De Levende Natuur 78 (5):97-104 (1975)

MEI 1975 JAARGANG 78, AFL. 5



NEDERLANDS TIJDSCHRIFT VOOR VELDBIOLOGIE
OPGERICHT DOOR E. HEIMANS, J. JASPERS Jr EN JAC. P. THIJSSE

Vegetatie en beheer van de kwelders en landaanwinningswerken aan de Waddenkust van Noord-Groningen

K. S. DIJKEMA

Voor het behoud en het beheer van de levensgemeenschappen van het Waddengebied is oecologische kennis van de bepalende milieufactoren noodzakelijk. Van de kwelders en landaanwinningswerken aan de Waddenkust van Noord-Groningen is deze kennis in onvoldoende mate aanwezig. Een kartering en beschrijving van de vegetatie in samenhang met de milieuomstandigheden, waaronder het beheer, kan hiervoor een basis vormen. Dit werk is in 1974 uitgevoerd in het kader van een studie-onderwerp aan het Laboratorium voor Plantenoecologie van de Rijksuniversiteit te Groningen, onder leiding van Drs. W. Joenje en met medewerking van de Afdeling Landaanwinningswerken van de Rijkswaterstaat te Baflo, met name de heer P. Bouwsema.

Het onderzochte terrein (fig. 1) omvat 3700 ha en strekt zich over 35 km langs de Groninger waddenkust uit, van de bedijkte Lauwerszee tot de Eemshaven. De terreinen behoren tot het zoutwatergetijdengebied. De overvloeding door het Waddenzeewater, dat een zoutgehalte heeft van gemiddeld 2,9 tot 3,0%, varieert afhankelijk van de hoogte-

ligging van enkele tot alle tijen per jaar. Het gebied kan worden verdeeld in kwelders en landaanwinningswerken.

Met de kwelders worden bedoeld de op het moment van de aanvang van de intensieve landaanwinning, omstreeks 1935, reeds aanwezige „groene" kwelders. Figuur 1 geeft de ligging van deze terreinen met een gezamenlijke oppervlakte van 250 ha aan. De aanwas van deze kwelders is indertijd kunstmatig bevorderd, doordat de boeren tot ongeveer 100 m zeewaarts van de vegetatie begreppeling toepasten. De overeenkomst met de natuurlijke kweldervorming is, dat ook hier de vegetatie het slib opvangt en vastlegt. De ontwatering is echter kunstmatig naar een eerder tijdstip verschoven, waardoor de plantengroei wordt gestimuleerd.

Het gevolg is dat in plaats van het ingewikkelde patroon van het oeverwallen-kommen systeem dat door natuurlijke kweldervorming ontstaat, het patroon in een zonerig evenwijdig aan de kust verloopt: het fijnste sediment, de klei, is nabij de dijk en de grovere bestanddelen, van zware zavel tot zand, zijn in de buitenste zone van de kwelder afgezet; als gevolg daarvan lopen de kwelders in zeewaartse richting op (fig. 2, 12).

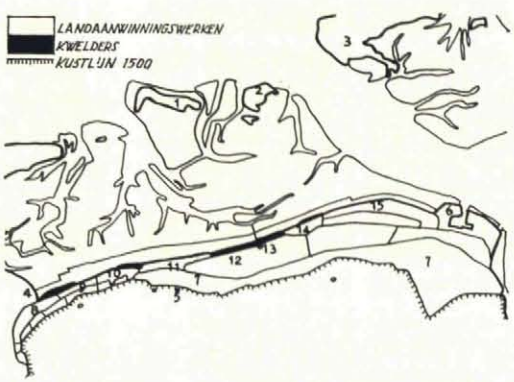


Fig. 1. *Overzichtskaartje van de Groningse Waddenkust: 1. Rottumerplaat, 2. Rottumeroog, 3. Borkum, 4. Lauwersmeer, 5. Westernieland, 6. Eemshaven, 7. Uiterdijken* (1718), *8. Westpolder* (1875), *9. Julianapolder* (1923), *10. Negenboerenpolder* (1872), *11. Linthorst Homanpolder* (1939) *12. Noordpolder* (1811), *13. Noordpolderzijl* (haven), *14. Lauwerspolder* (1892), *15. Emmapolder* (1943).

