen tussen de sloten 826B en 826C. Hoewel de bodems van beide sloten jarenlang behandeld zijn met diuron is sloot 826C veel rijker aan loopkevers dan sloot 826B. Daarentegen is er geen duidelijk verschil tussen de sloten die jarenlang met diuron zijn behandeld (826B en 826C), de sloten die in 1975 voor de eerste maal zijn gemaaid (8262A, 8262B, 8262C en 7571) en de sloten waarop nog nooit enig onderhoud is toegepast, hoewel dit verschil wel te verwachten is. Eenzelfde verschijnsel doet zich voor bij de kevervangsten op de oevers en de taluds. Ook hier is nauwelijks enig verschil zichtbaar tussen de aantallen, soorten en individuen op de behandelde stukken en de onbehandelde.

Op de oever (tabel 2.2) treft men in het algemeen meer soorten en meer individuen per soort aan dan op de bodem. Dit zou erop kunnen wijzen dat het merendeel der loopkevers op de een of andere manier afhankelijk is van de vegetatie(structuur) en dat de kevers van de bodem zich hebben teruggetrokken op de oevers.

Uit tabel 2.4 (kevervangsten op het schouwpad) kan men afleiden dat de soorten *Nebria brevicollis*, *Pterostychus coerulescens*, *Amara communis* en *Amara aenea* zeer algemeen zijn. Hun voorkomen op de bodem houdt dus waarschijnlijk geen enkel verband met specifieke eisen die de kevers aan hun milieu stellen. Veel meer zeggend in dit geval zijn wellicht de soorten *Acupalcus meridianus* en *Calathus melanscephalus*, die in deze vangsten uitsluitend op de bodem voorkomen.

Lindroth (1945) echter geeft aan dat deze soorten vrij algemeen zijn en niet al te kieskeurig in hun milieu-eisen. Waarschijnlijk berusten onze gegevens wat deze soort betreft louter op toeval.

Uit de gegevens in deze tabel 2 blijkt niet duidelijk een verschil tussen de kevervangsten in sloten die niet onderhouden zijn en sloten die geregeld chemisch en/of mechanisch gereinigd zijn, hetgeen wij echter wel verwachtten. Om deze gegevens te controleren werd een experiment opgezet, waarin werd nagegaan wat het effect van slootreiniging (bespuiting met diuron) op de loopkeverfauna binnen één jaar is. Het is immers mogelijk dat het ontbreken van verschillen veroorzaakt wordt door een herbevolking in winter en voorjaar.

Bij dit experiment werden wederom vangpotten ingegraven in de bodem en oevers van een viertal sloten of slootgedeelten in Salland, te weten 8461A, 8461C, 8431 en 843. Daarbij werden de vangpotjes afwisselend in rijtjes van vijf en van twee gezet om een gelijkmatige verdeling van de potjes over de bodem en oevers te verkrijgen (fig. 2). De afstand tussen de rijtjes bedroeg ca. 5 meter. De slootgedeelten waren in het algemeen erg droog en de bodem bestond uit fijn zand. Te oordelen naar de vegetatie in de sloten waren sloot 8431 en 843 iets vochtiger dan de slootgedeelten 8461A en 8461C.

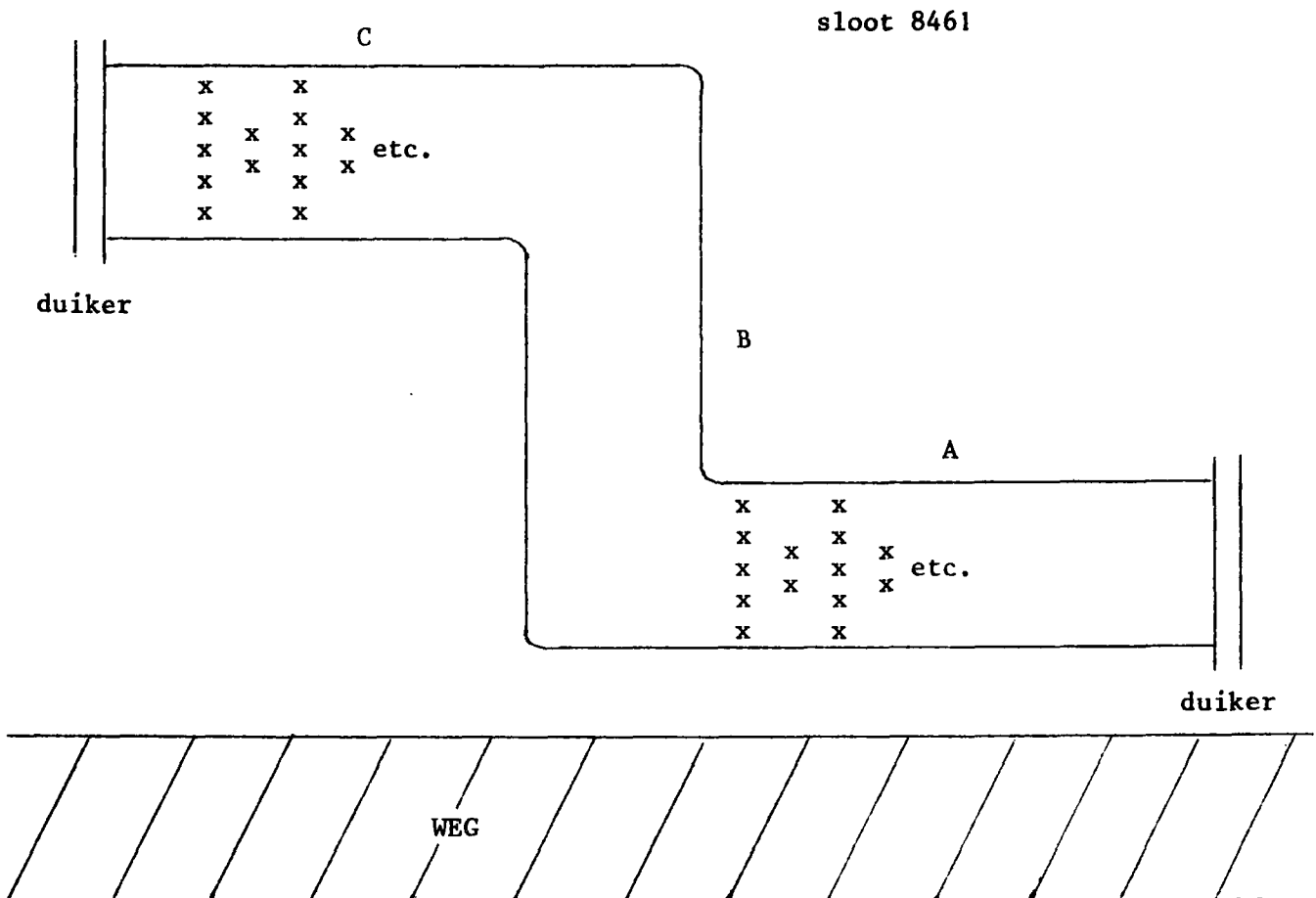


Fig. 2. Ligging van slootgedeelten A en B en plaats van de vangpotjes.

Van de combinatie 8461C en 8461A werd de bodem en oever van slootgedeelte C half juli 1976 gespoten met een mengsel van diuron en paraquat over een lengte van ca. 70 m. De hoeveelheid van de gebruikte middelen was 10 kg diuron en 10 l paraquat in 400 l water per hectare. Het resultaat van deze bespuiting op het moment dat de vangpotjes werden ingegraven was een dode vegetatie, die echter nog wel enige structuur vertoonde.

Als controlegedeelte voor dit proefstuk 8461C werd slootgedeelte 8461A gebruikt dat door slootdeel 8461B gescheiden was van het proefstuk (fig. 2). De vegetatie in slootdeel 8461A, die gelijk was aan de oorspronkelijke vegetatie van sloot 8461C, bestond uit *Festuca rubra* (roodzwenkgras) dat het grootste deel van de bodem bedekte, *Juncus effusus* (pitrus), *Plantago major* (grote weegbree), *Taraxacum spec.* (paardebloem), *Ranunculus repens* (kruipende boterbloem), *Betula pendula* (ruwe berk) en *Erica tetralix* (gewone dopheide). Op grond van deze vegetatie, die gelijk was aan die in 8461B (waarin in mei loopkevers zijn gevangen), werd aangenomen dat de oorspronkelijke loopkeverfauna in slootdeel 8461A en 8461C identiek was.

Van de andere combinatie (8431 en 843) zijn de bodem en de oever van sloot 843 jarenlang onderhouden met diuron, met als resultaat dat de bodem en de beide oevers van sloot 843 volkomen kaal waren. Het controlegedeelte voor deze proefslot werd gevormd door sloot 8431, die in het verlengde van sloot 843 ligt, gescheiden van deze door twee grote putten. De vegetatie in sloot 8431, die in 1975 voor de eerste maal sinds de aanleg werd gemaaid, bestond uit *Agrostis stolonifera* (fioringras), *Agrostis tenuis* (gewoon struisgras), *Festuca rubra* (roodzwenkgras), *Holcus lanatus* (echte witbol), *Leontodon autumnalis* (herfstleeuwetand), *Cirsium arvense* (akkerdistel), *Cirsium palustre* (kale jon-

ker) en *Salix aurita* (geoorde wilg). De periode gedurende welke de loopkevers werden gevangen liep van 5 augustus tot 1 september.

De gegevens die in dit experiment verkregen zijn, zijn weergegeven in tabel 3 en 4, waarbij de gegevens van sloot 8461A, 8461C, 8431 en 843 in aparte tabellen zijn ondergebracht (resp. tabel 3.1, 3.2, 4.1 en 4.2) (pag. 43 t/m 46).

Wanneer we de resultaten van tabel 3 en 4 vergelijken met die van tabel 2 (kevervangsten in mei) zien we duidelijk een toename van het aantal individuen van de soorten *Calathus fuscipes* en *Calathus melanocephalus*. Bovendien neemt het aantal *Amara*-soorten duidelijk toe. Genera als *Agonum* daarentegen lopen terug in aantal. Deze verschuivingen kunnen verklaard worden uit het steeds droger worden van het terrein in de loop van het jaar. Invloed van het tijdstip waarop de kevers zijn gevangen - verschillende soorten vertonen namelijk een verschillend maximum in het jaar - kan worden uitgesloten, daar volgens Lindroth (1945) de *Calathus*-soorten een minimum hebben in de maanden juni en juli. Hetzelfde geldt in het algemeen voor de *Amara*-soorten.

Uit tabel 3.1 en 3.2 blijkt dat het aantal soorten in sloot 8461C, die met diuron/paraquat is gespoten, geringer is dan het aantal soorten in controlesloot 8461A. Dit geldt zowel voor de bodem als voor de oever. Ook het aantal individuen per soort is in het algemeen in de proefsloot kleiner dan in de controlesloot. Dit is duidelijk niet het geval bij *Calathus fuscipes*, *Nebria brevicollis*, *Clivina fossor*, *Pterostichus coerulescens*, *Pterostichus vulgaris* en *Pterostichus vernalis*. De eerste twee soorten zijn volgens Lindroth (1945) zeer algemeen en ruim in hun milieu-eisen. Hun toename hoeft dan ook niet op iets speciaals te berusten. *Clivina fossor*, *Pterostichus coerulescens* en *Pterostichus vulgaris* echter prefereren in het algemeen drogere, matig begroeide terreinen. Zij zouden dus door het afsterven van de vegetatie, waarbij de dichte structuur ook ten dele verloren gaat, bevoordeeld kunnen zijn. De toename van *Pterostichus vernalis* ten slotte laat zich moeilijk verklaren, daar volgens Lindroth (1945) deze soort juist voorkeur heeft voor een natte bodem met een ruige vegetatie.

Soorten als *Calathus melanocephalus*, *Harpalus pubescens* en *Trechus obtusus*, die in tabel 3.2 duidelijk zijn afgenomen in aantal, blijken volgens Lindroth een uitgesproken voorkeur te hebben voor een dichte, hoge vegetatie. Het zal duidelijk zijn dat het doden van de vegetatie een zeer nadelige invloed heeft op het voorkomen van deze organismen.

De situatie is in de sloten 843 en 8431 nog duidelijker (tabel 4.1 en 4.2). Het aantal soorten loopkevers is in sloot 843 (die jarenlang met diuron is bespoten) aanmerkelijk geringer dan in sloot 8431. Dit geldt met name voor de slootbodem die uiteraard het meest beïnvloed is door de bespuiting. Dit verschil is in de vangsten van mei niet naar voren gekomen. Dit is zeer waarschijnlijk het gevolg van het feit, dat in mei bemonstering plaatsvond lange tijd na bespuiting met een persistent herbicide. Een herbevolking van de sloten gedurende de tijd tussen bespuiting en bemonstering is voorstelbaar. De tijd tussen bespuiting en bemonstering in sloot 843 was te kort voor een dergelijke herbevolking. Ook wat betreft het aantal individuen per soort is er een duidelijk verschil tussen beide sloten. Met uitzondering van *Nebria brevicollis*, die in een veel groter aantal in sloot 843 voorkomt, zijn bijna alle soorten sterk teruggelopen in individuen aantal.

De indruk bestaat dat het aantal individuen per soort in sloot 843 veel minder is ten opzichte van sloot 8431 dan het aantal individuen per soort in sloot 8461C ten opzichte van sloot 8461A. Dit zou erop kunnen wijzen dat de volledig kale terreinen (zoals de bodem van sloot 843) voor loopkevers in het algemeen erg ongunstig zijn en dat ze gebaat zijn bij de aanwezigheid van een vegetatiestructuur. Een vegetatie die weliswaar afgestorven is maar nog wel structuur vertoont, voldoet blijkbaar beter aan hun eisen dan een kale vlakte. Dat het aantal soorten en individuen, gevangen in een dode vegetatie, geringer is dan het aantal dat gevangen is in een gelijksoortige levende vegetatie, doet

vermoeden dat het gebruikte bestrijdingsmiddel, naast het ongunstiger maken van hun woonomgeving nog een ander, directer effect heeft. Volgens Reclaire (deel II, ongedateerd) zijn vrijwel alle loopkevers carnivoor. Het afsterven van vegetatie kan dus niet een vernietiging van een primaire voedselbron betekenen. Wel is het echter mogelijk dat het bestrijdingsmiddel dan wel direct toxisch is voor bepaalde loopkeversoorten, dan wel direct of indirect schadelijk is voor organismen die de loopkevers tot voedsel dienen. Verder onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

Wanneer we de aantallen verdwenen en nieuw gekomen soorten nog eens bij elkaar zetten, zien we het volgende:

	<u>Bodem</u>	<u>Oever</u>
Totaal aantal soorten in 8431	36	26
Aantal "verdwenen" soorten in 843	14	7
Aantal "nieuwe" soorten in 843	4	6
Netto aantal "verdwenen" soorten	10	1
Totaal aantal soorten in 8461A	35	27
Aantal "verdwenen" soorten in 8461C	14	12
Aantal "nieuwe" soorten in 8461C	8	1
Netto aantal "verdwenen" soorten	6	11

Op de bodem is het totaal aantal soorten in beide typen sloten (8431 en 8431A) vrijwel gelijk. Het aantal "verdwenen" soorten is in beide sloten eveneens gelijk. Echter het aantal soorten dat nieuw is ten opzichte van de controlesloten is in sloot 8461C tweemaal zo hoog als in sloot 843. Bovendien blijken de soorten die "verdwenen" zijn niet allemaal even algemeen. De soorten die in sloot 843 "verdwenen" zijn (ten opzichte van 8431) zijn evenals de soorten die nieuw zijn gekomen betrekkelijk algemeen (Lindroth, 1945; Van Gijzen, mondelinge mededeling). In sloot 8461C zijn er echter onder de soorten die "verdwenen" zijn (ten opzichte van 8461A) soorten, die voor Nederland zeldzaam zijn of tenminste minder algemeen voorkomen, terwijl de soorten die nieuw gekomen zijn alle algemeen zijn. Hier treedt dus duidelijk verlies op van een stuk milieu waarin een aantal zeldzame soorten voorkomen (nl. *Amara brunnea*, *Cymindis macularis*, *Synuchus nivalis* en *Trechus micros*. Deze laatste is volgens Lindroth zeldzaam in Zweden en Denemarken).

