Onderzoek naar de achteruitgang van de visstand in Zuid-Limburgse beken en de gestuwde Maas ten gevolge van waterverontreiniging.

J.H.A.M. Steenvoorden

Wageningen, november 1970.

R.I.N.

A.L.H. 90 H 139.

Verslag Natuurbeheer 52

------ Daer twee water tsamen gaen,

Eyn groot ende eyn kleyne

Claer, schoen ende reyne:

Dats die JEKER ende die MASE.

Beide te korne ende te grase

Es die stadt wale gheleghen,

Ende te schepen in voelen weghen;

In VISSCHEN ende in ghewilden

Ende in goeden ghevylden ------

(Sint Servaas legende, ± 1170,
van Henric van Veldeken)

------ Waar twee rivieren samenkomen,

Een grote en een kleine

Helder, schoon en zuiver:

Dat zijn de JEKER en de MAAS.

Zowel voor akkers als voor weilanden

Is de stad gunstig gelegen

Alsmede voor scheepvaart in vele richtingen;

In een VIS- en wildrijk gebied

En temidden van goede velden ------

INHOUD:

INHOUDSOPGAVE p. 1

HOOFDSTUK 1: INLEIDING p. 2

HOOFDSTUK 2: METHODIEK p. 18

HOOFDSTUK 3: ONDERZOEK p. 20

3.1. Inventarisatie waterverontreiniging beken p. 20
3.2. Inventarisatie waterverontreiniging Maas p. 45
3.3. Inventarisatie vissen p. 53

HOOFDSTUK 4: SAMENVATTING EN KONKLUSIE p. 101

LITERATUURLIJST p. 105

BIJLAGEN:

Bijlage 1: Tekening van de Zuid-Limburgse beken

Bijlage 2: Tekening van de door PWL geplande rioolwater-zuiveringsinstall. en rioolleidingen

Bijlage 3: Tekening van het gestuwde deel van de Maas.

HOOFDSTUK 1: INLEIDING.

1.1. Voorwoord

Het onderzoek naar de achteruitgang van de visstand in Zuid-Limburg ten gevolge van waterverontreiniging is onderdeel van een onderzoek, dat in Nederland op grotere schaal plaats vindt door drs. J.C.H. Peeters bij de afdeling Hydrobiologie van het Rijks Instituut voor Natuurbehoud (RIN) te Austerlitz.

Het onderzoek vond plaats als ingenieursonderwerp voor de afdeling Natuurbeheer van de Landbouwhogeschool te Wageningen in het kader van de ingenieursstudie richting Waterzuivering. Dit onderzoek heeft kunnen plaats vinden dank zij de bereidwillige medewerking van een groot aantal personen en instanties. Bij het verzamelen van mijn gegevens heb ik dankbaar kunnen steunen op de grote kennis van de heer P.L. Marquet, die werkzaam is voor de afd. Hydrobiologie van het RIN, van de Zuid-Limburgse waterlopen en de daarin huizende vissen.

De heer J.C.H. Peeters ben ik dank verschuldigd voor de inwijding in de voor mij onbekende wereld van deze waterbewoners en voor de begeleiding tijdens het onderzoek.

Erkentelijk voor de door hen verstrekte gegevens en verleende medewerking ben ik:

- Afdeling Hydrobiologie van het Rijks Instituut voor Natuurbehoud te Austerlitz,
- Afdeling Natuurbehoud van de Landbouwhogeschool te Wageningen,
- Het Rijks Instituut voor de Zuivering van afvalwater (RIZA) te Voorburg,
- Provinciale Waterstaat van Limburg te Maastricht (PWL),
- Studiedienst Maas van de Rijks Waterstaat te Maastricht,
- De Organisatie ter verbetering van de Binnenvisserij (OVB),
- De heer J. Alen, voorzitter van de Hengelsportvereniging (HSV) "Visstandsverbetering Maas" te Maastricht,
- De vissers Th. van de Zanden te Lith, C. van Dijk te Sambeek, Nelissen te Kessel, W. Melis te Linne en Addens bij de winteroverlaat bij Maastricht,
- De controleur van de "Juliana Combinatie" te Sittard, de heer P. van Pie uit Stevensbeek.

1.2. Doel van het onderzoek

Het water van de Maas met zijbeken en -rivieren is op verschillende wijzen door menselijke aktiviteit beïnvloed, o.a. door waterverontreiniging, zodat er een verandering in de visstand is waar te nemen. Het is de bedoeling hierover gegevens te verkrijgen.

1.3. Onderzoeksgebied

Het terrein waarover dit onderzoek zich uitstrekte is:

1. het afwateringsgebied van de Geul
2. de Jeker
3. de Voer
4. de Maas vanaf de Belgische grens tot de stuw van Lith.

1.4. Inleiding: Vissen

1.4.1. Invloed stroomsnelheid

De stroomsnelheid werkt differentiërend voor de vissoorten, omdat deze voor een zeer groot deel bepaalt:

1- of een vis, gezien zijn vorm en zwemkracht, zich in het miljeu kan handhaven. Eventuele aanpassingen zijn mogelijk, zoals bij de rivierdonderpad, die bij voorkeur onder stenen huist waardoor de stroomsnelheid minder vat op hem heeft.

Kreitman (1932) geeft de maximum zwemsnelheid op van enige vissoorten:

- zalm	8	m/s
- forel	4,4	"
- kopvoorn	2,7	"
- barbeel	2,4	"
- brasem, alver	0,60	"
- zeelt, snoek, karper	0,45	"

Zalm, forel, kopvoorn en barbeel zijn vissen van het stromende water. Brasem, alver, zeelt, snoek en karper zijn vissen van de meer stilstaande wateren.

2- de intensiteit van de zuurstofuitwisseling tussen lucht en water. Deze bepaalt mede de zuurstofrijkdom van het water. Hiervan hangt af welke vissen er kunnen leven gezien hun zuurstofbehoefte, die afhankelijk is van de intensiteit van hun metabolisme en affiniteit van hun haemoglobine voor zuurstof.

Wunder (1938) verdeelde de vissen in 4 kategorieën op basis van de zuurstofbehoefte:

kategorie 1: vissen, die normaal 10-16 mg/l zuurstof nodig hebben. Als deze daalt beneden 7 mg/l is het schadelijk voor vissen zoals: forel, elrits, bermpje en rivierdonderpad;

kategorie 2: vissen die veel zuurstof nodig hebben, maar in staat zijn om met 7-10 mg/l te leven zoals: vlagzalm, kopvoorn, rivier-grondel, kwabaal en baars;

kategorie 3: vissen die een relatief kleine hoeveelheid zuurstof nodig hebben en kunnen leven met slechts 5,7 mg/l. Hiertoe behoren o.a.: blankvoorn, pos en snoek;

kategorie 4: vissen die een zeer lage zuurstofconcentratie kunnen overleven, zelfs beneden 0,7 mg/l zoals: karper, zeelt, kroeskarper en brasem.

3. de snelheid van opwarmen in het voorjaar, respektievelijk de snelheid van afkoelen in het najaar, waardoor de reproduktiemogelijkheid voor vissen bepaald wordt.
Schindler (1928) geeft de temperatuureisen van bepaalde vissoorten in verband met de reproduktiemogelijkheden:

vissoort	seizoen	Temperatuur
forel	winter	4 á 10 gr. Celcius
snoek	lente	± 10 " "
vlagzalm	lente	± 12 " "
baars	later in lente	12 " "
meeste cypriniden:	eind lente	vanaf 15 gr. "
o.a.: kopvoorn	" "	12 á 15 " "
blankvoorn	" "	15 á 16 " "
brasem	" "	17 " "
karper	" "	18 " "
zeelt	" "	20 á 22 " "

4. de aard van de bedding en daardoor de groei- en leefmogelijkheden voor flora en fauna. Indirekt is hierdoor ook voor een zeer belangrijk deel het soort voedsel voor de vis vastgelegd. Gegeven echter een bepaalde stroomsnelheid, zal het voorkomen van bepaalde planten en dieren afhankelijk zijn van de chemische rijkdom van het water en de mate van verontreiniging. Later in dit verslag wordt hierop teruggekomen.

1.4.2. Indeling vissen

Redeke (1941) geeft een overzicht van de vissoorten, die in Nederland voorkomen òf voorkwamen op rivieren en binnenwateren. In deze indeling komt de differentiërende werking van de stroomsnelheid van het water naar voren. Redeke onderscheidt daartoe de volgende groepen:

A. Anadrome vissen

Deze leven in de Noordzee of in het brakke water van de aestuariën. Tegen de voortplantingstijd zwemmen ze de rivieren op en paaien ze in de bovenloop. Hiertoe behoren:

1. Zeeprik	Petromyzon marinus (L)
2. Rivierprik	Lampetra fluviatilis (L)
3. Steur	Acipenser sturio (L)
4. Elft	Alosa alosa (L)
5. Fint	Alosa finta (Cuv.)
6. Zalm	Salmo salar (L)
7. Zeeforel	Salmo trutta (L)
8. Houting	Coregonus oxyrhynchus (L)
9. Spiering	Osmerus eperlanus (L).

B. Rheophiele vissen

B-1: permanente zoetwaterbewoners met voorkeur voor stromend water: grote en kleine beken of rivieren. Tot de echte riviervissen, die merendeels ook het zwak-brakke water niet schuwen, behoren:

10. Barbeel	Barbus barbus (L)
11. Gestippelde alver	Alburnus bipunctatus (BL)
12. Winde	Leuciscus idus (L)
13. Kopvoorn	Leuciscus cephalus (L)
14. Serpeling	Leuciscus grislagine (L)
15. Sneep	Chondrostoma nasus (L)

B-2: permanente zoetwaterbewoners met voorkeur voor snelstromend, zuurstofrijk water van niet te hoge temperatuur. Hiertoe behoren:

16. Beekprik	Lampetra planeri (BL)
17. Vlagzalm	Thymallus thymallus (L)
18. Beekforel	Salmo trutta fario (L)
19. Elrits	Phoxinus phoxinus (L)
20. Bermpje	Nemacheilusbarbatula (L).

C. Limnophiele vissen

Tegenover de rheophiele soorten, genoemd onder B-1 en B-2, staan de vissen, die in Nederland hoofdzakelijk in stilstaande wateren, ook zwakbrakke, thuis zijn en die derhalve "limnophiel" genoemd worden.

Hiertoe behoren:

21. Snoek	Esox lucius (L)
22. Karper	Cyprinus carpio (L)
23. Kroeskarper	Carassius carassius (L)
24. Zeelt	Tinca tinca (L)
25. Bittervoorn	Rhodeus amarus (BL)
26. Vetje	Leucaspius delineatus (H)
27. Kleine modderkruiper	Cobitus taenia (L)
28. Grote modderkruiper	Misgurnus fossilis (L)
29. Meerval	Siluris glanis (L)
30. Tiendoornige stekelb.	Pungitius pungitius (L)

D. Ubiquisten

Deze vissen komen zowel voor in stromend als in stilstaand water en zijn nagenoeg over ons hele land. Hiertoe behoren:

31. Riviergrondel	Gobio gobio (L)
32. Brasem	Abramis brama (L)
33. Kolblei	Abramis blicca (Agaas)
34. Alver	Alburnus alburnus (L)
35. Blankvoorn	Leuciscus rutilus (L)
36. Rietvoorn	Scardinius erythrophtalmus (L)
37. Kwabaal	Lota lota (L)
38. Baars	Perca fluviatilis (L)
39. Snoekbaars	Lucioperca lucioperca (L)
40. Pos	Acerina cernua (L)
41. Rivierdonderpad	Cottus gobio (L).

E. Deze groep omvat twee soorten, die in Nederland eigenlijk niet thuis horen, maar enkele keren zijn waargenomen op de benedenrivieren en de voormalige Zuiderzee. Ze zijn als gasten te beschouwen. Hiertoe behoren:

42. Kleine maraene	Coregonus albula (L)
43. Grote maraene	Coregonus lavaretus (L)

Enkele vissoorten, die hier niet onder vallen, maar wel voorkwamen of nog voorkomen in de Nederlandse wateren zijn:

44. Driedoornige stekelb.	Gasterosteus aculeatus(L)
45. Paling	Anguilla anguilla (L)
46. Bot	Pleuronectus flesus (L)

De driedoornige stekelbaars rekent Redeke tot de brakwatervissen, omdat zij zich een groot deel van het jaar in brakwater ophouden.
De paling wordt door Redeke tot de diepzeevissen gerekend, omdat de larven van de paling op een diepte van 3000 á 4000 meter voorkomen.

De bot is een zeevis die soms vrij ver de rivieren opgaat.

1.4.3. Voedsel

De meeste vissen, die in onze wateren voorkomen eten zowel plantaardig als dierlijk voedsel. Snoek, baars en snoekbaars gebruiken echter alleen bewegend voedsel.
Hartley (1948) toonde in een onderzoek aan, dat er een grote verscheidenheid in voedingsgewoonten bestaat tussen de verschillende vissoorten in zijn onderzoeksgebied.
Op basis van deze voedingsgewoonten deelde hij de aldaar voorkomende vissen in in 4 groepen:

<u>groep 1</u>: specialist rovers op één enkele prooi: de snoek;
<u>groep 2</u>: vissen, die een grote variëteit in voedsel hebben: paling;
<u>groep 3</u>: vissen, die een dieet hebben, waarin insekten en planten overheersen: blankvoorn, serpeling en elrits;
<u>groep 4</u>: vissen met een dieet, waarin insekten en crustacceeën overheersen: riviergrondel, rivierdonderpad en stekelbaars en waarschijnlijk ook het bermpje.

Volgens Hartley (1948) vertonen de meeste vissen een aanzienlijke flexibiliteit in voedingsgewoonte.

1.4.4. Voortplanting

Alle vissen van Nederland zijn van gescheiden geslacht. De eieren worden los of in snoeren of kluitjes op de bodem gedeponeerd of aan waterplanten bevestigd, waarna ze door het sperma van de mannetjes bevrucht worden.
Voorbeelden hiervan zijn:
Snoek en baars hechten hun eieren bij voorkeur aan grassprietjes op ondergelopen land of leggen ze op de grond. De baars hecht de eieren ook wel aan de waterplanten bij oevers.
De snoekbaars zet de eieren af aan plantewortels of houtwerk of deponeert ze op de bodem.
De kwabaal paait in ondiep water boven zandige bodem. De eitjes worden aan steentjes gehecht of aan waterplanten.
De rivierdonderpad paait op grind of tussen stenen.
Cypriniden leggen hun eieren in ondiep water en bevestigen deze aan plantestengels en -wortels zoals: de blankvoorn, de rietvoorn, de kolbrei en de brasem.
De alver paait op de bodem tussen waterplanten.

Het vetje bevestigt de eieren in strengen aan waterplanten.
De driedoornige stekelbaars bouwt een nestje op de bodem, de tiendoornige hangt dit nestje op tussen waterplanten.

1.5. Inleiding; Vervuiling

1.5.1. Algemeen

Door ontwikkeling van de industrie, groei van de bevolking en daarmee gepaard gaande ontwikkeling van wooncentra, toename van de welvaart, welke zich o.a. uitte in een grotere waterbeschaving, werden biologische evenwichten niet alleen verschoven,maar ook geheel verbroken.
Bij de vissen kwam dit tot uiting in het verdwijnen van bepaalde vissoorten en achteruitgang van de stand van andere soorten.
Opdat een vis zich handhaaft in een gegeven miljeu moet aan zijn eisen ten aanzien van ademhaling, voeding en voortplanting zijn voldaan (zie pag. 3,4,7, en 8).
Het is ook noodzakelijk, dat geen enkele factor fysisch, chemisch of mechanisch zijn handhaving tegenwerkt.
In de hierna volgende paragrafen 1.5.2. t/m 1.5.6. wordt aandacht besteed aan de verschillende factoren, die invloed gehad hebben op de leef- en reproduktiemogelijkheden van de vissen, o.a. in Zuid-Limburg.

1.5.2. De lozing van huishoudelijke en industriële stoffen, die de zuurstofhuishouding van het water belasten. Naast een daling van het zuurstofgehalte ten gevolge van de microbiologische afbraak van deze stoffen, heeft dit tevens tot gevolg, dat na dit mineralisatieproces het water voedselrijker is geworden dan het voor de lozing was. Deze voedselverrijking wordt verder behandeld onder paragraaf 1.5.6: Eutrofiëring.

1.5.3. Toxische stoffen

Onder de geloosde stoffen kunnen stoffen zijn met een toxisch effekt. Deze zijn veelal afkomstig van de industrie.
Voorbeelden hiervan zijn: ionen van zware metalen zoals: lood, kwik en zink.
Andere toxische stoffen zijn: cyaniden en fenolen. Beschadiging of dood van het organisme kan hiervan het gevolg zijn.

1.5.4. Cultuurtechnische maatregelen

Een zeer ingrijpende maatregel voor de visstand is de stuwbouw geweest.
De anadrome vissen (zie pag. 5) waren hierdoor niet meer in staat op te trekken naar hun paaiplaatsen.

Door het aanbrengen van vistrappen werd geprobeerd hieraan zoveel mogelijk tegemoet te komen.
Een neveneffekt van de stuwbouw is de verandering in het stromingspatroon (voor de invloed van stroomsnelheid: zie pag. 3 en 4).
Een andere cultuurtechnische maatregel is het recht trekken van waterlopen. Het afsnijden van bochten, waarin opslibbing en plantengroei plaats vindt, gaat gepaard met een verarming van de rijkdom aan levensgemeenschappen van de betreffende waterloop. Deze rijkdom is ontstaan door het gedifferentiëerde stromingspatroon.
Het wegbaggeren van ondiepe grindbanken in rivieren had tot gevolg dat ideale paaiplaatsen verdwenen.

1.5.5. Thermische pollutie

Hieronder verstaat men de lozing van koelwater. Dit kan geschieden door elektrische centrales en fabrieken. Door toeneming van elektriciteitsgebruik en schaalvergroting bij de bouw van elektrische centrales worden de gevolgen hiervan voor de waterkwaliteit ingrijpender. Als gevolgen van de temperatuurverhoging van het oppervlakte water door de lozing van koelwater worden door Koolen (1970) aangewezen:

1. Een versnelling van alle chemische en biologische reakties.
   Per stijging van 10 gr. C worden de reakties met een factor 1,5 á 3 vergroot.
2. De primaire produktie neemt toe (bacteriën, fytoplankton). Als gevolg hiervan kan de gehele aquatische samenleving worden geïntensiveerd. Dit verhoogt de kans op het ontstaan van labiele toestanden in het water (b.v. algenbloei).
3. De biochemische processen in aquatische organismen worden versneld. Dit kan aanleiding geven tot storingen.
4. De voortplanting van diverse soorten organismen wordt verstoord. De ontwikkeling van visseëieren hangt ten nauwste samen met een bepaald temperatuurniveau en de verandering van de temperatuur (zie pag. 4).
5. Door 3. en 4. kunnen verschuivingen worden veroorzaakt in de aquatische samenleving.
6. Waterplanten en oeverplanten kunnen een versnelling in hun groeicyclus vertonen. Dit kan leiden tot verschuivingen in de plantensamenstelling. Blauwwieren worden o.a. in hun ontwikkeling bevorderd (Leentvaar 1970).
7. De gevoeligheid van aquatische organismen voor nadelige factoren in het water neemt in het algemeen toe. Met name het uithoudingsvermogen bij lage zuurstofgehalten wordt veel minder. Dit betekent, dat temperatuurverhoging voor vele vissen als een nadelige factor moet worden gezien,

die als zodanig moet worden gevoegd bij de andere reeds aanwezige nadelige factoren, zoals: zuurstofonderverzadiging, sublethale concentraties aan giftige stoffen, enz.

8. De verzadigingswaarde van zuurstof neemt af met de temperatuurstijging.
9. De bacteriële omzetting van ammonium tot nitraat met behulp van opgeloste zuurstof neemt toe. De periode, waarin deze omzetting plaats vindt (boven 10 gr.C.) wordt verlengd.
10. De aerobe en anaerobe afbraak van organische stof in het bodemslib neemt toe.
11. De bacteriële afbraak van organische stof verloopt sneller, waardoor de absolute daling in het zuurstofgehalte groter wordt. Dit vergroot de kans op onleefbare toestanden in het water, evenals bij 9. en 10.

ad 4. De stijging van de watertemperatuur vanaf 0 gr.C. tot 2 gr.C. ten tijde van de reproduktie van de kwabaal roeit deze soort uit (EIFAC-Technical paper no.6, 1968).

ad 5. Opwarming van het water met 8 gr.C., maar niet hoger dan 30 gr.C., bevordert een overheersing van Cypriniden (EIFAC, 1968).

1.5.6. Eutrofiëring van oppervlaktewater

Onder eutrofiëring verstaat men alle factoren, die een rol spelen bij de versnelling van voedsel-verrijking, waardoor de waterproduktiviteit toeneemt.
Omdat de elementen stikstof en fosfor meestal de beperkende factoren zijn bij de groei van organismen wordt aan deze elementen als oorzaak van eutrofiëring meestal veel aandacht besteed in de praktijk en ook in de literatuur.

Bij het eutrofiëringsproces blijkt de hardheid van het water ook een belangrijke rol te spelen (REPP 1965). Het calciumcarbonaat ($CaCO_3$) is een voorname oorzaak van deze hardheid.
Uit de Amerikaanse onderzoekingen bleek het volgende:

1. Zachte wateren (minder dan 60 mg/l $CaCO_3$) vertonen gewoonlijk geen algenbloei.
2. Harde wateren geven meestal 's zomers een bloei van blauw-groene algen.
3. Zeer harde wateren (mmer dan 240 mg/l $CaCO_3$) hebben regelmatig bloei van blauw-groene algen.

In aanwezigheid van CO_2 lost het aanwezige calciumcarbonaat op als bicarbonaat, als volgt:

$$CO_2 + CaCO_3 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

Het bicarbonaat en het koolzuur fungeren als koolstofbron bij de fotosynthese, die de eerste schakel is in het eutrofiëringsproces. In relatief zure wateren kan het koolzuur de beperkende factor zijn in het eutrofiëringsproces. Door invloed van de waterstofionen treedt de volgende reaktie op:

$$Ca(HCO_3)_2 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + 2H_2O + 2CO_2$$

Door uitwisseling met de atmosfeer gaat een deel van het koolzuur verloren (REPP 1965).

Onder omstandigheden, waarin geen verstoringen optreden door menselijke invloed zijn de toenamen in voedingsstoffen bijna even groot als de verliezen. Er vindt een lichte verrijking plaats (oppervlakkig afstromend regenwater, regenwater met opgeloste stoffen, dierlijke afvalprodukten, stikstoffixatie door algen), waardoor een natuurlijke eutrofiëring optreedt die zeer langzaam verder schrijdt.

Door invloed van de mens vindt verrijking van het water plaats, die meestal veel ingrijpender is. Eutrofiëringsbronnen zijn:

1. Huishoudelijk afvalwater.
   Na 1945 spelen detergenten hierbij een belangrijke rol. Detergenten bevatten gewoonlijk 20-30% polyfosfaat ($Na_5P_3O_{10}$ en $Na_2P_4O_7$), hetgeen neerkomt op ± 7-12% P. Sommige detergenten bevatten wel 50% polyfosfaat. In 1959 had 100% van de detergenten in de Verenigde Staten polyfosfaat, in Engeland 39%. De andere landen lagen hier tussen in. Polyfosfaten worden snel omgezet in orthofosfaat, een vorm waarin fosfor opneembaar is voor planten (REPP 1965).

2. Vuilnis.
   Door het storten van vuilnis in oppervlaktewater en de daarop volgende mineralisatie treedt eveneens voedselverrijking op.

3. Industriëel afvalwater.
   Voorbeelden van industrieën, die sterk bijdragen aan de eutrofiëring zijn o.a.: de bietsuikerindustrie, brouwerijen, slachterijen en melkfabrieken. Müller (1966) geeft de volgende cijfers van de voedingsbestanddelen in het afvalwater:

		N(mg/l)	P(mg/l)
BIETSUIKER:	waswater	21 - 70	6 - 30
	perswater	28 - 712	71 -629
BROUWERIJ		156,4	46,5
SLACHTERIJ		145	18,7
MELKFABRIEK		40	20

4. Zakwater van bemest land.
   Voor de Bondsrepubliek West Duitsland is berekend dat in 1963 de totale fosforbelasting van het open water voor 32% afkomstig was uit huishoudelijke afvalstoffen (faecaliën en wasmiddelen). De rest werd voornamelijk toegeschreven aan de uitspoeling van meststoffen uit akker- en weidebouwgebieden (Wernet 1965).
5. Effluent van gezuiverd afvalwater, waaruit P niet verwijderd is.

De eutrofiëring manifesteert zich op de volgende wijzen:

1. Toename van de biomassa door toename van groei bij hogere planten, draadalgen en fytoplankton. Men kan hierbij tevens waarnemen dat soorten, die typisch zijn voor oligotrofe wateren, in aantal afnemen, terwijl eutrofe soorten toenemen.
2. Kwalitatieve en kwantitatieve veranderingen in de fauna.
   Bij de vissen zijn deze veranderingen in een verdere fase van eutrofiëring meer uitgesproken. Dit uit zich door afname van waardevolle soorten zoals Coregonen (kleine maraene, grote maraene en houting) en Salmoniden (zalm, zeeforel, beekforel) en toename van waardeloze soorten, nl. de Cypriniden (alver, barbeel, karper, brasem, kopvoorn, winde, vetje, riviergrondel, etc.).
3. Afnemende transparantheid, kleurverandering van het water en de ontwikkeling van zuurstofmaxima en -minima, welke zich kunnen uiten in massale vissterften (OECD 1968).

1.6. Verontreinigingsgraad van water

1.6.1. Algemeen

Om de mate van verontreiniging vast te kunnen stellen is een maatstaf nodig. Een veel gebruikt systeem is het Saprobiënsysteem, dat gebruik maakt van chemische bepalingen en biologische inventarisaties. Dit systeem is opgesteld en geleidelijk vervolmaakt in Duitsland (Kolkwitz en Marsson 1908, 1909; Kolkwitz 1950), terwijl ook andere systemen gemaakt zijn (o.a. Sladacek 1963).

1.6.2. Waterkwaliteitsklassen

Het door Liebman herziene systeem van Kolkwitz en Marsson staat bekend als de Münchener methode. Op basis van chemische en biologische onderzoekingen wordt het water verdeeld in vier kwaliteitsklassen, welke hierna worden weergegeven met een korte karakteristiek ten aanzien van de chemie en de biologie van waterkwaliteit.

OMSCHRIJVING	poly-saproob	a-meso-saproob	b-meso-saproob	oligo-saproob
CHEMIE:				
zuurstofgeh.	zeer laag	zeer variabel	minder dan 50%	hoog
zuurstof verbr. (48 uur)	zeer hoog	meer dan 50%	normaal	geen
zuurst.prod.	geen	hoog		weinig
stikstofverb.	eiwitten	aminozuren	nitriet + nitraat	nitraat
reakties	anaerobe			
BIOLOGIE:				
bacteriën	1.000.000	± 1.000.000	minder dan 100.000	minder dan 100
coli-bacteriën	talrijk			
bacterieëters	talrijk			geen
kiezel- en groenalgen	geen	zeer veel	veel	
zwammen en mosdiertjes	geen	geen	veel	
sphaerotilus n.	veel			
hogere planten	geen	enige	veel soorten	
hogere dieren	geen	bep.soorten[1]	veel soorten[2]	bep.soorten[3]

Verklaring van de cijfers bij bovenstaande tabel:

1 = karper, zeelt en aal,

2 = kikkers, slakken, mosselen, kreeftjes en vele vissoorten,

3 = forellen.

Water dat zeer verontreinigd is heeft een polysaprobe waterkwaliteit. Door mineralisatie gaat het water via a-mesosaproob en b-mesosaproob over in oligosaproob. Het oligosaprobe water is schoon, maar rijk aan mineralen.

1.7. De Zuid-Limburgse beken

1.7.1. Algemeen

Bergbeken zijn snelstromende beken, waarvan de stroomsnelheid varieert van 30 - 70 cm/sec. (Illies, 1952). Illies verdeelt in Europees verband de bergbeken in:

1. salmonidenregio: onder de bron
2. barbelenzône : in de laaglandrivierzône.

De salmonidenzône wordt verdeeld in bovenste, middelste en onderste vlagzalmzône.

Smissaert (1959) deelt de Nederlandse bergbeken als volgt in:

1. echte bergbeken,
2. bergbeken van het Geultype.

Als men de indeling van Smissaert vergelijkt met de indeling van Illies dan komt een echte bergbeek van Smissaert overeen met de middelste vlagzalmzône van Illies en een bergbeek van het Geultype met de onderste vlagzalmzône.

Huet (1962) geeft een overzicht voor West-Europa van de verschillende zônes en de daarin voorkomende vissoorten:

1. De vlagzalmzône.
   Deze heeft een gemengde fauna met:
   - overheersend salmoniden (forel, vlagzalm),
   - in mindere mate cypriniden van snelstromende wateren (barbeel, kopvoorn, sneep),
   - in mindere mate begeleidende cypriniden (blankvoorn, rietvoorn),
   - in geringe mate begeleidingsroofvissen (snoek, baars, paling).
2. De barbeelzône.
   Deze heeft een gemengde fauna met:
   - overwegend cypriniden van de snelstromende wateren,
   - in mindere mate begeleidingscypriniden,
   - in mindere mate begeleidingsroofvissen,
   - in geringe mate salmoniden,
   - in geringe mate cypriniden van langzaam stromende wateren (karper, zeelt, brasem).