Door erosie is meestal een afslagrand gevormd, in hoogte variërend van 10 tot 80 cm. Het geërodeerde materiaal wordt op de kwelder landwaarts van deze rand afgezet, waardoor dit deel zeer hoog komt te liggen, tot 1,00 à 1,50 m boven gemiddeld hoog water (MHW). De Vries (7) noemt deze kwelders „terrasvormig". De voormalige kwelder bij Westernieland, nu opgenomen in de Linthorst Homanpolder, bestond uit drie opeenvolgende terrassen. Ten westen van Noordpolderzijl liggen plaatselijk twee terrassen, de overige oude kwelders langs de Groninger Waddenkust bestaan uit één terras. De grootste ruimtelijke variatie in hoogte en bodemsamenstelling heeft de meer dan 100 jaar oude kwelder langs de oostelijke helft van de Noordpolder.

De landaanwinningswerken beslaan het overige en dus verreweg grootste deel van het onderzochte terrein. Ongeveer 1000 ha ervan ligt boven MHW en kan als kwelder worden beschouwd. De Staat startte deze werken in 1935 als werkverschaffingsobject, nadat in delimitatiecontracten met de boeren een regeling betreffende de eigendomsrechten was getroffen. Men werkt volgens de gewijzigde Sleeswijk-Holstein-methode, waarbij met behulp van rijsdammen langs de gehele kust enkele reeksen bezinkvelden van 400 bij 400 m zijn aangelegd. Door een stelsel van gronddammen, uitwateringssloten en greppels ontstaan akkers van 10 à 12 m bij 100 m. Oorspronkelijk groef men in alle vakken greppels, onafhankelijk van hoogte en plantengroei. Zodoende liet men echter de vegetatie als bondgenoot bij het opvan-

gen en vastleggen van het slib vallen.
Door gewijzigde economische omstandigheden worden de landaanwinningswerken nu in beperkte mate als volgt door Rijkswaterstaat voortgezet. In de buitenste reeks bezinkvelden (1180 ha) wordt niet meer gegreppeld. In de overige terreinen beneden MHW graaft men de greppels elke twee jaar machinaal uit (1230 ha). Wanneer Gewoon kweldergras begint op te treden freest men de greppels elke twee jaar (630 ha). Bij deze methode blijft de vegetatie op de akkers gespaard, welke het door frezen opgebrachte slib vastlegt. In het gebied van de hoge landaanwinningen (360 ha), vanaf de bovenste zone van het Kweldergras-verbond, worden de greppels veel minder frequent opengehouden. Langs de Linthorst Homanpolder ligt een zone niet gegreppelde terreinen met slechte ontwatering van ongeveer 60 ha.
Evenals bij de kwelders verloopt het patroon in een zonering evenwijdig aan de kust: de hoogte loopt van zee naar kust regelmatig op en parallel daarmee neemt het slibgehalte toe van lichte zavel naar zware zavel of klei (fig. 2, 14-16).
Door het oude recht van de kustboeren op de uit zee groeiende aanwas hebben de kustpolders een typische verkaveling in de vorm van opstrekkende bedrijven. Dit patroon zet zich buitendijks voort in grenzen tussen de percelen van de verschillende oevereigenaren. Zonder de Emmapolder, waar de terreinen in eigendom van de Staat zijn en voor het merendeel nog te laag voor beweiding, is het gebied op deze wijze in 67 percelen verdeeld, waarvan op dit moment 13 niet beweid worden. De overige percelen worden extensief beweid (rond 2 tot 3), matig beweid (rond 5 tot 6) of intensief beweid (rond 9 tot 10 schaap-eenheden per ha, waarbij één koe — meestal jongvee — voor twee schapen wordt geteld). Op de intensief beweide percelen, vooral in het westelijk deel nabij het Lauwersmeergebied, grazen 's winters Brandganzen.
Samenvattend kunnen we het milieu voor de zoutplantenvegetaties langs de Groninger waddenkust als volgt karakteriseren: een overwegend zware, goed ontwaterde bodem in het zoutwatergetijdengebied, waarvan het patroon van de hoogte en bodemsamenstelling is gezoneerd evenwijdig aan de kust; de beweiding vertoont vooral in de landaanwinningen een grote ruimtelijke variatie in intensiteit.