De soorten die op de oevers van beide sloten "verdwenen" en "nieuw" gekomen zijn zijn alle algemene soorten. Wat de oorzaak is van het groter aantal soorten dat op de oever van sloot 8461C ontbreekt (ten opzichte van 8461A) dan op de oever van sloot 843 is niet duidelijk.

Het totale aantal loopkeversoorten dat in deze twee perioden gevangen is bedraagt ca. 75. Wanneer men bedenkt dat het aantal loopkeversoorten dat in Nederland voorkomt 374 is (Van Gijzen & Alders, mondelinge mededeling), zal het duidelijk zijn dat, ondanks de weinig intensieve vangsten en de zeer geringe oppervlakte van een boterkuipje in vergelijking met de oppervlakte van de sloot, een vangst van een vijfde deel van de Nederlandse loopkeverfauna bijzonder hoog is, hetgeen door de heren Van Gijzen en Alders bevestigd wordt. Daarbij bedenke men dat er een aantal naar het oordeel van Van Gijzen & Alders zeldzame en een nog groter aantal minder algemene soorten bij is (tabel 5).

Tabel 5. Zeldzame en minder algemeen voorkomende loopkeversoorten (naar Van Gijzen & Alders)

<u>Zeldzaam</u>	<u>Minder algemeen</u>
<i>Cymindis</i> spp.	<i>Harpalus latus</i>
<i>Amara aequestrans</i>	<i>Chlaenius nigricornis</i>
<i>Amara brunnea</i>	<i>Oodes helopioides</i>
<i>Synuchus nivalis</i>	<i>Elaphrus cupreus</i>
	<i>Bembidion illigeri</i>
	<i>Bembidion articulatum</i>

Soorten die volgens Van Gijzen & Alders typisch zijn voor uitdrogende bodems zijn: *Chlaenius nigricornis*, *Elaphrus cupreus*, *Loricera pilicornis* en *Oödes helopioides*; soorten waarvan drievierde minder algemeen voorkomt.

Naast de loopkevers komt er nog een (groot) aantal andere keversoorten voor waarvan er vele gebonden zijn aan bepaalde planten (Reclaire, deel II, ongedateerd). Naar deze kevers is echter geen onderzoek ingesteld. Wel zijn met de vangst van de loopkevers nog kortschildkevers gevangen waarover echter door gebrek aan determinatiemogelijkheden hier geen nadere gegevens worden verstrekt.

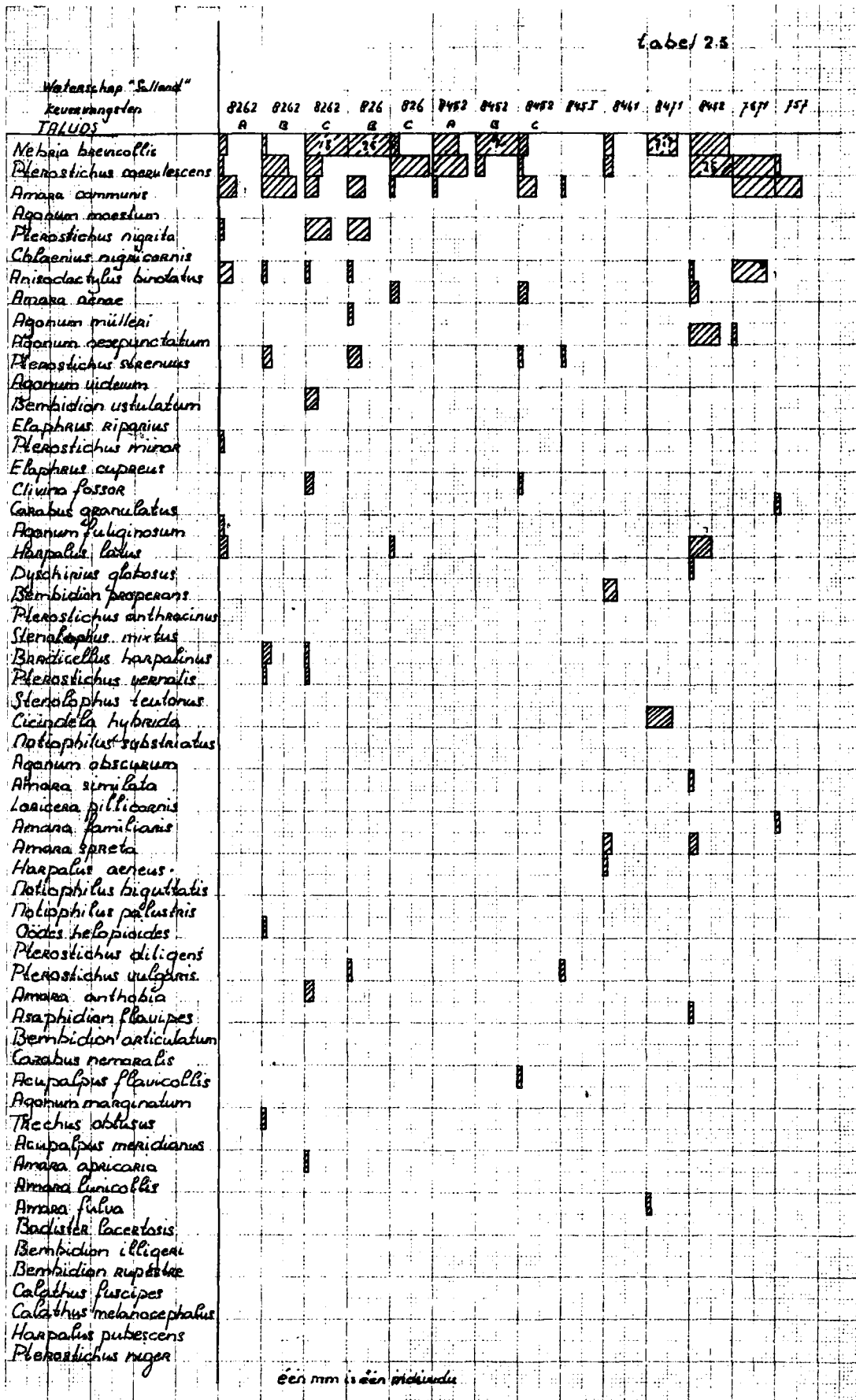
tabel 2.1

Waterschap "Salland" Keuervangsten Bodems	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6	^{1/5} 1/6
	B262 A	B262 B	B262 C	B26 B	B26 C	B452 A	B452 B	B452 C	B452 B	B452 C	B452 B	B452 C	B452 B
<i>Nebria brevicollis</i>									B	B			B
<i>Pterostichus coeruleus</i>									e	e			e
<i>Amara communis</i>									v	v			v
<i>Agonum moestum</i>									a	a			a
<i>Pterostichus nigrita</i>									t	t			t
<i>Chlaenius nigricornis</i>									e	e			e
<i>Anisodactylus binotatus</i>													
<i>Amara aenea</i>													
<i>Agonum mülleri</i>									w	w			w
<i>Agonum sexpunctatum</i>									a	a			a
<i>Pterostichus strenuus</i>									t	t			t
<i>Agonum viduum</i>									e	e			e
<i>Bembidion ustulatum</i>									r	r			r
<i>Elaphrus riparius</i>													
<i>Pterostichus minor</i>													
<i>Elaphrus cupreus</i>													
<i>Clivina fossor</i>													
<i>Carabus granulatus</i>													
<i>Agonum fuliginosum</i>													
<i>Harpalus latus</i>													
<i>Dyschirius globosus</i>													
<i>Bembidion prorepans</i>													
<i>Pterostichus anthracinus</i>													
<i>Stenolophus mixtus</i>													
<i>Bradycellus harpalinus</i>													
<i>Pterostichus vernalis</i>													
<i>Stenolophus teutonius</i>													
<i>Cicindela hybrida</i>													
<i>Notiophilus substriatus</i>													
<i>Agonum obscurum</i>													
<i>Amara similata</i>													
<i>Loricera pillicornis</i>													
<i>Amara familiaris</i>													
<i>Amara spreta</i>													
<i>Harpalus aeneus</i>													
<i>Notiophilus biguttatus</i>													
<i>Notiophilus palustris</i>													
<i>Oodes helveticus</i>													
<i>Pterostichus diligens</i>													
<i>Pterostichus vulgaris</i>													
<i>Amara orthotbia</i>													
<i>Asaphidion flavipes</i>													
<i>Bembidion articulatun</i>													
<i>Carabus nemoralis</i>													
<i>Acupalpus flavicollis</i>													
<i>Agonum marginatum</i>													
<i>Tlechus obtusus</i>													
<i>Acupalpus meridianus</i>													
<i>Amara cypricaria</i>													
<i>Amara lunicollis</i>													
<i>Amara fulva</i>													
<i>Baetis lacertosus</i>													
<i>Bembidion illigeri</i>													
<i>Bembidion rufestri</i>													
<i>Catantus fuscipes</i>													
<i>Catantus metarocatus</i>													
<i>Harpalus pubescens</i>													
<i>Pterostichus niger</i>													

één mm. is één individu

Keuervangsten van de bodems in het waterschap Salland.

tabel 2.5



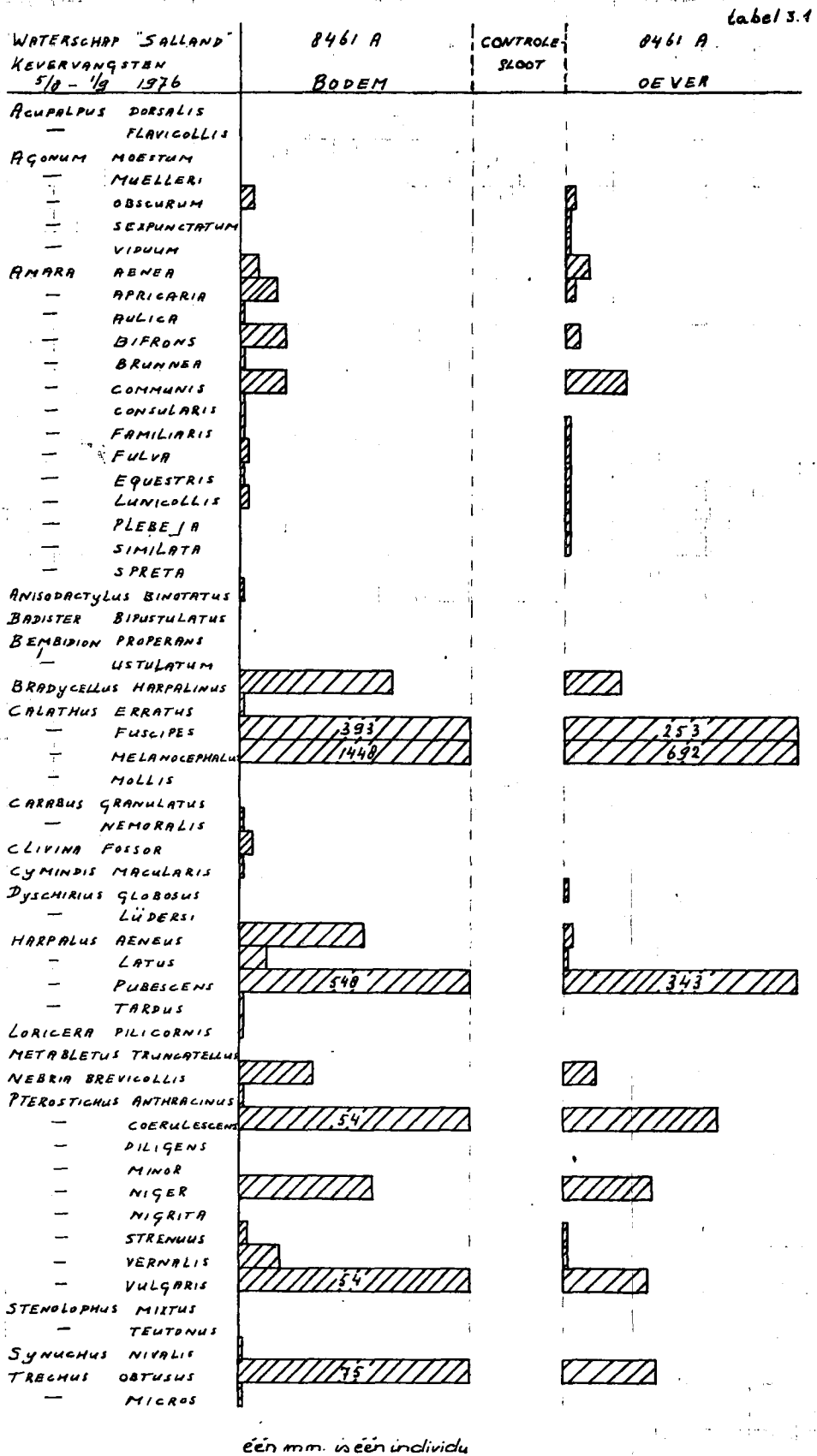
Keuervangsten van de taluds in het waterschap Salland.