1.7.2. Indeling van de Zuid-Limburgse beken

De Zuid-Limburgse beken werden door Smissaert (1959) als volgt ingedeeld:

Echte bergbeekjes (Illies: middelste vlagzalmzône):

- Langwater (= Noor)
- Terzieterbeek
- Mechelerbeek
- Selzerbeek (= Sinselbeek) bij Vaals
- Zieversbeek
- Watervalderbeek
- Strabekervloedgraaf

Beekjes van het Geultype (Illies: onderste vlagzalmzône):

- Geul
- Voer
- Gulp
- Jeker
- Selzerbeek bij Wittem
- Eyserbeek

Volgens Smissaert (1959) komt de elrits zowel op echte bergbeken voor als op bergbeken van het Geultype. Op echte bergbeken is de beekprik de kenmerkende vis en op bergbeken van het Geultype de rivierdonderpad. Bergbeken van het Geultype onderscheiden zich van de andere beken (echte bergbeken en laaglandbeken) door de grote verschillen in stroomsnelheid, waardoor ze een grote biologische rijkdom bezitten (vgl. pag. 3 en 4).

1.8. Bronnen

Vele van de Zuid-Limburgse beken worden gevoed door bronwater.
Dit bronwater is gekenmerkt door (Maas, 1959):

1. Een konstante temperatuur van ongeveer 10 gr.C., namelijk de temperatuur van de ondergrond.
2. De konstante chemische samenstelling, die afhankelijk is van de bodemchemische samenstelling van de ondergrond.
3. De zuurstofrijkdom.

Voorwaarden voor het ontstaan van bronnen zijn:

1. Voldoende hoogteverschil in het terrein.
2. Zakwater uit het omringende terrein.
3. Een bijzondere geologische gesteldheid zoals permeabele gesteenten op waterdichte lagen.
   Zo funktioneren b.v. in Z.-Limburg op het Krijt bepaalde kleilagen als bronniveaus bij Ravensbosch (aan de bovenloop van de Strabekervloedgraaf), Bunde en Noorbeek. Ook kan voor water permeabele kalksteen van het Gulpens krijt (mergel) op kleihoudende zanden liggen, b.v. langs de Geul en Gulp bij Mechelen, Epen, Vijlen en Slenaken (Maas 1959).

1.9. De Maas

Het verval van de Maas vanaf Maastricht tot Roosteren is 22 meter, vanaf Roosteren (± 10 km ten zuiden van Maasbracht) tot het Hollands Diep 19 meter. Ten gevolge van dit verschil in verval is er ook verschil in stroomsnelheid.

Zo is de stroomsnelheid op het deel bovenstrooms van Maasbracht bij vrije doorstroming afhankelijk van de waterhoogte: 1.20 - 2.50 m/s. Beneden Roermond neemt de stroomsnelheid sterk af tot 1.0 - 1.5 m/s. Dit zijn gemiddelde waarden over het gehele rivierbed (Redeke 1948).

In het debiet van de Maas treden grote fluctuaties op. Volgens Redeke (1948) varieert het debiet van 30 - 3000 m^3/s. Het Rapport van de Centrale Commissie voor Drinkwatervoorziening (1965) geeft hierover een meer gedetailleerd overzicht.

Volgens dit rapport varieert de gemiddelde waarde van het debiet van $\pm$ 440 m^3/s medio februari tot $\pm$ 80 m^3/s medio augustus. Het debiet, dat in 10 jaar 1 maal onderschreden wordt, varieert van $\pm$ 165 m^3/s medio februari tot $\pm$ 25 m^3/s medio september. Het blijkt echter, dat ook wel eens geen stroming is bij Borgharen (De Nieuwe Limburger, 29 juli 1970). Een deel van het Belgische Maaswater is namelijk bestemd voor het Albertkanaal en het Julianakanaal. Tevens speelt hierin mee de eis tot levering van meer zoet water door middel van de Schelde; een eis welke van Nederlandse zijde wordt gesteld in het Verdrag tussen het Koninkrijk der Nederlanden en het Koninkrijk België betreffende de verbinding tussen de Schelde en de Rijn (Jansen 1965). Onregelmatigheden in de afvoer van de Maas treden eveneens op door energieopwekking te Luik (Jansen 1967).

Teneinde de Maas bevaarbaar te maken werd de Maas van stuwen voorzien en gekanaliseerd. Vanaf Maastricht werden 7 stuwen geplaatst, te weten: Borgharen (in 1931), Linne (1929), Roermond (1929), Belfeld (1929), Sambeek (1929), Grave (1929) en Lith (1936). Bij een waterafvoer van meer dan 950 m^3/s gemeten bij Borgharen, worden één of meer stuwen gestreken. De Maas wordt dan weer een vrijstromende rivier. Ook tijdens ijsgang moet men dikwijls de stuwen strijken. Het strijken van de stuwen kan enkele keren per jaar noodzakelijk zijn (Wibout-Isebree Moens, 1965).

De Maas van Zuid en Midden-Limburg behoort tot de barbeelzône. Daarna gaat de Maas geleidelijk over in de brasemzône.

De Maas in Limburg is niet in z'n geheel bevaarbaar. Vanaf Maasbracht tot Borgharen dienen de schepen namelijk gebruik te maken van het Julianakanaal.

Door het regelmatig strijken van de stuwen wordt het vuil, dat zich op de rivierbodem heeft opgehoopt, steeds verwijderd (Wibout-Isebree Moens, 1965). De rivierbodem bestaat bijna overal uit grind en zand. Naarmate men verder stroomopwaarts gaat neemt het grindgehalte toe en het zandgehalte af. De oevers zijn bedekt met een laag Maasslib, die vrij sterk zandhoudend is. De oevers zijn plaatselijk begroeid met planten.

Het Maaswater is voor veel gebruiksdoeleinden noodzakelijk, welke soms ook tegenstrijdig zijn. Zo o.a. voor: landbouw, industrie (proceswater, koelwater), scheepvaart (bevaren, schutten bij Born en Maasbracht nodig 25 m^3/s), sportvisserij, drinkwater (Limburg, Rotterdam) en de lozing van afvalwater. Een overzicht van de te verwachten behoefte aan water voor industrie en bevolking van Z.-Limburg geeft het volgende staatje (limburgs Dagblad, 4 oktober 1969):

JAAR:	BEVOLKING:	INDUSTRIE:
1970	37 miljoen m^3	
1975	49 " "	137,4 miljoen m^3
1985	70 " "	167,5 " "
2000	108 " "	214 " "

1.10 De grindgaten zijn ontstaan door het wegbaggeren van zand en grind uit de uiterwaarden langs de Maas. De eerste dateert uit de dertiger jaren en sindsdien is door de grote vraag naar zand het aantal grindgaten toegenomen. De grindgaten zijn bijna allemaal dieper dan de Maas en vele beslaan een oppervlakte van vele hectaren. Vrijwel alle grindgaten staan via vrij nauwe openingen in verbinding met de Maas. Alleen al tussen Stevensweert en Roermond, een afstand van 20 km, liggen 18 grindgaten met een totaal oppervlak van 338 hectaren (Wibout-Isebree Moens, 1964).
Wibout-Isebree Moens (1964) trekt op basis van verkregen onderzoekresultaten met betrekking tot de grindgaten de volgende conclusies, die in het kader van dit onderzoek interessant zijn:

- Het water van de grindgaten bevat een belangrijke hoeveelheid zuurstof over de gehele diepte en steeds meer dan de Maas.
- De grindgaten bezitten tot in de diepste lagen een ruime bezetting met fytoplankton. Zij bevatten minder nannoplankton (kleiner dan 50 mu), maar meer zoöplankton.

Uitwisseling van plankton tussen Maas en grindgaten of omgekeerd vond, althans gedurende de bemonstering (augustus t/m december), niet plaats.

- De grindgaten bevatten een belangrijke hoeveelheid zoöplankton, w.o. Cyclops, die een voedselbron zijn voor jonge vissen. De Maas bevat daarentegen minder zoöplankton en geen Cyclops.
- De stand van jonge vissen in de grindgaten is rijk, dank zij de gunstige voedselsituatie. Het is aannemelijk dat in de grindgaten opgegroeide vis bij open verbinding van de grindgaten met de Maas, in belangrijke mate bijdraagt tot aanvulling van de visstand in de Maas, mits de toegang bijft bestaan.

HOOFDSTUK 2: METHODIEK

2.1. Vissen

Gegevens zijn verzameld over alle vissen, die in de Zuid-Limburgse beken en de Maas voorgekomen zijn of nog voorkomen. Vissoorten die geheel of gedeeltelijk in stand gehouden worden door het uitzetten van vis, zijn dus ook in dit onderzoek betrokken, aangezien deze vissen door hun aanwezigheid de voedselkonkurrentie-verhoudingen kunnen beïnvloeden.
De gegevens over het voorkomen van vissoorten en eventuele vangsten in de waterlopen van dit onderzoek, zijn deels verzameld in gesprekken met personen, die vermeld staan in de Inleiding op pag. 2, deels uit de literatuur. Een enkele maal is een waterloop gekontroleerd op de aanwezigheid van vissen. De gegevens zijn weergegeven volgens de indeling en volgorde, die Redeke gebruikte (zie pag. 5 en 6).

2.2. Watervervuiling

Gegevens zijn verzameld over de watervervuiling zowel door huishoudelijk als door industriëel afvalwater. Voor recente vervuiling werden gegevens verkregen van PWL en RIZA. Voor gegevens over vervuiling in vroegere tijden werd geput uit publikaties.
De gegevens van PWL en RIZA hadden alle betrekking op fysische en chemische grootheden. De beoordeling van de waterkwaliteit zal daarom hoofzakelijk op basis van deze gegevens plaats vinden. In enkele gevallen konden uit publikaties biologische beoordelingen van de waterkwaliteit gebruikt worden.

2.3. Beoordeling van de waterkwaliteit

Als maatstaf bij de beoordeling van de waterhoedanigheid wordt door PWL het zuurstofverzadigingspercentage gebruikt. Daarbij worden de volgende kriteria aangelegd:

0-20% zeer sterk vervuild
20-40% sterk vervuild
40-60% matig vervuild
60-90% licht vervuild
90% en hoger: niet vervuild

Bij PWL gaat men er tevens van uit, dat verontreiniging heeft plaats gehad als aan één van de volgende voorwaarden voldaan is:

1. Het biochemisch zuurstofverbruik is groter dan 5 mg/l.
2. De chlorideconcentratie is hoger dan 30 mg/l.
3. Het gehalte aan bezinkbare stoffen is groter dan 0,3 ml/l.
4. De pH ligt buiten het trajekt 7-8.

De beoordeling van de waterhoedanigheid volgens de kriteria zoals deze door PWL geschiedt (zie 18 onder), is minder geschikt wanneer het water beoordeeld moet worden op zijn geschiktheid voor vissen, hetgeen in de volgende situatieschets verduidelijkt kan worden:
Volgens deze beoordeling is water met een zuurstofverzadigingspercentage van 60 nog te beschouwen als licht verontreinigd. Dit houdt in dat water van ± 16 gr. Celcius in plaats van 10 mg O_2/l dan 6 mg O_2/l bevat. Voor vele vissen is dit volgens Wunder (1936) al een concentratie, die schadelijk werkt. In ernstige mate is het schadelijk voor forel, elrits, bermpje en rivierdonderpad, in minder mate schadelijk is het voor kopvoorn, riviergrondel, kwabaal en baars (zie pag. 4). In feite is geen kriterium te bedenken, dat voor alle vissoorten opgaat, omdat elke vissoort zijn eigen soortspecifieke gevoeligheid heeft voor zuurstof. Een beter uitgangspunt bij de biologische beoordeling van de waterhoedanigheid is het zuurstofgehalte (i.p.v. zuurstofverz.%), omdat b.v. voor vissen het absolute zuurstofgehalte belangrijk is. De tabellen die het PWL ter beschikking gesteld heeft bevatten geen gegevens over het zuurstofgehalte. Daarom werden de volgende kriteria aangelegd:

Zuurstofverzadigingspercentage:	90-100	:geen verontreiniging
	80-90	:lichte "
	60-80	: matige "
	40-60	: sterke
	20-40	: zeer sterke verontreiniging
	0-20	: uiterst sterke "

HOOFDSTUK 3: ONDERZOEK

3.1. Inventarisatie van de waterverontreiniging van de beken

3.1.1. Algemeen

De vroegste gegevens van PWL dateren van 1958. In de jaren '58-'66 is op elk meetpunt 1 bemonstering uitgevoerd. In de jaren '67, '68 en '69 is per jaar vier maal bemonsterd, in elk seizoen één maal.
De metingen van PWL hadden betrekking op:

1. Het biochemisch zuurstofverbruik in 5 dagen = BZV-5, ofwel biochemical oxygen demand = BOD-5.
2. Het zuurstofverzadigingspercentage.
3. Het chloride gehalte.
4. De zuurgraad.
5. De bezinking.

De gegevens zijn als volgt weergegeven:

1. Verdeeld in vier groepen namelijk de jaren '58 t/m 66, '67, '68 en '69.
2. Van de hiervoor vermelde grootheden die door PWL bepaald zijn, zijn per groep, zoals aangeduid onder 1., de maximum- en minimumwaarden van deze grootheden vermeld. De maxima en minima zijn interessant, omdat zij een indikatie zijn voor de mate, waarin verontreiniging voor kan komen.

De gegevens van de waterverontreiniging worden per waterloop weergegeven en omvatten:

1. gegevens over vroeger m.b.t. waterkwaliteit en watervervuiling,
2. gegevens over de huidige waterkwaliteit en de huidige watervervuiling,
3. de behandeling, die het afvalwater ondergaat alvorens het geloosd wordt.
4. de geplande rioolwaterzuiveringsinstallaties (RZI) en rioleringen.
5. gegevens over de thermische pollutie (alleen bij de Maas).

3.1.2. De Terzieterbeek

De Terzieterbeek wordt gevormd door samenstroming van de Bronnetjesbosbeek en de Beusdaelbeek.
De Bronnetjesbosbeek wordt gevormd door een reeks bronnen op een afstand van ongeveer 500 meter van de Terzieterbeek. De bronnen zijn gelegen aan de oostzijde van het massief van Eperheide tussen de Ned.-Belg. grens en Mechelen. De bronnetjes en beekjes van het Bronnetjesbos hebben een rijke fauna (Marquet, 1963).

Halverwege de samenstroming (van Bronnetjesbosbeek en de Beusdaelbeek) en de uitmonding in de Geul stroomt de Fröschebronbeek uit in de Terzieterbeek.
Het stroomgebied van de Terzieterbeek is ± 600 ha. Het gemiddelde verhang bedraagt 36 m/km. Gemiddelde stroomsnelheid (op 6 mei '60): 0,15 m/s (Jansen 1964).
De Terzieterbeek wordt nergens door molens opgestuwd.

De Terzieterbeek behoort tot de echte bergbeekjes ofwel middelste vlagzalmzône (zie pag. 14).

De Beusdaelbeek wordt verontreinigd door het Belgische kasteel Beusdael, dat als jeugdherberg geëxploiteerd wordt. Hierdoor is de Beusdaelbeek als forellenpaaiplaats, de laatste van Zuid-Limburg, verloren gegaan aan het begin van de 60-er jaren. De bovenloop van de Terzieterbeek wordt regelmatig verontreinigd door langs de bovenloop gelegen boerderijen, die gier lozen. Dit is volgens Marquet (1963) dan ook de oorzaak van de forellensterfte, die plaats vond in 1960. Vervuiling vindt eveneens plaats door de huizen van Terziet. Bij een onderzoek door Jansen (1964) en het RIN (Marquet) in 1960 is de volgende beoordeling gegeven aan het water:

Monsternamepunt	Bodemorganismen	Waterorganismen
Beusdaelbeek	a-meso-saproob	b-meso-saproob
Bronnetjesbosbeek	a-meso-saproob	b-meso-saproob
Fröschebron	a/b-meso-saproob	b-meso-saproob
Uitmonding in Geul	b-meso-saproob	b-mesosaproob

Deze resultaten wijzen op een ernstige verontreiniging in het recente verleden (Jansen).

De volgende gegevens zijn van PWL: Monsters genomen bij de Geul.

Zuurstofverzadigings-%

jaar	max.	min.
1967	98,2	80,7
1968	90,4	67,6
1969	90,1	88,1

BOD-5: in mg O_2/l.

jaar	max.	min.
1967	9,6	5,5
1968	5,0	3,4
1969	7,6	4,6

Chlorideconcentratie: mg/l

jaar	max.	min.
1967	14	10
1968	14	10
1969	14	10

pH

jaar	max.	min.
1967	8,1	8,0
1968	8,3	7,9
1969	8,3	7,8

Bezinking: in ml/l

jaar	max.	min.
1967	0,3	0,1
1968	0,1	0,1
1969	0,6	0,1

Uit deze gegevens blijkt, dat de Terzieterbeek licht tot matig verontreinigd de Geul in stroomt. De gevolgen van deze verontreinigingen blijken uit de waarneming van Marquet in 1960, dat vissen ontbraken.
De Terzieterbeek is dus een vervuilde beek met incidenteel een sterke verontreiniging door gierlozingen. Er zijn geen plannen voor de zuivering van het afvalwater van Terziet.

3.1.3. De Mechelderbeek

De Mechelderbeek wordt gevormd door bronnen aan de noordkant van het massief van Vijlen. Op korte afstand van deze bronnen stroomt de beek langs en tussen diverse boerderijen. Ter hoogte van het gehucht MELLESCHET neemt hij het water op van ± 8 bronnen. Na het opnemen van enkele kleinere beekjes mondt de Mechelderbeek in de toeristenplaats Mechelen uit in de Geul. Het verhang van de beek is 18 m/km. De gemiddelde stroomsnelheid bedroeg 31 mei 1970 0,12 m/s (Jansen, 1964). Er zijn geen watermolens.

De Mechelderbeek behoort tot de echte bergbeekjes ofwel de middelste vlagzalmzône (zie pag. 14).

Uit het onderzoek van Smissaert (1959), Mur-Atzema (1961) en Polder (1963) is gebleken, dat de Mechelderbeek hydrobiologisch van bijzondere betekenis was. In de 50-er jaren was de Mechelderbeek één van de voornaamste paaiplaatsen in Zuid-Limburg. Ter hoogte van Hilleshagen konden in die tijd schooltjes van jonge visjes gesignaleerd worden van 50-100 stuks (Leentvaar en Marquet, 1967).
Vervuiling van de Mechelderbeek vindt plaats door langs de bovenloop gelegen boerderijen, die gier lozen. De dood van een tiental paairijpe beekforellen eind december, ± 50 meter bovenstrooms van Mechelen, was hiervan een gevolg. De daarop volgende jaren is in de Mechelderbeek geen jongbroed en forel meer waargenomen (Leentvaar en Marquet, 1967).
Een sterke vervuiling vindt plaats door Mechelen (1960: 1030 inwoners) en een slachterij in Mechelen, die een vervuiling geeft, equivalent aan 218 inwoners (218 i.e.).
Deze vervuiling bleek sterk uit de hydrobiologische beoordeling, die in mei 1960 plaats vond door het RIVON. Vanaf de oorsprong tot bovenstrooms van Mechelen werd de waterkwaliteit, zowel ten aanzien van bodemorganismen als ten aanzien van waterorganismen, beoordeeld als oligosaproob. Na de

lozing van Mechelen werd de beoordeling aan de hand van bodemorganismen polysaproob en aan de hand van waterorganismen oligo/polysaproob.
Uit de gegevens van PWL over de jaren '61 t/m '69 (zie onder) blijkt, dat de Mechelderbeek licht tot matig verontreinigd de Geul instroomt.
Het is de bedoeling, dat in de toekomst het afvalwater van Mechelen via een aan te leggen stamriool gebracht zal worden op de RZI van Gulpen, die in voorbereiding is.

SAMENVATTING

Van een biologische rijke beek is de Mechelderbeek geworden tot een biologisch arme beek ten gevolge van gierlozingen in het bovenstroomse deel van de beek. In 1970 werd in het kader van dit onderzoek de beek bovenstrooms van Mechelen twee maal onderzocht, maar werd geen vis waargenomen, ook geen beekprik.

Gegevens van de PWL over de waterkwaliteit bij de uitmonding in de Geul.

Zuurstofverzadigings-%

jaar	max.	min.
'61-'67	89,2	76,3
'67	100,3	69,7
'68	85,9	67,6
'69	91,5	57,5

BOD-5: in mg O_2/l

jaar	max.	min.
'61-'67	20	9,8
'67	21	6,6
'68	18	7,0
'69	18	6,6

Chlorideconc.: in mg/l

jaar	max.	min.
'61-'67	25	13
'67	19	14
'68	17	15
'69	19	14

pH

jaar	max.	min.
'61-'67	8,45	7,65
'67	8,0	7,8
'68	8,0	7,9
'69	8,1	7,8

Bezinking: in ml/l

jaar	max.	min.
'61-'67	0,2	0,55
'67	0,7	0,2
'68	0,6	0,1
'69	0,7	0,1

3.1.4. De Selzerbeek

De Selzerbeek ontspringt in Duitsland, ten noord-westen van Aken. Ze wordt gevoed door grondwater, dat via bronnen aan de oostzijde van het massief van Vijlen afstroomt (Maas, 1959). Ze stroomt langs Vaals, Lemiers, Mamelis, Nijswiller, Wahlwiller en Partij-Wittem. Na Wittem splitst de beek zich in

twee takken, waarvan de ene uitmondt in de Geul en de andere in de Eyserbeek.
Door het uitstromen van de Zieversbeek ter hoogte van Lemiers in de Selzerbeek wordt het debiet bijna verdubbeld, zodat daar een aanzienlijke verdunning optreedt (Jansen, 1964).
Het gemiddelde verhang bovenstrooms van Mamelis bedraagt 10 m/km. Het gemiddelde verhang van de gehele beek is 7,2 m/km. Er zijn nog twee watermolens, nl. in Lemiers en Mamelis, die echter niet meer met waterkracht werken.
De gemiddelde stroomsnelheid bedroeg op 18 augustus '60: 0,27 m/s (Jansen, 1964), bij een einddebiet van ± 100 l/s.
Tot Mamelis heeft de Selzerbeek het karakter van een echte bergbeek of middelste vlagzalmzône, daarna van een bergbeek van het Geultype of onderste vlagzalmzône.

Het water van de Selzerbeek werd al vroeg ernstig verontreinigd. In de vorige eeuw bestond er al een bloeiende textielindustrie in het stroomgebied van deze beek, terwijl een vijftal molens langs Selzer- en Zieversbeek ingericht waren als wolwasserijen en ververijen. De vervuiling was toen dermate ernstig, dat het voor vee en landbouw absoluut onbruikbaar was. Omstreeks 1920 zijn de textielbedrijven verdwenen, terwijl de molens gebruikt gingen worden als graanmolens (Mols, 1939).
Uit onderzoekingen in 1933, uitgevoerd door het RIZA (jaarverslag 1933 en 1934), bleek, dat de Selzerbeek vrij sterk vervuild was en dat zelfs van stankhinder sprake was. De vervuiling vond toen vooral plaats door het huishoudelijk afvalwater van Vaals, dat slechts van de bezinkbare vaste stoffen ontdaan werd. Mols (1939) kon dan ook mededelen, dat er in de Selzerbeek geen visleven voorkwam, en dat de Nederlandse Heidemaatschappij het uitzetten van jonge zalmpjes in de beek gestaakt had.

De huidige vervuiling wordt veroorzaakt door:
- het huishoudelijk afvalwater van Vaals, afkomstig van 11.900 inwoners (1964). Er is in 1966 een nieuwe mechanische RZI in Vaals in bedrijf genomen voor 9.200 i.e., maar deze is al sinds ongeveer twee jaar niet in werking;
- industriëel afvalwater van Vaals, nl. (cijfers van 1968)

metaalindustrie:	105 i.e.	Textielindustrie, ververij:	659 i.e.
wasserij:	403 i.e.	slachterijen (2)	: 143 i.e.

- afvalwater van Vijlen, Lemiers, Nijswiller, Wahlwiller en Mamelis ± 3.000 inwomers (1964);
- afvalwater van Partij en Wittem van 5.334 inwoners (1964);
- afvalwater op Duits grondgebied.

Een onderzoek naar de waterhoedanigheid van de Selzerbeek op 18 augustus 1959, uitgevoerd door Jansen (1964) toonde aan, dat het zuurstoftekort die dag over de gehele beek 40 - 100% bedroeg.
Een beoordeling van de waterkwaliteit volgens de Münchener-methode (zie pag. 12) leverde de volgende resultaten op:

Monsterplaat	Bodemorganismen	Waterorganismen
Vaals: stroomopwaarts	b-meso-saproob	b-meso-saproob
: stroomafwaarts	poly-saproob	polysaproob
Lemiers: stroomopwaarts en stroomafwaarts	polysaproob	polysaproob
Schuurlinnenfabriek	polysaproob	a-mesosaproob
Nijswiller	a-mesosaproob	a/b-mesosaproob
Wahlwiller	b-meso-saproob	b-mesosaproob
Wittem (14 juli 1960)	a-mesosaproob	a/b-mesosaproob

De konklusie was dan ook, dat de Selzerbeek in Duitsland en Vaals aanzienlijk vervuild wordt.

De volgende gegevens zijn afkomstig van PWL:

Zuurstofverzadigings-%	Vòòr Vaals		Na Vaals	
jaar	max.	min.	max.	min.
'58-'67	75	49,4	71,9	41,4
'67	81,1	66,3	81,5	54,4
'68	81,6	71,6	66,7	48,5
'69	86,7	69,6	67,6	53,4
BOD-5: in mg O_2/l				
'58-'67	16	3,8	162	82
'67	14	7,4	93	59
'68	8,9	5,6	105	53
'69	15	9,9	108	98
Chloride: in mg/l				
'58-'67	27	19	108	39
'67	31	22	214	59
'68	26	20	61	32
'69	31	22	214	40

pH: was continu tussen 7 en 8.

Bezinking in ml/l	Vòòr Vaals		Na Vaals	
jaar	max.	min.	max.	min.
'58-'67	0,55	0,10	6,5	0,15
'67	0,6	0,2	3,7	0,6
'68	0,2	0,1	4,3	0,6
'69	0,5	0,1	2,5	1,7
Zuurstofverz.-%	Mamelis		Partij	
'58-'67			66,6	43,8
'67	96,8	67,6	89,8	53,4
'68	82,1	64,4	81,6	50,1
'69	87,4	56,5	86,1	62,4
BOD-5: in mg O_2/l				
'58-'67			13	3,2
'67	14	3,0	8,8	4,4
'68	6,9	3,5	9,0	4,1
'69	11	5,5	13	6,6
Chlorideconc.: in mg/l				
'58-'67			29	18
'67	25	19	28	20
'68	23	18	26	19
'69	25	19	28	20
Zuurgraad: pH				
'58-'67			8,0	7,3
'67	7,9	7,7	7,7	7,6
'68	7,8	7,7	7,7	7,6
'69	7,8	7,5	7,9	7,6
Bezinking: in ml/l				
'58-'67			0,60	0,05
'67	0,7	0,1	0,5	0,1
'68	0,1	0,1	0,2	0,1
'69	0,3	0,1	0,4	0,2

De Selzerbeek komt dus al matig tot sterk vervuild ons land binnen, maar wordt door Vaals ernstig verontreinigd, zoals blijkt uit de BOD-5 en het chloridegehalte. Als de Selzerbeek in de Eyserbeek uitmondt is de kwaliteit niet beter dan toen het de grens paseerde, ondanks de sterke verdunning.

Uit de plannen van PWL blijkt dat een stamriool gepland is, waarop de volgende plaatsen aangesloten zullen worden:

Lemiers	Wahlwiller
Mamelis	Partij
Vijlen	Wittem
Nijswiller	

Het stamriool van Vijlen is al gereed en leidt het afvalwater momenteel direkt in de Selzerbeek. De zuivering van het afvalwater, dat via de centrale riolering wordt aangevoerd zal gaan plaats vinden in de RZI van Gulpen, welke in voorbereiding is.

SAMENVATTING

De Selzerbeek is vanaf de vorige eeuw een sterk vervuilde beek ten gevolge van afvalwaterlozingen door bevolking en industrie. De nieuwe zuiverings-installatie van Vaals heeft door het niet goed funktioneren hierin nog geen verandering gebracht. Er komt geen vis voor.

3.1.5. De Eyserbeek

De Eyserbeek ontspringt bij Bocholtz aan de Nederlands-Duitse grens.
De beek stroomt vanaf Bocholtz via Simpelveld, Overeys en Eys naar de Geul. Tussen Bocholtz en Simpelveld wordt de beek gevoed met het water van enige bronnen. Ongeveer 200 m voor de uitmonding in de Geul stroomt een tak van de Selzerbeek uit in de Eyserbeek.
Het verhang van de Eyserbeek is 5,9 m/km. De berekende minimumafvoer aan de mond bedraagt 0,12 m^3/s, de maximaal te verwachten afvoer 6,75 m^3/s. Bij een debiet van $\pm$ 0,12 m^3/s bedroeg de gemiddelde snelheid 0,22 m/s (Jansen, 1964).