De vegetatie

In het gebied hebben we 28 lokale vegetatie-eenheden onderscheiden. Een groot aantal van de in de litteratuur beschreven zoutplantengemeenschappen komt hier voor.
Daaronder zijn enkele die voor het Waddengebied als zeldzaam worden beschouwd.
Hieronder worden de plantengemeenschappen in de zonering van wad naar dijk in kort bestek besproken.
Slikpest-associatie. Deze pionier-

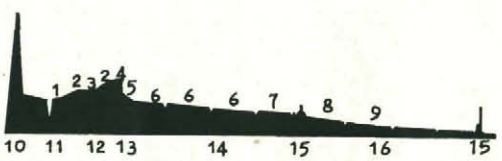


Fig. 2. *Hoogteprofiel loodrecht op de dijk van de Noordpolder (oostzijde). De hoogte is 50 maal de breedte.*
1. Vegetatie van Rood zwenkgras en Fioringras, 2. Zilverschoon-verbond, 3. Associatie van Zilte rus, 4. als 2 met Kweek, 5. als 1 met Engels gras, Vegetatie van Engels lepelblad en Zeeweegbree, Zoutmelde-associatie, 6. Vegetatie van Zeeaster, 7. Kweldergras-ass., initiale fase, 8. Zeekraal-ass., 9. Slikpest-ass., 10. zeedijk, 11. sloot, 12. kwelder, 13. afslagrand, 14. landaanwinning, gefreesd, 15. rijsdam, 16. landaanwinning gegraven.

vegetatie komt in de laagste delen van de landaanwinningen voor in verspreide pollen, die vrijwel uitsluitend bestaan uit Engels slijkgras *(Spartina × townsendii)* dat tot 60 cm hoog wordt. Engels slijkgras is in Nederland ingevoerd en heeft de laagst voorkomende zoutplantenvegetaties — in Zuidwest-Nederland tot en met de Kweldergras-associatie — gedeeltelijk verdrongen. Door de voorkeur voor een weke, slibrijke bodem komt deze Slikpest-associatie in de lage landaanwinningen alleen voor op de overgang van greppels naar akkers en in een hoger gelegen zone op een aantal slecht ontwaterde terreinen, vermengd met de Kweldergras-associatie.

Zeekraal-associatie. Het aspect van deze soortenarme, éénjarige pioniervegetatie wordt volledig bepaald door de langarige (onder)soort *Salicornia stricta*, die zich hier zeer vitaal ontwikkelt. De associatie vestigt zich in het bovenste deel van de getijdenzone op de akkers van de landaanwinningen met gegraven greppels en is niet door de Slikpest-associatie verdrongen. De bedekking ligt tussen 5 en 20%. Op enkele niet begreppelde lage terreinen met een slechte ontwatering blijft het Engels slijkgras dominant.

Kweldergras-associatie. Met toenemende hoogte maakt *Salicornia stricta* plaats voor de kortarige *Salicornia brachystachya* en verschijnen achtereenvolgens Gewoon kweldergras *(Puccinellia maritima)*, Schorrekruid *(Suaeda maritima)*, Zeeaster *(Aster tropolium)*, Gewone zoutmelde *(Halimione portulacoides)* en de fraai bloeiende Gerande schijnpurie *(Spergularia media)*.

Vanaf het stadium, waarbij het kweldergras snel uitgroeit (rond MHW), worden de greppels gefreesd. Vanaf ongeveer 10 cm boven MHW, waar de overvloedingsfrequentie nog 45% bedraagt, wordt de vegetatie mede door de beweiding beïnvloed. De beweide percelen hebben een lage dichte zode van Gewoon kweldergras, waarin Schorrekruid zeer vitaal en talrijk voorkomt, terwijl zich bij intensieve beweiding tevens weer Zeekraal vestigt. Op de niet beweide percelen in deze zone schiet de Zeeaster weelderig op tot een hoogte van 80 cm en treedt gelaagdheid van de vegetatie op. De paarse bloemenzee in augustus en het vele witte vruchtpluis daarna bieden een geweldige aanblik. Dergelijke zeeasterbossen zijn optimaal ontwikkeld in de Dollard, waar ze bovendien als pionier op het kale slik optreden.

In de hogere delen van de Kweldergras-zone komen Spiesmelde *(Atriplex hastata)*, Zeeweegbree *(Plantago maritima)* en het vroeg bloeiende Engels lepelblad *(Cochlearia anglica)* naast de bovengenoemde zoutplanten voor en sporadisch ook Lamsoor *(Limonium vulgare)* en Schorrezoutgras *(Triglochin maritima)*.