tabel 2.4

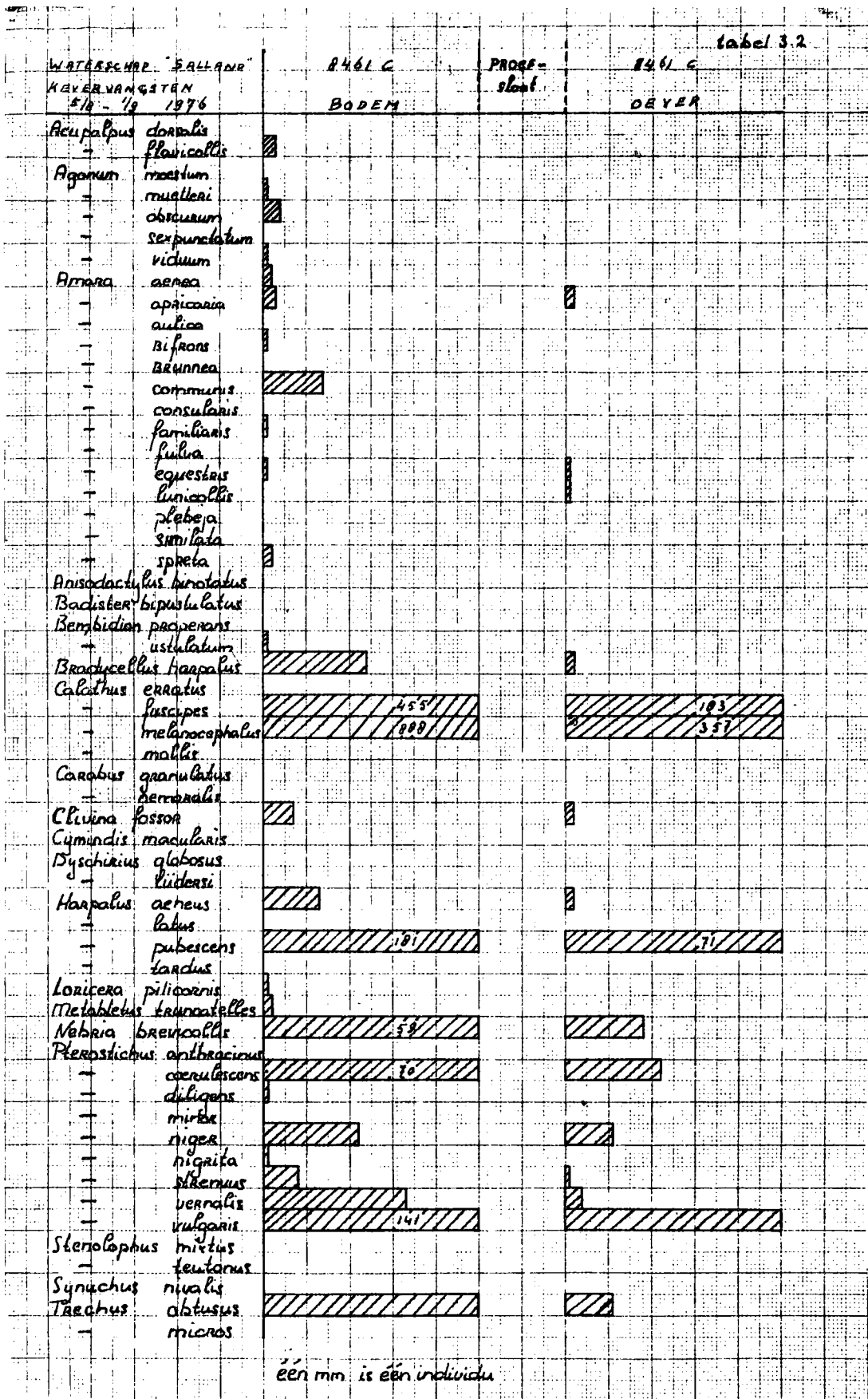
Waterschap "Salland" Kevevangsten Schoupad	B262			B263			B264			B265			B266			B267			B268			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
<i>Nebria brevicollis</i>																						
<i>Pterostichus coarctatus</i>		40			24							20						15				
<i>Amara communis</i>																						
<i>Agonum roestum</i>																						
<i>Pterostichus niger</i>																						
<i>Chlaenius nigricornis</i>																						
<i>Anisodactylus binotatus</i>																						
<i>Amara aenea</i>																						
<i>Agonum mülleri</i>																						
<i>Agonum sexpunctatum</i>																						
<i>Pterostichus strenuus</i>																						
<i>Agonum vicinum</i>																						
<i>Bembidion ustulatum</i>																						
<i>Elaphaen rippaeus</i>																						
<i>Pterostichus minor</i>																						
<i>Elaphaen cupreus</i>																						
<i>Clivina fasson</i>																						
<i>Carabus granulatus</i>																						
<i>Agonum fuliginosum</i>																						
<i>Harpalus latus</i>																						
<i>Dyschirius globosus</i>																						
<i>Bembidion propevanse</i>																						
<i>Pterostichus anthracinus</i>																						
<i>Stenobothrus mixtus</i>																						
<i>Brachicellus harpalinus</i>																						
<i>Pterostichus vernalis</i>																						
<i>Stenolophus tautonus</i>																						
<i>Cicindela hybrida</i>																						
<i>Notiophilus substriatus</i>																						
<i>Agonum obscurum</i>																						
<i>Amara similata</i>																						
<i>Loaicera pillicornis</i>																						
<i>Amara familiaris</i>																						
<i>Amara spreta</i>																						
<i>Harpalus aeneus</i>																						
<i>Notiophilus biguttatus</i>																						
<i>Notiophilus palustris</i>																						
<i>Oodes helopioides</i>																						
<i>Pterostichus diligens</i>																						
<i>Pterostichus uliginosus</i>																						
<i>Amara anthobia</i>																						
<i>Asaphidion flavipes</i>																						
<i>Bembidion briccolatum</i>																						
<i>Carabus nemoralis</i>																						
<i>Acupalpus flavicollis</i>																						
<i>Agonum marginatum</i>																						
<i>Taenichus oblongus</i>																						
<i>Acupalpus meridionalis</i>																						
<i>Amara apricaria</i>																						
<i>Amara lunicollis</i>																						
<i>Amara fulva</i>																						
<i>Badister lacustris</i>																						
<i>Bembidion illiceri</i>																						
<i>Bembidion rufipes</i>																						
<i>Calathus fuscipes</i>																						
<i>Calathus melanocephalus</i>																						
<i>Harpalus pubescens</i>																						
<i>Pterostichus niger</i>																						

een mm is een individu

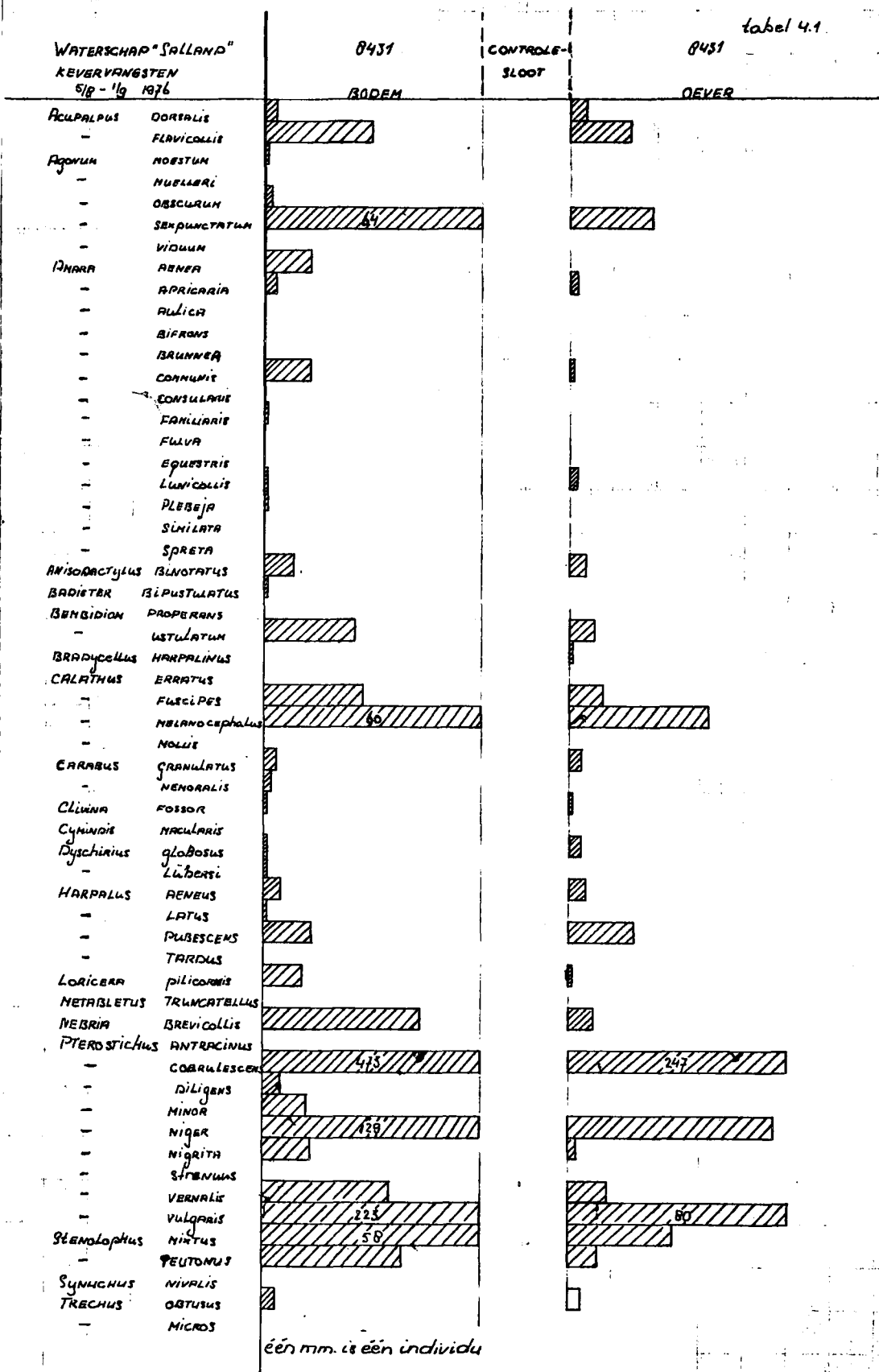
Kevevangsten van de schoupaden in het waterschap Salland.



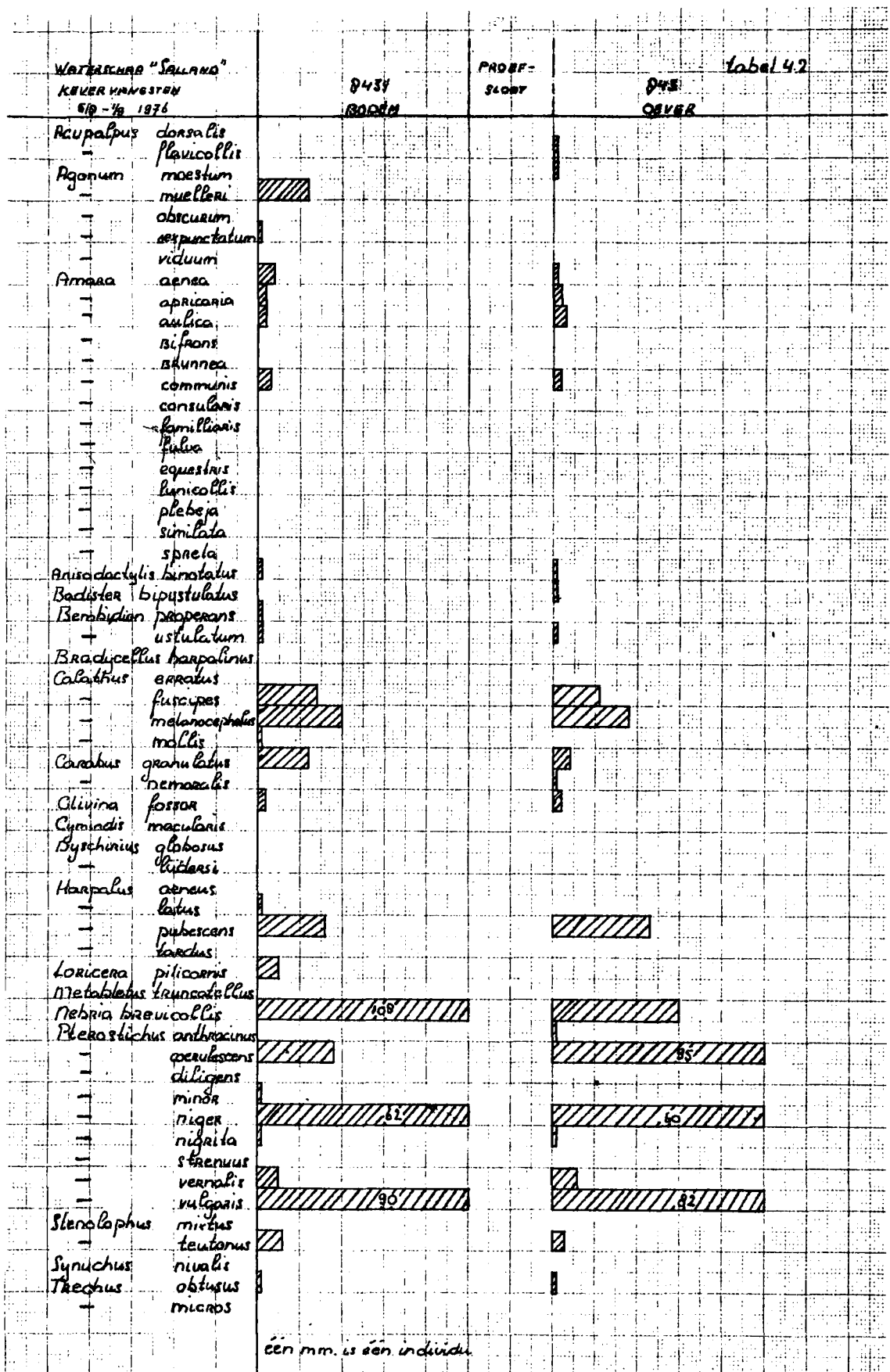
Kevertangsten van sloot 8461A in het waterschap Salland.



Kevertangsten van sloot 8461C in het waterschap Salland.



Kevervangsten van sloot 8431 in het waterschap Salland.



Kevervangsten van sloot 843 in het waterschap Salland.

Hymenoptera (vliesvleugeligen)

Tijdens het inventariseren van de flora in de droogvallende sloten is ook regelmatig aandacht geschonken aan het voorkomen van met name nesten van graafwespen en graafbijen, groepen insecten die gebaat zouden kunnen zijn bij drooggevallen taluds als nestbiotoop. Een enkele maal is het gelukt een aantal exemplaren van deze groepen te vangen door een zogenaamde suikerbuis over de nestingang te plaatsen op het moment dat de graafbij of -wesp de grond in wilde kruipen. Deze exemplaren zijn naderhand door de heer v.d. Bund gedetermineerd. De resultaten die op deze manier zijn verkregen zijn geenszins een maat voor de kwantiteit der Hymenoptera in deze droogvallende sloten, doch dienen er veeleer voor een beeld te geven van de graafwespen- en -bijensoorten, die door ons zijn waargenomen in dit biotoop.

Het grootste gedeelte van onderstaande gegevens is echter afkomstig van de heer P. Benno. Hierin wil hij een algemeen beeld geven van het belang dat het biotoop kan hebben - en de manier waarop - voor een aantal soorten Hymenoptera.