De Eyserbeek is een beek van het Geultype ofwel van de onderste vlagzalmzône (zie pag. 14).
Er zijn nog twee watermolens te Simpelveld, waarvan de ene nog gedeeltelijk gebruik maakt van waterkracht en de andere uitsluitend van elektrische drijfkracht.

Tot in de 60-er jaren, nl. $\pm$ 1966, werd de Eyserbeek door Bocholtz en Simpelveld gebruikt als centrale riolering, omdat toen pas het afvalwater van Bocholtz en Simpelveld gereinigd werd in de RZI van Simpelveld. Mols (1939) meldt dan ook, dat het water betrekkelijk zuurstofarm was en op sommige punten zodanig vervuild was, dat visleven in deze beek vrijwel onmogelijk was geworden, vooral bovenstrooms van Eys. Om deze reden is de Nederlandse Heidemaatschappij in de 30-er jaren gestopt met het uitzetten van jonge zalm in deze beek.

De recente vervuiling van de Eyserbeek wordt veroorzaakt door:

- het effluent van de RZI te Simpelveld, waarin het afvalwater van Bocholtz, Bocholzerheide en Simpelveld behandeld wordt vanaf ± 1966. Het aantal inwoners omstreeks 1960 bedroeg 7.000;
- een slachterij in Bocholtz die nog direkt loost op de beek;
- afvalwater van Eys en Overeys met ± 1.500 inwomers omstreeks 1960.

Een onderzoek, dat in 1959 op 5 oktober uitgevoerd werd ten behoeve van het Natuurhistorisch Genootschap (Jansen, 1964) leverde de volgende resultaten op:

- Het zuurstoftekort varieerde van 100% aan de oorsprong bij Bocholtz tot 40% bij Wittem, 10 km van de oorsprong.
- Het BZV-5 varieerde van 400 à 800 mg O_2 per liter bij Bocholtz tot ongeveer 10 mg O_2 p.l. bij Wittem.
- De waterkwaliteit volgens de Münchener-methode (zie pag. 12) was als volgt:

Monsterplaats	Bodemorganismen	Waterorganismen
Bocholtz	poly-saproob	poly-saproob
Simpelveld	polysaproob	poly-saproob
Overeys	poly-saproob	a-meso-saproob
Eys	a-mesosaproob	b-meso-saproob
Wittem	b-mesosaproob	b-meso-saproob

Omstreeks 1960 vond dus een aanzienlijke verontreiniging plaats in de bovenloop door Bocholtz en Simpelveld, welke werd gevolgd door een intensieve regeneratie in de benedenloop o.a. ten gevolge van een aanzienlijke verdunning. Op 5 okt. 1959 vond op het trajekt Simpelveld-Wittem een 6-voudige verdunning plaats.

De volgende gegevens zijn van de PWL en hebben betrekking op de periode '58-'67:

Bij Bocholtz van '58-'67:	max.	min.
zuurstofverzadigings-%	49,6	6,0
BZV in mg O_2 p.l.	330,0	88,0
Chloride in mg/l	89,0	26,0
pH	8,2	7,2
Bezinking in ml/l	3,5	0,9

Bij Simpelveld, Eys en na de samenvloeiing van Eyserbeek en Selzerbeek:

	Simpelveld		Eys		Na samenvl.	
Zuurstofverz.-%	max.	min.	max.	min.	max.	min.
'58-'67	68,4	2,6				
'67	82,0	18,1	82,8	57,5	90,7	69,0
'68	83,5	37,5	67,1	60,5	79,2	58,5
'69	87,3	52,4	72,3	59,2	82,4	69,8
BZV-5: in mg O_2/l						
'58-'67	224,0	21,0				
'67	39	28	23	7,8	7,3	4,4
'68	46	0,6	17	5,9	9,6	4,1
'69	18	3,6	32	12	13	6,2
Chloor in mg/l Cl :						
'58-'67	76	30				
'67	46	24	29	26	24	20
'68	50	23	35	25	31	18
'69	34	23	36	26	35	21

pH:

In deze periode schommelde de pH tussen 7 en 8.

Bezinking: in ml/l						
'58-'67	2,5	0,2				
'67	2,5	0,3	2,6	0,1	1,4	0,1
'68	0,6	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1
'69	0,7	0,1	0,5	0,1	0,6	0,1

In 1969 zijn de eerste metingen verricht na de lozing van de installatie van Simpelveld. De resultaten waren:

		max.	min.
zuurstofverz.-%	:	69,6	39,2
BZV-5 in mg O_2/l	:	29	17
Chloride in mg/l	:	70	36
pH	:	8,2	7,2
Bezinking in ml/l	:	0,7	0,1

Uit deze gegevens blijkt, dat de waterkwaliteit ter hoogte van Eys door de in werking treding van de RZI te Simpelveld in 1966 nog geen grote verbetering tot gevolg heeft gehad. Het in '59 gemeten zuurstoftekort bedroeg ± 55% (Jansen '64), terwijl het tekort van '67-'70 varieerde van 20-40%.

SAMENVATTING

Ondanks de voorbehandeling van het afvalwater van Bocholtz en Simpelveld vindt een zo ernstige verontreiniging plaats in de bovenloop van de Eyserbeek dat, niettegenstaande de regeneratie over 10 km en de grote verdunning, de beek toch licht tot matig verontreinigd in de Geul uitstroomt.

N.B. In de toekomst gaan Eys en Overeys aangesloten worden op de RZI van Gulpen, die in voorbereiding is. Dit zal ongetwijfeld een geringe verbetering betekenen.

3.1.6. De Gulp

De Gulp ontspringt in België en stroomt via Slenaken en Gulpen naar de Geul. De lengte van de Geul vanaf de grens tot aan de uitmonding in de Geul is ongeveer 18 km. Het gemiddeld verhang is 5,4 m/km (Mols, 1939). Bij een debiet van ongeveer 0,18 m^3/s was de stroomsnelheid beneden de forellenkwekerij ongeveer 0,25 m/s (Jansen, 1964).
De minimumafvoer bij de mond bedraagt 0,2 m^3/s, de maximumafvoer echter 11,2 m^3/s (Mols, 1939).
Er zijn nog enkele watermolens in Slenaken die gebruik maken van waterkracht.

De Gulp behoort tot de onderste vlagzalmzône ofwel tot de bergbeken van het Geultype (zie pag. 14).

Omstreeks 1915 was de waterkwaliteit van de Gulp zodanig, dat de Nederlandse Heidemaatschappij besloot er een kwekerij te vestigen ten behoeve van de zalmproduktie. Een gevaar vormde echter afvalwater, dat bovenstrooms van de kwekerij geloosd werd en dat afkomstig was van 2 zuivelfabrieken, waarvan 1 in België, torensilo's (perssap), veebedrijven (gier) en enkele dorpen, nl. Slenaken (1964: 390 inw.), Buitenaken, Pesaken en Reymerstok (de laatste drie dorpen met 1570 inw. in 1964).
Om dit op te lossen is een stamriool aangelegd langs de Gulp, bovenstrooms van de kwekerij, die het vuil benedenstrooms van de kwekerij op de Gulp brengt. De lozing van de Belgische zuivelfabriek vindt echter nog steeds plaats, evenals een klandestiene lozing in Slenaken (gekonstateerd in juli '70).

In Gulpen wordt de Gulp nog met het volgende afvalwater belast:
- het afvalwater van Gulpen (1964: 6.027 inwoners);
- het afvalwater van de zuivelfabriek in Gulpen (1968: 833 i.e.);
- het afvalwater van de bierbrouwerij in Gulpen (1968: 1,717 i.e.);

- het afvalwater van de chocolade- en kartonindustrie in Gulpen (1968: 52 i.e.);
- het afvalwater van de leerfabriek in Gulpen (1968: 522 i.e.);
- het afvalwater van de slachterij in Gulpen (1968: 102 i.e.).

In 1960 vond een onderzoek plaats naar de vervuilingsgraad van de Gulp (Jansen, 1964), waaraan het volgende ontleend wordt:
- het zuurstoftekort varieerde van 0 - 26% bij de grens tot 17 - 54% beneden Gulpen;
- het kaliumpermanganaat-verbruik (maatstaf voor de vervuiling) varieerde van 3 - 8 mg/l tot 3- 42 mg/l beneden Gulpen;
- de beoordeling van de waterkwaliteit volgens de Münchener-methode leverde de volgende resultaten op (zie pag. 12):

Monsterplaats	Bodemorganismen	Waterorganismen
Slenaken	a-poly-saproob	a-meso-saproob
Forellenkwekerij	a/b-meso-saproob	a/b-meso-saproob
Boven Gulpen	a-meso-saproob	a-meso-saproob
Beneden Gulpen	poly-saproob	poly-saproob

De Gulp blijkt herstellend van een ernstige verontreiniging, ons land binnen te komen, zoals ook wordt bevestigd door de metingen van de PWL (zie onder). Uit het zuurstofverz.-% en het BZV-5 blijkt, dat Gulpen deze beek aanzienlijk vervuilt.

Momenteel is een RZI in Gulpen in voorbereiding, waarop ook het stamriool langs de Gulp zal worden aangesloten, inklusief Reymerstok. Het afvalwater van Reymerstok wordt nu via de sterk vervuilde Vosgrub bij Gulpen op de Gulp gebracht.

De volgende gegevens zijn van PWL en hebben betrekking op de periode '62-'69. De meetpunten waren gelegen bij de grens en bij Gulpen.

	Grens		Gulpen	
Zuurstofverz.-%	max.	min.	max.	min.
'62-'67	97,1	81,0	95,1	65,6
'67	101,2	88,9	101,2	77,2
'68	88,9	68,2	92,7	49,6
'69	91,8	80,6	90,1	67,2
BZV-5: in mg O_2/l				
'62-'67	7,3	4,0	34	7,4
'67	4,9	3,3	30	8,4
'68	5,0	3,3	28	9,3
'69	7,9	2,7	28	14

Chlorideconc. in mg/l	Grens max.	Grens min.	Gulpen max.	Gulpen min.
'62-'67	17	13	42	17
'67	15	12	39	14
'68	24	13	26	18
'69	15	13	29	17

pH:

Deze varieerde vanaf 1967 van 8,1 tot 7,5.

Bezinking: in ml/l

'62-'67	0,6	0,05	0,5	0,15
'67	0,2	0,1	0,6	0,1
'68	0,2	0,1	0,9	0,1
'69	0,4	0,1	0,9	0,2

SAMENVATTING

De Gulp komt licht tot matig verontreinigd uit België, althans wat betreft de zuurstofverzadigingswaarde. Met betrekking tot de bodem- en waterorganismen blijkt het water zelfs sterk verontreinigd te zijn (a-meso/poly-saproob). Tot boven Gulpen vindt regeneratie plaats, waarna het water ten gevolge van afvalwaterlozingen (zie pag. 31 en bovenstaand) matig tot sterk verontreinigd de Geul instroomt.
Het bermpje en de rivierdonderpad komen er nog voor, bovenstrooms van de forellenkwekerij.

3.1.7. Strabekervloedgraaf

Een belangrijk gedeelte van het afwateringsgebied wordt gevormd door het natuurreservaat "Ravensbosch". Door stuwing zijn in het Ravensbosch een tweetal vijvers gemaakt. Voorts zijn in het afwateringsgebied gelegen de kernen Schimmert en Strabeek, welke hun rioolwater grotendeels naar elders afvoeren. Iets voorbij Strabeek stroomt de beek uit in de Geul.
Het gemiddeld verhang van de Strabekervloedgraaf is 24 m/km. Bij een debiet van ± 4 l/s ter hoogte van Strabeek was de gemiddelde stroomsnelheid 0,12 m/s (Jansen, 1964). Er vindt geen opstuwing plaats door molens. De Strabekervloedgraaf wordt gevoed door bronnen. Hij behoort tot de middelste vlagzalmzône ofwel tot de echte bergbeekjes (zie pag. 12).
In verband met de grote biologische rijkdom (er kwamen o.a. forellen voor) was het natuurreservaat "Ravensbosch" bedoeld als forellenreservaat. Klandestiene lozingen van achtereenvolgens een zuivelfabriek, een klooster, een frisdrankfabriek en als laatste een kippenslachterij maakten een voorlopig einde aan deze illusie. Slechts door tijdrovende, juridische

procedures konden de vervuilers ertoe gebracht worden de vuillozingen te staken. Na een vervuiling gedurende ongeveer 12 jaar kan men er nu in 1970 toe overgaan de vijvers schoon te baggeren (zie o.a. Leentvaar 1960).

In 1960 is een onderzoek ingesteld naar de waterkwaliteit van de Strabekervloedgraaf, waaruit het volgende bleek (Jansen, 1964):

- het zuurstoftekort was bij Schimmert (600 m vóór de bovenste vijver in het Ravensbosch) 95%, bij Ravensbosch 11% en bij de uitmonding in de Geul 4%;
- het BZV-5 was 134 mg O_2/l ter hoogte van Schimmert, bij Ravensbosch 2,2 mg O_2/l en bij de uitmonding in de Geul 6 mg/O_2/l;
- de waterkwaliteit aan de hand van de Münchener-methode (zie pag. 12) was:

Monsterplaats	Bodemorganismen	Waterorganismen
Schimmert	poly-saproob	polysaproob
Ravensbosch	poly-saproob	a/b-meso-saproob
Strabeek	poly-saproob	oligo/b-meso-saproob
Uitmonding in Geul	polysaproob	oligo-saproob

Het op 8 maart 1960 uitgevoerde onderzoek wees op een vervuilde bovenloop en een algehele vervuiling in het verleden.

De volgende gegevens zijn van PWL en hebben betrekking op de periode '58-'69:

	Ravensbosch		Na vijvers		Strabeek	
Zuurstofverz.-%	max.	min.	max.	min.	max.	min.
'58-'67			208,9	35,6	99,2	71,1
'67	88,9	35,3	101,9	57,9	95,6	72,8
'68	49,2	25,8	75,3	15,9	85,0	50,7
'69	82,4	51,0	86,9	73,5	90,1	47,6
BZV-5: in mg O_2/l						
'58-'67	10	1,6	11	4,6	15	1
'67	223	5,7	205	2,1	24	2
'68	192	44	150	6,7	35	7,3
'69	88	28	23	3,3	62	4,2
Chlorideconc. in mg/l						
'58-'67	127	28	36	31	35	27
'67	53	3	35	28	35	24
'68	60	39	40	33	33	30
'69	51	32	32	29	42	28

pH:

'58-'67	[illegible]	[illegible],7	7,7	7,4	8,2	7,7
'67-'70	7,8	7,3	7,7	7,3	8,1	7,5

Bezinking in ml/l

'58-'67	0,4	0,02	0,25	0,02	0,7	0,02
'67	3,1	0,1	2,7	0,1	1,6	0,1
'68	1,6	0,3	5,6	0,1	1,2	0,2
'69	1,0	0,3	0,5	0,2	0,5	0,2

SAMENVATTING

De Strabekervloedgraaf was een prachtige paaigelegenheid voor forellen. Door klandestiene lozingen van grote omvang en gedurende lange tijd ging deze verloren. Nu aan de lozingen een eind gekomen is bestaat de mogelijkheid,dat de vijvers in de toekomst gaan fungeren als forellenreservaat, zoals oorspronkelijk de bedoeling was.

3.1.8. De Watervalderbeek

De Watervalderbeek ontspringt nabij Waterval. Na ongeveer 1 km stroomt ze samen met de Vlieker Waterlossing. 3 km van de oorsprong mondt de beek uit in de Geul bij Meerssen.
Het gemiddeld verhang van de Watervalderbeek bedraagt 19 m/km. Bij een debiet van 25 à 30 l/s tussen Meerssen en de monding bedroeg de gemiddelde stroomsnelheid 0,28 m/s (Jansen, 1964).
Er zijn geen watermolens.
De Watervalderbeek behoort tot de middelste vlagzalmzône ofwel de echte bergbeekjes (zie pag. 14).

De verontreiniging in de Watervalderbeek begint nabij de uitstroming van de Hekstraatlossing (1,8 km van de oorsprong) te Humsoven, waar het afvalwater van Ulestraten geloosd wordt en neemt naar de uitmonding toe door de lozing van Meerssen. De gemeente Ulestraten loosde voorheen op de Vliekerwaterlossing bovenstrooms van de kasteelvijvers van Ulestraten. Thans is het lozingspunt verlegd naar de Hekwaterlossing. Uit twee van de vijvers is inmiddels 1,5 m slib gebaggerd in 1970.

Op 12 juli 1960 werd een onderzoek ingesteld naar de waterkwaliteit van de Watervalderbeek, waaruit het volgende bleek:

Codering monsterplaats: 1. = Waterval
2. = Vlieker Waterlossing
3. = Hekstraatlossing
4. = Boven Meerssen
5. = Uitmonding in de Geul.

	O_2-tekort	BZV-5	Waterorganismen	Bodemorganismen
1)	5,6%	2 mg O_2/l	oligo/b-meso-saproob	oligo/b-meso-saproob
2)	1 %	4 " "	a/b-meso-saproob	a/b-meso-saproob
3)	11 %	9 " "	poly/a-meso-saproob	poly/a-mesosaproob
4)	32,8%	17,5" "	poly/a-meso-saproob	poly/a-meso-saproob
5)	50 %	75 " "	poly-saproob	poly-saproob

Uit deze gegevens blijkt, dat de bovenloop vrijwel zuiver is en dat beneden de Hekwaterlossing de vervuiling begint.

De volgende gegevens zijn van PWL en hebben betrekking op de periode '58-'69.

	Humcoven		Meerssen	
Zuurstofverzadigings-%	max.	min.	max.	min.
'58-'67	107,1	83,4	88,0	43,0
'67	103,5	92,4	82,2	52,3
'68	94,5	71,6	74,6	52,5
'69	99,9	95,3	76,5	47,1
BZV-5 in mg O_2/l				
'58-'67	3,1	1,7	35	17
'67	4,9	2,1	54	18
'68	4,5	3	30	18
'69	3,8	2,1	40	5,8
Chlorideconc. in mg/l				
'58-'67	40	30	56	40
'67	38	35	44	41
'68	36	34	61	43
'69	38	35	50	48
pH				
'58-'67	8,2	7,7	8,8	7,8
'67-'69	8,2	7,5	8,3	8,0
Bezinking in ml/l				
'58-'67	0,4	0,01	1,4	0,2
'67	0,5	0,1	6,6	0,6
'68	0,2	0,1	0,8	0,4
'69	0,5	0,1	2,0	0,5

Ook uit deze gegevens blijkt, dat de vervuiling van de Watervalderbeek begint beneden Humcoven ten gevolge van het afvalwater van Ulestraten en Meerssen.

SAMENVATTING

De Watervalderbeek, die in de 20-er en 30-er jaren als forellenpaaiplaats gebruikt werd, is als zodanig verloren gegaan. Oorzaak hiervan is de vervuiling door afvalwater van Ulestraten en Meerssen. Hetzelfde geldt voor de Vlieker Waterlossing. Er komen weinig vissen voor in de Watervalderbeek.
In 1970 werden twee grondels waargenomen, juist benedenstrooms van de kasteelvijvers van Ulestraten. In de toekomst is enige verbetering te verwachten als de RZI van Bunde, die in voorbereiding is, gebouwd is. Het afvalwater van Ulestraten zal namelijk op deze installatie behandeld worden, evenals dat van Meerssen.

3.1.9. De Geul

De Geul ontspringt ten zuiden van Aken en komt even beneden het Belgische dorp Sippenacke Nederland binnen. Voordat de Geul even ten nw van Bunde in de Maas uitmondt, heeft ze een aantal grotere en kleinere beken opgenomen en wel achtereenvolgens:

1. de Terzieterbeek
2. de Mechelderbeek
3. de Selzerbeek
4. de Gulp
5. de Eyserbeek
6. de Vloedgraaf
7. de Truydt
8. de Scheumerbeek
9. de Strabekervloedgraaf
10. de Watervalderbeek

Het Nederlandse deel van de Geul heeft een gemiddeld verhang van 2,8 m/km. Bij een debiet van 1,2 m^3/s bij de uitmonding was de gemiddelde stroomsnelheid 0,27 m/s (Jansen, 1964). De lengte van de Geul op Nederlands grondgebied bedraagt ongeveer 33 km, terwijl op dit trajekt 13 molens staan, waar het water opgestuwd wordt.

De Geul behoort tot de onderste vlagzalmzône (vlgs. Illies) en is door Smissaert als voorbeeld genomen voor een speciaal type bergbeek, nl. de bergbeekjes van het Geul-type (zie pag. 14). De Geul is de enige waterloop in Nederland waarvan bekend is, dat de vlagzalm er voor kwam. Aan het einde van de vorige eeuw is de vlagzalm er verdwenen door het afvalwater van de loodfabrieken te Moresnet in België.

In het Rapport Mols (1939) wordt gemeld, dat bovenstrooms van Valkenburg nog steeds geen bronnen met ernstige verontreiniging zijn waargenomen. Een sterke vervuiling vond in de 30-er jaren plaats door de rioleringen van Valkenburg, Houthem en Meerssen.

De volgende analyseresultaten zijn aan het Rapport Mols (1939) ontleend:

Monsterplaats	Chlorideconc.	Zuurstofverz.-%
1. Bij de Belg. grens	16 mg/l	73
2. Boven de mond van de Eyserbeek	15 "	81
3. Boven Gulpmond en beneden de Eysermond	19 "	79
4. Beneden de mond van de Gulp	15 "	74
5. Bovenstrooms van Valkenburg	14 "	69
6. Beneden Valkenburg	14 "	77
7. Beneden de uitmonding van de riolering van Houthem	28 "	65
8. In de mond van de grote Geul beneden siroopfab. en riolen	24 "	1
9. De Maas, beneden de Geulmond	28 "	61

Uit deze gegevens blijkt, dat de vervuiling in de 30-er jaren vooral bij Houthem en Meerssen sterk naar voren komt in de chlorideconcentratie en het zuurstofverz.-%.

Een onderzoek in 1960 (Jansen, 1964) naar de hydrobiologische toestand van de Geul legt vooral de nadruk op de invloed van het industriëel afvalwater van Gulpen (leerfabriek, bierbrouwerij, zuivelfabriek etc., zie pag. 31 en 32) op de fauna.

Dit onderzoek gaf de volgende resultaten:

Codering van monsterplaatsen: 1. = bij de grens
2. = Partij
3. = Gulpen
4. = Valkenburg
5. = boven Meerssen
6. = Julianakanaal

Monsterplaats	O_2-tekort	BZV-5	Bodemorganismen	Waterorganismen
1	11,6%	3,4 mg/l O_2	b-meso-saproob	b-meso-saproob
2	16,7%	1,4 "	b-meso-saproob	b-meso-saproob
3	33,4%	5,7 "	a-meso-saproob	a/b-meso-saproob
4	42,0%	5,7 "	a-meso-saproob	a/b-meso-saproob
5	3,9%	3,9 "	a-meso-saproob	b-meso-saproob
6	34,6%	6,6 "	poly-saproob	poly-saproob

De bodemorganismen wijzen inderdaad op een sterke verontreiniging bij Gulpen, waarvan het Geulwater zich niet meer herstelt.

De huidige verontreiniging van de Geul is afkomstig van:

- België: dagelijks worden volgens metingen van PWL 11.000 i.e. door de Geul aangevoerd;
- het afvalwater van Epen op ± 1,5 km van de grens;
- de Terzieterbeek, die licht tot matig verontreinigd is bij de uitmonding in de Geul (zuurstofverz.-%: 60-90);
- de Mechelderbeek, die bij uitstromen in de Geul licht tot matig verontreinigd is;
- de Selzerbeek, die bij de monding licht tot sterk verontreinigd is (zuurstofverz.-%: 40-90);
- de Eyserbeek, die bij de monding licht tot matig verontreinigd is;
- de Gulp, die bij het uitstromen in de Geul licht tot sterk verontreinigd is;
- het afvalwater van Wylré, nl. van: 3.900 inwoners (1964)
  een bierbrouwerij (1968: 6.332 i.e.)
- de Vloedgraaf en de Truydt, die bij de monding soms sterk tot zeer sterk verontreinigd zijn (zuurstofverz.-% 20-60);
- afvalwater van Schin op Geul (± 2.000 inw.);
- de Scheumerbeek, die bij de monding matig tot sterk verontreinigd is;
- de klandestiene lozingen in Oud-Valkenburg en Valkenburg.
  In Valkenburg alleen al zijn er ± 50 lozingen op 500 meter;
- de Strabekervloedgraaf, die bij de monding licht tot sterk verontreinigd is;
- het stamriool bij Berg, dat het volgende afvalwater transporteert:
  - huishoudelijk afvalwater van Oud-Valkenburg, Valkenburg en Houthem: totaal 26.165 inw. (1964)
  - industriëel afvalwater van Valkenburg afkomstig van:
    een bierbrouwerij (1968: 2.186 i.e.)
    een garage (1968: 78 i.e.)
    2 wasserijen (530 i.e.)
    2 slachterijen (1968: 265 i.e.)
  - huishoudelijk afvalwater van berg en Terblijt met 3.870 inwomers (1964);
- de Watervalderbeek, die aan de monding soms sterk verontreinigd is (zuurstofverz.-%: tot 40);
- het afvalwater van Meerssen bestaande uit:
  - huishoudelijk afvalwater van 10.340 inw. (1964)
  - afvalwater van siroopfabriek (1.000 i.e., 1968)
  - afvalwater van beitserij-verzinkerij (241 i.e. (1968)
  - afvalwater van slachterij (182 i.e., 1968)

- het afvalwater van de papierfabriek Weert-Meerssen (11.600 i.e., 1968).

Het resultaat van deze vervuiling, de regeneratie dank zij het zelfreinigingsproces en de verdunning is dat de Geul licht tot matig verontreinigd (60-90% v.d. zuurstofverz.waarde) de Maas instroomt, wat volgens metingen overeen blijkt te komen met 44.000 i.e., die dagelijks de Maas instromen.

De vervuiling is afkomstig van:

- 60.000 inwoners in het stroomgebied van de Geul (1968) (tijdens het toeristenseizoen 80.000 inw.)
- 24.000 i.e. van de industrie (1968).

Wat het resultaat is van de hiervoor vermelde lozingen blijkt uit de gegevens van PWL over de periode '58-'69:

	Grens		Gulpen		Schin op Geul	
Zurrstofverz.-%	max.	min.	max.	min.	max.	min.
'58-'67	101,8	83,9	99,4	74,3	87,0	45,6
'67	106,6	94,5	96,0	73,6	92,4	61,7
'68	99,0	89,2	93,0	69,6	85,9	52,7
'69	103,5	94,0	80,7	69,6	85,1	62,1
BZV-5 in mg O_2/l						
'58-'67	7,0	1,9	12	4,7	8,4	3,2
'67	4,3	2,4	8,1	5,0	9,0	3,2
'68	4,3	2,1	8,7	4,7	7,6	4,3
'69	3,7	2,1	8,7	5,6	7,0	4,6
Chlorideconc. in mg/l						
'58-'67	15	13	22	16	28	18
'67	23	16	30	19	29	17
'68	18	13	20	16	20	16
'69	23	16	30	19	29	17

De pH varieerde op dit trajekt van 7,2 tot 8,1.

	Valkenburg		Meerssen		Bunde	
Zuurstofverz.-%	max.	min.	max.	min.	max.	min.
'58-'67	92,2	58,0	90,9	58,0	84,9	74,1
'67	96,8	83,7	97,6	67,2	97,6	76,4
'68	91,8	65,7	87,6	56,4	93,5	64,5
'69	88,1	70,0	88,9	70,9	89,9	79,3

BZV-5 in mg O_2/l	max.	min.	max.	min.	max.	min.
'58-'67	13	5,1	27	3,9	26	9,5
'67	9,4	3,2	13	5,0	16	2,9
'68	6,8	3,9	11	5,3	18	10,0
'69	8,3	5,4	8,4	6,0	17	8,1
Chlorideconc. in mg/l						
'58-'67	28	16	28	17	25	18
'67	25	20	25	19	35	21
'68	26	16	23	17	29	17
'69	25	20	25	19	35	21
pH						
'58-'67	7,9	7,5	7,9	6,1	8,0	7,5
'67-'69	7,8	7,5	7,8	7,7	7,8	7,6

Uit deze gegevens blijkt, dat de Geul ter hoogte van Schin op Geul, Valkenburg en Meerssen af en toe aanzienlijk verontreinigd is. Ongetwijfeld zullen er incidenteel kritieke situaties zich voordoen tegen de ochtenduren als de algen nog geen zuurstof produceren en er wel afvalwater geloosd wordt.

Analyse-resultaten van de Nederlandse Vereniging tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging (Ned.Ver.WBL., 1948) volgen hierna:

Codering van de monsterplaatsen: 1. = boven Gulpen
2. = beneden Gulpen
3. = bij Wylré
4. = bij Rothem

	Datum	1	2	3	4
Zuurstofverz.-%:	3 mei '48	95	89	88	93
	6 juli '48	62	84	78	77
	8 sept.'48	100	92	85	90
Chlorideconc. in mg/l	3 mei '48	13	15	15	15
	6 juli '48	23	15	16	17
	8 sept.'48	18	16	16	16

Op grond van de gegevens van de Ned. Ver. WBL. kan men konkluderen, dat omstreeks '48 de Geul incidenteel licht verontreinigd was. Dit is zeer onwaarschijnlijk, aangezien het Rapport Mols (1939) cijfers toont, die duiden op een grotere verontreiniging dan de cijfers uit '48. Met name is dit het geval met het zuurstofverzadigings-%. Vergelijking van de zuurstofverzadigings-%-ages doet wel vermoeden, dat de vervuiling van de Geul sinds '39 niet noemenswaardig verbeterd is ondanks de RZI's van Vaals en Simpelveld, die in gebruik zijn gekomen.