Zoutmelde-associatie. Op goed ontwaterde, extensief beweide terreinen in de Kweldergras-zone wordt de Gewone zoutmelde mede aspectbepalend. Uiteindelijk kan een zeer soortenarme vegetatie ontstaan die volledig door de grijsgroene, enigszins houtige Gewone zoutmelde wordt gedomineerd. In Zuidwest-Nederland komt deze Zoutmelde-associatie op zilte, kleiige, goed geaëreerde oeverwallen voor. Zo'n milieutype wordt voor het Waddengebied als uitzondering beschouwd (10), maar is in de hoge landaanwinningen langs de Groninger Waddenkust algemeen.

Zeealsem-associatie. Op de hogere delen — met name de gronddammen, oeverwallen langs uitwateringen, de hoge landaanwinningen —, met een overvloedingsfrequentie van minder dan ongeveer 20%, worden de Kweldergras- en Zoutmelde-associatie opgevolgd door de Zeealsem-associatie.

De kenmerkende soorten zijn Rood zwenkgras *(Festuca rubra)*, dat in vegetatief stadium door de donkergroene kleur en het



Fig. 3. *Zoutmelde-associatie langs een uitwatering in zeewaartse richting gezien.*

ontbreken van een melkwit tongetje van Gewoon kweldergras is te onderscheiden, Melkkruid *(Glaux maritima)* en bij extensieve of geen beweiding de sterk geurende, witviltige Zeealsem *(Artemisia maritima).* Plaatselijk is Strandkweek *(Elytrigia pungens)* dominant en deze tot 70 cm hoge vegetatie vertegenwoordigt de Associatie van Spiesmelde en Strandkweek. In een strook langs de afslagrand van de kwelder, waar vaak vloedmerk wordt gedeponeerd, ontwikkelt zich een vegetatie van Engels lepelblad en Zeeweegbree.

Vegetaties van Rood zwenkgras en Fioringras. Deze zilte graslanden komen op het merendeel van de kwelders voor (overvloedingsfrequentie ongeveer 5 tot 14% en worden gedomineerd door Rood zwenkgras en Fioringras *(Agrostis stolonifera).* Deze laatste is door de lichtgroene, vlakke bladeren gemakkelijk van de andere grassen te onderscheiden. De plantengemeenschap volgt hier in de zonering op de Zeealsem-associatie, waarvan ze een voor estuaria (Zuidwest-Nederland) beschreven subassociatie is, die in het Waddengebied niet voor zou komen (1; 9). Plaatselijk wordt deze vegetatie verfraaid door Engels gras *(Armeria maritima),* dat een zandiger milieu dan dat van de Groninger kwelders prefereert en op de kwelders van de Waddeneilanden dan ook veel algemener voorkomt. Nog een aantal punten van overeenkomst dus met de Zeeuwse schorren. In de Dollard komt een dergelijke plantengemeenschap voor die alleen door Fioringras wordt gedomineerd.

Zeeaster, Spiesmelde, Melkkruid, Zeealsem, Gerande schijnpurrie, Zeeweegbree en enkele soorten van het hoger voorkomende Zilverschoon-verbond zijn vaak present. Zilte rus *(Juncus gerardii)* komt door de goede ontwatering nauwelijks voor. Niet of te extensief beweide percelen verruigen, waarbij Zeealsem, Spiesmelde of Strandkweek gaan domineren.

Vooral op het kweldertje langs de Lauwerspolder komt in dit vegetatietype Hertshoornweegbree *(Plantago coronopus)* voor, plaatselijk op plekken van ongeveer een meter in doorsnee zelfs dominant. Bij de Julianapolder is daarin de kleine winterannuel Zeevetmuur *(Sagina maritima)* aangetroffen. Deze soorten kenmerken de Zeevetmuur-associatie, die in de wisselvallige overgangssituatie tussen zout en droog-zoet voorkomt.

Zilverschoon-verbond. Daartoe behoren onder meer de nagenoeg natuurlijke graslanden in de grenssituatie tussen zoet en zout, die hier gekenmerkt worden door Engels raaigras *(Lolium perenne),* Rood zwenkgras en Witte klaver *(Trifolium repens).* Een aantal andere soorten in volgorde van presentie zijn: Fioringras, Zilverschoon *(Potentilla anserina),* Akkerdistel *(Cirsium arvense),* Speerdistel *(Cirsium vulgare),* Spiesmelde, Herfstleeuwetand *(Leontodon autumnalis),* Zachte dravik *(Bromus mollis),* Hoornbloem *(Cerastium holosteoides),* Madeliefje *(Bellis perennis),* Engels gras, Zeealsem, Zeeaster, Gerande schijnspurrie, Aardbeiklaver *(Trifolium fragiferum),* Kruipende boterbloem *(Ranunculus repens)* en Rode ogentroost *(Odontites verna* ssp. *serotina).* Deze vegetatie komt voor op de hoogste delen van de kwelders nabij de afslagrand en op het grootste gedeelte van de oude kwelder langs de oostelijke helft van de Noordpolder. De overvloedingsfrequentie ligt tussen 5% en enkele tijen per jaar. Er is veelal een intensief agrarisch gebruik, waardoor de aanwezige ruimtelijke variatie in bodemsamenstelling misschien minder in de vegetatie tot uiting komt.