De soorten Hymenoptera die door ons zijn gevangen zijn:

Mellinus arvensis (slanke vliegendoder met de prooi Scatophaga sterceraria en Phaonia signata), Ammophila sabulosa (grote rupsdoder). Vaak zijn in het voorjaar koninginnen waargenomen van Bombus terrestris en B. lapidarius, die in de slootkanten zochten naar holtes waarin ze hun nest konden maken. Een gedeelte van de genoemde soorten is gevangen bij hun nestingen. Met name in sloot 8471, 8461, 8452A in Salland en sloot 39A en 39B in Brabant die vrij steile, droge, flink door de zon beschenen zandhellingen bezitten. In die wanden werden een zeer groot aantal ingangen gevonden van nesten van graafwespen en graafbijen. Het hier gegeven soortenlijstje zal dan ook bij intensief onderzoek in deze sloten waarschijnlijk gemakkelijk uitgebreid kunnen worden, zeker wanneer we bedenken welke nestbouwmogelijkheden deze sloottaluds bieden.

Voor vele Aculeata (angeldragers, dit zijn bijen, wespen en mieren) kunnen dergelijke droge slootkanten van belang zijn, vooral wanneer ze 's winters boven de waterspiegel blijven (in verband met de nesten die in de kant worden gemaakt) en wel op twee manieren:

- A. direct als nestgelegenheid voor een aantal soorten waaronder
 1. Apoidea (bijen)
 - a. vele zandbijen (Andrena spec.) met hun koekoeks-
bijen (Nomada spec.)
 - b. slobkousbijen (Macropis spec.) met hun koekoeks-
bijen (Epeoloides spec.) (vooral in fluviatiele
gebieden)
 - c. meer incidenteel Bombus spec., Melitta spec. en
Megachille spec.
 2. Sphecidae (graafwespen). Voor deze groep is de aanwezigheid sterk af-
hankelijk van de aard van de begroeiing, de zanderigheid van het ter-
rein en de droogte. De soorten die voor kunnen komen zijn:
 - a. Ammophila sabulosa, Podalonia spec., Cerceris spec.
 - b. Gorytes spec., Argojorytes spec., Mellinus spec.
met hun respectievelijke koekoekswespen (Nysson
spec.)
 3. Vespidae (sociale plooiewespen)
 4. Pompilidae (wegwespen). De aanwezigheid van deze wespen is afhankelijk
van het voorkomen in de sloten van spinnen die fungeren als prooi
- B. indirect, d.w.z. wanneer er een sterke begroeiing is van
 - a. dorre plantenstengels, vooral van Rubus maar ook van Phragmites, die
als nestgelegenheid worden benut door allerlei Rubicolen, o.a.
Eunemidae
Sphecidae (vele soorten Crabrominae)

Apoidea: *Osmia parvula* + *O. leucomelaena* met als koekoeksbij *Stelis ornatula*.

Diverse *Prosopis*soorten

Chrysididae (goudwespen) die als parasieten van bovengenoemde *rubicolen* optreden

- b. bepaalde vliegplanten, die bij voorkeur worden bezocht door speciale *Aculeaten* (hetzij vanwege stuifmeel, hetzij vanwege nectar). Overigens kan geen enkele bij leven zonder de aanwezigheid van bloemen (Nixon, 1960).

Voorbeelden van deze min of meer obligate relaties zijn:

1. *Lysimachia vulgaris*, *L. nummularia* en *Lythrum salicaria* waarop voorkomen *Macropis spec.* met hun koekoeksbij *Epeoloides*
2. *Umbelliferae*, die speciaal worden bezocht door *Goryten*, *Argogoryten* en *Nyssonsoorten* (met name *Heracleum*, *Aegopodium* en *Anthriscus*)

Deze planten worden overigens ook graag bezocht door tal van andere wespen en bijen

Op de Veluwe kunnen (droge) slootbermen die de loofbossen omgeven en vaak (inheemse) kakkerlakken (*Ectobia spec.*) herbergen, daardoor óók de aangewezen plaatsen zijn voor de zeldzame *Dolichurus* (kakkerlakkendoder), zowel om de prooi als om de nestplaatsen. Uiteraard is deze mogelijkheid voor droogvallende sloten elders in het land niet uitgesloten.

Araneae (spinachtigen)

Naast een groot aantal loopkeversoorten kwamen er in de vangpotten, uitgezet in droogvallende respectievelijk droogstaande sloten in Salland, ook een aantal spinnensoorten voor. Aangezien bepaalde soorten min of meer karakteristiek zouden kunnen zijn voor dit biotoop en dit verslag een inventarisatie is van droge sloten, leek het ons zinvol ook aan de arachnofauna aandacht te besteden. De spinnen zijn voor de heer Van Helsdingen van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden voor ons gedetermineerd.

De spinnen zijn, in Salland, gedurende de periode van 11 mei tot 3 juni gevangen. De vangpotten werden in de volgende sloten ingegraven: sloot 8262, 826, 8452, 845I, 8461, 8471, 8432, 7571 en 757. Voor gegevens omtrent het materiaal waarmee gevangen werd, plaatsing van het vangmateriaal in de sloten, vangmethode en conservering van het gevangen materiaal, kan men pag. 33 van het hoofdstuk Coleoptera raadplegen.

Het aantal gevangen soorten en individuen per soort is aangegeven in tabel 6 (één millimeter is één individu. Indien er meer dan tien individuen per soort per vangplaats voorkwamen, is dit aangegeven met een cijfer). De vangsten op bodem, oever, talud en schouwpad zijn in verschillende tabellen aangegeven (respectievelijk tabel 6.1, 6.2, 6.3 en 6.4). (pag. 52 t/m 55).

Sloot 8262C bevat, in tegenstelling tot 8262A en 8262B, geen spinnen op de bodem. De oorzaak hiervan zou kunnen zijn dat sloot 8262C, die erg dicht begroeid is met *Glyceria maxima* (liesgras), weinig of geen open plekken heeft, zodat het praktisch onmogelijk voor de spinnen is om te jagen.

Sloot 826B heeft op de bodem, in tegenstelling tot 826C, helemaal geen spinnen. Zowel grondsoort, de aanwezige vegetatie (zie vegetatie-opnamen) en de ligging van de sloot ten opzichte van de windrichting zijn identiek. Het is daarom moeilijk een verklaring hiervoor te geven. Sloot 8452C en 845I bevatten op het moment van vangen nog water. Daarom zijn er op de bodem van deze sloten geen vallen ingegraven.

Alhoewel de bodem van sloot 8432 hoofdzakelijk begroeid is met *Juncus effusus* (pitrus) heeft deze sloot op de bodem de meeste soorten en het grootste aantal individuen van alle bodems. Aangezien beide hellingen een totaal verschillende vegetatie (op de ene helling zijn belangrijk *Festuca rubra* (roodzwenkgras), heidesoorten en opslag van *Betula pendula* (ruwe berk), op de andere *Holcus lanatus* (echte witbol), *Lolium perenne* (Engels raaigras) en *Viola arvensis* (ak-kerviooltje) en dus ook een verschillende vegetatiestructuur hebben, zou dat consequenties kunnen hebben voor het totaal aantal soorten in die sloot. Naarmate de vegetatiestructuur gevarieerder is zou het aantal soorten kunnen toenemen. Aangezien spinnen vrij snel kunnen lopen zal een grote soortenrijkdom op het talud waarschijnlijk ook een grote soortenrijkdom op de bodem geven.

Alhoewel men in eerste instantie geneigd is sloot 8461 en 8471 met 8432 te vergelijken, is dit niet geheel gerechtvaardigd. De sloten 8471 en 8461 zijn droger dan 8432. Dit heeft dan ook gevolgen voor de aanwezige spinnenfauna (meer droogteresistentere soorten).

Wat opvalt is dat de bodems van sloten die de laatste jaren niet meer geschoond zijn (sloot 8452, 8461, 8471, 8432) de meeste soorten, maar vaak ook de grootste aantallen individuen per soort bevatten.

De bodems van sloten die jaren behandeld zijn met diuron bevatten daarentegen lage aantallen spinnen.

De bodems van de sloten die in 1975 voor de eerste maal geschoond werden staan wat hun soortenaantal en hun aantal spinnen per soort betreft tussen beide bovenstaande typen in.

De verschillen in soortenaantal en aantal per soort komen bij vergelijking van de oevers minder goed tot uiting dan bij de bodems. Dit is waarschijnlijk een gevolg van de nivellerende werking die uitgaat van het talud. De oever (grens

bodem-talud) staat onder een directere invloed van het talud dan de bodem. Van uit het talud zal er een trek zijn van spinnen naar de oever. Karakteristiek voor de oevers en in mindere mate voor vochtige tot natte bodems in het geslacht *Pirata*. *Pirata piraticus* en *P. hygrophilus* zijn echte "oever-beesten" (Van Helsdingen, mondelinge mededeling).

Het totaal aantal gevangen spinnensoorten is 65. Deze 65 soorten behoren tot zeven geslachten, waarvan twee genera webspinnen en vijf genera jachtspinnen.

In de droge sloten komen elf soorten alleen op de oever voor, over het algemeen zijn dit soorten die gebonden zijn aan een vochtig microklimaat. De soorten *Bathyphantes approximatus* en *Antistea elegans* zijn min of meer gebonden aan natte plaatsen (Locket and Millidge, 1951, 1953). Het totaal aantal individuen is op bodems en oevers het hoogst. Tevens lijkt dat op de oever het grootste aantal voorkomt (tabel 7).

Tabel 7. Aantal soorten en het totaal aantal spinnen per vangplaats.

vangplaats	aantal soorten	totaal aantal gevangen individuen
totaal bodems	33	422
totaal oevers	46	574
totaal taluds	34	384
totaal schouwpaden	38	238

De reden dat er op de oevers hoge aantallen spinnen gevangen worden is waarschijnlijk dat de oever de overgang vormt tussen de vaak vochtige tot natte bodem en het veel drogere talud. Op de bodem vinden we vaak kale plekken waar de spinnen vanuit de oever (waar ze betrekkelijk beschut zitten tussen de vegetatie) kunnen jagen.

Een tweede mogelijk reden voor het hoge aantal spinnen is een verhoogde vangkans, aangezien er op beide oevers een vangblik werd ingegraven.

Het relatief kleine aantal soorten en het relatief grote aantal individuen op de bodem is moeilijk verklaarbaar. De soorten die alleen op de bodem voorkomen zijn over het algemeen sterk aan een vochtige omgeving gebonden.

Opvallend is ook dat de voor Nederland zeldzame en minder algemene soorten bijna alleen op de oevers en bodems voorkomen. Tevens blijken dat bodems en oevers te zijn van sloten die de laatste jaren niet meer onderhouden zijn. De voor Nederland zeldzame soorten, *Oedothorax gibbosus* en *O. tuberosus*, vinden we op de bodems van sloot 8452B, de minder algemene soorten:

Agyneta conigera op de oever van 8262C;

Gnaphora leporina op de over van 8452A;

Pardosa agricola op de bodem van 8432;

Pirata latitans op de bodem en talud van 845I.

Bij de taluds zijn er geen grote verschillen tussen de sloten onderling.

Opvallend is het lage soortenaantal op de taluds van de sloten 8471 en 8461.

Aan de ene kant zal dit het gevolg zijn van de droogte. Beide sloten bevatten kurkdroge, kale zandvlakten (foto 6). In sloot 8471 zal ook het voorkomen van de loopkever *Cicyndela hybrida* in de vangpotten - een erg vraatzuchtig beest - een duidelijk negatieve invloed hebben gehad op het spinnenaantal.

Van de drie soorten die alleen op de taluds voorkomen zijn er twee, *Asagena phalerata* en *Arctosa perita*, karakteristiek voor erg droge omgeving met open, kale plekken (Locket and Millidge, 1951, 1953). De lage aantallen in sloot 757 zijn moeilijk verklaarbaar. Men zou, wat de taluds betreft, een overeenkomst met 7571 verwachten. Uit de vanggegevens van de schouwpaden blijkt dat een groot aantal soorten die in de sloot gevangen zijn niet erg specifiek zijn voor droogvallende respectievelijk droogstaande sloten, aangezien zij ook buiten de sloot op het schouwpad voorkomen. Hieronder bevinden zich een aantal soorten (*Oedothorax*

fuscus, *O. retusus*, *Pardosa amentala* en *P. palustris*) die in relatief grote aantallen gevangen zijn. Zij manifesteren zich in allerlei situaties (droog-nat, begroeid-kaal). Daarnaast is er een groep spinnen die in relatief kleine hoeveelheden werd gevangen en die ook nauwelijks of geen specifieke eisen aan hun omgeving stelt. Ook deze werden overal in de sloot en op het schouwpad gevangen.

Ook hier geldt dat niet alleen de spinnen zelf (diversiteit, kwantiteit) een rol spelen in de waardering van het biotoop, maar ook de oecologische betekenis van die spinnen (in de voedselketen).

WATERSCHAP "SALLAND"
SPINNENVANGSTEN
BODAMS

1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	10/5	1/5	1/5	1/5	1/5
2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6	2/6
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N

<i>Oedothorax furvus</i>													
- <i>retusus</i>													
- <i>gibbosus</i>													
- <i>tuberosus</i>													
<i>Gongylotellus vivum</i>													
<i>Micragmus herbigrades</i>													
<i>Gnathocnema dentatum</i>													
<i>Lophomma punctatum</i>													
<i>Ergone dentipalpis</i>													
- <i>aba</i>													
- <i>longipalpis</i>													
<i>Diplocephalus permixtus</i>													
<i>Pelecopsis parallelus</i>													
<i>Eniceta bituberculata</i>													
<i>Dicymbium tibiale</i>													
<i>Cnephaloeca obscurus</i>													
<i>Tiss vagans</i>													
<i>Locadionis pumila</i>													
<i>Caratinella brevipes</i>													
<i>Diamedius elavatus</i>													
<i>Trachynella nudipalpis</i>													
<i>Pardosa amentata</i>													
- <i>monticola</i>													
- <i>palustris</i>													
- <i>pratensis</i>													
- <i>pullata</i>													
- <i>agricola</i>													
- <i>lugubris</i>													
- <i>agrestis pseudogricata</i>													
- <i>palustris hertyni</i>													
<i>Pirata piraticus</i>													
- <i>hygrophilus</i>													
- <i>latitans</i>													
<i>Cilopora cuneata</i>													
- <i>pulverulenta</i>													
<i>Arctosa leopardus</i>													
- <i>paritica</i>													
<i>Trochosa terricola</i>													
- <i>ruricola</i>													
<i>Clubiona reclusa</i>													
<i>Micaria pulicaria</i>													
<i>Enoplognathus frontalis</i>													
<i>Oreoneta abnormis</i>													
<i>Bathypantea approximata</i>													
<i>Diplostyle consolaris</i>													
<i>Lophophantia ericaceus</i>													
<i>Bathypantea gracilis</i>													
<i>Agyneta conyza</i>													
<i>Meioneta rurestis</i>													
<i>Narionia clathrata</i>													
<i>Antromerus eximius</i>													
<i>Arctioa elegans</i>													
<i>Enoplognatha horacica</i>													
<i>Robertus lividus</i>													
<i>Asagana phalarata</i>													
<i>Pachygnatha clercki</i>													
- <i>dycei</i>													
<i>Myrmenis cristatus</i>													
- <i>hochi</i>													
<i>Argiphila trux</i>													
<i>Zelotes pusillus</i>													
- <i>latreilli</i>													
<i>Flaplostrum signifer</i>													
<i>Gnaphos leporina</i>													
<i>Leco spinimana</i>													

BEVATT
WATER

BEVATT
WATER

BEVATT
WATER

een mm. is één individu

Spinnenvangsten van de bodems in het waterschap Salland.