Ter bestrijding van de vervuiling in de toekomst zal het stamriool langs de Geul doorgetrokken worden. Het stamriool zal beginnen bij Etenaken en via Schin op Geul, Oud-Valkenburg, Valkenburg, Houthem, Berg, Meerssen en Rothem aangesloten worden op de RZI van Bunde. Deze installatie is in voorbereiding. Met dit plan worden de grootste vervuilingsbronnen in de toekomst geëlimineerd in het afvalwateringsgebied van de Geul.

SAMENVATTING

Vanaf de 30-er jaren is de Geul door verschillende instanties onderzocht in verband met de waterkwaliteit. In 1939 geschiedde dit door de PWL (Rapport Mols), in 1948 door de Ned. Ver. tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging, door het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg (Jansen, 1964) in 1960 en vanaf 1958 door de Provinciale Waterstaat.
Vergelijking van de gegevens, met betrekking tot het zuurstofverz.-% bevestigt dat de vervuiling in de periode '39-'69 in ieder geval niet verminderd is. Het Geulwater is nog steeds aanzienlijk verontreinigd (zuurstofverz.-%: 60-90) ondanks de zuiveringsinstallaties in Vaals en Simpelveld.
De hydrobiologische bepalingen van de waterkwaliteit in 1960 door Jansen (1964) lieten zien, dat de Geul benedenstrooms van Gulpen regelmatig ernstig verontreinigd werd (a-meso-saproob tot poly-saproob t.a.v. bodemorganismen). Dit komt vrij goed overeen met de visstand op de Geul. Alleen bovenstrooms van Gulpen komen elrits, bermpje, rivierdonderpad en riviergrondel nog in redelijke aantallen voor.
De elrits is echter vooral in de laatste jaren in aantal verminderd over de gehele Geul. De beekforel, welke veelal op de zijbeken paaide, is verdwenen. De beekforel wordt soms nog wel uitgezet door hengelverenigingen. De vlagzalm is reeds in de vorige eeuw verdwenen door afvalwater van een loodfabriek. De visrijke bovenloop van de Geul loopt erntig gevaar verontreinigd te worden door de uitbreiding van Aken in zuid-westelijke richting. Ondanks de grote plannen van PWL ziet de toekomst voor de vissen op de Geul er dreigend uit.

3.1.10. De Jeker

De Jeker komt bij Neerkanne ons land binnen en stroomt in Maastricht de Maas in. De lengte op Nederlands grondgebied is slechts enkele kilometers. De Jeker behoort door zijn geringe verval tot de onderste vlagzalmzône ofwel tot de beekjes van het Geultype (zie pag. 14). Vanaf de Belgische grens wordt de Jeker verschillende malen opgestuwd door molens. Enkele van deze molens waren in de vorige eeuw de eerste belangrijke bron van ver-

vuiling, nl. de kruitmolen te Lombok en de vernismolen te Neckum. Rampzalig voor de visstand was echter de lozing van afvalwater door een suikerbietfabriek te Oreye, provincie Luik. Dit afvalwater was rijk aan vezels, die zorgden voor een alles overdekkende, rottende, wollig uitziende slijmlaag van 2 à 3 cm. Na jaren van procederen werd de fabriek gedwongen om bezinkvijvers te maken voor haar afvalwater en vis uit te zetten in de Jeker. Deze uitzettingen hadden geen succes. Andere suikerbietfabrieken en een conservenindustrie gingen ook over tot het lozen van afvalwater op de Geul. Momenteel wordt de Jeker eveneens verontreinigd door de buitenwijken van Maastricht. Volgens metingen van het RIZA vindt een aanzienlijke regeneratie plaats op Nederlands grondgebied, voordat de Jeker uitstroomt in de Maas. Er komen dagelijks 80.000 i.e. uit België de grens over, terwijl er dagelijks 30.000 de Maas instromen. Van invloed op de visstand is eveneens de bouw van de stuw te Borgharen, waardoor de stroom in de Jeker tot aan de duiker onder de Zuid-Willemsvaart praktisch tot stilstand komt.

Er zijn in het verleden twee onderzoeken geweest naar de waterkwaliteit van de Jeker. De eerste vond plaats door de Ned. Ver. BWL. (1948), maar omdat dit onderzoek buiten de bietencampagne viel, kon geen ernstige verontreiniging aangetoond worden. Het tweede onderzoek vindt nog steeds plaats door PWL en hiervan zijn de volgende gegevens afkomstig:

	Tongeren		Neerkanne		Maastricht	
Zuurstofverz.-%	max.	min.	max.	min.	max.	min.
'58-'67	89,6	28,9	102	84,2	87,3	67,3
'67			97,3	61,4	84,9	71,2
'68			65,5	38,4	83,1	52,7
'69			73,6	8,7	81,7	16,5
BZV-5 in mg O_2/l						
'58-'67	9,4	3,5	8,2	2,2	23	5,8
'67			8,9	3,2	17	5,3
'68			9,1	3,8	19	6,3
'69			4,5	5,4	40	6,4
Chlorideconc. in mg/l						
'58-'67	36	29	37	30	39	31
'67			37	33	38	32
'68			40	32	41	35
'69			51	28	47	33

De pH waarden varieerden van '58-'67 van 7,2 - 8,25.

Uit deze gegevens blijkt, dat de Jeker zowel aan de Belgische grens als in Maastricht af en toe uiterst sterk verontreinigd is en dat de vervuiling op beide punten vanaf '58 sterk is toegenomen (zuurstofverzadigings-%: vanaf 10).

SAMENVATTING

Ten gevolge van de afvalwaterlozing door de Belgische suikerbietfabrieken is alle vis van de Jeker verdwenen. Aan het einde van de vorige eeuw en aan het begin van deze eeuw was de Jeker nog een visrijk water waar zalm, beekforel, rivierprik, riviergrondel, alver, bermpje, elrits en andere vissen voorkwamen.
Momenteel wordt de Jeker ook aanzienlijk vervuild door de buitenwijken van Maastricht. De RZI in z.o.-Maastricht, die in voorbereiding is kan een lichte verbetering betekenen.

3.1.11. Het Langwater (= de Noor)

Het Langwater stroomt vanaf Noorbeek richting 's-Gravenvoeren, waar zij in België in de Voer uitmondt. Voeding vindt plaats door een groot aantal bronnen, waarvan de Brigittabron bij het beginpunt in Noorbeek wel de belangrijkste is. Een aantal van deze bronnen, op ongeveer 20 à 30 meter van de Brigittabron is dicht gestort met puin en vuilnis.
Door de lozing van het huishoudelijk afvalwater van Noorbeek via een in 1961 gereedgekomen centraal riool is het Langwater sindsdien ernstig vervuild. De gegevens van de PWL over de periode '58-'67 geven hiervan een duidelijk beeld:

	Langwater bij Noorbeek		Voer (zie pag. 44) bij Mesch		Eysden	
Zuurstofverz.-%	max.	min.	max.	min.	max.	min.
'58-'67	74,8	17,8	105,1	89,3	116,5	102,0
'67	80,4	53,7	97,6	88,1	107,7	96,6
'68	71,4	59,0	96,2	76,5	98,5	58,5
'69	75,1	57,4	93,0	72,2	113,7	74,6
BZV-5 in mg O_2/l						
'58-'67	61,0	3,8	7,6	2,4	5,5	2,0
'67	7,8	3,4	4,9	4,8	9,0	4,4
'68	13,0	8,5	5,0	3,2	6,5	2,9
'69	24,0	7,6	5,6	3,3	4,3	3,0

Chlorideconc. in mg/l	max.	max.	max.	min.	max.	min.
'58-'67	71	21	18	11	21	12
'67	27	20	20	12	18	12
'68	26	21	15	12	15	10
'69	31	20	18	13	14	13
pH						
'58-'67	7,95	7,25	8,3	8,0	8,45	8,25
'67-'69	7,6	7,3	8,5	7,4	8,7	8,0

Uit de zuurstofverzadigings-%-ages blijkt, dat het Langwater continu vervuild wordt en dat deze vervuiling varieert van licht tot sterk. Voor de toekomst is door PWL een RZI geprojecteerd in Noorbeek.

SAMENVATTING

Voor 1961 kwamen beekforel, bermpje en rivierdonderpad nog voor op het Langwater. Door de lozing van het huishoudelijk afvalwater van Noorbeek zijn deze vissen verdwenen. De bouw van de zuiveringsinstallatie in Noorbeek kan voor het Langwater de oplossing betekenen aangezien op het Belgische deel van de Voer, waar het Langwater in uitstroomt, nog forellen voorkomen.

3.1.12. De Voer komt bij Mesch vanuit België Nederland binnen en stroomt ten zuiden van Eysden de Maas in. Voorbij Mesch heeft in beperkte mate normalisatie plaats gehad. Viermaal wordt de Voer opgestuwd ten behoeve van molens. Bij de grens is het water incidenteel licht verontreinigd. Vervuiling vindt plaats door afvalwater van Mesch en een deel van Eysden. Hierdoor is het water bij Eysden soms licht tot matig verontreinigd. De plannen van PWL voorzien in aansluiting van Eysden en Mesch op de te bouwen RZI in z.o.-Maastricht.

De Voer wordt gerekend tot de vlagzalmzône (onderste-) ofwel tot de bergbeekjes van het Geultype (zie pag. 14).

SAMENVATTING

De Voer wordt in Nederland soms licht tot matig verontreinigd door huishoudelijk afvalwater van Mesch en Eysden. Dit afvalwater zal in de toekomst gezuiverd worden door de installatie in z.o.-Maastricht, welke geprojecteerd is. Mogelijk zal dan de forel, die nog wel aanwezig is op het Belgische deel van de Voer, terugkeren op het Nederlandse deel.

N.B. Zie voor gegevens van PWL met betrekking tot de waterkwaliteit over de periode '58-'67 op pag. 43 en bovenstaand.

3.2. Inventarisatie van de waterverontreiniging op de Maas

3.2.1. Algemeen

Door het RIWA zijn per kwartaal 4 à 6 monsters genomen op elk monsterpunt en hiervan zijn door haar de seizoensgemiddelden berekend. De analyseresultaten, die weergegeven worden in dit verslag hebben alle betrekking op deze gemiddelden.

Van de volgende monsterplaatsen worden gegevens vermeld:

1. Eysden kmp 4,5
2. Borgharen (bovenstuws) kmp 16
3. Urmond kmp 37
4. Berg kmp 39
5. Linne (bovenstuws) kmp 69
6. Roermond (bovenstuws) kmp 81
7. Sambeek (bovenstuws) kmp 145
8. Lith (bovenstuws) kmp 201
9. Roermond in de Roer

Van de volgende grootheden worden gegevens vermeld:

Omschrijving	Afkorting in tabellen	Eenheid
1. de temperatuur	T	gr.Celcius
2. het maximaal gemeten zuurstofgehalte	O-max.	mg O_2/l
3. het minimaal gemeten zuurstofgehalte	O-min.	mg O_2/l
4. het zuurstofverzadigings-%	ZV-%	%
5. het biochemisch zuurstofverbruik in 5 dagen	BZV^5	mg O_2/l
6. stikstof gebonden als NH_4 en NH_3 (vrij)	$N-NH_4$	mg N/l
7. stikstof gebonden als nitraat	$N-NO_3$	mg N/l
8. fosfor gebonden als fosfaat	PO_4	mg PO_4^{3-}/l
9. chlorideconcentratie	CL	mg Cl^-/l
10. fenolgehalte	F	10^{-6} g/l fenol

3.2.2. Vervuiling van de Maas

Vervuilingsbronnen voor de Maas zijn:

- het huishoudelijk afvalwater van in België aan de Maas gelegen steden zoals Luik en Seraing en uit het stroomgebied van de Sambre;
- industrieel afvalwater van het industriegebied bij Luik en aan de Sambre (Jansen, 1967). O.a. staalindustrie v. Cockerill aan de Ourthe (NRC-Handelsblad, 30-10-'70);

- de Voer, die licht tot matig verontreinigd is;
- huishoudelijk afvalwater van Eysden;
  afvalwater van de zinkwitfabriek ten Oosten van Eysden. Volgens Ir. C. Lugthart, Dir.Gen. van het Drinkwaterbedrijf Rotterdam, behoort deze zinkwitfabriek, naast de Dominiale Staatsmijnen (DSM), tot de grootste vervuilers van de Maas (De Nieuwe Limburger, 1 augustus 1970).
- de Jeker, die soms zeer sterk verontreinigd is (zuurstofverz.-% tot 20). Volgens metingen van het RIZA stromen dagelijks 30.000 i.e. de Maas in via de Jeker;
- huishoudelijk afvalwater van Maastricht;
  Van het afvalwater in 1969 met een grootte van 100.000 i.e. (70.000 inwoners en 30.000 i.e. van de kleinere industrie) werden ongeveer 20.000 i.e. gezuiverd; dus werden in 1969 80.000 i.e. geloosd.
- afvalwater van de Koninklijke Nederlandse Papierfabriek (KNP) die gelegen is aan het Havenbassin te Maastricht ter waarde van 100.000 i.e.;
- de Geul, die bij de monding licht tot matig verontreinigd is (zuurstofverz.-%: 60-90). Volgens metingen van het RIZA stromen dagelijks 44.000 i.e. de Maas in.
- de Ur, die belast wordt met het afvalwater van de DSM;
  De huidige vervuiling van de Ur bedraagt 800.000 i.e. (Dr. Meerman van DSM: Limburgs Dagblad 14 sept. 1970).
  Volgens metingen van het RIZA stromen dagelijks 50.000 i.e. vanuit de Ur de Maas in.
- tussen Urmond en Linne stromen de volgende beekjes uit in de Maas:
  de Kingsbeek, die licht tot sterk verontreinigd is (zuurstofverzadigings-%: 40-90),
  de Geleenbeek, die sterk tot zeer sterk verontreinigd is (ZV-%: 20-60),
  de Itterbeek, die matig tot sterk verontreinigd is (ZV-%: 40-80),
  de Vlootbeek, die matig tot sterk verontreinigd is;
- de Roer bij Roermond, die soms sterk tot zeer sterk verontreinigd is (ZV-%: 20-60);
- tussen Roermond en Sambeek stromen de volgende beekjes uit in de Maas:
  de Teuterbeek, die sterk tot uiterst sterk verontreinigd kan zijn (ZV-%: 0-60),
  de Tungelroysebeek, die licht verontreinigd blijkt te zijn bij de monding. In de zomer van '70 werd waargenomen , dat deze beek plaatselijk sterk vervuild werd door boerderijen,
  de Huilbeek, die soms zeer sterk tot uiterst sterk vervuild is (ZV-%: 0-40),

de Reuverbeek, die sterk tot uiterst sterk vervuild kan zijn (ZV-%: 0-60),
de Springbeek, die licht verontreinigd is (ZV-% :80-90),
de Everlosebeek, die soms matig tot sterk verontreinigd is (ZV-%: 40-80),
de Lingsforterbeek, die sterk tot uiterst sterk verontreinigd kan zijn (ZV-%: 0-60),
de Grote Molenbeek, die soms matig vervuild is (ZV-%: 60-80),
de Loobeek, die soms matig verontreinigd is (ZV-%: 60-80),
de Heukelomsebeek, die licht tot matig verontreinigd kan zijn (ZV-%: 60-90);

- over verontreiniging van de Maas in Brabant zijn geen gegevens verzameld.

Het RIZA raamt, dat de bovenvermelde lozingen op het Nederlandse deel van de Maas tot Heusden, ten westen van 's-Hertogenbosch, overeenkomen met 560.000 i.e., nl. 280.000 i.e. door huishoudelijk afvalwater, dat rechtstreeks wordt geloosd,
280.000 i.e. door de industrie, waarvan de papierfabriek KNP te Maastricht met 100.000 i.e. de grootste is.

Gegevens over de kwaliteit van het Maaswater in de periode 1923-1924 vermeldt Redeke (1948). Het zijn uitkomsten van maandelijkse analysen van twee monsters Maaswater, genomen boven Maastricht (kmp 11) en boven Venlo (kmp 107).

Codering van de gegevens:

1. = chlorideconc. (mg/l)
2. = nitraatconc. (mg/l)
3. = ammoniakconc. (mg/l): NH_4^+
4. = totaal stikstof als N_2 (mg/l)

	Boven Maastricht				Boven Venlo			
Tijd	1	2	3	4	1	2	3	4
Dec. '23	13,0	4,0	0,2	1,6	16,5	7,3	0,20	1,6
Jan. '24	14,0	5,7	0,39	1,68	11,5	2,8	0,22	1,9
Febr. '24	14,0	4,2	0,5	2,4	14,0	4,4	0,2	2,4
Mrt '24	15,5	4,4	0,4	2,9	20,0	4,4	0,5	2,2
Apr. '24	13,0	3,2	0,16	2,6	13,0	3,6	0,15	2,2
Mei '24	11,0	2,8	0,16	2,7	13,5	2,8	0,18	2,7

Tijd	Boven Maastricht				Boven Venlo			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Juni '24	16,0	3,0	0,17	2,2	17,0	3,2	0,06	1,6
Juli '24	19,5	4,0	0,25	1,8	18,5	4,2	0,18	1,9
Aug. '24	30,0	2,0	0,22	1,7	27,5	5,2	0	1,9
Sept.'24	22,5	4,4	0,2	1,1	17,6	4,4	0,22	1,3
Okt. '24	15,5	4,0	0,2	1,6	17,0	4,0	0,2	1,3
Nov. '24	8,0	2,4	0,4	1,5	9,0	3,2	0,2	1,3
Dec. '24	12,0	4,4	0,3	1,9	20,0	4,2	0,3	1,4

In 1948 is door de Nederlandse Vereniging tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging (NVWBL) een onderzoek gedaan naar de vervuiling van de Maas. De analyse-resultaten van de NVWBL worden geplaatst naast de analyse-resultaten van het RIZA over 1969 van vergelijkbare monsternameplaatsen.

Meetpunt NVWBL	Meetpunt RIZA	Verzadigings-%		Chlorideconc.	
		NVWBL	RIZA	NVWBL	RIZA
57	Eysden	95-108	77-94	17-108	21-38
58	Borgharen	90- 97	56-91	18- 49	21-41
61	Urmond	91- 94	19-66	17- 56	76-93
64	Linne	91- 94	54-85	22- 43	25-85
66	Roermond	92- 95	64-88	20- 54	30-68
72	Sambeek	88	67-84	31- 42	32-67
74	Gennep	89- 96	45-75	26- 41	60-85

Vanaf 1961 heeft het RIZA regelmatig watermonsters genomen op bepaalde plaatsen in de Maas. Resultaten hiervan worden weergegeven op pag. 52a en verder.

DISKUSSIE

Als de Maas Nederland binnenkomt is het water tamelijk zuurstofrijk (ZV-% : 80-95). Het water is echter zeer rijk aan mineralen zoals duidelijk blijkt uit de nitraatconcentratie en de fosfaatconc. Wanneer men deze concentraties vergelijkt met die uit de periode '23-'24 van boven Maastricht (zie pag. 47 en 48) dan blijkt dat het gehalte aan nitraat en ammonium nu enkele malen is toegenomen sinds '23-'24.
Dezelfde ontwikkeling is waar te nemen bij vergelijking van de nitraat- en ammoniumconcentraties van Roermond en Sambeek in '61-'69 en Venlo in '23-'24. Men kan dus als konklusie trekken, dat de Maas sinds '23-'24 erg voedselrijk is geworden.

Gegevens over het ZV-% zijn bekend van de jaren '48 (zie pag. 47 en 48) en na '61. Bij vergelijking van deze percentages van '48 en '69 (zie pag. 47 en 48) blijkt dat deze vergelijking op alle punten slechter uitvalt voor 1969. Een sterke achteruitgang kan gekonstateerd worden ter hoogte van Urmond en Gennep. Bij Linne, Roermond, Sambeek en Borgharen was de achteruitgang vrij groot, maar minder spectaculair dan bij de twee eerder genoemde plaatsen. Bij Eysden was een geringe achteruitgang te konstateren.

Bij vergelijking van de chlorideconcentraties tussen '48 en '69 blijkt eveneens dat deze bij Urmond en Gennep sterk is toegenomen.

Bij beschouwing van de RIZA-gegevens over '61-'69 kan het volgende worden opgemerkt:

- de ZV-% zijn bij Borgharen gedaald vergeleken met Eysden ten gevolge van de lozingen door Maastricht en KNP.
  Er blijkt verontreiniging met fenol plaats te vinden.
- bij Urmond wordt de Maas sterk tot zeer sterk verontreinigd door de lozingen van DSM. Het ZV-% varieert van 20-60.
  De hoge BZV-waarden en de hoge concentraties van chloride, ammonium, nitraat, fosfaat en fenolen duiden op een zeer sterke vervuiling door de DSM.
- bij Berg, dat twee kilometer stroomafwaarts ligt t.o.v. Urmond, blijkt dat al weer een aanzienlijke regeneratie van het Maaswater heeft plaats gehad. Ongetwijfeld deels door mineralisatie en deels door verdunning met schoner Maaswater.
- bij Gennep wordt de Maas sterk verontreinigd door de Niers. Ten gevolge hiervan daalt het ZV-% tot 30 à 60.

Uit de plaatselijk gemeten lage zuurstofconcentraties en hoge BZV-waarden blijkt, dat de situatie op de Maas erg labiel is. Dit wordt nog versterkt door de grote voedselrijkdom van de Maas, waarvan overmatige algengroei het gevolg kan zijn. Hoge concentraties van schadelijke stoffen zoals fenol en vrij ammoniak zijn een gevaar voor biologisch leven.
Een aantal vissterften, waarvan enkele massaal, bevestigt de slechte toestand, waarin het Maaswater verkeert.
In 1964 kwamen gedurende enkele weken massale vissterften voor, doordat het fytoplankton het zuurstofgehalte van het water tussen Belfeld en Grave sterk deed schommelen (Jansen, 1967).

Op 3 juli, 8 juli en 1 september 1970 hebben zich eveneens vissterften voorgedaan. Bij de laatste gingen vele duizenden vissen verloren, waaronder zeldzaam wordende barbelen en kopvoorns en een zeer zeldzame sneep (P. van Pie). Oorzaak van de eerste twee sterften was het discontinu lozen van afvalwater door DSM bij onvoldoende doorstroming van de Maas, waardoor onvoldoende menging optrad met zuurstofrijk water. De oorzaak van de laatste vissterfte was, volgens een onderzoek van Prov. Waterstaat, Rijkswaterstaat en DSM, een "vergiftiging". DSM ontkende hiervoor verantwoordelijk te zijn. De laatste vissterfte deed zich voor vanaf Urmond tot Stevensweert (20 km). (De Nieuwe Limburger: 8 juli '70, 16 juli '70, 20 juli '70, 30 juli '70, 3 sept. '70, 5 sept. '70 en 8 sept. '70).

De slechte invloed van het afvalwater van de DSM op de kwaliteit van het Maaswater blijkt uit de metingen ter hoogte van Urmond in 1969:

zuurstofgehalte	0,7 - 2,6	mg/l
BOD-5	200 - 400	mg O_2/l
NH_4-concentratie	300 - 800	mg/l
NO_3-concentratie	300 - 700	mg/l
PO_4^{3-}concentratie	10 - 50	mg/l
chlorideconcentratie	50 - 150	mg/l
zuurgraad (pH)	8,3 - 9,3	
fenolconcentratie	100 -1600	ug/l

SAMENVATTING

De voedselrijkdom van de Maas in 1969 is enkele malen groter dan die van de Maas anno 1924. De chlorideconcentratie en het zuurstofverzadigings-% van de Maas anno 1969 zijn sterk verslechterd vergeleken met de Maas anno 1948 ter hoogte van Urmond en Gennep. Deze veranderingen zijn indikatoren voor de algehele verslechtering van het Maaswater en waarvan de vissterften van 1969 en 1970 een bevestiging zijn.
Een sterke achteruitgang is gekonstateerd bij:

elrits	sneep	alver
kwabaal	kopvoorn	riviergrondel
rivierprik	barbeel	

3.2.3. Thermische pollutie

Een voor de toekomstige Maas niet onbelangrijke bron van vervuiling is de lozing van warm koelwater. De elektrische centrale van de PLEM staat bij Buggenem (Roermond) en heeft een grootte van 500 à 600 MW, waarvoor $\pm$ 27 m^3/s koelwater vereist is. Een tweede elektrische centrale is gepland

bij Linne-Maasbracht ter grootte van 2.000 MW, waarvan de koelwaterbehoefte ± 100 m^3/s bedraagt. Aangezien het zomerdebiet van de Maas regelmatig minder dan 25 m^3/s bedraagt de laatste jaren, zijn er plannen om een koelcircuit te kreëren met het Julianakanaal. Welke de gevolgen hiervan kunnen zijn is behandeld op pag. 9 en 10

T	O-max.	O-min.	ZV-%	BZV^5	$N-NH_4$	$N-NO_3$	PO_4^{3-}	Cl^-	F
			EYSDEN: 1969						
6,0	13,5	11,1	94	4,3	0,8	10	1,0	21	14
12,7	11,8	8,2	95	3,5	0,6	10	1,0	21	10
20,0	7,9	5,8	79	3,2	1,0	9,4	-	33	-
9,9	11,9	6,1	77	4,0	1,7	11	1,6	38	15
			1968						
4,6	14,0	11,2	96	3,4	0,7	9,7	-	29	16
13,4	11,6	8,8	97	6,1	0,7	11	-	27	9
17,9	9,5	7,0	86	4,8	0,6	11	-	32	5
9,6	11,1	8,5	85	3,8	1,0	9,4		26	7
			1962						
3,2	16,2	12,3	100	2,5	0,5	12,5		17	12
9,1	15,5	10,0	97	3,2	0,4	9,9		22	8
15,0	12,8	8,2	96	4,9	1,0	8,8		42	9
7,4	11,4	6,0	71	3,7	1,3	10,4		49	15
			1961						
4,3	13,6	10,7	91	2,5	0,4	8,3		15	11
11,5	10,3	8,4	85	3,2	0,5	9,5		20	5
14,7	8,6	5,6	73	3,5	0,7	11,9		24	6
9,4	13,7	6,4	90	3,5	0,7	8,8		14	9
			BORGHAREN : 1969						
6,4	11,5	10,9	91	4,1	1,4	8,8	1,4	22	33
12,4	10,8	7,2	86	3,8	1,1	9,5	1,0	21	14
19,5	8,3	5,0	69	2,8	1,4	8,8	2,0	32	15
12,8	9,6	4,2	56	6,5	2,5	8,1	1,6	41	17
			1968						
4,8	13,7	11,0	99	3,3	0,7	9,7		18	23
13,3	10,6	6,5	83	4,6	0,8	11		31	5
18,7	7,0	5,4	66	4,7	1,7	9,0		38	7
9,4	10,6	8,2	82	2,7	1,2	8,2		29	27
			1962						
3,9	13,7	12,1	99	3,0	0,7			19	
11,8	11,7	7,5	89	3,3	0,5			23	
19,0	8,3	6,4	78	4,1	1,2			53	
11,9	10,6	5,5	69	5,3	1,9			68	

T	O-max.	O-min.	ZV-%	BZV^5	$N-NH_4$	$N-NO_3$	PO_4^{3-}	Cl^-	F
			BORGHAREN: 1961						
6,2	13,7	11,3	94	2,2	0,6			14	
13,0	11,5	10,1	86	3,8	0,6			20	
19,2	9,7	9,1	71	5,0	1,3			26	
12,3	12,5	9,0	83	3,1	1,1			23	
			URMOND: 1969						
16,5	4,1	0,0	19	>314	308	327	28	79	747
20,4	8,4	0,0	42	135	567	512	59	93	551
26,0	5,4	0,0	31	143	427	417	42	76	1480
20,5	8,4	2,9	66	137	342	773	17	82	473
			1968						
16,8	2,5	0,0	12	260	388	429		85	1402
21,3	2,9	0,3	17	135	403	243		79	1268
24,4	6,9	0,8	29	177	373	183		87	1323
20,2	13,4	0,3	42	171	456	405		123	1527
			1962						
16,0	6,5	0,0	48	124	430			62	
21,4	5,1	3,0	45	129	438			63	
24,4	5,6	4,0	55	128	533			85	
17,8	7,5	3,7	52	116	465			93	
			1961						
17,6	6,8	0,5	50	103	334			57	
21,0	6,0	2,3	40	77	392			53	
25,3	3,8	1,8	36	51	423			73	
21,6	5,6	3,5	53	75	404			63	
			BERG: 1968						
4,8	13,7	11,0	98	4,5	2,5	16		17	31
13,6	10,7	7,9	83	10,2	4,5	17		34	18
18,8	7,0	4,8	64	10,4	5,3	13		44	21
9,4	10,3	8,5	81	6,4	6,7	15		31	29
			1967						
7,0	12,1	11,2	95	4,2	2,0	11		18	21
13,0	10,5	7,2	83	9,7	4,0	16		49	37
18,0	6,4	4,3	67	20,0	10,7	24		67	131
4,0	11,9	4,8	91	8,0	4,3	18		21	43