Ten westen van Noordpolderzijl ligt een zeer hoog kweldergedeelte, waarvan de bodem overwegend uit lichte zavel bestaat. Het wordt bemest en gehooid met nabeweiding. Het aspect van de vegetatie wordt tijdens de bloei bepaald door Veldgerst *(Hordeum secalinum);* de soortensamenstelling wijkt overigens niet veel af van die hierboven beschreven. Deze vegetatie is vergelijkbaar met die van het door een zomerdijkje omgeven deel van de voormalige kwelder bij Westernieland, die door De Vries (17) is beschreven.

Delen van de hoogste kwelder die buiten een veeraster liggen, hebben een soortenarme vegetatie, die volledig door bijna een meter hoge Kweek *(Elytrigia repens)* wordt gedomineerd, waarin naast enkele hierboven genoemde soorten Krulzuring *(Rumex crispus),* Strandmelde *(Atriplex littoralis)* en Vogelmuur *(Stellaria media)* kunnen voorkomen.

De botanische betekenis van de kwelders landaanwinningswerken aan de waddenkust van Noord-Groningen is gelegen in de rijkdom aan zoutplantengemeenschappen. Deze houden een verrijking van de variatie binnen het waddengebied in, omdat zij gebonden zijn aan een zware bodem en daardoor meer verwant zijn aan de verdwijnende zoutplantenvegetaties in Zuidwest-Nederland dan aan die van de zandige Waddeneilanden. De landaanwinningswerkzaamheden, die in hun huidige vorm aangepast zijn aan de rol van de vegetatie in het aanslibbingsproces, veroorzaken weliswaar een eenvoudige zonering evenwijdig aan de kust, maar het volledig stopzetten ervan — waarvan op grond van de delimitatiecontracten voorlopig geen sprake is — zal een nivellering teweegbrengen door het overwoekerd worden van de lagere terreinen door Engels slijkgras. Bovendien zou het gebied dan waarschijnlijk door erosie verdwijnen. Voor het handhaven van de botanische waarde is voorts van belang het handhaven van de hoogtegradiënt en van de ruimtelijke variatie in de beweidingsintensiteit.

Niet onvermeld mag blijven de grote internationale betekenis van het gebied voor doortrekkende en overwinterende eenden, ganzen en steltlopers van de broedpopulaties van Groenland, IJsland, Noordwest-Europa en Siberië. Voor 12 vogelsoorten — Smient, Bergeend, Rotgans, Brandgans, Scholekster, Zilverplevier, Bontbekplevier, Wulp, Rosse grutto, Tureluur, Bonte strandloper en Kluut — worden ruimschoots de normen voor internationaal erkende watervogelgebieden overschreden. Voor het behoud van deze functie is de huidige slechte toegankelijkheid van grote delen van het ge-



Fig. 4. *Zonering van zoutplanten op de overgang van landaanwinning naar de oude kwelder langs de Noordpolder. Naar dia W. Joenje.*

bied van betekenis.

Bedreigingen

De plannen tot volledige bedijking van deze buitendijkse terreinen zijn van de baan door het besluit in 1969 om de bestaande zeedijken tot deltahoogte te verhogen. De mogelijkheid is nog aanwezig dat ten behoeve van grote industriële vestigingen de Eemshaven-terreinen over 5 km westwaarts worden uitgebreid.

In het kader van de dijkverhoging bestaat het voornemen enige kwelderhoekjes mee in te dijken. Voor de hoek Negenboerenpolder-Linthorst Homanpolder zou dan vrijwel de gehele daar aanwezige hoge kwelder moeten verdwijnen, hetgeen landschappelijk, botanisch en ornithologisch een groot verlies betekent. Deze oude terrasvormige kwelder behoort immers tot de meest waardevolle en moeilijkst vervangbare milieus langs de Groninger Waddenkust. Overleg omtrent deze indijking is gaande.