	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
<i>Oedothorax fuscus</i>																	
<i>Oedothorax rufus</i>																	
<i>Oedothorax gibbosus</i>																	
<i>Oedothorax tuberosus</i>																	
<i>Gongylidiellum vivum</i>																	
<i>Microgaster herbigradus</i>																	
<i>Gnathozium dentatum</i>																	
<i>Lophomma punctatum</i>																	
<i>Enigone dentipalpis</i>																	
<i>Enigone atra</i>																	
<i>Enigone longipalpis</i>																	
<i>Diplocephalus permirtus</i>																	
<i>Pelecopis parallela</i>																	
<i>Eriedia bituberculata</i>																	
<i>Dicymbium tibiale</i>																	
<i>Cnephaloptes abscissus</i>																	
<i>Tiso vagans</i>																	
<i>Pocadicnemis pumila</i>																	
<i>Ceratoneilla brevipes</i>																	
<i>Dismodicus elevatus</i>																	
<i>Trachynolla nudipalpis</i>																	
<i>Pandosa amaritata</i>																	
<i>Pandosa monticola</i>																	
<i>Pandosa palustris</i>																	
<i>Pandosa pratensis</i>																	
<i>Pandosa pullata</i>																	
<i>Pandosa agricola</i>																	
<i>Pandosa ligularis</i>																	
<i>Pandosa aquatica pseudagrícola</i>																	
<i>Pandosa palustris herbigrada</i>																	
<i>Pandosa piraticus</i>																	
<i>Pandosa hygrophilus</i>																	
<i>Pandosa patiens</i>																	
<i>Alopecosa cuneata</i>																	
<i>Alopecosa pulverulenta</i>																	
<i>Arctosa leopardus</i>																	
<i>Arctosa perita</i>																	
<i>Trochosa terricola</i>																	
<i>Trochosa ruficollis</i>																	
<i>Clubiona reclusa</i>																	
<i>Micaria pulicaria</i>																	
<i>Enopheys frontalis</i>																	
<i>Oreonetides abnormis</i>																	
<i>Bathypantes approximatus</i>																	
<i>Diplostyla concolor</i>																	
<i>Bathypantes ericaeus</i>																	
<i>Bathypantes gracilis</i>																	
<i>Agyneta conigera</i>																	
<i>Micrometa rufescens</i>																	
<i>Merisena clathrata</i>																	
<i>Centromerus expertus</i>																	
<i>Aniseta elegans</i>																	
<i>Enoplognatha thoracica</i>																	
<i>Robertus lividus</i>																	
<i>Asagena phalerata</i>																	
<i>Pachygnatha clencki</i>																	
<i>Pachygnatha degeeri</i>																	
<i>Lysticus cristatus</i>																	
<i>Lysticus kochi</i>																	
<i>Oxyptila laux</i>																	
<i>Zelotes pusillus</i>																	
<i>Zelotes latreillei</i>																	
<i>Haplodrassus signifer</i>																	
<i>Gnaphosa leporina</i>																	
<i>Zora spinimana</i>																	

een uur in één in de avond

Spinnenvangsten van de oevers in het waterschap Salland.

label 6.3

WATERSCHAP "SALLAND" SPINNENVANGSTEN TALUDS	0262	0262	0262	026	026	0452	0452	0452	0452	0461	0471	0432	7571	757
	A	D	C	B	C	A	B	C						
<i>Oedothorax furvus</i>														
- <i>retusus</i>														
- <i>gibbosus</i>														
- <i>tuberosus</i>														
<i>Gongyliellum vivum</i>														
<i>Microgus herbigradus</i>														
<i>Gnathozium dentatum</i>														
<i>Lophomma punctatum</i>														
<i>Erigone dentipalpis</i>														
- <i>atra</i>														
- <i>longipalpis</i>														
<i>Diplaccephalus parvulus</i>														
<i>Pelecopsis parallelis</i>														
<i>Enicta bituberculata</i>														
<i>Dicymbium tibiale</i>														
<i>Cnephalotes obscurus</i>														
<i>Tiso vagans</i>														
<i>Pocadicnemis pumila</i>														
<i>Ceramixella brevipis</i>														
<i>Dismodicus elevatus</i>														
<i>Trachynella nudipalpis</i>														
<i>Pardosa amentata</i>														
- <i>monticola</i>														
- <i>palustris</i>														
- <i>pratensis</i>														
- <i>pullata</i>														
- <i>agricola</i>														
- <i>lugubris</i>														
- <i>agrestis pseudograda</i>														
- <i>palustris herbigrada</i>														
<i>Pirata piraticus</i>														
- <i>hygrophilus</i>														
- <i>latitans</i>														
<i>Allopecosa cuneata</i>														
- <i>pulverulenta</i>														
<i>Arctosa leopardus</i>														
- <i>parita</i>														
<i>Trochosa terricola</i>														
- <i>rusicola</i>														
<i>Clubiona paeluca</i>														
<i>Micaria pulicaria</i>														
<i>Enophaea frontalis</i>														
<i>Oreonetes abnormis</i>														
<i>Bathypantes approximatus</i>														
<i>Diplostyla consolar</i>														
<i>Leptyphantes caucasicus</i>														
<i>Bathypantes gracilis</i>														
<i>Agyneta congea</i>														
<i>Mesopoda rursitans</i>														
<i>Neotoma clathrata</i>														
<i>Centromerus exsectus</i>														
<i>Antistea elegans</i>														
<i>Enoplognatha thoracica</i>														
<i>Robaretus lividus</i>														
<i>Aragona phalerata</i>														
<i>Pachygnatha oleris</i>														
- <i>degeeri</i>														
<i>Thysanus cristatus</i>														
- <i>koehi</i>														
<i>Oxyptila tana</i>														
<i>Zelotes pusillus</i>														
- <i>latocilla</i>														
<i>Haplodrassus signifer</i>														
<i>Gnaphosa lepisma</i>														
- <i>om spinimana</i>														

Een men. is een individ.

Spinnenvangsten van de taluds in het waterschap Salland.

WATERSCHAP "SALLAND"
SPINNENVANGSTEN
SCHOUWPAD.

tabel 6.4

	8262	8264	8262	826	826	8452	8452	8462	8462	8461	8471	8432	7571	757
	A	B	C	B	C	A	B	C						
<i>Oedothorax fuscus</i>				■	■				■				■	■
— <i>retusus</i>				■	■								■	■
— <i>gibbosus</i>														
— <i>tuberosus</i>														
<i>Gongylidiellum vivum</i>													■	■
<i>Micragus herbigradus</i>													■	■
<i>Grathonarium dentatum</i>														
<i>Lophamma punctatum</i>														
<i>Erigone dentipalpis</i>													■	■
— <i>atra</i>														
— <i>longipalpis</i>														
<i>Diplocephalus permittus</i>														■
<i>Palaecopsis parallela</i>														■
<i>Enidia biluberaculata</i>														
<i>Dicymbium tibiale</i>														
<i>Cnephaloctes obscurus</i>														
<i>Tiso vagans</i>														
<i>Pocadicnemis pumila</i>														
<i>Ceratinella brevipus</i>														
<i>Dismodicus elevatus</i>														
<i>Trachynella nudipalpis</i>														
<i>Pardosa amenata</i>				■	■				■	■			■	■
— <i>monticola</i>														
— <i>palustris</i>														
— <i>pratuvaga</i>														
— <i>pululata</i>														
— <i>agricola</i>														
— <i>lugubris</i>														
— <i>agrestis pseudoagricola</i>														
— <i>palustris herbigrada</i>														
<i>Pirata pinaticus</i>														
— <i>hygrophilus</i>														
— <i>laticans</i>														
<i>Alopecusa curvata</i>														
— <i>pulverulenta</i>														
<i>Arctosa leopardus</i>														
— <i>perita</i>														
<i>Trachosa terricola</i>														
— <i>ruricola</i>														
<i>Clubiona reclusa</i>														
<i>Micaria pulicaria</i>														
<i>Enophris frontalis</i>														
<i>Oreonetides abnormis</i>														
<i>Bathypantes approximatus</i>														
<i>Diplostyla concolor</i>														
<i>Bathypantes ericaeus</i>														
<i>Bathypantes gracilis</i>														
<i>Agyneta conigera</i>														
<i>Mecioneta rurestris</i>														
<i>Perisene clathrata</i>														
<i>Centromerus exoptus</i>														
<i>Artisteia elegans</i>														
<i>Enoplognatha thraexica</i>														
<i>Robertus lividus</i>														
<i>Asagena phalerata</i>														
<i>Pachygnatha clercki</i>														
— <i>degeeri</i>														
<i>Mysticus cristatus</i>														
— <i>lochii</i>														
<i>Oxyptila truceus</i>														
<i>Zelates pinnellus</i>														
— <i>luteiventris</i>														
<i>Haplodrassus signifer</i>														
<i>Gnaphora leporina</i>														
<i>Zora spinimana</i>														

één mm. is één individu

Spinnenvangsten van de schouwpaden in het waterschap Salland.

Amphibia en Reptilia (amfibieën en reptielen)

De gegevens over het voorkomen van amfibieën en reptielen in droogvallende respectievelijk droogstaande sloten zijn verzameld in gesprekken met de heer H. Strijbosch, C. v.d. Bund en D. Hillenius, door literatuurstudie en tijdens het maken van vegetatie-opnamen.

Het voorkomen van amfibieën en reptielen in droogvallende respectievelijk droogstaande sloten is afhankelijk van de ligging van de sloten, het terrein waaraan de sloten grenzen en het tijdstip van waarnemen. Het jaargetijde speelt een belangrijke rol in het voorkomen van amfibieën en reptielen.

Vroeg in het jaar, wanneer de sloot nog water bevat, is het mogelijk dat de sloot voor bepaalde amfibieën een functie heeft tijdens de voortplanting. Later in het jaar, wanneer de sloten droogvallen zal de functie van de sloot als voortplantingsbiotoop wegvallen. De droogstaande sloot kan dan voor bepaalde amfibieën en reptielen de functie gaan vervullen van jacht- en woongebied.

Voor *Rana temporaria* (bruine kikker), *Rana esculenta* (groene kikker), *Hyla arborea* (boomkikker) en *Bufo bufo* (gewone pad) zal de sloot nauwelijks een functie hebben tijdens de voortplanting. Hoewel in april en mei wel eieren en larven van de bruine kikker en gewone pad te zien zijn (onder andere in de sloten 845I en Mi) zijn deze gedoemd te sterven, aangezien de meeste sloten in mei droogvallen en de larven pas in juni overgaan van kieuw- naar longademhaling.

Aangezien de groene kikker en boomkikker pas veel later in het seizoen hun eieren afzetten, is het duidelijk dat de droogvallende, droogstaande sloot tijdens de voortplanting van deze twee soorten helemaal geen functie heeft.

Bufo calamita (rugstreepad) is typisch voor storingsmilieu's, sloten en plassen die in het voorjaar droogvallen (V.d. Bund, 1964). Het is één van de weinige amfibieën die gebruik maakt van dit biotoop voor zijn voortplanting waarvan jonge padjes aanwezig zijn voordat de sloot droogvalt. Vaak ziet men in voorjaar en zomer dat de rugstreepadden op hevige regenbuien reageren door ei-afzetting in plassen, karresporen, droge sloten e.d. die dan wat water bevatten (Tinbergen, 1971).

Normaal gesproken zullen de in mei droogvallende sloten ook voor salamanders nauwelijks een functie hebben bij de voortplanting. Soms kan er nog wel ei-afzetting plaatsvinden, maar de larven zullen zeker sterven. De sloten zullen al lang droogstaan voordat de larve een metaforfose ondergaan heeft tot adult.

Wel is het mogelijk dat de droge sloten, na hevige regenbuien in de zomer, *Triturus vulgaris* (kleine watersalamander) naar zich toetrekken. De kleine watersalamander is in staat tot een verlate legperiode (V.d. Bund, mondelinge mededeling). Vegetatievrij houden van bodem en van de onderste 20 à 30 cm van het talud zal consequenties hebben voor het voorkomen van de kleine watersalamander, omdat deze voor zijn ei-afzetting planten nodig heeft. Herbicidegebruik zal het voorkomen van de kleine watersalamander uitsluiten.

Wanneer de periodiek droogvallende sloot nog vrij lang water blijft voeren in de zomer kan hij vaak een belangrijke functie hebben in de opbloei van de populatie, aangezien er nauwelijks of geen predatoren aanwezig zijn. Soms ziet men dan ook een massaal optreden van larven en jongen in die sloten.

Wanneer de sloten in april, mei nog water bevatten worden er vrij regelmatig groene kikkers waargenomen. Bij een telling op 17 mei 1976 in sloot Mi bleken er op de beide taluds en in het water over een lengte van 180 meter ca. 200 kikkers voor te komen (oosttalud ca. 150, westtalud ca. 25, in het water ca. 25; hiervan was ca. 95% groene kikkers en ca. 5% bruine kikkers). Na het droogvallen van de sloten trekt de groene kikker weg. In augustus 1976 werden er in de sloot Mi nog wel bruine kikkers waargenomen.

Volgens V.d. Bund kunnen jonge groene kikkers tijdelijk droogstaande sloten als jachtgebied gebruiken.

Het voorkomen van de boomkikker zal sterk afhankelijk zijn van de vegetatiestructuur in en naast de sloot. Naast het voorkomen van forse houtopslag is een goede onderbegroeiing met bijvoorbeeld braam, meidoorn en boerenwormkruid nodig. Gedacht moet worden aan sloten die onder andere in Salland voorkomen zoals sloot 826I waarin zich doordat deze de laatste jaren niet meer onderhouden is een houtwalachtige structuur heeft gevormd. Ook de sloot MP in Drente zou een ideale plaats voor boomkikkers zijn. Volgens V.d. Bund heeft de boomkikker een voorkeur voor tijdelijk droogstaande wateren.

De bruine kikker werd in het voorjaar regelmatig aangetroffen, zowel in de nattere sloten zoals sloot Mi, 845I, 845I, als in de drogere sloten 8262, 846I, M3 en KB. Ook in augustus werd de bruine kikker nog regelmatig waargenomen. De bruine kikker is afhankelijk van hoge vegetaties met bijvoorbeeld ridderszuring en krooparpollen.

Indien de vegetatie kort gehouden wordt door maaien of spuiten met herbiciden, zullen de schommelingen in het microklimaat te groot zijn met als gevolg dat eventueel voorkomende kikkers weg zullen trekken.

Het mogelijk voorkomen van bovenstaande twee soorten is dus mede afhankelijk van de toegepaste beheersmaatregelen.