T	O-max.	O-min.	ZV-%	BZV^5	$N-NH_4$	$N-NO_3$	PO_4^{3-}	Cl^-	F
			BERG: 1962						
4,2	13,5	11,9	97	3,9	3,0			19	
12,1	11,6	8,0	92	5,0	1,9			27	
18,2	7,7	6,2	72	7,2	5,0			45	
9,8	11,0	5,1	66	10,7	6,2			51	
			1961						
6,3	13,4	9,8	96	2,5	1,6			16	
13,4	10,3	8,5	87	5,9	2,8			23	
18,7	8,1	4,7	67	6,4	4,4			28	
12,3	11,2	4,6	79	5,3	4,5			29	
			LINNE: 1969						
6,4	11,5	9,7	85	4,3	1,7	11		25	
12,6	10,1	5,4	75	5,7	1,8	12		24	
19,5	5,9	4,6	57	9,6	4,3	19		40	
12,3	8,2	4,2	54	6,1	7,4	15		84	
			1968						
4,8	13,2	8,9	90	3,7	1,3	10		19	
13,8	9,7	5,1	70	7,1	2,5	13		35	
18,8	5,2	3,1	47	7,9	4,7	14		51	
9,4	9,1	6,2	66	4,0	3,9	12		36	
			1962						
3,9	12,9	11,3	94	2,8	1,2			22	
12,2	11,1	6,8	82	5,2	1,0			29	
18,1	7,7	5,8	69	6,5	2,8			63	
9,8	9,6	4,4	66	6,8	3,8			66	
			1961						
6,3	12,9	9,4	92	3,9	1,2			20	
13,5	9,1	7,6	78	5,7	1,0			25	
18,7	8,3	3,4	81	6,4	2,4			44	
11,9	10,6	3,8	81	4,0	2,0			38	
			ROERMOND: 1969 (Roer)						
			53	>12,8	3,1	9,2	3,1	105	18
			40	11,3	2,9	9,3	2,3	107	20
			21	5,5	4,0	6,3	3,1	111	19
			29	10,3	4,4	5,7	3,0	86	23

T	O-max.	O-min.	ZV-%	BZV^5	$N-NH_4$	$N-NO_3$	PO_4^{3-}	Cl^-	F
			ROERMOND: 1968 (Roer)						
			75	9,3	2,3	10		91	14
			33	15,5	3,6	8,9		128	20
			22	8,1	3,8	6,9		124	10
			41	10,5	2,9	6,7		122	25
			1964						
			34	9,9	4,0			117	
			32	5,7	4,9			146	
			47	6,7	4,2			133	
			ROERMOND: 1969 (Maas)						
6,4	11,5	10,2	88	4,4	1,6	10		30	
12,6	10,4	6,9	79	8,3	1,8	12		32	
20,5	7,0	6,2	72	9,4	2,8	15		51	
12,0	8,9	4,8	64	6,0	6,5	15		68	
			1968						
4,8	13,1	10,7	94	4,1	1,2	10		27	
13,6	10,4	6,4	77	9,2	2,5	12		52	
18,5	6,5	5,8	66	6,7	3,3	12		63	
9,4	9,7	6,9	74	6,7	2,9	11		47	
			1962						
4,0	13,0	11,7	95	2,9	0,9			24	
12,0	11,2	7,8	88	5,3	1,1			27	
17,9	8,2	6,6	76	6,6	2,5			67	
9,6	9,3	6,6	67	7,6	3,6			70	
			1961						
6,5	13,0	9,9	92	2,5	0,9			21	
13,6	10,0	7,7	84	5,6	1,0			31	
19,4	8,3	5,8	74	5,9	1,8			51	
11,9	11,0	5,4	78	3,9	1,7			45	
			SAMBEEK: 1969						
6,4	11,5	9,5	84	4,0	1,4	11		32	
12,9	9,8	7,1	80	5,3	1,8	13		33	
10,0	7,3	4,3	67	9,6	2,5	15		55	
12,3	8,7	5,9	67	5,3	5,6	16		67	

T	O-max.	O-min.	ZV-%	BZV^5	$N-NH_4$	$N-NO_3$	PO_4^{3-}	Cl^-	F
			SAMBEEK: 1968						
4,8	12,6	10,1	90	3,4	1,1	10		24	
14,3	10,5	6,9	85	6,3	1,9	13		25	
18,6	7,4	6,0	71	9,0	2,9	13		61	
9,4	10,9	7,4	78	5,2	2,6	13		50	
			1965						
5,5	11,7	10,4	89	4,6	2,8	12		39	
15,0	10,8	8,4	83	5,3	1,6	12		35	
18,0	7,4	6,4	73	6,4	1,8	12		39	
11,0	9,2	7,4	75	5,9	3,1	13		44	
			GENNEP: 1969						
6,3	7,3	4,2	45	9,4	5,8	15	2,5	61	18
12,1	5,6	4,0	42	12,6	6,7	15	1,9	60	22
19,0	10,3	5,5	76	23,3	7,9	13	4,3	76	29
9,9	5,1	1,5	29	15,4	12,6	7,8	3,7	85	37
			1968						
6,2	8,8	5,5	58	7,2	4,8	16		50	10
14,2	6,8	4,0	49	16,8	6,7	16		65	18
17,8	6,0	1,9	47	12,3	7,4	9,6		64	16
9,1	5,1	2,1	34	9,2		11		62	21
			1965						
6,0	7,4	3,2	47	8,6	5,5			66	
14,0	5,9	3,7	49	9,3	7,7			69	
16,5	5,4	3,4	43	8,7	5,0			57	
10,0	5,2	2,3	33	11,2	7,7			71	
			1964						
14,5	4,5	3,2	38	11,8	10,9			66	
17,0	4,3	1,6	32	>15,8	12,2			83	
9,0	3,8	1,6	24	10,6	9,2			72	
			LITH: 1969						
5,6	12,0	10,2	88	4,6	1,5	12	1,0	32	
12,2	10,6	8,5	87	4,7	1,7	14	0,9	35	
20,0	8,3	3,9	72	8,9	1,8	18	2,0	50	
13,1	9,9	3,7	78	7,7	4,2	16	1,6	65	

T	O-max.	O-min.	ZV-%	BZV^5	$N-NH_4$	$N-NO_3$	PO_4^{3-}	Cl^-	F
			LITH: 1968						
5,3	12,6	10,1	92	3,6	1,1	11		25	
14,2	11,2	9,1	95	6,4	2,0	14		48	
19,4	8,9	7,0	84	8,9	3,0	15		61	
9,0	12,1	8,4	84	3,9	2,6	13		46	
			1954						
4,6	12,9	10,4	92	3,9	2,0	9,8		50	
13,5	11,8	8,1	94	3,9	1,0	9,9		58	
17,8	8,9	7,1	85	3,7	0,6	9,4		55	
11,1	11,9	9,6	95	3,1	0,5	7,2		34	
			1953						
18,9	11,2	7,5	100	4,3	1,0	10,7		57	
19,5	8,8	7,1	85	2,4	0,5	8,9		60	
10,6	9,8	8,3	82	2,5	1,5	12,5		91	

3.3. Inventarisatie van de vissoorten

3.3.1. Algemeen

Bij het weergeven van de geïnventariseerde gegevens m.b.t. de vissen kan men twee wegen volgen, nl.:

1. Men kan de ontwikkeling van de visstand per waterloop behandelen
2. Men kan de ontwikkeling per vissoort in het gehele onderzoekgebied (Z.-Limburg) beschouwen.

Aangezien ook de vervuiling per waterloop behandeld is, pleit dit voor de eerste mogelijkheid. Een direkt verband tussen vervuiling en visstand kan dan gelegd worden. De nadruk ligt dan echter wel op de totale visstand van de betreffende waterloop. Van groter belang is het om een inzicht te krijgen in de veranderingen in de stand van een vissoort in een gebied. De keuze is daarom op de tweede mogelijkheid gevallen.

De inlichtingen van de vissers en de heer Marquet zijn verkregen tijdens gesprekken. Er zijn hierop echter twee uitzonderingen. Vangsten bij de stuw van Lith in de periode '48-'64 zijn verkregen uit aantekeningen van de heer Van de Zanden, terwijl de gegevens van visser Addens, die woonachtig is bij de winteroverlaat van de Maas bij Bosserveld (Maastricht), mondeling overgebracht zijn door de heer Marquet.

3.3.2. Zeeprik

De voortplanting vindt plaats in het voorjaar in de beneden- en middenloop van rivieren. Na een larvaal bestaan van enkele jaren in deze rivieren trekken ze deze af en houden zich daarna op in zee bij de uitmonding van stromen en rivieren.

Redeke (1941) vermeldt, dat de zeeprik in de Maas voorkwam, zelfs tot boven Maastricht.
Inderdaad zijn volgens Marquet (1966) vòòr de Maaskanalisatie van 1925 enkele zeeprikken voorbij Maastricht waargenomen.

BUNDE-GEULLE: geen zeeprik meer tussen de stuwen van Borgharen en Linne.
LINNE : nog steeds een enkel exemplaar gevangen. Deze lente (1970) 3 stuks.
KESSEL : in de 20-er jaren ongeveer 200 stuks per jaar gevangen. Vorig jaar ongeveer 10 stuks.
SAMBEEK : in 1969 50 stuks gevangen. In 1970 25 stuks.
LITH : vroeger werd slechts een enkel zeeprik gevangen. Vòòr 1963 vond een vermeerdering plaats en werd wel eens 50 tot 100

stuks per nacht gevangen met de schokker((V.d. Kant '63). Na '64 vond weer een toename plaats en nu worden wel eens 460 stuks per nacht gevangen.

OVERZICHT

De zeeprik blijkt verder stroomopwaarts dan Lith vroeger meer voorgekomen te zijn dan nu. Bij Lith gingen de vangsten na de stuwbouw omhoog. Vanaf het begin van de 60-er jaren vond bij Lith een regelmatige toename van de vangsten plaats.

OORZAKEN van de verandering in de visstand.
Door de stuwbouw werd het optrekken van de zeeprikken erg bemoeilijkt, waardoor de vangsten bovenstrooms van Lith verminderden en de vangsten onder de stuw van Lith konden toenemen.
De toename van de laatste jaren bij Lith hangt waarschijnlijk samen met de in werking treding van de vislift aldaar vanaf 1957, waardoor het paaigebied van de zeeprik groter is geworden.

3.3.3. Rivierprik

Volgens Norman (1943) gaat in Engeland een deel van de rivierprik van zee stroomopwaarts voor de voortplanting, andere zijn vaste rivierbewoners. Marquet veronderstelt, dat mogelijk ten gevolge van hindernissen zoals stuwen, een deel van de prikken vaste rivierbewoners is. Dat de stuwen een niet te nemen hindernis zouden vormen voor de prikken wordt ontkend door de waarnemingen van Van de Kant (1963).

Zowel vòòr als na de Maaskanalisatie was de rivierprik standvis op de Maas, bovenstrooms van Borgharen vlg. Marquet (1966). Beneden de stuw van Borgharen ving Marquet in 1958 een grote hoeveelheid prik (Marquet, 1959). Daarna geen prik meer gevangen en gezien op het trajekt tot beneden de stuw van Borgharen.

BUNDE-GEULLE: na de stuwbouw ving hij nog een jaar ongeveer 6000 pond prik. Momenteel wordt tussen Borgharen en Linne geen prik meer gevangen.

LINNE : vòòr de stuwbouw werd wel eens 10.000 pond gevangen per dag. In de jaren '25, '26 en '27 o.a. jaarlijks 50.000 pond doorverkocht aan de Fa. Wijnbelt.

KESSEL : vòòr de stuwbouw kon hij vangen zoveel hij wilde. Hij ving toen in de trektijd wekelijks 2.000 à 3.000 pond. Nu wordt een enkel exemplaar gevangen.

SAMBEEK : onder de stuw wordt nog een enkele prik gevangen.
Ongeveer 50 stuks per jaar.

LITH : vòòr de stuwbouw was de vangst gering.
Over de vangsten na de stuwbouw zijn de volgende gegevens:

1948: 41.390 pond	1954: 22.000 pond	1960: 13,300 pond
1949: 23.800 "	1955: 30.300 "	1961: 32.900 "
1950: 0 "	1956: 33.800 "	1962: 32.000 "
1951: 46.765 "	1957: 17.200 "	1963: 15.000 "
1952: 20.200 "	1958: 15.600 "	1964: 250 "
1953: 13.700 "	1959: 24.400 "	

De laatste jaren is een daling opgetreden in de vangsten.

OVERZICHT

Bovenstrooms van Lith zijn vangsten niet vermeldenswaard, terwijl deze vòòr de stuwbouw aanzienlijk waren. De sterke toename bij Lith na de stuwbouw hangt daarmee samen. De laatste jaren nemen de vangsten bij Lith af. Gevreesd moet worden voor een verdere daling.

OORZAKEN van de verandering van de rivierprikstand.
Ondanks de waarnemingen van Van de Kant (1963), dat rivierprikken een vistrap kunnen passeren, blijken deze toch een zodanige invloed te hebben, dat bovenstrooms van Lith weinig prik gevangen wordt. Waarschijnlijk doordat de meeste benedenstuws bij Lith worden afgevangen.
De Maasnormalisatie wordt door Van Bemmel (1957) aangevoerd als schadelijke factor. De afname van de laatste jaren zal geweten moeten worden aan de toenemende algehele vervuiling van het water.

N.B. Het vrijwel geheel verdwijnen van de prikstand na de stuwbouw op het deel van de Maas, dat bovenstrooms van Lith ligt, maakt het vermoeden van Marquet, dat rivierprik als standvis kan voorkomen op een rivier, erg onwaarschijnlijk.

3.3.4. Steur

De steur leeft in zee en trekt in het voorjaar de rivieren op om op ondiepe plaatsen te paaien.
Over het voorkomen van de steur op de Maas meldt Verhey (1961), dat omstreeks 1840 de steur tot bij Luik werd waargenomen. In hetzelfde boek over de Biesbosch geeft Verhey een overzicht van de jaarlijkse aanvoer van steur aan de diverse riviervismarkten in Nederland van 1893 tot 1955, waaraan de volgende cijfers ontleend zijn:

1893: 832 stuks	1909: 75 stuks
1897: 400 stuks	1912: 32 stuks
1905: 200 stuks	

Deze afname vond echter al plaats vanaf de 17-e eeuw, hetgeen duidelijk blijkt uit de jaarlijkse aanvoer van 9.000 steuren die omstreeks 1960 alleen al in Geertruidenberg plaats gevonden (Verhey, 1961).
De laatste vangsten in Lith dateren van omstreeks 1920, toen twee exemplaren gevangen werden. Een steur woog 230 pond, de andere woog 120 pond.
De andere beroepsvissers konden geen steurvangst meer melden, zodat aangenomen moet worden, dat na 1920 geen steur meer voorkwam op de Maas, bovenstrooms van Lith.

OORZAKEN van de verdwijning van de steur.
Uit het feit, dat de steurstand al vanaf de 17-e eeuw achteruit ging, moet gekonkludeerd worden, dat deze niet in de eerste plaats het gevolg was van industrialisatie en daarmee gepaard gaande watervervuiling. Als belangrijke reden geeft Verhey (1961) dan ook aan de vangst van kuitrijpe wijfjes in verband met de kaviaarproduktie. Roule (1923) wijt de achteruitgang aan het wegbaggeren van de ondiepe paaiplaatsen in de rivieren, een gevolg van de toenemende scheepvaart. Overbevissing (Verhey, 1961) en volgens Duncker ('35) watervervuiling zouden eveneens een rol gespeeld hebben.

3.3.5. Elft

De elft leeft op zee en trekt in de periode van maart tot juni de rivieren op om te paaien.
Volgens Redeke (1941) werden halverwege de vorige eeuw op de benedenrivieren nog miljoenen elften gevangen en was tot aan het begin van deze eeuw een lonende beroepsvisserij mogelijk. Schlegel (1862) meldt over de vangst op een zekere dag in de Merwede bij Gorinchem het volgende:

vangst in 1 trek: 3.557 stuks
en in 24 uur : 23.000 stuks

Aalderink (1899) geeft een overzicht van de aanvoer op de markt van Kralingscheveer van 1875-1910:

1875: 85.180 stuks	1900: 51.290 stuks
1880: 75.810 "	1905: 34.450 "
1885: 184.180 "	1910: 15.460 "
1890: 123.220 "	1920: 44 "
1895: 26.850 "	

Over vangsten door beroepsvissers langs de Maas het volgende:

BUNDE-GEULLE: de laatste gevangen in de 20-er jaren.

LINNE : omstreeks 1916 werden in de trektijd dagelijks nog ongeveer 5 stuks gevangen.

KESSEL : in de 20-er jaren werden nog 20 tot 30 stuks per dag gevangen.

LITH : omstreeks 1920 werd nog speciaal op elft door de heer Van de Zanden gevist en ving hij dagelijks 100 stuks. In de periode van 1948 tot 1956 had hij een zeldzame vangst van in totaal een twintigtal exemplaren. Na 1956 meldt hij geen vangst meer.

OVERZICHT van de huidige visstand.

De elft verdween geheel van het gestuwde deel van de Maas in de 20-er jaren. Onder de stuw van Lith werd tot 1956 nog een zeldzaam exemplaar gevangen.

OORZAKEN van het verdwijnen van de elft:
Voordat de elft uit onze wateren verdween vond omstreeks 1880 eerst nog een sterke toename plaats, die volgens Verhey (1961) samenhangt met de watertemperatuur, die toen hoger was. De eieren van de elft drijven in het water. Door de hogere watertemperatuur ontwikkelden de eieren zich sneller en werden minder eieren en larven naar zee afgevoerd door het wassende water. De daling van de vangsten na 1890 werd volgens Redeke (1941) veroorzaakt door de sterke overbevissing. Deze mening is ook Verhey (1961) toegedaan. Daarnaast wijst hij echter op de ankerkuilvisserij, waarbij grote aantallen jonge elft vernietigd werden, en op de normalisatie van rivieren.
Een samenwerking van deze hiervoor aangehaalde factoren was het meest aannemelijk volgens Hoek (1894).

N.B. De mogelijkheid is groot, dat de vangsten van elft en fint vertroebeld worden door een bastaard van elft en fint, die door Hoek (1894) Clupea alosa-finta genoemd werd. Door Redeke (1941) werden 219 exemplaren onderzocht, die bij Woudrichem gevangen waren. Hierbij was één echte elft, er waren 63 finten en 155 bastaarden (ruim 70%).

3.3.6. Fint

De fint verlaat in het voorjaar de zee om op de rivieren te gaan paaien. Volgens Redeke (1941) was de fint dan ook een gewone verschijning op de benedenrivieren.
Dat de fint op de Maas voorkwam, daarvan getuigen de opmerkingen van de beroepsvissers langs de Maas te:

BUNDE-GEULLE: ving ze in de 20-er jaren.
LINNE : fint werd meer gevangen dan elft. De elftvangst bedroeg ongeveer 5 stuks per dag.
KESSEL : in de 20-er jaren kon nog zoveel fint gevangen worden als men wilde. Nu komt nog een zeldzame vangst voor. Vorig jaar werd één exemplaar gevangen.
SAMBEEK : omstreeks 1930 konden gemakkelijk enkele duizenden exemplaren jaarlijks gevangen worden.
LITH : vòòr de stuwbouw van 1936 werd er speciaal op fint gevist en bedroeg de vangst soms 5.000 stuks per dag. Na de stuwbouw werden benedenstuws wel eens 20.000 finten in 1 trek gevangen. In de periode van 1948 tot 1956 varieert de vangst van 3 pond in '50 tot 37 pond in '52. Na '55 vindt geen melding meer plaats van vangsten.

OVERZICHT van de ontwikkeling van de fintstand:

Door de stuwbouw verdween de fint geheel van het gestuwde deel van de Maas, maar namen de vangsten beneden de stuw van Lith sterk toe. In de 40-er jaren verdween de fint ook daar vrijwel geheel.

OORZAKEN van het verdwijnen van de fint:
Verhey (1961) maakt melding van stijgende vangsten na 1922. Deze zullen zich ongetwijfeld ook op de Maas voorgedaan hebben. Volgens Verhey hangt dit samen met de verdwijning van de elft en de stijging in prijs van de fint. In 1900 waren de prijzen: fint 1 à 4 cent per stuk, elft 1 à 2 gld. per stuk. In 1948 was de fintprijs al gestegen tot 1½ gld. per stuk. Een gevolg hiervan was ook het beter bijhouden van statistieken.
De verdwijning van de fint van het gestuwde deel van de Maas hangt samen met de stuwbouw. Door het wegvallen van de paaimogelijkheid bovenstrooms van Lith is ongetwijfeld de stand benedenstrooms van Lith ongunstig beïnvloed. De verdwijning bij Lith is waarschijnlijk een gevolg van de toegenomen vervuiling van het water en de overbevissing.

3.3.7. Zalm

De zalm trekt na een verblijf van 1 tot 4 jaar op zee de rivieren op. Paaien doen ze in de beken van de bovenloop van de rivier. De zalm kan het gehele jaar door gevangen worden, omdat deze afhankelijk van de afstand tot de paaiplaats eerder of later optrekt.
Volgens Redeke (1941) kwam de zalm tot het begin van deze eeuw nog algemeen voor, ook in de Maas.

Aalderink (1899) illustreert dit met cijfers over de aanvoer op de markt van Kralingseveer over de periode 1885-1910:

1885:	104.420 stuks	1900:	21.460 stuks
1890:	34.555 "	1905:	23.840 "
1895:	48.436 "	1910:	19.640 "

De zalmstand was toen al beïnvloed door het uitzetten van kunstmatig gekweekte zalm. Dit vloeide voort uit het zalmtractaat van 1885, waarin de landen, grenzende aan de Rijn, zich verplichtten om de zalmstand op peil te houden door de kunstmatige kweek ervan. In Nederland vond de kweek plaats in de op rijkskosten daarvoor ingerichte kwekerij te Gulpen, zoals blijkt uit het Rapport Mols (1939) over "Geul en zijbeken". Hierin kan men verder gegevens vinden, die betrokken zijn van de Inspectie der Visserijen te 's-Gravenhage, m.b.t. de in Geul en zijbeken uitgezette zalmpjes gedurende de periode 1929-1939:

1929:	138.500 stuks	1934:	800.000 stuks
1930:	104.000 "	1935:	1002.000 "
1931:	840.000 "	1936:	732.000 "
1932:	1120.000 "	1937:	665.500 "
1933:	1105.000 "	1938:	629.500 "

Ten gevolge van het uitbreken van de oorlog worden vanaf 1942 geen zalmpjes meer uitgezet.

Mededelingen m.b.t. de Maas:
Volgens Marquet (1966) kwam de zalm vòòr de Maaskanalisatie van 1925 voor bovenstrooms van Borgharen.

BUNDE-GEULLE: de laatste werd door hem gevangen vòòr de stuwbouw van 1931 op St. Pieter. Daarna niet meer.

LINNE : in de periode van '25-'28 werden soms 100 zalmen per dag gevangen. Jonge zalmen kwamen wel met duizenden de rivier af.

KESSEL : vòòr de stuwbouw werden per jaar 50 à 100 zalmen gevangen. Na de stuwbouw werden per dag wel eens 2.000 stuks gevangen van 20 à 35 pond.

SAMBEEK : er wordt nog een enkele zalm gevangen.

LITH : vòòr de stuwbouw werd er speciaal op gevist en werden per nacht een vijftigtal exemplaren gevangen. Nu worden per nacht soms wel 20 stuks gevangen.
De zwaarste die na de stuwbouw bij Lith gevangen werd woog 42 pond. De vangsten bij Lith over de periode '48-'64 bedroegen in '48: 81 pond, in '49: 24 pond, in '50: 22 pond en in de daarop volgende jaren hoeveelheden, die variëerden van 1 tot 6 pond.

N.B. Volgens Marquet (mondeling) kwam vòòr de Maaskanalisatie een enkele zalm voor op de Jeker, die dan beneden de molen van Clemens prompt werd afgevangen.

OVERZICHT van de huidige zalmstand:

Behalve een zeldzaam exemplaar, dat gevangen wordt bij Sambeek of onder de stuw van Lith komt op de Maas boven Lith geen zalm meer voor.

OORZAKEN van de veranderingen van de zalmstand:
Als oorzaken voor de achteruitgang worden door Brouwer (1922) aangewezen:
- de ankerkuilvisserij op het Hollands Diep en de bovenrivieren, welke veel schade aanrichtte aan de jonge zalm;
- de afsluiting van de rivieren door stuwen en de ondeugdelijkheid van de zalmtrappen, waardoor zalmen niet bij hun paaiplaatsen konden komen;
- verontreiniging van rivierwater door afvalstoffen van fabrieken.

Een opleving van de zalmstand, die plaats had in de periode '47-'50 , was volgens Verhey (1961) een gevolg van de vernielingen in de oorlogsjaren aan stuwen en industrie. Door herstel van deze stuwen, toenemende industrialisatie en het niet uitzetten van zalmbroed, loopt de zalmstand achteruit (Verhey). Bij de achteruitgang op de Maas hebben de stuwbouw, de ondeugdelijkheid van de vistrappen en de toenemende vervuiling van Geul + zijbeken en de Maas een belangrijke rol gespeeld.

3.3.8. Zeeforel

De zeeforel trekt, na het voorjaar in zee doorgebracht te hebben, in de loop van de zomer de rivieren op om in de maanden oktober tot december op daarvoor geschikte plaatsen te paaien.
Uit het onderzoek van Henking (1929) is gebleken, dat de beekforel zowel standvis levert als trekvis. De standvis is de beekforel, de trekvis is de zeeforel. Het zijn twee genotypen, die volledig kruisbaar zijn.

Mededelingen m.b.t. het voorkomen op de Maas:
Volgens Marquet (1966) was de zeeforel vòòr de Maaskanalisatie van 1925 een normaal voorkomende vis bovenstrooms van Borgharen. Op hetzelfde trajekt kwam de zeeforel ook voor tot omstreeks 1965 (Marquet 1966).

LINNE : omstreeks 1915 werden ongeveer 100 stuks per dag gevangen. Nu nog 2 à 3 per jaar.
KESSEL : dit jaar twee exemplaren gevangen van resp. 4 en 5 pond.
SAMBEEK: in 1969 5 stuks gevangen. Omstreeks '40 waren het er meer.

LITH : vòòr de stuwbouw kwam een vangst zelden voor. De vangsten over de periode van '48-'64 bedroegen bij Lith:

1948: 25 pond	1954: 229 pond	1960: 109 pond
1949: 35 "	1955: 96 "	1961: 52 "
1950: 48 "	1956: 80 "	1962: 88 "
1951: 269 "	1957: 94 "	1963: 60 "
1952: 285 "	1958: 81 "	1964: 21 "
1953: 85 "	1959: 305 "	

In de Jeker kwam de zeeforel ook voor vòòr de Maaskanalisatie van 1925. De laatste op de Jeker werd gevangen te Biesland in '42 of '43 door de politieagent Herben (Marquet, mondeling). In de jaren '40-'45 kwam het schotje ook voor bij de uitmonding van het driftje, beneden de schutsluis tussen de Maas en het kanaal Luik-Maastricht (Marquet, mondeling).

OVERZICHT van de zeeforelstand:

Bovenstrooms van Lith is de vangst van een zeeforel een zeldzaam gebeuren. Onder de stuw van Lith worden elk jaar nog geringe aantallen zeeforel gevangen. De aantallen vertonen vrij sterke schommelingen.

OORZAKEN van de achteruitgang van de zeeforelstand:
Volgens Verhey (1961) is er geen verandering te bespeuren in de algehele zeeforelstand. De oorzaak hiervan is volgens hem, dat de beekforelstand geen last heeft van watervervuiling in de bovenloop van rivieren en een bepaald percentage van de beekforel trekneiging vertoont naar zee, waardoor het aantal op de benedenrivieren vrij konstant zou blijven. De schommelingen zijn volgens Verhey te wijten aan het kleiner worden van het broedgebied, waardoor het al of niet slagen van een plaatselijke broed grote gevolgen heeft op de stand.
Zoals uit de verzamelde gegevens over de waterverontreiniging blijkt, zijn de bovenlopen van de meeste Limburgse beken aanzienlijk vervuild en zijn de beekforellen uit deze beken verdwenen, zodat de veronderstelling van Verhey niet opgaat voor de Maas. De zeeforellen die bij Lith gevangen worden, zijn ongetwijfeld van andere rivieren afkomstig.
Uit de vangsten van de laatste jaren langs de Maas blijkt, dat weinig zeeforellen er in slagen de stuw te passeren. Het afvangen onder de stuw bij Lith zal hier ook debet aan zijn.

3.3.9. Houting

De houting verlaat in de herfst het brakke water van de riviermonden om tegen het einde van het jaar op de rivieren te paaien.
Bij de houting kan men, evenals bij de kleine maraene, beter spreken van "vormengroepen", omdat binnen de soort grote vormverschillen kunnen optreden bij verschillende individuen. Tot welke groep houtingachtigen behoren, wordt bepaald op grond van het gemiddelde aantal kieuwboog-uitsteeksels, aldus Reuter (1966).