Gaswinning in de Noordzee heeft de aanleg van pijpleidingen door het Waddengebied tot gevolg, waarvan de eerste in 1974 bij de Emmapolder aan land kwam. In deze polder is een gasbehandelingsstation gebouwd. Tenslotte kan genoemd worden de voorspelde bodemdaling als gevolg van de gaswinning in het Groninger gasveld. Deze zou vooral op het oostelijk kustgebied een ingrijpende invloed kunnen hebben, indien de maximaal voorspelde daling van 1,8 cm per jaar inderdaad optreedt.

Litteratuur:

1. Beeftink, W. G., 1965. De zoutvegetatie van ZW-Nederland beschouwd in Europees verband. Dissertatie, Wageningen. 167 pp.
2. Dijkema, K. S., 1975. Vegetatie en beheer van de kwelders en landaanwinningswerken aan de waddenkeezust van Noord-Groningen. Rapport Lab. v. Plantenoecologie, R. U. Groningen en Werkgroep Waddengebied, Haren. 68 pp.
3. Fresco, L. F. M., 1966. De slikken en kwelders van de Dollart. vegetatie en landschap. Rapport Lab. v. Plantenoecologie, R. U. Groningen. 44 pp.

4. Kamps, L. F., 1962. Mud distribution and land reclamation in the eastern wadden shallows. Rijkswaterstaat communications, nr. 4, Den Haag. 73 pp.
5. N.A.M., 1971. Over de mogelijkheid van toekomstige oppervlaktedaling in de provincie Groningen als gevolg van de aardgasonttrekking uit de ondergrond daar ter plaatse. Rapport aan de Inspecteur-Generaal der mijnen. 14 pp.
6. Veenstra, K., 1969. De bodemkartering en het grondonderzoek in de kuststrook van de oostelijke wadden gedurende de jaren 1955 t/m 1965. Flevo-berichten, no. 63. 52 pp.
7. Vries, D. M. de, 1940. De plantengroei van de aanslibbingen in het noorden van Nederland. In: W. Feekes, A. Scheygrond en D. M. de Vries: „Botanische landschapsstudies in Nederland". J. B. Wolters, Groningen: 47-100.
8. Waddezeecommissie, 1974. Rapport van de Waddenzeecommissie. Hoofddirectie van de Waterstaat Den Haag. 328 pp.
9. Westhoff, V. en A. J. den Held, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen. 324 pp.
10. Westhoff, V., P. A. Bakker, C. G. van Leeuwen en E. E. van der Voo, 1970. Wilde planten, deel I. Ver. Behoud Natuurmonumenten, Amsterdam: 275-313.

Gegevens over verspreiding en oecologie van de Rugstreeppad (Bufo calamita) in het gebied van de grote rivieren

L. M. J. VAN DEN BERGH & A. H. P. STUMPEL
Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum (R.I.N.-bericht nr. 76)

Het gebied van de grote rivieren is rijk aan allerlei soorten watermilieus, zoals wielen, kleiputten, oude rivierstrangen, weteringen en grachten. Daardoor is het een streek, waarin de meeste van onze amfibie-soorten zich goed thuisvoelen. Tevens is het echter, in zijn totaliteit, een der slechtst bekende gebieden van ons land.

Aan het eind van de zestiger jaren deden alarmerende berichten de ronde over de afname van het aantal amfibieën. Dit was de aanleiding om bij onze bezoeken aan het rivierengebied, die tot dan toe uitsluitend ornithologisch gericht waren, ook notities te maken over het voorkomen van kikkers en padden. In het voorjaar van 1969 werd hiermee een aanvang gemaakt en thans zijn over een zestal jaren gegevens bekend. In de drie eerste jaren (1969, 1970 en 1971) werden vrijwel alle waarnemingen gedaan in de nachtelijke uren van de maanden mei, juni en juli. In de jaren 1972, 1973 en 1974 werd zowel 's nachts als overdag zeer intensief waargenomen van maart tot en met augustus.

Het onderzochte gebied omvat in de eerste plaats de uiterwaarden van IJssel, Rijn/Lek, Waal en Maas. Ook het gehele gebied tussen Rijn/Lek en Maas is in het onderzoek betrokken, alsmede delen van het Kromme-Rijngebied, de Maaspolders, de Ooijpolder en de Lijmers.

Het kaartje (fig.1) geeft een globaal overzicht van het studiegebied. In totaal werden van meer dan 70 gemeenten gegevens verzameld. Het verspreidingsgebied dat aldus ontstaat, zal zeker niet volledig zijn. Een inventarisatie van alle plaatsen waar amfibieën