Het voorkomen van gewone pad en rugstreeppad is minder afhankelijk van de toegepaste beheersmaatregelen. Ze hebben minder last van schommelingen in het microklimaat en zijn dus resistenter tegen droogte dan kikkers. De russtreeppad en gewone pad zouden dan ook vrij regelmatig in dit biotoop moeten voorkomen. Rugstreeppadden zijn rond mei-juni driemaal waargenomen in sloot 845I. Deze sloot is nog vrij lang nat gebleven en heeft gedurende het hele jaar minder dan 15 cm water bevat, hetgeen de rugstreeppad prefereert. Tevens bestond de begroeiing voor een belangrijk deel uit riet en lisdodden, hetgeen padden in 't algemeen prefereren (in tegenstelling tot kikkers) (Zuiderwijk en Hooghiemstra, 1975). De gewone pad is slechts tweemaal waargenomen, te weten in sloot 845I in het voorjaar en sloot 846I in augustus.

De kleine watersalamander is slechts in één sloot waargenomen (sloot Mi op 17 mei 1976, zestal exemplaren. In augustus zijn ze niet meer waargenomen). Het is echter mogelijk dat bij het plotseling onder water komen staan van de droge sloten in de zomer door hevige regenbuien, er een bloei kan optreden van watervlooien en muggelarven. Dit kan voor salamanders een belangrijke voedselbron zijn.

Naast het indirecte effect van herbiciden, namelijk de afname van bepaalde soorten amfibieën door vernietiging van de vegetatie, hebben sommige middelen ook een direct toxisch effect op amfibieën, met name de middelen diquat en paraquat, de laatste in droogstaande sloten vaak gebruikt in combinatie met diuron (W.00W, 1976).

Indien er hagedissen in dit biotoop voorkomen zal dat waarschijnlijk beperkt zijn tot *Lacerta vivipara* (levendbarende hagedis). Hij zou voor kunnen komen op rustige, zandige, vrij hoge zuidhellingen, o.a. aanwezig in Salland. De sloten zouden door de levendbarende hagedis zowel als jacht- en woongebied gebruikt kunnen worden.

Het voorkomen van *Natrix natrix* (ringslang) zal sterk afhankelijk zijn van de hoeveelheid aanwezige kikkers en padden. De ringslang zal men dan ook alleen aantreffen in de waterfase van de sloot. De sloot Mi voldeed in het voorjaar aan de biotoopeisen van de ringslang. In Drente kan misschien nog in deze droge sloten *Coronella austriaca* (gladde slang) voorkomen (Zonderwijk, mondelinge mededeling).

Aves (vogels)

De gegevens over het (mogelijke) vogelleven in droogvallende en droogstaande sloten zijn gedeeltelijk verzameld in gesprekken met een aantal deskundigen (prof. Voous, de heren Beintema, Nieboer, Braaksma en Slob) en gedeeltelijk verkregen van de heer Verholt (IOO, Arnhem), die enige jaren achtereen vogels heeft geringd in een droogvallende sloot in het plaatsje Joppe (Gem. Gorssel).

In de gesprekken is gebleken dat de droogvallende sloot in de fase van een drassige bodem een belangrijke fourageerplaats is voor steltlopers, waaronder tureluur, Kievit en witgatje. Dit is vooral het geval in gebieden waar een ruilverkaveling heeft plaatsgevonden aangezien na de verkaveling de taluds te steil zijn voor deze vogels. Met name wanneer in de sloot enige begroeiing aanwezig is, die de vogels dekking verschaft, kunnen ook de soorten watersnip, bokje, water-ral en kwartelkoning erin aanwezig zijn.

Wanneer de sloten volledig zijn drooggevallen en er een wat dichtere begroeiing van braam, heggerank en wilgeroosje in voorkomt, zal de avifauna die zich in houtwallen ophoudt ook in deze drooggevallen sloot een geschikt milieu aantreffen. Met name voor bosrietzanger (die veel tussen brandnetels voorkomt), kleine karekiet, grasmus, braamsluiper, zwartkopje, heggemus, roodborstje, nachtegaal en op het talud geelgors, ortolaan en roodborsttapuit zou het een belangrijk (aanvullend) biotoop kunnen zijn.

De ringgegevens van de heer Verholt zijn verzameld in een drooggevallen sloot, waarin de volgende vegetatie voorkomt (gerangschikt naar hoeveelheid): *Phragmites australis* (riet), *Salix cinerea* (grauwe wilg), *Solanum dulcamara* (bitterzoet), *Sambucus nigra* (gewone vlier), *Urtica dioica* (grote brandnetel), *Galium aparine* (kleefkruid), *Lysimachia vulgaris* (gewone wederik), *Bryonia dioica* (heggerank), *Scirpus* spp. (bies), *Ranunculus repens* (kruipende boterbloem) en *Frangula alnus* (sporkehout).

Langs de slootkanten komen in wisselende aantallen voor:

Salix alba (schietswilg), *Rubus spec.* (braam), *Urtica dioica* (grote brandnetel), *Galium aparine* (kleefkruid), *Calystegia sepium* (haagwinde) en *Phragmites australis* (riet).

De meest voorkomende vogelsoorten zijn:

fitis	}	deze soorten nestelen in de sloot
tjiftjaf		
pimpelmees		deze soort nestelt vlak bij de sloot
winterkoninkje		
zwartkopje		

Daarnaast komen, zij het in mindere mate, de merel, nachtegaal en geelgors voor, die alle drie in de drooggevallen sloot nestelen.

Voor fitis, tjiftjaf, zwartkopje en een aantal andere najaarstrekkingen blijkt de sloot een verzamelplaats te zijn. In het voorjaar is het een slaapplek voor de witte kwikstaart (voornamelijk in het riet). In deze periode worden er boven de sloot ook bos- en steenuilen waargenomen. Het is de ervaring van de heer Verholt dat kale sloten arm aan soorten zijn in vergelijking met begroeide sloten, waarin zaden en bessen (o.a. van heggerank) een belangrijke voedselbron vormen.

Zelf hebben we in onze proefsloten de fitis (OIJ I), grasmus, kneu en bosrietzanger (Dalerveen) waargenomen.

Met name in de hefst en mogelijk in de winter zullen droge sloten een belangrijke functie hebben als een beschutting tegen de wind en als fourageerplaats voor bijvoorbeeld kramsvogels en koperwieken (in de beschutte sloot zullen waarschijnlijk nog laat in het jaar insecten aanwezig zijn). Daarnaast kunnen deze sloten fungeren als rustplaats voor trekkende vogels, waaronder zaa-etende zangvogeltjes die hier tevens een rijke voedselbron zullen aantreffen. Door beschutting tegen de wind zullen zaden namelijk niet zo ver verspreid worden.

Mammalia (zoogdieren)

Over het voorkomen van zoogdieren in droogvallende respectievelijk droge sloten is weinig bekend. Gegevens en ideeën over het voorkomen van kleinere zoogdieren in de droge sloot zijn verzameld met behulp van literatuur en tijdens gesprekken met de heren Van Laar, Glas en Jonkers. De gegevens werden door hen tijdens ander veldwerk verzameld.

Het fungeren van de droge sloot als biotoop voor bepaalde zoogdieren zal mede afhankelijk zijn van de vegetatie respectievelijk vegetatiestructuur in die sloot. Wanneer een sloot onbewerkte taluds, met een ruige begroeiing heeft, zal het droogvallen van een sloot en de daarop volgende ontwikkeling van een begroeiing op de bodem alleen een uitbreiding geven van de dekkings- en verblijfplaatsmogelijkheden voor de diersoorten die anders alleen op de slootranden zijn aangewezen.

Voor hun voedselvoorziening zullen de soorten van zowel de sloot zelf als het eromheen liggende terrein afhankelijk zijn.

Wanneer een sloot droogvalt en er voor de eerste maal een ruigte begroeiing op de bodem en talud optreedt kunnen zich daar soorten vestigen die dekkingsmogelijkheden in hun biotoop nodig hebben.

Daarnaast echter zullen er een aantal soorten verdwijnen, die weliswaar hun verblijfplaats op het land hebben maar voor hun voedsel een waterhoudende sloot met de daarin voorkomende planten en/of dieren nodig hebben. Deze soorten, met name de waterspitsmuis (*Neomys fodiens*) en de muskusrat (*Ondatra zibethicus*), komen door het droogvallen in een ongunstige positie en zullen zich daardoor nauwelijks in de sloot kunnen vestigen. Deze twee soorten zijn toch weleens waargenomen in droge sloten (Van Laar, mondelinge mededeling).

Ook zijn er waarnemingen bekend van de woelrat (*Arvicola terrestris*) in droge sloten. Deze soort zal zich primair aan randen van water en plaatsen die sterk onder invloed staan van een wisselende grondwaterstand vestigen (Van Wijn-gaarden, 1954), secundair kan deze soort zich ook op veel drogere standplaatsen vestigen (Van Wieland, 1973).

Ook de bruine rat (*Rattus norvegicus*) komt in de droge sloot voor, alhoewel hij een ander milieu zal prefereren.

In de droge sloten komen ook veel muizensoorten voor. De muizen vertonen een voorkeur voor de taluds. Dit is te zien aan de torenvalken die boven de taluds jagen en de vele muizengaatjes die je in de taluds vindt. Het voorkomen van bepaalde soorten is afhankelijk van de vegetatiestructuur op de taluds en bodem. De veldmuis (*Microtus ariolis*) en de bosspitsmuis (*Sorex araneus*) komen voor als er een sterke pollenvorming is. Wanneer de vegetatie meer open is, vind je de aardmuis (*Microtus agrestis*) en de rosse woelmuis (*Clethrionomys glareolus*). Deze laatste komt vooral voor op plaatsen waar besdragende struiken groeien zoals meidoorn en vlier.

Tevens zijn er in droge sloten waarnemingen bekend van de dwergspitsmuis (*Sorex minutus*) en de bosmuis (*Apodemus sylvaticus*). Indien door het droogvallen er voor de eerste maal een begroeiing van taluds en bodem optreedt zal dat voor de erin voorkomende zoogdieren een verhoogd voedsel-aanbod geven. Dit verhoogde voedselaanbod kan een eventueel gunstige invloed hebben op de voortplanting, hetgeen dan weer gunstig is voor de predatoren zoals torenvalken, wezels en hermelijnen. Deze laatste twee predatoren, de wezel (*Mustela nivalis*) en de hermelijn (*Mustela erminea*) ziet men dan ook vaak in droge sloten, met name in de sloten met steile taluds (V.d. Bund, mondelinge mededeling).

Ook het wilde konijn (*Oryctolagus cuniculus*), de veldhaas (*Lepus europaeus*) (o.a. tweemaal waargenomen in sloot Mi en 7573) en de egel (*Erinaceus europaeus*) zijn in deze sloten waargenomen.

Veel zoogdieren zullen de droge sloten, begroeid met een wat ruigere vegetatie, als passage gebruiken, met name de das (*Meles meles*), de vos (*Vulpes*

vulpes) en Mustelasoorten. Van deze laatste groep kan men de bunzing (*Mustela putorius*) aantreffen in duikers van droogstaande sloten (Van Wijngaarden, 1975). Ook zouden droogvallende en/of droge sloten met een goed ontwikkelde vegetatie een functie kunnen hebben als jachtgebied voor vleermuizen. Met name moet gedacht worden aan de meervleermuis (*Myotis dasycneme*) (Voûte, 1972), de water-vleermuis (*Myotis daubentoni*) en de dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) (Braaksma, mondelinge mededeling). Van alle bovengenoemde zoogdieren lijkt geen enkele soort aan de droge sloot gebonden. Toch zal waarschijnlijk bij een correct beheer de droogvallende sloot een belangrijke uitbreiding van het toch al inkrimpende biotoop van vele kleine zoogdieren betekenen.

Overige groepen

Behalve voorgaande diergroepen zijn nog een groot aantal andere soorten organismen aangetroffen in de droogvallende en droogstaande sloten. Met uitzondering van de Lepidoptera (vlinders) zijn alle hierna genoemde organismen bij toeval in de vallen, die voor het vangen van Carabidae waren ingegraven. De determinatie van deze organismen is geschied in samenwerking met de heer V.d. Zwerde (CABO).

De diergroepen waarvan bij toeval exemplaren zijn gevangen, maar waarnaar geen speciaal onderzoek is ingesteld zijn:

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Tipula larven (langpootmuggen) | tamelijk veel exemplaren |
| 2. Hydrophilidae larven (spinnende waterkevers) | tamelijk veel exemplaren |
| 3. Notidobia ciliaris (kokerjuffer) | |
| 4. Cylindroiulus londinensis (miljoenpoten) | tamelijk veel exemplaren |
| 5. Collembola (springstaarten) | tamelijk veel exemplaren |
| 6. Formicidae (mieren) | tamelijk veel exemplaren |
| 7. Stratiomyidae (wapenvliegen) | |
| 8. Acarina (mijten) | |
| 9. Gastropoda (naaktslakken) | |
| 10. Haemopsis sanguisuga (zwarte bloedzuiger/onechte paardenbloedzuiger) | |
| 11. Tripulidae (cf. 1) | |
| 12. Nepa rubra (waterschorpioen) | |
| 13. Saltatoria (sprinkhanen) | |
| 14. Hydrometra stagnorum (staafwants) | |
| 15. Gastropoda (landslakken) | |
| 16. Nemoura cinerea (steenvlieg) | |

In de tijd dat we in het veld waren hebben we ook een idee gekregen omtrent een aantal Lepidoptera. De indruk bestaat dat het aantal vlinders en het aantal soorten in de droogvallende sloten aanmerkelijk groter is dan in de omliggende terreinen. Bovendien hebben we de indruk dat het aantal (soorten) vlinders in sloten die niet zijn onderhouden en waar een rijke kruidenvegetatie aanwezig is, groter is dan in wel onderhouden sloten, hetgeen te verwachten is.

In Salland hebben we in de maand juli massa's koolwitjes en citroenvlinders zien hangen aan bloemen van *Lythrum salicaria* (gewone kattestaart) en *Cirsium arvense* (akkerdistel), die op het talud van de drooggevallede sloot groeiden. Daarnaast werden in de sloot of op geringe hoogte boven de sloot zeer veel exemplaren van kleine Vos, hooibeestjes, *Atalanta* en dagpauwoog waargenomen. Er zal echter gericht onderzoek nodig zijn om meer te weten te komen omtrent het belang van droogvallende sloten voor deze organismen.

IV. Discussie

IV.1. Biologische waarde

In de loop van het halve jaar dat dit onderzoek in beslag nam is ons duidelijk geworden dat het onderhavige slootmilieu noch in Nederland noch daarbuiten (grondig) is bestudeerd. In het kader van een totale herwaardering van al wat ons nog aan "natuur" rest, past echter zeker een studie van droogvallende en droogstaande sloten. Wij hopen dan ook met dit onderzoek een aanzet gegeven te hebben tot deze studie. Het zal duidelijk zijn dat aan dit onderzoek een aantal tekortkomingen kleven en dat op een aantal plaatsen is afgeweken van gebruikelijke methoden van onderzoek.