Volgens Redeke was deze vissoort omstreeks 1910 nog talrijk in ons land en kwam o.a. in de Maas voor.
Daarna is de houtingstand snel achteruit gegaan zoals blijkt uit de "Mededelingen en Verslagen v.d. Visserijinspectie":

Aanvoer van houtingen op de markt te Woudrichem:

1910: 1384 kg	1913: 775 kg
1911: 1793 kg	1914: 0 kg
1912: 1665 kg	

Vangst van houting in Nederland van 1916-1939:

1916: 3298 kg	1920: 720 kg	1933: 129 kg
1917: 4737 kg	1925: 65 kg	1934 53 kg
1918: 1175 kg	1927: 534 kg	1938: 0 kg
1919: 1644 kg	1932: 139 kg	1939: 3 kg

(uit de jaren na 1920 is een keuze gedaan)

Om de houting voor onze wateren te behouden is men overgegaan tot het uitzetten van kunstmatig verkregen broed. In mededelingen en verslagen van de Visserijinspectie vond Reuter (1966) de volgende gegevens:
Er vond uitzetting plaats van verschillende Coregoniden, nl. van

Kleine Maraene (Coregonus maraenula BUJ)
Grote Maraene (Coregonus lavaretus L)
Houting (Coregonus oxyrhynchus L)

Jaar	Soort	Aantal	Ouderdom	Plaats
1923	oxyrh.	22.000	broed	Maas
1925	lavar.	500.000	broed	Maas/Yssel
1926	oxy/lav/mar.	2.121.000	4 weken	" "
1927	oxy/lav/mar.	2.442.000	broed	" "
1928	oxyrh.	225.000	3 à 4 wkn	Maas
	lavar.	1.625.000	broed	"
	mar.	9.220	1 jaar	"
1929	oxy/mar.	500-/150.000	broed	"
1930	lavar.	5.150	1 jaar	"
1931	oxyrh.	1.000.000	broed	"

(Alleen uitzettingen, die betrekking hebben op de Maas zijn overgenomen)

Opmerkingen van de beroepsvissers langs de Maas te:

LINNE : vòòr de 30-er jaren werd in de trektijd nog wel 40-50 pond per dag gevangen. Vòòr de stuwbouw waren ze al verminderd, terwijl ze in de 30-er jaren zijn verdwenen.

KESSEL : in de 30-er jaren is de houting verdwenen.

SAMBEEK: (een oude sportvisser) ongeveer 40 jaar geleden de laatste gevangen. Daarvoor ving hij wel eens 5 à 6 houtings aan ongeveer 30 angels.

LITH : vòòr de stuwbouw werden wel eens 1000 exemplaren gevangen. Na de stuwbouw bleef de houting weg.

OVERZICHT van de huidige houtingstand:
De houting is verdwenen.

OORZAKEN van de verdwijning van de houting:
Volgens beroepsvissers uit Linne was de houtingstand al vòòr de stuwbouw teruggelopen, zodat ook andere factoren dan stuwbouw een rol gespeeld hebben. Als belangrijkste reden voor het verdwijnen van de houting wijst Schindler (1959) de watervervuiling aan.
De meldingen van de laatste vangsten door de beroepsvissers blijken ongeveer samen te vallen met de laatste uitzettingen van gekweekte houting. Aan de geringe vangsten in Nederland, ondanks deze uitzettingen, is ongetwijfeld de watervervuiling debet geweest.

3.3.10. Spiering

De spiering leeft voornamelijk in brak water en trekt tegen de paaitijd (februari-april) de rivieren op om zich daar in zoet, stromend water te vermenigvuldigen.

Volgens Redeke (1941) kwam de spiering op de Maas voor tot Heusden.
Mededelingen van de beroepsvissers langs de Maas te:

KESSEL : in de jaren '20 één maal een spiering gevangen.

SAMBEEK: nooit gevangen.

LITH : de spiering wordt zeer onregelmatig gevangen en is afhankelijk van de waterstand. In '69 werd b.v. 5.000 kg gevangen, in '70 nog geen 400 kg.
Over de periode van '48-'64 zijn de volgende gegevens:

1948: 120 pond	1954: 2.520 pond	1960: 7.160 pond
1949: 850 "	1955:13.300 "	1961: 13.000 "
1950: 0 "	1956: 115 "	1962: 22.810 "
1951: 0 "	1957: 130 "	1963: 39.420 "
1952:2100 "	1958: 7.400 "	1964: 18.000 "
1953:2520 "	1959:25.340 "	

OVERZICHT van de spieringstand:
Getuige de vangsten, die bij Lith plaats vinden, is de spieringstand nog niet bedreigd.

3.3.11. Barbeel

De barbeel komt normaal voor in de middenloop van rivieren, welke bekend staat als barbeelzône. Volgens Redeke (1941) komt de barbeel in Nederland alleen talrijk voor op de Maas in zuid en midden Limburg.
Mededelingen over het voorkomen van de barbeel op de Maas:

BORGHAREN : (bovenstrooms v.d. stuw) volgens Marquet (1966) kwam ze daar zowel vòòr als na de Maaskanalisatie voor. In de 50-er jaren werd er veel gevangen onder de stuw van Borgharen.

BORGHAREN : ten gevolge van uitdiepen en rechttrekken van de Maas is de barbeel verdwenen.

URMOND : bij de vissterfte in juli en sept. '70 waren onder de duizenden dode vissen een honderdtal barbelen, waaronder zeer mooie van 40, 50 en 60 cm, en ook jonge barbelen van 20-30 cm.

BUNDE-GEULLE: barbeel zit er nog het meeste, maar veel minder dan vroeger.

LINNE : barbeel werd vroeger veel gevangen, ongeveer 100 pond per dag. Nu wordt nog een enkele van ± 10 pond gevangen.

KESSEL : voor de stuwbouw werd per nacht wel 200 pond gevangen. Twee à drie jaar na de stuwbouw was de barbeel vrijwel geheel verdwenen. De laatste barbeel is twee jaar geleden gevangen.

SAMBEEK : er wordt nog een enkele barbeel gevangen.

LITH : vroeger werd met speciale netten (barmnetten) gevangen. In 1 trek werden wel eens 800 stuks opgehaald. Nu worden per jaar ongeveer 20 stuks gevangen van 8 à 10 pond. De grootste barbeel door Marquet gevangen woog 18 pond. De vangsten in de jaren '48-'64 waren:

1950: 25 pond	1962: 78 pond
1959: 450 "	1963: 109 "

(Voor de niet vermelde jaren waren geen vangsten genoteerd.)

GEUL : Na de Maaskanalisatie kwam de barbeel op de Geul voor tot de papierfabriek Weert-Neerssen om te paaien. Thans is de barbeel daar verdwenen.

JEKER : na de Maaskanalisatie in 1925 kwam barbeel voor op de Jeker, beneden de molen van Clemens, om te paaien. Door de lozing van de Belgische suikerfabrieken verdween de barbeel.

OVERZICHT van de huidige barbeelstand:

Zoals uit de vissterfte bij Urmond is gebleken was de barbeel nog goed vertegenwoordigd op het trajekt Borgharen-Linne. De barbeelstand zou ten opzichte van vroeger achteruit gegaan zijn (zie: Bunde-Geulle). De vissterfte Urmond '70 heeft de barbeelstand ongetwijfeld een zware slag toegebracht. Vooral omdat dit trajekt het belangrijkste verspreidingsgebied is. Dit blijkt vooral uit de sterke reductie van de aantallen barbeel op het trajekt Linne-Lith. Er wordt daar nog een enkele barbeel gevangen.
Op Geul en Jeker komt geen barbeel meer om te paaien.

OORZAKEN van de achteruitgang van de barbeelstand:
De bouw van de stuwen is er de oorzaak van dat de barbeel momenteel vrijwel hoofdzakelijk bovenstrooms van de stuw bij Belfeld voorkomt tot aan Borgharen. Reduktie van de aantallen aldaar heeft plaats gevonden door de watervervuiling (Urmond '70) en waarschijnlijk door de toegenomen konkurrentie (uitzetting van pootvis).

3.3.12. Gestippelde alver

De gestippelde alver behoort volgens Redeke (1941) tot de zeer zeldzame zoetwatervissen. Redeke maakt melding van een exemplaar van 11 cm, dat gevangen is in de Maas bij Roermond en in het bezit is van het Zoölogisch Museum te Amsterdam.
Volgens Marquet (1966) was de gestippelde alver zowel vòòr als na de Maaskanalisatie standvis op het trajekt vanaf de Belgische grens tot de stuw van Borgharen. Beneden de stuw van Borgharen heeft Marquet vroeger òòk enkele exemplaren gevangen (mondeling).
Op de Jeker, beneden de molen van Neckum, kwam hij volgens Marquet (1966) voor totdat de Belgische suikerfabrieken hun afvalwater op de Jeker loosden.
Er zijn geen gevens bekend over recente vangsten op de Maas. Op de Jeker zijn ze volgens Marquet (1966) verdwenen door de waterverontreiniging.

N.B. Naast de alver (Alburnus alburnus L) en de gestippelde alver (Alburnus bipunctatus Bloch) bestaat een grote alver (Alburnus mento AGASS), welke volgens Marquet zeker in de Maas voorkomt (mondeling). Bij de stuw van Borgharen zou hij vroeger voorgekomen zijn. Nu niet meer. Bij Linne werden wel grote alvers gevangen, maar deze werden niet als een apart soort gezien en tot de Alburnus alburnus gerekend. Een oude sportvisser te Sambeek

kende de Alburnus mento onder de naam "oogstaiver", welke 50 jaar geleden gevangen werd. Aangezien het normale verspreidingsgebied in Oost-Europa ligt, lijkt dit erg onwaarschijnlijk en zal geprobeerd worden een Alburnus mento, die nog steeds in de Maas zou voorkomen, te bemachtigen.

3.3.13. Winde

De winde is volgens Redeke (1941) een vis, die hoofdzakelijk voorkomt in stromend water en op de Maas in niet al te grotengetale voorkomt.
Volgens Marquet (1966) komt de winde bovenstrooms van de stuw van Borgharen nog steeds voor. Gegevens van beroepsvissers te:

BUNDE-GEULLE: de winde werd vroeger wel gevangen, nu niet meer.

LINNE : vroeger werden ongeveer 25 stuks per dag gevangen. Nu wordt jaarlijks een enkel exemplaar gevangen.

KESSEL : al jaren worden ± 25 stuks per jaar gevangen.

SAMBEEK : (een oude sportvisser) omstreeks '25 konden op 1 morgen wel 60 à 70 exemplaren gevangen worden. De laatste 25 jaren zijn ze zeldzaam.

LITH : vòòr de stuwbouw werd wel eens 5000 pond per nacht gevangen. Na de stuwbouw is dit aantal direkt gereduceerd. Nu wordt jaarlijks ongeveer 100 pond gevangen.
De vangsten bij Lith in de jaren '48-'60 waren:

1956: 180 pond	1962: 190 pond
1957: 535 "	1963: 50 "
1960: 39 "	1964: 134 "

OVERZICHT van de huidige windestand:

Uit de mededelingen van de beroepsvissers kan men konkluderen, dat de winde nog op de Maas voorkomt, maar dat de aantallen aanzienlijk zijn gereduceerd. Op het gestuwde gedeelte van de Maas wordt jaarlijks slechts een enkele winde gevangen.
Onder de stuw van Lith wordt sinds de stuwbouw aanzienlijk minder gevangen. Nu jaarlijks nog ongeveer 100 pond.

OORZAKEN van de achteruitgang van de windestand:
De winde is een trekkende vis, die 's winters op benedenrivieren en IJsselmeer vertoeft en paait op beken en binnenwateren. De stuwbouw heeft deze trek onmogelijk gemaakt, waardoor de aantallen op de gestuwde Maas sterk terugliepen. De enkele vangst, waarvan nog melding wordt gemaakt, kan afkomstig zijn van de uitzetting van pootblankvoorn. Volgens Alen,

voorzitter van de H.S.V. "Visstandsverbetering Maas", zit er een enkele winde tussen de uitgezette blankvoorn. Uitzetting van blankvoorn heeft plaats gevonden in 1963 in de Maas bij Sittard en Maastricht.

3.3.14. Kopvoorn

De kopvoorn wordt volgens Redeke (1941) voornamelijk in stromend water aangetroffen, het meest in de Limburgse Maas, de Bovenrijn en de Lek. Lager op de rivieren wordt hij zeldzamer en in het brakwatergebied der riviermonden wordt hij slechts nu en dan aangetroffen.
De kopvoorn paait aan planten en op grindbanken. Smissaert (1959) veronderstelt, dat de winde ook paait in op de Maas mondende beekjes. Hij nam paaitrek waar in de Molenbeek bij Grubbenvorst.

Mededelingen m.b.t. het voorkomen op de Maas:
Op het gedeelte, bovenstrooms van Borgharen, is de kopvoorn steeds voorgekomen (Marquet, 1966). Na de Maaskanalisatie zijn de aantallen echter wel sterk teruggelopen (Marquet, mondeling).

STUW van BORGHAREN: indien de overloop van de Maas in gebruik is, komen aan de benedenstroomse zijde kopvoorns voor.

BUNDE-GEULLE : kopvoorns kwamen vroeger veel voor, nu minder.

URMOND : onder de dode vis bij Urmond '70 zijn veel kopvoorns aangetroffen, waaronder grote van 40-50 cm en ook jonge kopvoorns. Er waren minder kopvoorns dan barbeel.

LINNE : de kopvoorn is nooit in grote aantallen gevangen. Maximaal ± 10 pond per dag. Sinds jaren wordt nog maar een enkele gevangen.

KESSEL : vroeger werd per jaar ongeveer 2.000 pond gevangen, nu nog maar een enkele.

SAMBEEK : vroeger werden er veel gevangen, nu een enkele.

GEUL : ten gevolge van de verstoring van de paaiplaatsen kwam de kopvoorn na de Maaskanalisatie van 1925 ook op de Geul voor, waar hij in de loop der jaren door de toenemende vervuiling teruggedrongen werd (Marquet, 1966). Momenteel komt de kopvoorn verspreid voor op de Geul, afhankelijk van de mate van vervuiling. Na 1960 kwam hij volgens Marquet niet voor tussen Gulpen en Valkenburg, maar wel bij Epen en Mechelen en benedenstrooms van Valkenburg . Broeder Arnoud (1960) nam in de Geul ook jonge kopvoorntjes waar in oktober '59.

JULIANAKANAAL: de kopvoorn is in grote aantallen op het Julianakanaal voorgekomen. Ze plantten zich er ook voor. De kopvoornstand is intussen sterk teruggelopen (Marquet, mondeling).

Marquet heeft ze ook waargenomen vroeger op het kanaal Luik-Maastricht, dat inmiddels verdwenen is, en de Z.Willemsvaart.

OVERZICHT van de huidige kopvoornstand:

De kopvoornstand is volgens de beroepsvissers sterk teruggelopen. Uit het aantal onder de dode vissen bij Urmond in 1970 blijkt, dat deze vis nog goed vertegenwoordigd was. Gevreesd moet worden echter, dat door deze vissterfte de kopvoornstand in de Maas aanzienlijk is teruggelopen.
Op de Geul komt hij niet in grotengetale voor en slechts plaatselijk.

OORZAKEN van de achteruitgang van de kopvoornstand:
Door de stuwbouw, wegbaggeren van grindbanken en vervuiling van op de Maas mondende beekjes zijn de paaimogelijkheden voor de kopvoorn aanzienlijk gereduceerd, terwijl de omstandigheden plaatselijk aanzienlijk verslechterd zijn. De kopvoorn stelt volgens Huet (1962) hoge eisen aan de zuurstofconcentratie (minimaal 7 - 10 mg/l), terwijl de watertemperatuur aan het einde van de paaitijd mag variëren van 12-15 graden C. Op een groot trajekt onder Urmond wordt hieraan niet voldaan. Tevens is de hoge ammoniakconcentratie van 400 à 500 mg/l voor vissen uiterst schadelijk.

3.3.15. Serpeling

De serpeling komt volgens Redeke (1941) bijna uitsluitend voor in de grote rivieren en de monding ervan.
Als de watertemperatuur van de hogere lagen te hoog is, vindt men de serpeling in dieper water.

Mededelingen over het voorkomen van de serpeling op de Maas:
Bovenstrooms van de stuw van Borgharen is de serpeling vòòr en na de kanalisatie voorgekomen. Of hij er nog voorkomt is niet bekend (Marquet, 1966).

STUW van BORGHAREN: ± 1935 ter hoogte van de ENCI werd een enkele gevangen.

BUNDE-GEULLE : vòòr de stuwbouw werd serpeling gevangen. Na de stuwbouw is hij verdwenen.

URMOND : onder de dode vissen bij Urmond '70 was geen serpeling.

LINNE : omstreeks 1925 werd op 100 voorns een tiental serpelingen gevangen. Nu nog slechts een enkele.

KESSEL : de serpeling is erg zeldzaam geworden. Jaarlijks worden misschien nog 2 exemplaren gevangen.

SAMBEEK: er wordt een enkele gevangen, vroeger veel meer.

LITH : vroeger werd wel eens 5.000 pond per nacht gevangen, nu soms nog 100 à 150 pond per nacht.

JEKER : In de 20-er jaren kwamen ze volgens Marquet (1966) met 1.000-en de Jeker op vanuit de Maas om beneden de molen van Clemens te paaien. Ze kwamen in die tijd plaatselijk ook als standvis voor. Toen in de 30-er jaren de Belgische suikerfabrieken begonnen te lozen, liep het aantal sterk achteruit. Momenteel zijn ze uit de Jeker verdwenen (Marquet, mondeling).

OVERZICHT van de huidige stand van de serpeling:

Uit de inlichtingen langs de Maas blijkt, dat op het gestuwde deel van de Maas de serpeling vrijwel geheel verdwenen is. Benedenstuws van Lith komt de serpeling nog in grotere hoeveelheden voor.
Op de Jeker is hij verdwenen.

OORZAKEN van het verdwijnen van de serpeling:
Het verdwijnen op de Jeker werd veroorzaakt door de watervervuiling. De sterke achteruitgang op de gestuwde Maas hangt waarschijnlijk samen met de toegenomen konkurrentie door het uitzetten van pootvis, de stuwbouw en de toegenomen verslechtering van het Maaswater.

3.3.16. Sneep

De sneep kan men volgens Redeke (1941) aantreffen in al onze grote rivieren, vooral in de Limburgse Maas, echter niet in de brakke wateren van de benedenrivieren.
De ideale paaiplaatsen voor een sneep zijn snelstromende rivieren en bergbeken.

Mededelingen over het voorkomen op de Maas:
Zowel vòòr als na de Maaskanalisatie van 1925 was de sneep standvis van de Belgische grens tot Borgharen (Marquet, 1966).

BUNDE-GEULLE: vroeger is de sneep veel gevangen, nu komt er nog een enkele voor.

LINNE : vroeger werd ongeveer 20 pond per dag gevangen, nu vindt slechts een zeldzame vangst plaats. In 1968 werd door Marquet bij Linne en Stamproy sneep waargenomen.

URMOND : onder de dode vis van Urmond '70 is een enkele volwassen sneep aangetroffen van 20 à 25 cm, geen jonge sneep.

KESSEL: per jaar worden ongeveer 2 exemplaren gevangen.

LITH : vroeger werden per jaar enkele honderden gevangen. Nu nog een enkele sneep per jaar.

In de JEKER kwam de sneep ook voor beneden de molen van Clemens in de paaitijd. Het waren er echter weinig.

OVERZICHT van de huidige sneepstand:

Zowel uit de gegevens over de dode vissen bij Urmond als de vangsten door de beroepsvissers moet men konkluderen, dat de sneep vrijwel geheel van de gestuwde Maas is verdwenen. Er vindt overal nog slechts een sporadische vangst plaats. Op de Jeker komt de sneep al lang niet meer voor.

OORZAKEN van de achteruitgang van de sneep:
Als factoren die een rol gespeeld hebben bij de sterke achteruitgang van de sneepstand, kunnen aangewezen worden: de kanalisatie en normalisatie, waardoor paaiplaatsen verloren gingen. Watervervuiling en het uitzetten van pootvis hebben de sneepstand ongetwijfeld ook ongunstig beïnvloed.

3.3.17. Beekprik

De beekprik komt niet in rivieren voor,alleen in stromende watertjes, zoals de Zuid-Limburgse beken (Redeke, 1941). Hij heeft een larvenstadium van bijna 4 jaar, gedurende welke tijd hij in weke, zandige bodem verblijft. Op stenen of grind vindt de bevruchting plaats, waarna de eieren in zand ingegraven worden. De volwassen dieren sterven hierna (Redeke).

Gegevens over het voorkomen van de beekprik:

MECHELDERBEEK: in 1954 is door broeder Arnoud een beekprik aangetroffen. In mei '60 is de aanwezigheid gekonstateerd door Marquet (Jansen 1964) bovenstrooms van Borgharen. Regelmatig werden door Marquet (mondeling) beekpriklarven waargenomen. Het laatst gebeurde dit in 1968. Polder (1964) meldt, dat in 1963 de beekprik voorkwam in alle stadia van het larvaal stadium. Tijdens dit onderzoek werd de Mechelderbeek, bovenstrooms van Mechelen,twee maal onderzocht, waarbij geen enkele vis gevangen werd, ook geen beekprik.

JEKER : de beekprik kwam vòòr de Maaskanalisatie voor. Nu is hij verdwenen (Marquet 1966).

GEUL : vòòr de Maaskanalisatie kon de beekprik over de gehele lengte aangetroffen worden. Na de Maaskanalisatie van de Belgische grens tot de papierfabriek Weert-Meerssen. Tot in de 60-er jaren kon de beekprik worden aangetroffen vanaf de Belgische grens tot Gulpen (Marquet 1966).

Tijdens dit onderzoek is de Geul onder de Belg. grens over een lengte van 100 m onderzocht. Er werd geen beekprik aangetroffen.
Volwassen dieren waren volgens Marquet talrijk in het voorjaar van '63 onder de stuw van Valkenburg en bij de uitmonding van de Mechelderbeek in de Geul (Polder '65). In 1964, '67 en '68 ving Marquet beekprikken in de drooggevallen molentak van Doeve (mondeling). Volgens Marquet komt de beekprik nog steeds voor op de Geul tussen Epen en Mechelen.

Polder heeft in 1963 een uitvoerig onderzoek verricht naar het voorkomen van de beekprik in de Zuid-Limburgse beekjes. De aanwezigheid van deze prik werd daarbij gekonstateerd in een zijbeekje bij het begin van de Zieversbeek. Beekjes, waar de beekprik zeker niet voorkwam, waren: Selzerbeek, Landeus en Terzieterbeek. Beekjes, waarin geen prik gevangen werd en waar dus waarschijnlijk geen beekprik voorkomt volgens Polder (1965), waren: Gulp (tussen Slenaken en Pezaken), Eyserbeek en beekjes tussen Bunde en Geulle.

N.B. Volgens Nelissen te Kessel kwam er veel beekprik voor op de Tungelroysebeek. Deze is verdwenen door de lozing van de zinkfabriek te Budel.

OVERZICHT van de huidige beekprikstand:

De beekprik is van Mechelerbeek en Jeker verdwenen.
Op de Geul komt de beekprik waarschijnlijk alleen nog maar voor tussen Epen en Mechelen. Bij het begin van de Zieversbeek kan de prik ook nog voorkomen.
De aanwezigheid van de beekprik was volgens Polder (1965) niet helemaal uitgesloten op de Gulp, tussen Slenaken en Pezaken, de Eyserbeek en beekjes tussen Bunde en Geulle. Op de Eyserbeek zullen geen beekprikken voorkomen, gezien de vervuiling die plaats vindt. De beekprik is in Z.-Limburg zeldzaam geworden.

OORZAKEN van de achteruitgang van de beekprikstand:
Een zeer nadelige factor voor de beekprik is het 4-jarige larvenstadium en de zeer korte periode, waarin de beekprik geschikt is voor de voortplanting. Gevaren, waaraan de beekprik blootgesteld is, zijn: gierlozingen, de watervervuiling en de kanalisatie van de beekjes (Polder, '65). Gierlozingen hebben plaats gevonden in de Mechelerbeek en de Terzieterbeek.

3.3.18. Vlagzalm

De vlagzalm komt voor in heldere beken en kleine, snelstromende rivieren in het gebied, dat stroomafwaarts volgt op dat der eigenlijke bergbeken (Redeke, 1941).
De enige melding over het voorkomen van de vlagzalm in onze wateren is van Van den Enden (± 1850). Uit inlichtingen van Redeke (1941) blijkt, dat de vlagzalm omstreeks 1880 standvis was in de Geul. Door het lozen van afvalwater door de loodfabrieken van Moresnet, die inmiddels verdwenen zijn, is de vlagzalm in de Geul uitgeroeid.
Pogingen om de vlagzalm weer in te burgeren zijn volgens Redeke (1941) niet uitgevoerd, omdat gevreesd werd, dat de vlagzalm als voedselkonkurrent de forellenstand zou schaden. De vlagzalm komt nog steeds voor in Ardennenrivieren, die op de Maas uitmonden.

3.3.19. Beekforel

De beekforel kan over een groot trajekt van een rivier voorkomen, namelijk vanaf het brongebied van de rivier (forellenzône) tot aan het gebied in de laagvlakte (brasemzône).
Volgens Redeke (1941) kwam de forel nog tamelijk algemeen voor in Z.-Limburg. Ook in de Maas bij Roermond was hij waargenomen.
Als forellenpaaiplaatsen uit de 20-er en 30-er jaren worden door Marquet (mondeling) opgegeven:

Beusdaelbeek	Strabekervloedgraaf
Terzieterbeek	Vliekerwaterlossing
Mechelerbeek	Voer
Eyserbeek	Langwater
Roodbronnen	Jeker
Selzerbeek	Geul
Schoonbronnen	

In de loop van de 50-er en 60-er jaren wordt de aanwezigheid van forellen in één van de hiervoor vermelde wateren gekonstateerd, maar wordt ook melding gemaakt van forellensterften ten gevolge van de vervuiling.

GEUL: volgens Marquet (mondeling) kwam in de periode '54-'58 de beekforel voor in de Geul ter hoogte van Geulhem. De beekforel kwam na de Maaskanalisatie al niet meer voor op het deel, dat benedenstrooms van de papierfabriek Weert-Meerssen ligt, maar door de toenemende vervuiling is de forel omstreeks de 60-er jaren alleen nog bovenstrooms van Gulpen standvis (Marquet).

MECHELERBEEK : in mei '60 en aug. '63 worden door resp. Polder (1965) en Marquet (Jansen 1964) forellen waargenomen in de Mechelerbeek. De daaropvolgende jaren verdwijnt de forel van de Mechelerbeek, vermoedelijk ten gevolge van gierlozingen (Marquet en Leentvaar 1967).

TERZIETERBEEK : in 1960 wordt de beekforelstand van deze beek in één keer vernietigd door een gierlozing. De dood van 50 volwassen forellen wordt gekonstateerd door Marquet (1963).

STRABEKERVLOEDGRAAF: hier kwam de beekforel voor tot aan het einde van de 50-er jaren. Door opeenvolgende vuilwaterlozingen van verschillende instanties vanaf 1958 ging de forel ook in de Terzieterbeek en het Staatsnatuurreservaat "Ravensbos", dat bedoeld was als forellenreservaat, verloren (Leentvaar, 1960).

BEUSDAELBEEK : deze ideale forellenpaaiplaats ging als laatste verloren door lozingen van afvalwater door het Belgische kasteel Beusdael, waarin een jeugdherberg is gevestigd (Marquet 1963).

LANGWATER : als in 1961 het afvalwater van Noorbeek m.b.v. een centrale rioolbuis op het Langwater wordt gebracht, verdwijnt de forel (Marquet, mondeling).

JEKER : van deze beek is de forel volgens Marquet (1966) al met de Maaskanalisatie van 1925 verdwenen.

Op andere beken, zoals Eyserbeek, Selzerbeek en Vliekerwaterlossing is de forel vòòr 1960 verdwenen door de vervuiling.
Op het Nederlandse deel van de Voer komt de forel niet meer voor, echter nog wel op het Belgische dee, bovenstrooms van de uitmonding van het Langwater in de Voer.

OVERZICHT van de huidige beekforellenstand:

Alleen in de Geul, bovenstrooms van Gulpen kunnen nog forellen voorkomen. En als ze daar aanwezig zijn, zijn ze hoogst waarschijnlijk ontsnapt van de proefforellenkwekerij (in een oude molentak bij Epen) of afkomstig van uitzettingen door hengelsportverenigingen. Zo heeft de "Combinatie Geul" te Maastricht vanaf 1963 beekforel (en Amerikaanse regenboogforel) uitgezet in de Geul, bovenstrooms van Valkenburg (gegevens OVB).

OORZAKEN van de achteruitgang van de beekforellenstand:
Het verdwijnen van de forel is het gevolg van de toegenomen watervervuilingen, hetzij op acute wijze (Mechelerbeek, Terzieterbeek en Langwater), hetzij op sluipende wijze (Geul en andere beken).

N.B. Volgens Nelissen te Kessel was omstreeks 1920 de Swalm ook een paaiplaats voor forellen.

3.3.20. Elrits

De elrits is een visje, dat voorkomt in snelstromend (Vlagzalmzône) en minder snelstromend (Barbeelzône) water. Het is lange tijd onzeker geweest of de elrits in Nederland inheems was. Van Bemmelen (1866) kon geen elrits ontdekken in Nederland, ondanks een nauwkeurig onderzoek, en plaatste de elrits bij de twijfelachtige soorten (Redeke, 1941).
Redeke ving de elrits veelvuldig in de Gulp en haar zijbeken in het najaar van 1921. De elrits is nu van de Gulp verdwenen door de lozing van afvalwater, beneden de forellenkwekerij. Dit bevat ook chemicaliën van een leerlooierij (Marquet, mondeling).

JEKER: enkele in de Jeker gevangen exemplaren zijn in het bezit van het Natuurhistorisch Museum te Maastricht (Redeke '41). Zowel vòòr als na de Maaskanalisatie van 1925 kwam de elrits alleen op de Jeker om te paaien. Hij verdween door de afvalwaterlozingen van de Belg. suikerbietfabrieken (Marquet, 1966).

GEUL : in de 20-er, 30-er en 40-er jaren was de elrits standvis op de gehele Geul, vanaf de 50-er jaren alleen nog bovenstrooms van Valkenburg (Marquet, 1959).
De scholen elritsen, die in het begin van de 50-er jaren de Geul optrokken (waarnemingspunt Geulhem) en enkele 1.000-en stuks omvatten, werden van '54 tot '58 steeds kleiner (Marquet '60). Momenteel kan men optrekkende scholen elritsen niet meer waarnemen (Marquet, mondeling).
Meldingen van vangsten in de Geul:
- door Polder (1965) in aug.'63 tussen Epen en Mechelen;
- door Smissaert (1959) bovenstrooms van Epen;
- door Marquet (Jansen 1964) in 1960 bij de Belg. grens;
- in het kader van dit onderzoek in juli 1970 tussen Epen en Mechelen, bij de molen van Doeve;
- door Polder (1965) in aug.'63 in de monding van de Cottesserbeek, een zijbeekje van het bovenstroomse deel van de Geul.

MAAS : Redeke (1948) vermoedde, dat de elrits ter hoogte van Roermond voorkwam. Hij grondde dit vermoeden op betrouwbare inlichtingen (Redeke '41).

Volgens Marquet (1966) komt de elrits vanaf de 20-er jaren voor op het deel, dat bovenstrooms van Borgharen ligt. Nu komt ze volgens Marquet (mondeling) nog voor onder de stuwen.
Volgens Addens (visser) komt bij hoog water de elrits voor aan de onderzijde van de overloop bij Bosselerveld.

N.B. In de Roer bij St. Odiliënberg is in juni '57 door Verbeek (1964) een elrits gevangen.

OVERZICHT van de huidige elritsstand:

In de Gulp en de Jeker is de elrits verdwenen, evenals in de Geul, benedenstrooms van Valkenburg. Op de Geul, bovenstrooms van Valkenburg en op de Maas onder stuwen komt de elrits nog voor, echter in geringe aantallen. De elritsstand is vanaf de 50-er jaren sterk verminderd.

OORZAKEN van de achteruitgang van de elritsstand:
Van de Gulp, de Jeker en de Geul, benedenstrooms van Valkenburg is de elrits verdwenen door de watervervuiling. De achteruitgang van de elrits op het andere deel van de Geul en de Maas hangt eveneens samen met de watervervuiling, waarbij de temperatuurstijging van het water (zie Inventarisatie Watervervuiling MAAS) ongetwijfeld ook invloed gehad heeft.

3.3.21. Bermpje

Het bermpje bewoont bij voorkeur stromende en heldere wateren (Redeke 1941). Hij houdt zich bij voorkeur op nabij de bodem of onder stenen (Schindler 1959).
De aard van de bodem schijnt echter onbelangrijk te zijn in de ecologie van de vis, aangezien Smyly (2955) het bermpje zowel op zand-, grind- als modderbodems vond.

Mededelingen m.b.t. het voorkomen van het bermpje in de:

JEKER: tot in de 30-er jaren kwam het bermpje voor in de Jeker. Ten gevolge van de lozingen van afvalwater door de Belg. suikerbietfabrieken is hij verdwenen (Marquet 1966).
In 1960 vond Marquet (1966) bij de uitmonding van de St.Servatiusbronnen in de Jeker nog 5 bermpjes temidden van een aantal vissen, waarvan de meeste waren aangetast door rioolschimmel.

GEUL : tot omstreeks de 50-er jaren is het bermpje standvis geweest op de gehele Geul. In de 50-er jaren is het bermpje standvis bovenstrooms van Gulpen en op het trajekt Valkenburg-papierfabriek Weert-Meerssen. In de Geul bij Geulhem heeft Marquet (1966) nooit bermpjes gevangen.

Meldingen van vangsten door:
- Smissaert (1959) bovenstrooms van Epen in 1959,
- Marquet (Jansen 1964) bij de Belg. grens, Partij, Valkenburg en bovenstrooms van Meerssen in 1960,
- Marquet en ondergetekende in het kader van dit onderzoek bij de Belg. grens en tussen Epen en Mechelen (bij de molen van Doeve) in juli 1970.

GULP : in de 30-er jaren kwam het bermpje in vrij groten getale voor beneden de forellenkwekerij (Marquet, mondeling). De aanwezigheid wordt in 1959 door Smissaert bevestigd. Nu komen nog vele bermpjes voor onder de forellenkwekerij, achter kasteel Neubourg (Alen, Maastricht).

LANGWATER : hier kwam het bermpje voor tot 1961, toen het afvalwater van Noorbeek centraal op het Langwater geloosd werd.

MECHELERBEEK : in 1960 wordt het bermpje hier door Marquet (Jansen 1964) boven Mechelen aangetroffen. Bij een tweemaal verricht onderzoek van deze beek, bovenstrooms van Mechelen, in 1970, geen bermpje aangetroffen.

EYSERBEEK : in de 20-er jaren kwam het bermpje voor vanaf de uitmonding in de Geul tot de Roodbronnen om te paaien. Nu is het bermpje er verdwenen (Marquet, mondeling).

SELZERBEEK : hier kwam het bermpje voor tot in de 50-er jaren. Nu is het er verdwenen (Marquet, mondeling).

STRABEKERVLOEDGRAAF: ook hier kwam het bermpje voor, maar is het nu verdwenen (Marquet, mondeling). Hetzelfde geldt volgens Marquet voor de Kattenbeek bij Valkenburg.

MAAS : volgens Redeke (1948) is het bermpje, ofschoon het voornamelijk op de beken wordt aangetroffen, op de Maas geen zeldzame verschijning.
Marquet (1966) geeft het bermpje op als standvis bovenstrooms van Borgharen vanaf de 20-er jaren. Voor de stuwbouw waren ze in vrij grotengetale aanwezig.
Opmerkingen van beroepsvissers langs de Maas:
- BUNDE-GEULLE: het bermpje wordt nog gevangen, vroeger echter meer.
- LINNE : een enkele komt nog wel voor.
- KESSEL : het bermpje is er wel geweest. Nu is het verdwenen.

N.B. Volgens Marquet (mondeling) kwam het bermpje in de 20-er en 30-er jaren voor in de Vlootbeek en de nu vervuilde Swalm. In de Tasbeek zouden volgens Nelissen nog bermpjes voorkomen.

OVERZICHT van de huidige stand van het bermpje:

Uit Jeker, Langwater, Mechelerbeek, Eyserbeek, Selzerbeek en Strabekervloedgraaf is het bermpje verdwenen. Het kan nog worden aangetroffen op een deel van de Geul, de Gulp en in de Maas, echter in geringe aantallen. De bermpjesstand is dus in Zuid-Limburg sterk teruggelopen.

OORZAKEN van de achteruitgang van de bermpjesstand:
De verdwijning en achteruitgang van het bermpje op talrijke beken hangt samen met de sterk toegenomen vervuiling van het water. Volgens Wunder (1936) heeft het een grote zuurstofbehoefte. Zuurstofconc. bij voorkeur groter dan 7 mg/l.
De eieren van het bermpje worden afgezet aan stenen en waterplanten. Ongetwijfeld ondervinden de eitjes in de Maas de nadelige invloed van de stuwbouw, doordat bezinking van detritus (dood organisch materiaal) op stenen en plantebladeren plaats vindt.

3.3.22. Snoek

De snoek kwam vroeger en komt nu nog voor op de Geul. Ze waren gering in aantal. De snoekstand op de Geul is achteruit gegaan volgens Marquet (mondeling).
De snoek was ook vroeger op de Maas een algemeen voorkomende vis (Marquet, mondeling).
De snoekstand is, ondanks de intensieve bevissing door sportvissers op peil gebleven door het uitzetten van snoek door de OVB. Uit de gegevens van de OVB blijkt, dat vanaf 1962 snoek werd gepoot.
Volgens de heer Alen, voorzitter van de HSV "Visstandsverbetering Maas", werden vóór 1960 enkele 10.000-en snoekjes van 5 cm uitgezet. Omdat de voedselsituatie voor jonge snoek onvoldoende was werd snoek van 25 cm uitgezet, hetgeen direkt resulteerde in hogere vangsten.

Gegevens m.b.t. het uitzetten van snoek door de OVB:
- ten behoeve van de "Combinatie Juliana" te Sittard:
  1962 in de grindgaten te Stevensweert, Bergen en Meerssen,
  1968 in de Maas en grindgat te Stevensweert,
  1969 in de Maas;
- ten behoeve van de HSV "De Rietvoorn" te Herten:
  1963 in de grindgaten te Ool en Herten en in de Maas,
  1964 idem,
  1965 in het grindgat te Ool;

- ten behoeve van HSV "De Vischlust" te Ooyen:
  1964 in de Maas;
- ten behoeve van HSV "Kring Midden-Limburg" te Venlo:
  in de jaren 1963 t/m 1968 in de Maas en de baggergaten;
- ten behoeve van HSV "Visstandsverbetering Maas":
  in de jaren 1964, 1966 en 1967 snoek uitgezet in de Maas in de omgeving van Maastricht.
  De uitzettingen variëerden van 1.000 tot 10.000 stuks.

Opmerkingen door vissers m.b.t. het voorkomen van de snoek:

BORGHAREN : de snoek komt voor aan de onderzijde van de overloop te Bosselerveld.

BUNDE-GEULLE: nu wordt er minder gevangen dan vroeger.

URMOND : onder de dode vis bij de vissterfte in 1970 was weinig snoek. Onder de dode snoek was zowel volwassen als jonge snoek.

LINNE : er is weinig verandering in de vangsten t.o.v. vroeger.

KESSEL : weinig veranderde vangsten. Alleen dit jaar geringe vangsten door stuwwerkzaamheden.

SAMBEEK : nu wordt nog geen 1/3 deel van vroeger gevangen.

LITH : over de jaren '48-'64 waren de volgende gegevens:

1948: 271 pond	1954: 760 pond	1960: 1580 pond
1949: 824 pond	1955: 460 "	1961: 1300 "
1950: 0 "	1956: 620 "	1962: 1840 "
1951: 0 "	1957: 780 "	1963: 1520 "
1952: 700 "	1958: 1350 "	1964: 2268 "
1953: 150 "	1959: 1300 "	

OVERZICHT van de huidige snoekstand:

Hierover kan maar weinig gezegd worden, omdat een deel van de informatie, nl. die met betrekking tot de grindgaten, ontbreekt.
Op de Maas blijkt de snoek plaatselijk teruggelopen te zijn.
Op de Geul zijn de aantallen snoek verminderd.

OORZAKEN van de verandering in snoekstand:
Het graven van de grindgaten heeft ongetwijfeld een grote invloed gehad op de snoek. De grindgaten zijn ideale kraamkamers voor vissen zoals rietvoorn, blankvoorn, brasem en kolblei. De snoek zal ongetwijfeld regelmatig in deze grindgatem op roof uitgaan. Plaatselijke vermindering van de snoek kan mogelijk veroorzaakt zijn, doordat de snoek zich in de daar aanwezige grindgaten teruggetrokken heeft.

3.3.23. Karper

Deze vis is ingevoerd uit Azië en heeft zich over geheel midden en noord-Europa verspreid. In Nederland wordt de karper in allerlei stilstaande en zachtstromende, zoete en zwak-brakke wateren aangetroffen. Op de grote rivieren zou hij volgens Redeke (1941) zeldzaam zijn.
Naast de naam karper (Cyprinus carpio) komt men de naam tegen van boerenkarper, waarmee dezelfde vissoort bedoeld wordt.
De edelkarper zou een apart soort zijn, gekenmerkt door een hoge rug en meer vlees dan de boerenkarper. Volgens Redeke (1941) schijnen de edelkarpers gaandeweg hun onderscheidende kenmerken te verliezen; althans hun nakomelingschap verschilt in geen enkel opzicht van de boerenkarper.

Gegevens m.b.t. het voorkomen van de karper op de Maas:
Volgens Marquet kwam de karper na de Maaskanalisatie van 1925 voor bovenstrooms van de stuw van Borgharen (1966).
Ter hoogte van de ENCI in Maastricht werd door Addens ook een enkele karper gevangen in ± 1935.

URMOND : onder de dode vis bij Urmond '70 was ook karper, volwassen maar ook jonge karper.
SAMBEEK: een enkele karper wordt gevangen.
LITH : een enkele karper wordt gevangen. Er is weinig verandering in de karperstand gekomen.
Als bijzonderheid meldt Van de Kant (1963), dat als het Maaswater flink wast de eerste dag flink karper meekomt. Zo is het de visser voor de stuw te Grave wel eens gelukt om 100 pond karper in 1 keer te vangen.

De karperstand op de Maas is echter vanaf 1962 volledig veranderd door het uitzetten van pootkarper door de OVB.
Karperuitzettingen hebben plaats gehad door de OVB:
- ten behoeve van "Combinatie Juliana" te Sittard:
  1962 in grindgaten te Stevensweert,
  1963 in grindgaten te Stevensweert en de Maas te Berg-Urmond en Bunde,
  1964 t/m 1968 idem. Alle uitzettingen betroffen 3000 kg;
- ten behoeve van de HSV "De Rietvoorn" te Herten:
  1963 in grindgat te Ool, de uitzetting was 60 kg,
  1968 idem. De uitzetting was 100 kg;
- ten behoeve van HSV "Kring Midden-Limburg" te Venlo:
  1963 in de Maas te Linne, Roermond en Belfeld,
  1964 in de Maas te Linne en Kessel,
  1965 idem. De uitzettingen bedroegen 10.000 stuks.

1966 in de Maas te Wessem, Linne, Kessel en grindgat te Ool,
1967 idem,
1968 in de Maas te Wessem en Venlo ,
1969 idem. De uitzettingen variëerden van 500 tot 700 kg;

- ten behoeve van HSV "Visstandsverbetering Maas":
  uitzettingen in de jaren 1963 t/m 1967 en 1969. Deze bedroegen 1.200 tot 2250 stuks.

Volgens Marquet (1966) komt de karper ook voor op de Geul en wel bovenstrooms van Gulpen en van Valkenburg tot de papierfabriek Weert-Meerssen.

RÉSUMÉ: De karper is blijkens de informaties ook vroeger wel op de Maas voorgekomen, echter altijd in kleine aantallen. Door de uitzettingen zijn de aantallen in de grindgaten, die in open verbinding staan met de Maas, sterk toegenomen. Uit de gegevens van de vissers kan men niet konkluderen of de stand op de Maas veranderd is, maar men mag aannemen, dat de karper zelden het rustige water van de grindgaten zal prijsgeven voor het Maaswater.

3.3.24. Kroeskarper

De kroeskarper onderscheidt zich van de karper, doordat de voeldraden bij hem ontbreken. Hij is tamelijk algemeen in stilstaande wateren en wordt op rivieren en benedenrivieren slechts nu en dan aangetroffen (Redeke '41). Onder gunstige omstandigheden opgegroeide kroeskarpers,die zelden een grotere lengte bereiken dan 20 cm, zijn door Bloch (1782) beschreven als een apart soort onder de naam giebel (Cyprinus gibelio), welke naam nog steeds voortleeft.

Mededelingen m.b.t. het voorkomen van de kroeskarper op de:

MAAS: Marquet (1966) geeft op, dat de kroeskarper vóór de Maaskanalisatie voorkwam bovenstrooms van Borgharen.

- Bij BUNDE-GEULLE is hij nooit waargenomen.
- Bij LINNE werd hij vroeger ook gevangen, wordt echter steeds meer gevangen. Nu per jaar een honderdtal.
- Bij KESSEL worden per jaar enkele tientallen kroeskarpers gevangen.

Ook op de Zuid-Limburgse beken kwamen volgens Marquet (1966) kroeskarpers voor. Op de Geul is hij volgens Marquet altijd voorgekomen. Na de Maaskanalisatie is hij echter benedenstrooms van de papierfabriek Weert-Meerssen verdwenen en in de 50-er jaren ook bovenstrooms van Valkenburg.

Op de Jeker is de kroeskarper verdreven door afvalwaterlozingen van de Belgische suikerbietfabrieken (Marquet 1966). Op de Jeker kwam hij voor tot de molen van Neckum.
Ook op de Selzerbeek zou de kroeskarper voorgekomen zijn in de 20-er jaren (Marquet, mondeling).

N.B. In 1955 heeft Marquet in de Geul bij Geulhem een aantal kroeskarpers gevangen (mondeling).

RÉSUMÉ: Uit de berichten blijkt, dat de kroeskarper op de Maas plaatselijk voorkomt, echter in geringe aantallen.
Zelfs op de Geul, toch niet bepaald een ideale plaats voor deze vis, wordt de aanwezigheid af en toe gesignaleerd.

3.3.25. Zeelt

De zeelt komt in veel binnenwateren voor, waar het water niet te zout en de bodem niet te hard is. In grote rivieren wordt hij sporadisch aangetroffen, door de afwezigheid van een geschikte bodem om daarin te overwinteren.
Desalniettemin komt de zeelt vanaf de 30-er jaren op de Geul voor, bovenstrooms van de papierfabriek Weert-Meerssen, vanaf de 50-er jaren bovenstrooms van Gulpen (Marquet, 1966).
Op de Maas is de zeelt bovenstrooms van Borgharen voorgekomen tot in de 50-er jaren (Marquet '66) en volgens Addens (visser) komt er nu ook nog een enkele zeelt voor.
Bij BUNDE-GEULLE werd vroeger wel zeelt gevangen, nu niet meer.
Bij LINNE is er weinig verandering gekomen in de zeeltstand en wordt ongeveer 10 pond per maand gevangen.
Bij SAMBEEK wordt een enkele gevangen.
Bij LITH wordt evenals vroeger een enkele zeelt gevangen, alhoewel uitschieters voorkomen. Zo werd in 1960 1.700 pond gevangen. In 1964 en 1965 is door de HSV "Visstandsverbetering Maas" zeelt uitgezet, hetgeen wegens gebrek aan succes is gestaakt.

RÉSUMÉ: Ondanks de geringe geschiktheid van de bodems van de Zuid-Limburgse wateren komt nog wel een enkele zeelt voor op Geul en Maas. Een toename van de zeelt zou logisch geweest zijn in verband met de aanwezigheid van grindgaten langs de Maas.

3.3.26. Bittervoorn

De bittervoorn houdt zich bij voorkeur op in stilstaande wateren. Het voorkomen is streng gebonden aan het voorkomen van zoetwatermossels, nl. Anodonta- en Uniosoorten. Als vindplaats wordt door Redeke (1941) ook Zuid-Limburg opgegeven.
Na de Maaskanalisatie van 1925 kwam de bittervoorn voor op de Maas, vanaf de Belg. grens tot onder de stuw van Borgharen (Marquet 1966).
Addens (visser) meldt, dat twee jaar geleden, bovenstrooms van de Maas bij Bosselerveld, vrij veel bittervoorns voorkwamen. Aangezien er nog vrij veel zwanemossels (Anodonta) voorkomen, zullen de bittervoorns er ook nog wel zijn (Addens).

Volgens Marquet (mondeling) komt het bittervoorntje ook nog voor in de Zuid-Willemsvaart. Een andere vindplaats is de bronpoel tussen Meerssen en Houthem bij de Gebr. Curfs, waar Marquet dit jaar nog 1-jarige bittervoorntjes vond.

RÉSUMÉ: In Zuid-Limburg komt het bittervoorntje nog voor, o.a. in de Maas en de Zuid-Willemsvaart. Dit kleine visje is van weinig belang voor beroeps- en sportvissers, zodat maar weinig van de bittervoorn bekend is.
Men mag aannemen, dat de bittervoorn door de symbiose dubbel in zijn bestaan bedreigd is. Zowel het visje als de zoetwatermossel stellen immers eisen aan hun miljeu. De bruine rat is een gevaar, doordat deze de mosselen eet (Ruting 1958).

3.3.27. Vetje

Het vetje komt voor in stilstaande of zwakstromende wateren. De eieren worden afgezet aan waterplanten (Ruting, 1958).
Het vetje is pas in 1921 bekend geworden onder de ichthyologen (vissenkenners) door vondsten van Redeke.

In de Maas kwam het vetje voor na de Maaskanalisatie van 1925 vanaf de Belg. grens tot onder de stuw van Borgharen (Marquet 1966).
In de 50-er jaren kwam het vetje voor in het "Bassin" te Maastricht, het begin van de Zuid-Willemsvaart, evenals in het voedingskanaal van de Maas naar de Zuid-Willemsvaart. In het voedingskanaal kan geen vis meer leven, omdat het water zeer sterk verontreinigd is (soms anaeroob) door de lozing van de Kon. Ned. Papierfabriek (Marquet mondeling).
In de Geul is het vetje ook aangetroffen door broeder Arnoud (1960) in 1959 ter hoogte van Mechelen.
Nu zou het vetje volgens Marquet nog op plekken met geringe stroming op de Maas kunnen voorkomen.

RÉSUMÉ: Het vetje was een weinig voorkomend visje in Z-Limburg. Ten gevolge van de toegenomen vervuiling is hij zeldzaam geworden. De kans bestaat, dat hij nog op de Maas voorkomt op plekken met geringe stroming.

3.3.28. Grote modderkruiper

De grote modderkruiper heeft een voorkeur voor binnenwateren met een weke bodem. In brak en stromend water vond Redeke (1941) de grote modderkruiper nooit.

Meldingen over het voorkomen van de grote modderkruiper:
- bij BUNDE-GEULLE nooit gevangen (Addens) in de Maas;
- bij GEULLE in de Maas in okt. 1963 door broeder Arnoud (1964) gevangen;
- bij LINNE worden evenals vroeger ongeveer 10 exemplaren per jaar gevangen;
- bij KESSEL worden elk jaar enkele exemplaren gevangen;
- bij SAMBEEK wordt een enkele gevangen, vroeger meer;
- bij LITH werd vroeger wel eens een grote modderkruiper gevangen, de laatste jaren niet meer.

N.B. Volgens Nelis te Linne komt de grote modderkruiper ook voor in de Maasbroeker vijvers van de heer Söhntjes.

RÉSUMÉ: De grote modderkruiper komt op de Maas voor. De aantallen zijn echter niet groot en verschillen van plaats tot plaats. De stuwbouw heeft voor deze vis een gunstiger miljeu gekreëerd, de vervuiling van het Maaswater is echter een nadelige factor. De plaatselijke achteruitgang van deze vis moet daarom als een signaal gezien worden, dat het water ernstig verontreinigd is.

3.3.29. Kleine modderkruiper

De kleine modderkruiper komt volgens Redeke (1941) vooral voor in stilstaande wateren, welke zoet tot zwak-brak kunnen zijn. Volgens Schlegel (1862) en Van Bemmel (1866) zou deze soort ook in stromende wateren, op zandige en steenachtige gronden voorkomen.
In Zuid-Limburg is de kleine modderkruiper een zeldzame verschijning.
Broeder Arnoud (1964) kent de kleine modderkruiper van de Maas en de kuilen en karresporen erlangs.
Volgens Marquet (mondeling) kwam deze vis voor bij de winteroverlaat van de Maas te Maastricht tot voor enkele jaren.
In de Maas ter hoogte van Kessel zou hij ook voorgekomen zijn volgens Nelissen, de laatste jaren echter niet meer waargenomen.

RÉSUMÉ: De kleine modderkruiper is een zeldzaamheid voor Zuid-Limburg en de Maas. Op de Maas kwam hij voor. De mogelijkheid bestaat dat hij op plekken met niet te veel stroming op de Maas nog voorkomt.

3.3.30. Tiendoornige stekelbaars

De tiendoornige stekelbaars komt voor in zoet en brak water, maar is zeldzaam in stromend water (Redeke 1941).

De enige informatie over dit visje m.b.t. het voorkomen op de Maas is afkomstig van de heer Melis te Linne. Volgens hem kwam de tiendoornige stekelbaars er vroeger voor. Nu ook nog.
De tiendoornige stekelbaars kwam volgens Marquet (mondeling) voor in bronnen in het stroomgebied van de Jeker, zoals de bronbeken van Neckum en de Sint Servatiusbronnen. In de bronbeken van Neckum kwamen vroeger meer 10-doornige voor dan 3-doornige, nu is het omgekeerd.

RÉSUMÉ: De tiendoornige stekelbaars is een visje, dat weinig voorkomt in de Z-Limburgse wateren en de Maas. In de bronbeken van Neckum en mogelijk ook plaatselijk op de Maas komt het nog voor.

3.3.31. Riviergrondel

De riviergrondel is een riviervis, maar men vindt hem ook in stilstaand zoet en zwak-brak water (Redeke 1941).
Op de Maas zou hij volgens Redeke (1941) talrijk voorkomen. Marquet (1966) geeft op, dat de riviergrondel vanaf de 20-er jaren standvis was op de Maas, bovenstrooms van Borgharen.

Andere mededelingen over het voorkomen van de riviergrondel op de Maas te:

BORGHAREN : als de winteroverlaat in gebruik is, komen ze aan de benedenstroomse zijde volop voor.

BUNDE-GEULLE: ze komen nu minder voor dan vroeger.

URMOND : bij de dode vis van Urmond '70 kwam ook grondel voor.

LINNE : ze komen nog steeds in dezelfde mate voor als vroeger. Per jaar wordt ongeveer 10 pond gevangen.

KESSEL : er wordt minder gevangen dan vroeger. Nu nog wel eens 50 pond per keer.
Op 31-7-'70 had Nelissen met 40 fuiken 20 grondels.

SAMBEEK : er worden jaarlijks nog enkele duizenden riviergrondels gevangen.

LITH : nu wordt er veel minder gevangen dan vroeger toen er speciaal op gevist werd en per jaar 2 à 3.000 pond gevangen werd.

GEUL : na de Maaskanalisatie van 1925 was de grondel standvis vanaf de Belg. grens tot de papierfabriek Weert-Meerssen. Op het trajekt Gulpen-Valkenburg is hij volgens Marquet (1966) verdwenen.

VLIEKER WATERLOSSING: tijdens dit onderzoek in juli '70 een tweetal grondels waargenomen.

KANJEL : in de 20-er jaren kwam de grondel er voor. Daarna is deze er verdwenen t.g.v. rioleringen, die op de Kanjel geleid werden.

JEKER : hier kwamen ze volgens Marquet tot de molen van Clemens om te paaien (Marquet 1966). In de loop van de jaren zijn ze van de Jeker verdwenen door de vervuiling (Marquet, mondeling).

N.B. Volgens Melis (visser) kwamen in de 20-er jaren massa's grondels voor in de Vlootbeek bij Linne. In 1968 kwamen er ook nog veel voor.

OVERZICHT van de huidige riviergrondelstand:

De riviergrondel komt op de Maas nog in grote aantallen voor. Plaatselijk schijnt de stand achteruitgegaan te zijn.
Van de Kanjel en de Jeker is hij verdwenen, op de Geul is zijn territorium teruggelopen.

OORZAKEN van de achteruitgang van de riviergrondelstand:
Op de Jeker en de Kanjel is de riviergrondel verdwenen door de toenemende vervuiling. Het verkleinen van het areaal op de Geul hangt waarschijnlijk ook samen met de vervuiling. De riviergrondel heeft namelijk een grote zuurstofbehoefte (groter dan 7 mg/l) volgens Wunder (1936).

3.3.32. Brasem

De brasem komt in Nederland in de meeste zoete en zwak-brakke wateren talrijk voor en in alle rivieren, maar minder op de benedenrivieren (Redeke, 1941). De rivieren dienen bij voorkeur niet te snel te stromen. De brasem komt daarom vooral voor in dat riviergedeelte, dat volgt op de barbeelzône. Deze zône, brasemzône genoemd, loopt tot aan het brakwatergebied, waar de spiering de meest karakteristieke vis is (Redeke, 1941).

Gegevens m.b.t. het voorkomen op de Maas:

BORGHAREN : volgens Marquet (1966) is de brasem vanaf de 20-er jaren standvis vanaf de Belgische grens tot aan de stuw van Borgharen.
Onder de stuw van Borgharen komt sporadisch brasem voor (Addens).

BUNDE-GEULLE: brasem zit er veel, ongeveer evenveel als vroeger.

LINNE : er is meer brasem dan vroeger.

KESSEL : men kan brasem vangen zoveel men wil, althans plaatselijk. Gewicht 1 à 2 pond, vroeger 4 à 5 pond.

LITH : de vangsten zijn vergeleken met vóór de stuwbouw ongeveer gelijk gebleven.
Vangstcijfers over de periode '48-'64 bij Lith:

1948: 432 pond	1951: 2863 pond	1963: 3300 pond
1949: 908 "	1961: 1021 "	1964: 1690 "
1950: 1470 "	1962: 1360 "	

(cijfers van '52-'61 weggelaten).

OVERZICHT van de huidige brasemstand:
De brasemstand is niet achteruitgegaan, plaatselijk is de stand zelfs vooruit gegaan op de Maas.