Zo is bij het maken van de vegetatie-opnamen in de droogvallende en droogstaande sloten GEEN gebruik gemaakt van het systeem van Braun-Blanquet. Dit is met opzet niet gehanteerd omdat het systeem te verfijnd is voor het doel, dat wij ons hadden gesteld. Het doel van deze vegetatie-opnamen was namelijk, naast een floristische inventarisatie van dit slootmilieu, met behulp van de erin voorkomende planten mogelijk een indeling te maken van deze droogvallende sloten in een aantal specifieke groepen. Bovendien diende de flora veel meer een handvat te zijn ter bestudering van de erin voorkomende fauna, die vermoedelijk karakteristieker is. Voor dit alles zou het systeem van Braun-Blanquet ons te veel en overbodige informatie verschaffen ten koste van de tijd.

Om dezelfde redenen is in de vegetatie ook niet gezocht naar eventueel voorkomende verbonden, associaties en dergelijke. Bovendien is te verwachten dat deze (syntaxa) in ons slootmilieu slechts fragmentarisch of zelfs zeer fragmentarisch aanwezig zullen zijn door de rijkdom aan "mini-milieus" in deze sloten. Een aanwijzing hiervoor kan gevonden worden in een rapport van de Provinciale Waterstaat Utrecht (1976). Ook Provinciale Waterstaat vindt bij een inventarisatie van de Eemlanden, in de in dat gebied voorkomende sloten, slechts fragmenten van associaties. Een moeilijkheid die zich bij het maken der vegetatie-opnamen voordeed, was in elke sloot een homogeen gedeelte te vinden van een bepaalde tevoren gekozen lengte. In vele sloten waren de taluds en bodems over de lengte van de sloot zo verschillend, dat we gedwongen waren opnamestukken te nemen, die langer waren dan 4 meter. Dit maakt een vergelijking tussen de verschillende opnamevlakken iets moeilijker, aangezien in een langer opnamevlak de kans op een toevallig aanwezige soort groter is. Het betekende echter geen onoverkomelijk bezwaar voor het maken van een indeling van de sloten in specifieke groepen.

Wat de fauna betreft is, zoals gebleken zal zijn bij de bespreking van de faunaresultaten, de studie van een aantal groepen volledig achterwege gebleven en een aantal dat wel onderzocht is te kort gedaan in de aandacht die er aan is besteed. Het was echter niet mogelijk in de ons beschikbare tijd alle eventueel voorkomende diergroepen even intensief te bestuderen. Voor vele groepen is bovendien een specialistische kennis op het gebied van determinatie en autoecologie noodzakelijk, die wij niet bezaten. Het niet of slechts onvolledig vermeld zijn van een bepaalde diergroep wil dus geenszins zeggen dat deze groep in deze droogvallende en droogstaande sloten onbelangrijk is. Door ons is slechts een keuze gemaakt.

Er zij bovendien opgemerkt, dat vele groepen lastig te bestuderen zijn, aangezien van de oecologie van de betreffende groepen vaak weinig bekend is. De referentiegegevens die gebruikt zijn zijn in vele gevallen van specialisten, die daarbij putten uit jarenlange ervaring. Oecologische gegevens van verschillende diergroepen die wel te boek zijn gesteld zijn soms moeilijk toe te passen op de Nederlandse situatie.

Een bezwaar dat algemeen geldt voor de door ons bestudeerde diergroepen is dat waar organismen door ons zijn gevangen steeds een tamelijk gering aantal in-

dividuen gevangen is. Dit maakt het trekken van conclusies in een aantal gevallen wat gevaarlijker. Over het algemeen geven de resultaten echter wel een richting aan waarin de conclusie gezocht moet worden. Wanneer het louter gaat om inventarisatie hoeven deze geringe vangsten geen nadeel te zijn.

Ondanks de onvolkomenheden die stellig in dit onderzoek zijn aan te geven, menen wij aangetoond te hebben dat de onderzochte droogvallende en droogstaande sloten biologisch gezien een bijzonder rijk milieu vormen. Zowel van de flora als van de fauna zijn een groot aantal vertegenwoordigers aangetroffen in deze sloten, waarbij de soorten, op geheel Nederland betrokken, niet altijd even algemeen zijn. Met name bij de spinnen en loopkevers zijn soorten gevonden die door specialisten zelfs als zeldzaam voor Nederland worden gekwalificeerd.

Het is bovendien mogelijk gebleken met behulp van de in de droogvallende en droogstaande sloten voorkomende planten, een indeling van deze sloten te maken in een drietal groepen. In deze groepen sloten heersen verschillende abiotische factoren, zoals een vochtgradiënt op het talud, de beschutting in 't najaar, de grondsoort en daarmee samenhangend de bodemstructuur. Met name de laatste twee factoren bepalen waarschijnlijk het verschil tussen de verschillende groepen droogvallende en droogstaande sloten, hetgeen blijkt wanneer we de ligging van de sloten van een bepaalde groep vergelijken met de bodemkaart van Nederland (Stiboka, 1965).

De aanwezigheid van zoveel verschillende abiotische factoren in het algemeen in droogvallende en droogstaande sloten bezorgt deze sloten een aparte plaats binnen de in Nederland aanwezige biotopen. Door de vele "mini-milieus" die hierdoor ontstaan is er in deze sloten een verscheidenheid aan plantengroepen, die voor verschillende milieus kenmerkend zijn en daarmee in verband staan een grote verscheidenheid aan diergroepen. Voor het bestaan van bepaalde dierlijke organismen zou de combinatie van flora en/of vegetatie en de specifieke abiotische factoren in deze droogvallende en droogstaande sloten wel eens een bestaansvoorwaarde kunnen zijn. Daarbij kunnen deze sloten in twee richtingen een functie hebben, namelijk enerzijds als schuil-, broed- en fourageerplaats, waarvan voorbeelden zijn gegeven, anderzijds als verbindingsweg van het ene natuurgebied naar het andere, waarbij een aanwezige vegetatie de dieren dekking verschaft.

In dit opzicht zijn de droogvallende en droogstaande sloten vergelijkbaar met wegbermen en houtwallen, die met de droogvallende en droogstaande sloten in een landbouwgebied het milieu vormen waar in principe een rijkdom aan planten en dieren is. Daarbij hebben de sloten het voordeel dat ze aanmerkelijk rustiger zijn dan wegbermen en gelukkig nog veel talrijker dan houtwallen.

Misschien zal worden opgemerkt dat het merendeel van de in de onderhavige sloten aanwezige planten en dieren "algemeen" en "niet zo waardevol" is, omdat ze overal kunnen voorkomen. Daarbij bedenke men echter dat wanneer hun het leven in de rest van een landbouwgebied onmogelijk wordt gemaakt deze droogvallende en droogstaande sloten biologisch gezien zeer belangrijk worden, aangezien deze als een van de weinige plaatsen van vestiging kunnen overblijven. Vaak wordt een waardering van een bepaald stuk agrarisch gebied voor tweederde tot drierde op rekening geschreven van sloten en slootkanten (Van Dijk, 1975). Daarvan vormen de periodiek droogvallende sloten een zeker niet onbelangrijk deel.

Uit dit alles moge blijken dat de actuele biologische waarde van deze droogvallende en droogstaande sloten bijzonder hoog is. De potentiële waarde die door een, biologisch gesproken, gepast beheer kan overgaan in een actuele waarde, ligt vermoedelijk nog hoger.

Om deze omzetting van een potentiële in een actuele waarde te bewerkstelligen is echter wel nodig dat men het denkbeeld laat varen dat de droogvallende en droogstaande sloot niets meer is dan een "drainbuis, waarin je kunt doen en laten wat je wilt", zoals op een symposium van de Werkgroep "Onderhoudstechnieken Open Waterlopen" door een waterstaatkundige werd gesteld.

In vele gevallen komt dit doen en laten overeen met een drastisch beheer, namelijk toepassing van persistente herbiciden. Hoewel dit uit waterstaatkundig oogpunt ongetwijfeld efficiënt is, houdt het een groot aantal risico's in. In de eerste plaats is er de vrijwel complete vernietiging of verdwijning van het in de sloot aanwezige plant- en dierenleven. Daarbij zullen de organismen zich zo mogelijk verplaatsen naar andere, ongestoorde en intussen al overbevolkte gebieden, hetgeen de populatiedruk in deze gebieden verhoogt. Het logische gevolg zal een (grote) sterfte zijn. (Helaas vaak van kleine, onopvallende dieren.)

In de tweede plaats is de werking van een aantal in gebruik zijnde, biologisch persistente totaalherbiciden niet beperkt tot het gebied waar het middel gespoten is. Onderzoekingen met behulp van bodemmodellen toonden aan dat zelfs geruime tijd na toedienen van het herbicide nog aantoonbare hoeveelheden actieve stof in de bodem gevonden worden (V. Dord, mondelinge mededeling). Dit zou kunnen betekenen dat zelfs geruime tijd na toepassing door later doorstromend water herbiciden in biologisch actieve concentraties terechtkomen op plaatsen, waar zij totaal ongewenst zijn, zoals bijvoorbeeld in nog ongestoorde gebieden.

Het argument dat deze biologisch persistente herbiciden na enige tijd wel worden afgebroken en onschadelijk gemaakt door micro-organismen in de bodem gaat, althans onder laboratoriumcondities, niet altijd op. Hoewel vele bacteriën in het laboratorium in staat zijn bepaalde pesticiden (en vermoedelijk ook herbiciden) volledig te mineraliseren, zal toch de totale herbicidenafbraak door bodemmicro-organismen niet zo groot zijn. Schimmels die in de meeste bodems het grootste gedeelte van het microbiële protoplasma uitmaken, blijken vaak slechts kleine chemische veranderingen te kunnen aanbrengen in pesticiden en herbiciden (Bollag, 1972/73). Daarbij komt dat de afbraakproducten vaak een even hoge toxiciteit bezitten als het oorspronkelijke pesticide of herbicide. Bovendien zijn herbiciden voor de microflora in de bodem mogelijk toxisch, hetgeen een verschuiving in het evenwicht tussen micro-organismen, bodem en planten kan veroorzaken (Greaves et al., 1976). Allerlei voor de bodem belangrijke processen zijn van dit labiele evenwicht afhankelijk. Het is echter bij dit alles nog niet duidelijk in hoeverre afbraakmechanismen die onder laboratoriumcondities blijken te werken, ook werkzaam zijn in het veld. Om dit zeker te weten zal rechtstreeks veldonderzoek nodig zijn, hoe moeilijk dit ook is.

Bovendien is het niet nodig om zo drastisch te onderhouden. De risicofactor van wateroverlast ten gevolge van tropische zomerbuien, waarop menig waterschap het beheer baseert, is niet bekend en dus niet afgewogen.

Alle tot nu toe bekende gegevens over droogvallende en droogstaande sloten dwingen ons tot de stellingname dat het klakkeloos gebruik van biologisch persistente herbiciden en van herbiciden in het algemeen sterk teruggedrongen dient te worden zolang over de gevolgen op korte en langere termijn geen duidelijkheid bestaat.

Ondanks dit alles blijft een van de voornaamste taken van watergangen, te zorgen dat een bepaald gebied bewoonbaar blijft, dat wil zeggen dat te veel water wordt afgevoerd en dat een tekort aan water wordt aangevuld. Naast deze factoren die de leefbaarheid van een gebied bepalen speelt echter ook het welzijn een rol. Het valt daarbij niet te ontkennen, dat planten en dieren in deze een belangrijke functie vervullen. Planten kunnen daarentegen in sommige gevallen zorgen voor een aanzienlijke stremming van de wateraan- en afvoer (Strikker, mondelinge mededeling), hoewel het de vraag is of een aantal van de landplanten die de droogvallende en droogstaande sloten bevolken niet al bij de eerste flinke watertoevoer plat gaan liggen en vernietigd worden. Is echter, om wat voor reden reiniging van deze watergangen noodzakelijk, dan is het van belang dat een reinigingsmethode wordt toegepast, die zowel de biologische, landschappelijke, recreatieve als watervervoerende functie in het oog houdt.

IV.2. Beheer

In het rapport van de Werkgroep "Onderhoudstechnieken Open Waterlopen" (1976) is al gewezen op de grote moeilijkheid (en soms onmogelijkheid) om met de eisen van alle belangengroepen ten aanzien van het slootonderhoud in waterhoudende watergangen in gelijke mate rekening te houden. In vele gevallen zijn deze eisen tegengesteld aan elkaar. Een onderhoudssysteem te vinden dat alle belangengroepen tevreden stelt is dan ook een welhaast onmogelijke opgave.

Niettemin willen we een aantal onderhoudstechnieken noemen en eventuele voor- en nadelen aangeven.

Gezien de resultaten van dit onderzoek en de bevindingen in permanent wattervoerende sloten (Van Zon en Zonderwijk, 1973; WOOW, 1976) moet het gebruik van chemische middelen voor slootonderhoud ten sterkste ontraden worden. Er treedt bij het gebruik van vele herbiciden een dermate grote verstoring op van het oecosysteem, dat de toepassing ervan, biologisch gezien, onverantwoord is. Hooguit biologisch niet-persistente herbiciden zouden in situaties waarin mechanisch onderhoud niet mogelijk is als aanvullende maatregel kunnen worden getolereerd.

De voorkeur dient gegeven te worden aan een of andere vorm van mechanisch onderhoud. Daarbij is het, biologisch gesproken, van belang dat eenzelfde handeling op dezelfde plaats steeds op hetzelfde tijdstip plaatsvindt om een bepaalde stabiliteit van het slootmilieu te waarborgen. Om een grote rijkdom aan kruiden, granen en dieren te garanderen is het bovendien van belang het maaisel af te voeren en het aantal onderhoudsbeurten te beperken (WOOW, 1976; Zonderwijk, 1976).

Het vele malen per jaar maaien van bodem en taluds heeft als voordelen dat de sloten het gehele jaar tamelijk vrij zijn van begroeiing en dat voor elke ingreep relatief lichte maaiparaatuur vereist is. Een nadeel is echter dat ingrepen plaatsvinden in biologisch gevoelige perioden. Bovendien zijn de kosten van zoveel ingrepen per jaar vermoedelijk erg hoog.

Een andere mogelijkheid is eenmaal per jaar de sloten te maaien en wel in de herfst, vlak voor de grote regenval. Dit heeft als voordeel dat de voor flora en fauna belangrijke periodes achter de rug zijn. Onder andere bij de kevers leek dat ook diuronsloten een goede fauna bezaten in het voorjaar. In de zomer treden grote verschillen op. Dit houdt in dat laat in het jaar onderhouden wel eens weinig invloed zou kunnen hebben (zeker als "buffergedeeltes" worden gespaard). Dit is tevens de periode waarin risico's van wateroverlast het hoogst zijn. Een nadeel is echter dat de ingreep in sommige gevallen zal moeten geschieden met zware apparatuur, waardoor vooral de slootbodemp flink gestoord wordt. Bovendien zal de waterafvoer, die mogelijk in de zomer noodzakelijk is, minder goed verlopen. Een ander nadeel zijn de bredere werkpaden die voor dergelijke machines vereist zijn. Dit geldt uiteraard niet in akkerbouwgebieden waar in de herfst geen gewas meer op het veld staat.

Mogelijke alternatieven die aan waterstaatkundige én biologische eisen tegemoet komen zijn gelegen in het aanbrengen van een overschot aan watertransportcapaciteit. Dit is op een aantal manieren mogelijk. Overdimensionering van de sloten in breedte en/of diepte geeft planten de kans zich in de sloten te vestigen zonder noemenswaardige stremming van eventueel doorstromend water te veroorzaken (WOOW, 1976; Zonderwijk, 1976). Het zou dan ook mogelijk zijn verschillende sloten in een bepaald gebied in een verschillend seizoen te schonen. Er blijft dan namelijk voldoende capaciteit over voor een eventuele zomerse bui. Het voordeel van deze methode is bovendien dat allerlei organismen in de sloot een uitwijkmogelijkheid hebben naar andere, overeenkomstige droogstaande sloten in het gebied.

Het meest geschikte alternatief, dat wel wat opoffering van landbouwgrond vraagt, lijkt ons een overcapaciteit aan sloten aan te leggen in een bepaald gebied. Door namelijk meer sloten aan te leggen dan volgens berekeningen strikt noodzakelijk is, ontstaat de mogelijkheid een "onderhoudsjarenplan" op te stel-

len. Daarbij worden de sloten in het te onderhouden gebied ingedeeld in jaarklassen. In het ene jaar worden de droogvallende sloten van jaarklasse 1, in het volgende jaar van jaarklasse 2 en in de daarop volgende jaren van jaarklasse 3 en 4 geschoond, waarna de cyclus weer van voor af aan kan starten. De duur van de onderhoudscyclus wordt enerzijds bepaald door meerjarencycli van bepaalde organismen (bijvoorbeeld *Cicindela hybrida*), anderzijds door het onderhoud zelf, dat niet te rigoreus mag zijn. Een vierjarige onderhoudscyclus verdient de voorkeur. Deze methode heeft het voordeel dat er steeds een waterstaatkundige buffer tegen eventuele zomerse buien aanwezig is en dat er daarnaast voortdurend ongestoorde sloten overblijven als toevluchtsoord voor organismen. Wel is het van belang dat dezelfde sloten in dezelfde volgorde op dezelfde tijdstippen en volgens dezelfde methode geschoond worden.

Bovendien kan, wanneer een sloot om de vier jaar wordt gereinigd, tegelijk met de reiniging de noodzakelijke profilering plaatsvinden, zodat dat niet nog eens apart hoeft te geschieden. De voor- en nadelen van de verschillende te gebruiken onderhoudsmachines zijn genoemd in het WOOW-rapport.

IV.3. Toekomstig onderzoek

In dit onderzoek zijn een aantal zaken rond drooggevallen en droogstaande sloten aan het licht gekomen. Er zijn echter op verschillende punten vraagtekens blijven staan die weggenomen moeten worden om een volledig beeld van dit slootmilieu te krijgen. Enkele van de onderwerpen die, naar het ons lijkt, van belang zijn om nader te onderzoeken zijn de volgende:

- a. Nemen van bodemonsters in droogvallende en droogstaande sloten, met name in verband met het voorkomen van Collembolen. Deze verplaatsen zich minder snel dan loopkevers en zijn wellicht een beter toetsmiddel voor de bodem wat betreft het gebruik van (persistente) herbiciden.
- b. Nagaan in hoeverre de landvegetatie, die in de zomer in deze sloten aanwezig is, een belemmering vormt voor de aan- en afvoer van water. Deze metingen kunnen verricht worden in slootmodellen of in het veld, waarbij in een windtunnel weerstandsmetingen verricht worden. Deze laatste methode heeft echter wel bepaalde beperkingen.
- c. Nabootsen van de natuurlijke situatie door een aantal sloten droog te laten vallen en na enige maanden weer onder water te zetten. Het is dan mogelijk de in de drie fasen nat, drassig en droog voorkomende organismen met hun fluctuaties te bestuderen.
- d. Voortzetting van dit inventarisatie-onderzoek van verscheidene droogvallende en droogstaande sloten verspreid over Nederland. Hierbij zal dan in eerste instantie het accent gelegd moeten worden op groepen organismen die niet of nauwelijks aan bod zijn gekomen. Met name denke men hierbij aan bijen en wespen, andere keversoorten, vlinders, amfibieën en reptielen, vogels en zoogdieren.
- e. Onderzoek naar de relatie tussen flora en fauna in deze sloten, om de sloten als een groter geheel te kunnen zien en ze te kunnen plaatsen in het groter kader van natuurbeheer en natuurbehoud.
- f. Onderzoek naar de directe en indirecte toxiciteit van toegepaste herbiciden en pesticiden op dierlijke organismen in verband met het gebruik van deze middelen op omringende produktiegronden (risico's van drift, run-off, drainage, accumulatie in de voedselketens).

V. Samenvatting

Nederland telt een groot aantal kilometers periodiek droogvallende en droogstaande sloten, waarbij onder droogvallende sloten dienen te worden verstaan die sloten die in de regel gedurende langere tijd in voorjaar en zomer droogstaan. Dit type sloten is wat betreft de toegepaste onderhoudsmethoden tot op dit moment in alle opzichten vogelvrij. Dit houdt in dat ook biologisch persistente herbiciden voor dit doel (mogen) worden gebruikt; overigens zonder dat men de opbouw en daaruit voortvloeiend de eventuele biologische waarde van dit milieutype kent. Om hiervan een beeld te krijgen is in dit onderzoek een aantal over Nederland verspreid liggende droogvallende en droogstaande sloten biologisch geïnventariseerd en is een poging gedaan de invloed van verschillende onderhoudsmethoden te analyseren.

Uit dit onderzoek blijkt dat de onderzochte sloten op grond van de erin voorkomende vegetatie ingedeeld kunnen worden in een drietal typen. Bovendien blijken een aantal macrofyten min of meer gebonden te zijn aan dit milieu van wisselende vochttoestand.

In deze droogvallende en droogstaande sloten is ook een rijk dierenleven vorhanden. Van de onderzochte diergroepen, met name die der Araneae en Carabidae, zijn zeer veel soorten aangetroffen waaronder zelfs voor Nederland zeldzame species. In het bijzonder voor de groep der Carabidae zijn sterke aanwijzingen verkregen omtrent het bestaan van een relatie tussen de in de sloot aanwezige (loopkever) fauna en de erin voorkomende vegetatie. Op grond van ervaringen van specialisten is komen vast te staan dat sommige diergroepen, die in dit onderzoek minder aan bod zijn gekomen, in dit type sloot een zeer geschikt biotoop (kunnen) aantreffen. Dit betreft vooral de vliesvleugeligen en de vogels waarover relatief veel informatie kon worden verkregen.

Uit het geheel van resultaten moet worden geconcludeerd dat de biologische waarde van deze sloten vele malen groter is dan tot nu toe werd aangenomen. Een herbezinning op de toe te passen onderhoudsmaatregelen is dan ook zeker op zijn plaats. In het bijzonder dient hierbij het gebruik van (biologisch persistente) herbiciden scherp in het oog gehouden te worden.

Summary

The biological value of dry and periodically dry ditches in the Netherlands.

There are a large number of dry and periodically dry ditches in the east of the Netherlands. The main function of the periodically dry ditches is to transport water in winter, while they are dry in summer. Control of vegetation in dry and periodically dry ditches is not restricted. All kinds of methods may be used for control, including application of (biologically) persistent herbicides such as diuron, dichlobenil, atrazine and simazine. These herbicides are used indiscriminately without knowledge about their effect on the composition and the biological value of the ecosystem.

To become familiar with this biological value of the periodically dry ditches and to analyse the effect of different methods of vegetation control (chemical and mechanical) on flora and fauna, an investigation was initiated in dry and periodically dry ditches distributed throughout the Netherlands.

After making an inventory it appeared that the dry and periodically dry ditches could be classified into three types, based on difference in vegetation. In addition a number of macrophytes appeared to depend more or less on the fluctuating watertable in those ditches.

Many classes of animals are represented in the ditches. Many species of Araneae and Carabidae were found, including a number which are rare in the Netherlands. There are indications of a relationship between the vegetation structure and the Carabidae present in the dry and periodically dry ditches.

Based on information, not directly derived from our own investigations, we expect that other animals, such as Hymenoptera and Aves, could find a proper habitat in those ditches.

In conclusion we feel that more care should be given to the methods permitted to control vegetation in periodically dry ditches, in particular to the use of (biologically persistent) herbicides.

VI. Literatuur

- Benno, P.: Bijen en Hommels. Deel 25 uit de serie "Wat leeft en groeit". Het Spectrum, Utrecht.
- Bollag, J.M. (1972/1973): Biochemical Transformation of Pesticides bij Soil Fungi. Crit. Rev. in Microb., 2, issue 1, 35-58.
- Brohmer, P. (1971): Fauna von Deutschland. Quelle und Meyer Verlag, Heidelberg. pp 581.
- Bund, C.F. van de (1964): De verspreiding van de reptielen en amfibieën in Nederland. Vierde herpetografisch verslag Lacerta. Rivonmededeling nr. 151. pp 72.
- Dijk, G. van (1975): Gevolgen van het dichten van sloten in ruilverkavelingsverband. Rapport SBB, Austerlitz. pp 5.
- Ellenberg, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. pp 136.
- Greaves, M.P. et. al. (1976): Herbicides and Soil Microorganisms. Crit. Rev. in Microb., 5, issue 1, 1-38.
- Gruner, H.E. (1928): Krestiere oder Crustacea. V. Isopoda. 182 Lieferung. Die Tierwelt Deutschlands, Tl. 51 + 53. (Ausg.: F. Dahl & F. Peus). Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Hartog, C. den (1963a): The distribution of the snail *Aplexa hypnorum* in Zuid-Beveland in relation to soil and salinity. *Basteria*, 27, no. 1 en 2, 8-17.
- Hartog, C. den (1963b): The *Aplexa hypnorum* coenosis in Zuid-Beveland. *Basteria*, 27, no. 3 en 4, 49-63.
- Heukels-van Oostroom (1970): Flora van Nederland. 16e druk. Wolters-Noordhoff N.V., Groningen, 1970. pp 909.
- Janssen, A.W. en E.F. de Vogel (1965): Zoetwatermollusken van Nederland. Afl. NJN, Amsterdam. Drukkerij Nieuw Leven N.V., Den Haag. pp 160.
- Kramer, H. (1964): Ökologische Untersuchungen an temporären Tümpeln des Bonner Kottenforstes. *Decheniana*, Band 117, Heft 1/2, 54-132.
- Kruijne A.A. (1972): Vegetatieve herkenning der voornaamste water- en oeverplanten. Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen. pp 48.
- Kruijne, A.A. en D.M. de Vries (1976): Vegetatieve herkenning van onze graslandplanten. 6e druk. Veenman en Zn. B.V., Wageningen. pp 112.
- Lindroth, C.H. (1945): Die Fennoskandischen Carabidae. 1ste Teil. Göteborgs kungl. Vetenskaps - och Vitterhets - samhälles Handlingar, Band 4, no. 1, Göteborg.
- Locket, G.H. and A.F. Millidge (1951): British Spiders. Vol. I. The Ray Society, no. 135, London. pp 310.

- Locket, G.H. and A.F. Milledge (1953): British Spiders. Vol. II. The Ray Society, no. 137. London. pp 449.
- Londo, G. (1975): Nederlandse lijst van hydro-, freato- en afreatofyten. Rapport RIN, Leersum. pp 52.
- Nixon, G. (1960): Het leven der bijen. Prisma nr. 514, Het Spectrum, Utrecht. pp 184.
- Oberdorfer, E. (1962): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. pp 988.
- Over, H.J. (1967): Ecological biogeography of *Lymnaea truncatula* in the Netherlands. Thesis, RU, Utrecht.
- Plantenziektenkundige Dienst Wageningen (1977): Bestrijding van waterplanten. Bericht no. 77-9.
- Provinciale Waterstaat Utrecht (1976): Flora en Vegetatie in Eemland. Inventarisatierapport. pp 30 + 10 bladen.
- Reclaire, A.: Kevers. Deel 15 uit de serie "Wat leeft en groeit". Het Spectrum, Utrecht.
- Reclaire, A.: Kevers. Deel 16 uit de serie "Wat leeft en groeit". Het Spectrum, Utrecht.
- Stichting voor Bodemkartering Wageningen (1965): Bodemkaart van Nederland. Schaal 1:200.000. 10 bladen. pp 292.
- Tinbergen, N. (1971): Over rugstreepdjes. De Levende Natuur, 74. 185-189.
- Topografische Dienst Delft (1963): Topografische kaarten van Nederland. (Bladen: 17 Oost (1975), 22 Oost (1975), 28 West (1965), 33 Oost (1965), 34 West (1965), 51 West (1973).)
- Voûte, A. (1972): Bijdrage tot de oecologie van de meervleermuis, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825). Thesis, RU, Utrecht.
- Werkgroep Onderhoudstechnieken Open Waterlopen (1976): Onderhoud en Beheer van open waterlopen. Rapport WOOW, 1976. pp 52.
- Wesenberg-Lund, C. (1939): Biologie der Süßwassertiere. Wirbellose Tiere. Verlag von Julius Springer, Wien (1939). pp 817.
- Wiebes, J.T. (1959): De Nederlandse Pisauridae en Lycosidae. No. 42 van de Zoölogische Verhandelingen, Leiden.
- Wieland, H. von (1973): Beiträge zur Biologie und zum Massenwechsel der grossen Wühlmaus (*Arvicola terrestris* L.). Zoöl. Jb. Syst., Band 100, 351-428.
- Wijngaarden, A. van (1954): Biologie und Bekämpfung der grossen Wühlmaus (*Arvicole terrestris* L.) in den Niederlanden. Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, nr. 123.

- Wijngaarden, A. van (1975): De Nederlandse landroofdieren - Carnivora. *Wetensch. med. KNNV* nr. 106/med. RIN nr. 89. pp 28.
- Zon, J.C.J. van (1974): De waarde en het beheer van slootvegetaties. *Verslag van de 86e dag voor het vegetatie-onderzoek van de commissie voor vegetatie-onderzoek van de Kon. Ned. Bot. Ver.*, 25-28.
- Zon, J.C.J. van en P. Zonderwijk (1973): De Nederlandse waterplanten, lasten en lusten. *Vakbl. Biol.*, 53, 215-220.
- Zonderwijk, P. (1976): Gezond water: een kwestie van beheer. *Natuur en Landschap*, 30, 32-44.
- Zuiderwijk, A. en H. Hooghiemstra (1975): Enige oecologische waarnemingen aan de amfibieën in de Boulonnais. *Doctoraalverslag. Inst. voor Tax. Zoöl., afd. Herpetologie, Amsterdam.* pp 90.