OORZAKEN van de vooruitgang van de brasemstand:
De grindgaten langs de Maas zijn gunstig geweest voor de brasem. Er groeien namelijk vrij veel planten, waaraan de brasems hun eieren kunnen bevestigen. Er is weinig uitwisseling tussen het Maaswater en het water van de grindgaten, zodat door de natuurlijke zelfreiniging een goede kwaliteit gewaarborgd is. In geval van calamiteiten (vergelijk vissterfte Urmond '70) gaan de vissen in de grindgaten vrijuit.
De brasems zijn tevens in het voordeel door de lage zuurstofconcentratie die zij kunnen verdragen volgens Wunder (1936), zelfs tot 0,7 mg/l.

3.3.33. Kolblei

Het verspreidingsgebeid is gelijk aan dat van de brasem volgens Redeke ('41). De kolblei zet de eieren af aan plantestengels en plantewortels of legt ze in ondiep water.

Gegevens m.b.t. het voorkomen op de Maas:

BORGHAREN : de kolblei kwam vanaf 1920 voor van de Belg. grens tot de stuw van Borgharen (Marquet 1966).

BUNDE-GEULLE: de kolblei komt minder voor dan vroeger.

URMOND : onder de duizenden dode vissen in '70 was veel kolblei aanwezig.

KESSEL : de stand is weinig veranderd.
(Het is mogelijk, dat de kolblei door Nelissen als kleine brasem gezien wordt. Bij de brasem vermeldde hij de volgende bijzonderheden: gewicht 1 à 2 pond en geelachtige kleur. Hij noemde hem "maasbrasem". De kolblei heeft echter een lichtere kleur dan de brasem en is ook aanzienlijk kleiner.)

LINNE : kolblei is er veel en meer dan vroeger.

SAMBEEK: kolblei is er nu vrij veel.

LITH : kolblei wordt er weinig gevangen, maximaal enkele 10-tallen ponden per jaar.

OVERZICHT van de huidige kolbleistand:
De kolbleistand op de Maas is niet ingrijpend gewijzigd. Vermoedelijk heeft een lichte toename plaats gehad.

OORZAKEN van het niet achteruitlopen van de kolbleistand:
Hiervoor kan verwezen worden naar de brasem, omdat deze vissen veel overeenkomst vertonen.

3.3.34. Alver

De alver wordt in Nederland in nagenoeg alle zoete en zwak-brakke , stromende en stilstaande wateren aangetroffen volgens Redeke ('41). Talrijk is hij alleen op de rivieren, vooral op de Maas (Redeke '41).
De eitjes zet de alver af op de bodem tussen waterplanten.

Gegevens m.b.t. het voorkomen van de alver op de:

MAAS : volgens Campagne (± 1860) kwam de alver in die tijd in groten getale voor op de Maas.
Redeke vermeldt, dat de alver vooral op de Maas talrijk is.

BORGHAREN : vanaf de 20-er jaren is de alver bovenstrooms van Borgharen aanwezig (Marquet '66).
Bij de winteroverloop van de Maas te Maastricht komen enkele alvers voor bij hoog water (Addens).

BUNDE-GEULLE: vroeger werd de alver veel gevangen, nu veel minder.

URMOND : onder de duizenden dode vissen in '70 kwamen tamelijk veel alvers voor. Ze hadden last van lintwormen.

LINNE : er wordt minder gevangen dan vroeger, toen dagelijks 1.000-2.000 pond gevangen werd. Dit liep omstreeks 1940 af. Vrijwel alle alvers, die nu gevangen worden hebben last van een wormziekte in de kieuwen.

KESSEL : omstreeks 1935 kon hij nog zoveel alvers vangen als hij wilde. Daarna is het achteruit gegaan. De alvers, die nu gevangen worden hebben last van wormziekte in de kieuwen en van lintwormen. Na de grote vangsten ten behoeve van de parelindustrie heeft men geprobeerd de stand in de Maas te verhogen door alvers uit te zetten.

SAMBEEK: de alver is er niet meer.

LITH : de alver werd vroeger vrij veel gevangen, wel 20.000 pond per keer. Nu wordt per jaar benedenstuws 300 à 400 pond gevangen. Ze hebben daar geen last van een kieuwziekte of lintwormen.

Volgens Van de Kant (1963) zit in de oude Maasarm te Lithoyen erg veel alver.

OVERZICHT van de huidige alverstand:

Tot in het begin van deze eeuw kwam de alver in zeer grote hoeveelheden voor op de Maas. Zelfs in de 30-er jaren konden de alvers nog in groten getale gevangen worden. De alvers zijn momenteel redelijk vertegenwoordigd in de Maas, alhoewel vele van de alvers last hebben van een kieuwziekte en van lintwormen.

OORZAKEN van de achteruitgang van de alverstand:
Vooral door de intensieve jacht op de alver i.v.m. de zilverkleurige schubben, die gebruikt werden voor de vervaardiging van valse parels in Mainz en Parijs, is de alverstand sterk teruggelopen. De ontwikkeling van de eitjes, die afgezet worden op de bodem tussen waterplanten, is ongetwijfeld ongunstig beïnvloed door de stuwbouw (bezinking).
Kieuwziekte en lintwormen zullen de stand vermoedelijk ook nadelig beïnvloed hebben.
N.B. De alver kwam ook voor in de Jeker en de Geul om te paaien. Nu niet meer.

3.3.35. Blankvoorn

De blankvoorn komt volgens Redeke ('41) zowel in binnenwateren als in rivieren voor.
De eitjes zet de blankvoorn af in ondiep water of aan plantestengels en plantewortels.
De blankvoorn heeft geen ekonomische betekenis, 's zomers wordt hij afgezet bij de vismeelfabriek, 's winters als pootvis (Van de Kant, '63).

Gegevens m.b.t. het voorkomen van de blankvoorn in de:

MAAS: - bovenstrooms van BORGHAREN is de blankvoorn vanaf de 20-er jaren standvis (Marquet, '66).
Volgens Addens (visser) komt de blankvoorn zowel boven de winteroverlaat als er beneden (bij hoog water) in grote aantallen voor.
- bij BUNDE-GEULLE zou de blankvoornstand weinig veranderd zijn t.o.v. vroeger.
- onder de dode vissen van URMOND '70 waren veel blankvoorns.
- bij KESSEL wordt veel blankvoorn gevangen.
- evenals bij SAMBEEK.
- bij LITH wordt de blankvoorn zeer onregelmatig gevangen.
Meestal worden jaarlijks enkele 10-tallen ponden gevangen, zeldzaam is een piekvangst van enkele duizenden ponden.

De HSV "Visstandsverbetering Maas" heeft vanaf 1963 riet- en blankvoorn uitgezet in de Maas bij Maastricht. Elk jaar ongeveer 6.000 kg (= 42.000 stuks) volgens Alen te Maastricht.
De "Combinatie Juliana" te Sittard heeft vanaf 1963 ongeveer 2.000 kg uitgezet jaarlijks in de grindgaten te Stevensweert, het Julianakanaal en de Maas.
Op de JEKER is de blankvoorn voorgekomen tot de lozing door de Belgische suikerbietfabrieken in de 30-er jaren (Marquet '66).
Op de GEUL kwam de blankvoorn vòòr de Maaskanalisatie algemeen voor. Na de Maaskanalisatie van 1925 verdween in de 40-er en 50-er jaren de blankvoorn van het trajekt Gulpen-Valkenburg en papierfabriek Weert-Meerssen tot de uitmonding in de Maas (Marquet '66). Aan het einde van de 30-er jaren was de blankvoorn de meest voorkomende standvis op de Geul (Marquet '59).

OVERZICHT van de huidige blankvoornstand:

De blankvoorn is op de Maas een veel voorkomende vis. Geen juiste indruk kan verkregen worden van toe- en afname. Vermoedelijk zal in de grindgaten veel blankvoorn voorkomen.
Op de Geul is de blankvoornstand in de 30-er jaren uitgebreid, zodat de blankvoorn momenteel de meest voorkomende standvis is.
Van de Jeker is deze vis verdwenen.

OORZAKEN van de veranderingen in de blankvoornstand:
Het verdwijnen van de blankvoorn op de Jeker en plaatselijk op de Geul hangt samen met de vervuiling van deze wateren. Bij niet te grote vervuiling levert dit relatief winst op voor de blankvoorn, omdat ze volgens Wunder ('36) nog goed kunnen leven met 5,7 mg O_2 per liter, terwijl andere vissoorten zoals forel, elrits, bermpje en rivierdonderpad daarvan schade ondervinden.

Dat de blankvoorn nog steeds in groten getale voorkomt op de Maas hangt samen met de uitzettingen en de aanwezigheid van de grindgaten.

3.3.36. Rietvoorn

De rietvoorn komt in Nederland op dezelfde plaatsen voor als de blankvoorn, over het algemeen echter minder talrijk (Redeke, '41).

Mededelingen t.a.v. het voorkomen van de rietvoorn op de Maas:

BORGHAREN: vanaf de 20-er jaren komt de rietvoorn voor vanaf de Belg. grens tot aan de stuw van Borgharen, volgens Marquet (1966). Bij de winteroverlaat van de Maas te Maastricht komt de rietvoorn zowel boven- als benedenstrooms voor (Addens).

URMOND : onder de vele duizenden dode vissen in 1970 waren vele rietvoorns.

LINNE : nu wordt meer gevangen dan vroeger, nu ± 10 stuks per dag.

KESSEL : vóór de stuwbouw werd er bijna niets gevangen, nu ongeveer 300 à 400 stuks per jaar.

LITH : de rietvoorn wordt onregelmatig gevangen. Soms, zoals in 1963, vindt een grote vangst plaats van enkele duizenden ponden.

Evenals bij de blankvoorn hebben ook uitzettingen van rietvoorn plaats gevonden in de Maas en grindgaten door de HSV "Visstandsverbetering Maas" en "Combinatie Juliana" vanaf 1963.

OVERZICHT van de huidige rietvoornstand:

De rietvoorn is op de Maas een veel voorkomende vis. Dit werd bevestigd door de grote aantallen van deze soort onder de dode vis bij Urmond. Over het algemeen is de rietvoornstand t.o.v. vroeger toegenomen.

OORZAKEN van de vooruitgang van de rietvoornstand:
De aanwezigheid van grindgaten langs de Maas is voor de rietvoorn een gunstige factor geweest, in verband met het rustige water, de plantengroei (afzetting van eieren) en de geringere invloed van eventueel sterk verontreinigd Maaswater. Daarvoor had de stuwbouw al een gunstige invloed enerzijds (rustiger water), anderzijds een ongunstige invloed (bezinking). Hiernaast hebben de uitzettingen van rietvoorns door de hengelsportverenigingen de stand beïnvloed.

3.3.37. Kwabaal

De kwabaal komt bij voorkeur voor in helder stromend en diep stilstaand zoet water. Hij mijdt het zeer brakke water. In Nederland wordt de kwabaal door het gehele land gevonden, in alle rivieren en zoete tot zwak-brakke binnenwateren, maar niet overal even talrijk (Redeke, '41).
Hij paait in ondiep water op zandige bodem en de eitjes worden aan steentjes of grassprietjes gehecht.

Mededelingen m.b.t. het voorkomen van de kwabaal op de Maas.

BORGHAREN: bovenstrooms van Borgharen was de kwabaal vanaf de 20-er jaren standvis (Marquet, 1966).

BUNDE : vroeger is de kwabaal veel door Kitzen gevangen, nu wordt geen enkele meer gevangen.

LINNE : de kwabaal zat vooral op de beken. Vroeger werd 5 à 10 pond per dag gevangen. Nu worden per jaar misschien 5 stuks gevangen.

KESSEL : vroeger werden er soms 30 à 40 in 1 fuik gevangen. Nu wordt er jaarlijks een enkele gevangen van ± 1 pond.

SAMBEEK : er wordt momenteel een enkele kwabaal gevangen. Vroeger meer.

LITH : hij kwam vroeger vooral in de polders voor. Een enkele ook op het stromende water. Nu wordt geen kwabaal meer gevangen.

N.B. In de 20-er jaren kwam veel kwabaal voor in de Vlootbeek volgens Nelissen. Hij is er nu verdwenen.

In de 20-er jaren werd de kwabaal volgens Marquet (mondeling) ook veel gevangen door vissers in de Maas bij de uitmonding van de Geul. Omstreeks 1964 kwam hij nog sporadisch voor en werd door Marquet gevangen tussen Epen en Mechelen (bij de molen van Doeve).
In de Kanjel is hij volgens Marquet ook voorgekomen, maar nu is hij er verdwenen.

OVERZICHT van de huidige kwabaalstand:

Uit de gegevens blijkt, dat de kwabaal in Zuid-Limburg en op de Maas met uitroeiing bedreigd wordt. Was de kwabaal vroeger nog een in groten getale voorkomende vis, momenteel is de vangst een zeldzaamheid geworden.

OORZAKEN van de achteruitgang van de kwabaalstand:

Volgens Technical paper no. 6 van de EIFAC (Rome, 1968), is de kwabaal erg gevoelig voor temperatuursstijgingen in de paaitijd van 0 gr.C. tot 2 gr.C. Aangezien de vervuiling van het water van vele op de Maas mondende beekjes en de Maas de laatste decennia sterk is toegenomen (zie: Inventarisatie Waterverontreiniging v.d. Maas) is daardoor ook de watertemperatuur gestegen. Vooral is het verschil in temperatuur van afvalwater en oppervlaktewater groot in de winter, de paaitijd van de kwabaal (november-maart).

De toegenomen verontreiniging is eveneens schadelijk door de grote zuurstofbehoefte van de kwabaal, die volgens Wunder (1936) minimaal 7 mg O_2 per liter nodig heeft.
Door de kanalisatie en normalisatie van de Maas is ongetwijfeld ook een deel van het paaigebied verloren gegaan, omdat de Maas niet meer buiten haar oevers treedt.

3.3.38. Baars

De baars wordt in Nederland aangetroffen in stromende en stilstaande, bij voorkeur heldere wateren. Hij komt voor in beken en rivieren en alle zoete en niet te brakke binnenwateren.

Mededelingen m.b.t. het voorkomen van de baars in de Maas:

BORGHAREN : de baars kwam vanaf de 20-er jaren voor op de Maas, bovenstrooms van Borgharen volgens Marquet (1966).
Volgens Addens komen zowel boven als beneden de stuw slechts kleine baarsjes voor.

BUNDE-GEULLE: er wordt nog minstens evenveel gevangen als vroeger; de meeste zijn klein.

URMOND : onder de dode vis bij Urmond in 1970 was ook baars. De meeste waren klein, er was ook een enkele grote bij.

LINNE : de baars wordt meer gevangen dan vroeger, ze zijn echter klein. Er komen nog wel grote voor.

KESSEL : hier vangt men geen baars.

SAMBEEK : er wordt veel baars gevangen; de meeste zijn klein.

LITH : er wordt meer baars gevangen dan vroeger. De baars is meestal klein van stuk.
In de periode van '48 - '64 zijn de volgende vangsten gedaan:

1949:	8 pond	1961:	30 pond
1953:	20 "	1962:	3 "
1956:	50 "	1963:	4 "
1959:	31 "	1964:	59 "

Na de Maaskanalisatie van 1925 kwam de baars over de gehele lengte van de Geul voor. In de 50-er jaren komt de baars voor tussen Valkenburg en de papierfabriek Weert-Meerssen (Marquet '66).

OVERZICHT van de huidige baarsstand:

De baars is op de Maas een veel voorkomende vis. Over een groot gedeelte van de Maas komt de baars in groteren getale voor dan vroeger. Algemeen is echter het voorkomen van de "kleine baars", ook wel "zwarte baars" genaamd. Een enkele baars komt op de Geul voor.

OORZAKEN van de vooruitgang van de baarsstand:
Baars jaagt in scholen op prooivisjes. Alleen in open water heeft de baars kans om deze te verschalken.
Als er teveel begroeiïng is, zoals in grindgaten en op gedeelten in de Maas, kunnen prooivisjes ontsnappen. De baars blijft daardoor onder de maat De voortplanting is bij de baars echter niet afhankelijk van de grootte, maar alleen van de leeftijd, zodat elke ondervoede baars toch voor nakomelingen kan zorgen. De jongen op hun beurt komen in een omgeving met onvoldoende voedingsmogelijkheden (Deelder 1948).

3.3.39. Snoekbaars

De snoekbaars is in 1885 in Duitsland in de Rijn gepoot en heeft zich sindsdien via onze benedenrivieren over het gehele land verspreid. Ook door uitzettingen komt de snoekbaars thans in bijna alle diepere zoete en zwak brakke meren, plassen en kanalen van ons land voor (Redeke '41).

Mededelingen m.b.t. het voorkomen van de snoekbaars op de Maas:

BORGHAREN : vòòr de Maaskanalisatie van 1925 kwam de snoekbaars bovenstrooms van Borgharen voor (Marquet '66).

BUNDE-GEULLE: voor de jaren '40 is er nog wel snoekbaars gevangen, nu niet meer.

URMOND : onder de dode vis bij Urmond in 1970 waren ook enige snoekbaarsen met een lengte van 30-45 cm.

LINNE : in de 20-er jaren heeft hij vrij veel snoekbaars gevangen met de zegen. Nu wordt geen snoekbaars gevangen.

KESSEL : ondanks het uitzetten van snoek was de vangst vrijwel nihil.

SAMBEEK : er wordt een enkele snoekbaars gevangen.

LITH : er wordt meer snoekbaars gevangen dan vroeger.
Gegevens over de vangsten bij Lith in de jaren '48-'64:
(de jaren '52-'61 zijn niet opgenomen)

1948: 672 pond	1951: 394 pond	1963: 789 pond
1949: 314 "	1961: 735 "	1964: 154 "
1950: 455 "	1962: 534 "	

De snoekbaars is vanaf het jaar 1962 uitgezet op de Maas door de OVB ten behoeve van:

- "Juliana Combinatie" te Sittard:
  1962: 1.600 stuks in de grindgaten van Stevensweert,
  1963 en 1965: jaarlijks 10.000 stuks in grindgaten van Stevensweert en in het Julianakanaal,
  1966: 450 stuks; 1967: 2.500 stuks en 1969: 10.000 stuks in de grindgaten van Stevensweert.

- HSV "De Rietvoorn" te Herten:

  1962 en 1969: 2.000 stuks in de grindgaten van Ool-Herten.

- HSV "Kring Midden-Limburg" te Venlo:

  1963, 1965 en 1966 in de Maas + baggergaten jaarlijks enkele duizenden stuks.

-HSV "Visstandsverbetering Maas" te Maastricht:

  1962 t/m 1965 en 1967 jaarlijks enkele duizenden in de grindgaten van Eysden en Itteren.

  Volgens Alen werden er jaarlijks ongeveer 10.000 uitgezet van ± 8 cm. De snoekbaars bleek geen levensvatbaarheid te hebben. Er is slechts 1 maal een snoekbaars gevangen. Hoofdprobleem was waarschijnlijk het jeugdvoedsel. Door werkzaamheden was het grindgat van Eysden echter nooit in rust, aldus Alen te Maastricht.

OVERZICHT van de huidige snoekbaarsstand:

De snoekbaars is op de Maas afgenomen en komt op het gestuwde deel weinig of niet meer voor. Beneden de stuw van Lith wordt hij meer gevangen dan vroeger.

OORZAKEN van de achteruitgang van de snoekbaarsstand:

Ondanks het uitzetten van snoekbaars op de Maas zijn de vangsten vrijwel verwaarloosbaar gebleven. Als vermoedelijke reden wordt door Alen opgegeven het ontbreken van jeugdvoedsel. Aangezien men vroeger wel snoekbaars gevangen heeft, plaatselijk zelfs veel, zal de verandering een gevolg moeten zijn van stuwbouw en/of watervervuiling.

3.3.40. Pos

De pos behoort tot de meer gewone bewoners van de zoete en zwak-brakke stromende en stilstaande wateren. Hij komt volgens Redeke ('41) talrijk voor in de Maas.

Mededelingen m.b.t. het voorkomen van de pos in de Maas:

BORGHAREN : bij de stuw van Borgharen is de pos vroeger veel gevangen, hij komt nu echter minder voor.

BUNDE-GEULLE: de pos wordt nu minder gevangen dan vroeger.

LINNE : de pos werd vroeger veel gevangen, nu minder.

KESSEL : de pos werd vroeger zeer veel gevangen, nu minder.

LITH : Er werd vroeger meer gevangen dan nu; de stand is echter niet veel veranderd.

Met betrekking tot andere wateren deelde Marquet mede:

- dat de pos vanaf de 20-er jaren voorkomt in de Zuid-Willemsvaart; hij komt er nu nog voor;
- dat de pos voorkwam op het kanaal Luik-Maastricht; het kanaal is nu verdwenen;
- dat de pos voorkwam op het voedingskanaal van de Maas voor de Zuid-Willemsvaart bij Bosscherveld. Nu niet meer t.g.v. de vervuiling door het afvalwater van de Kon. Ned. Papierfabriek.

OVERZICHT van het voorkomen van de pos:

De posstand is over de gehele gestuwde Maas achteruitgegaan. Hij komt echter nog in redelijke aantallen voor.
De pos kan ook gevonden worden op de Zuid-Willemsvaart.

OORZAKEN van de achteruitgang van de posstand:
De achteruitgang hangt ongetwijfeld samen met de toegenomen vervuiling van het water.

3.3.41. Rivierdonderpad

De rivierdonderpad komt door het gehele land verspreid voor, zowel in beken en rivieren als in de meeste, ook brakke, binnenwateren (Redeke '41). De eieren worden afgezet op stenen of tussen grind.

Gegevens m.b.t. het voorkomen van de rivierdonderpad:

GEUL: vanaf de 20-er jaren is de rivierdonderpad steeds op de Geul voorgekomen over de gehele lengte. Alleen is hij in de 50-er jaren verdwenen van het trajekt Gulpen-Valkenburg en van de papierfabriek Weert-Meerssen tot de uitmonding in de Geul (Marquet '66).
Omstreeks de 60-er jaren was de rivierdonderpad volgens Marquet (mondeling) bij honderden aan te treffen bij Rothem (boven en beneden de sluis van de oliemolen) en te Valkenburg.

Meldingen van vangsten van de rivierdonderpad:

in 1959 werden er veel aangetroffen door Smissaert (1959) bovenstrooms van Epen;
in 1960 door Marquet (Jansen 1964) bij de Belg. grens en Partij;
in 1963 door Polder (1965) tussen Epen en Mechelen;
in 1970 tijdens dit onderzoek tussen Epen en Mechelen en bij de Belgische grens.
Marquet heeft nooit een rivierdonderpad gevonden ter hoogte van Geulhem, in de periode '54-'59 ook niet bij het dubbele watervalletje te Houthem (mondeling).

GULP : in de 30-er jaren kwam de rivierdonderpad in vrij groten getale voor beneden de forellenkwekerij (Marquet mondeling).
- in 1954 waargenomen door Smissaert (1959),
- in 1960 door Marquet (Jansen 1964) waargenomen vlak boven Gulpen, bij Slenaken en de forellenkwekerij.

MECHELERBEEK : in 1954 aangetroffen door Smissaert (1959).
In 1963 aangetroffen door Polder (1965).
Tijdens dit onderzoek is de Mechelerbeek tweemaal onderzocht maar is geen rivierdonderpad aangetroffen,althans in het deel bovenstrooms van Mechelen.

ZIEVERSBEEK : in 1963 door Polder (1965) aangetroffen.

TERZIETERBEEK: in 1963 door Polder aangetroffen (1965).

EYSERBEEK : in de 20-er jaren kwam de rivierdonderpad voor vanaf de uitmonding in de Geul tot aan de Roodbronnen (mondeling).

SELZERBEEK : in de 20-er jaren kwam hij er voor (Marquet mondeling).

JEKER : in de 20-er jaren kwam de rivierdonderpad er veel voor, nu is hij er verdwenen (Marquet '66).

VOER : volgens de katalogus van het Zoölogisch Museum te Amsterdam is er een exemplaar gevangen (Smissaert 1959).

LANGWATER : de rivierdonderpad kwam er voor tot in 1961 het afvalwater van Noorbeek er centraal geloosd werd (Marquet, mondeling).

KATTENBEEK : in de 30-er jaren werd hij er aangetroffen door Marquet. Het beekje mondt bij Valkenburg (bij de bierbrouwerij) uit in de Geul.

MAAS : vòòr de Maaskanalisatie van 1925 was de rivierdonderpad standvis, bovenstrooms van Borgharen (Marquet 1966).

URMOND : bij de dode vissen in 1970 geen donderpadden aangetroffen.

LINNE : er wordt een enkele gevangen, hij is er echter nooit veel geweest.

KESSEL : vroeger kwamen ze veel voor onder vrijwel elke steen, nu nog een heel enkele.

SAMBEEK : vroeger waren ze er vrij veel aanwezig, nu nog een heel enkele.

LITH : nooit een gezien of gevangen.

OVERZICHT van de huidige rivierdonderpadstand:
De rivierdonderpad is verdwenen van de Jeker, de Selzerbeek, het Langwater en de Mechelerbeek. Hij is ook weg uit de Eyserbeek. Hij komt nog wel voor op de Geul, de Gulp en de Maas. Op de Maas is de stand echter teruggelopen.

OORZAKEN van de achteruitgang van de rivierdonderpadstand:

De verdwijning van deze vis van de Jeker, de Selzerbeek, het Langwater, de Mechelerbeek en de Eyserbeek is het gevolg van de toegenomen waterverontreiniging. Bij de Maas zal dit ook een rol gespeeld hebben. De rivierdonderpad heeft namelijk een grote zuurstofbehoefte, minimaal 7 mg O_2 per liter volgens Wunder (1936). Een verstoring van de paaiplaatsen door het wegbaggeren van de grindbanken en de stuwbouw zal ook hebben bijgedragen tot de achteruitgang op de Maas.

3.3.42. Driedoornige stekelbaars

De driedoornige stekelbaars kan men aantreffen in beken, rivieren en binnenwateren en zelfs stadsgrachten (Redeke 1941).
Er zijn populaties die in zeewater leven, andere in brak water en dus ook populaties die in zoet water leven. De schilden van de in zee levende populaties zijn groot en talrijk; bij de in brak of zoet water levende populaties zijn de schilden minder goed ontwikkeld of ontbreken ze nagenoeg (Redeke 1941).
De stekelbaars bouwt een nestje op de grond (Ruting 1958).

Gegevens m.b.t. het voorkomen van de stekelbaars:

JEKER : hij kwam hier voor tot de lozing door de Belg. suikerbietfabrieken in de 30-er jaren (Marquet 1966).
In 1960 werden er door Marquet echter nog honderden aangetroffen bij de uitmonding van de Sint Servatiusbronnen in de Jeker (Marquet 1966). Vermoedelijk zijn ze er nu verdwenen volgens Marquet (mondeling).

GEUL : hier is de stekelbaars altijd voorgekomen en komt hij nog steeds voor. In de 20-er jaren kwamen er zelfs veel voor (Marquet, mondeling).
De volgende vangsten zijn bekend:
- 1954 bij Wylré door broeder Arnoud (Smissaert 1959);
- 1959 bovenstrooms van Epen door Smissaert (1959);
- 1960 ter hoogte van Gulpen en boven Meerssen door Marquet (Jansen 1966);
- 1970 tijdens dit onderzoek bij de Belg. grens.

Tijdens dit onderzoek is de aanwezigheid eveneens gekonstateerd in de kasteelvijvers in Wittem.
Volgens Marquet (mondeling) komt de stekelbaars nog voor in de bronbeken van Neckum bij de Jeker.

LANGWATER: hier kwam het visje voor tot 1961 tot het afvalwater van Noorbeek centraal op deze beek werd gebracht (Marquet, mondeling).

In 1960 kwam de stekelbaars voor in het uitmondingsgebied van Selzer- en Eyserbeek bij Wittem volgens Marquet (Jansen 1964). Op de Maas kwam de stekelbaars vroeger voor bovenstrooms van Borgharen. Nu komt hij er ook nog voor (Marquet mondeling). Voor de rest van de Maas geldt dit ook. Er konden bij de vissers geen inlichtingen verkregen worden over het meer of minder voorkomen van de stekelbaars.

OVERZICHT van de huidige driedoornige stekelbaarsstand:

Van de Jeker en het Langwater is de stekelbaars verdwenen. Hij komt nog voor op de Geul, de kasteelvijvers in Wittem, de bronbeken van Neckum, de Maas en mogelijk het uitmondingsgebied van Eyser- en Selzerbeek.

OORZAKEN van de achteruitgang van de stekelbaarsstand:
De stekelbaars is op de Jeker en het Langwater verdwenen door de te grote vervuiling. Op de Jeker was de oorzaak de lozingen van het afvalwater door de Belgische suikerbietfabrieken, op het Langwater was de oorzaak de lozing van afvalwater door Noorbeek.

3.3.43. Paling

De paling behoort tot de gewoonste vissen en kan gevonden worden in brakke en zoete binnenwateren en rivieren.
De paaiplaats van de Europese paling bevindt zich in het westen van de Sargassozee. De larven verblijven daar op een diepte van 3000 à 4000 meter. Drie jaar na de geboorte verschijnen de larven voor de kust en na een gedaanteverandering trekken ze als glasaaltjes de wateren binnen om het leven van een bodem vis te gaan leven (Redeke 1941).

Gegevens m.b.t. het voorkomen van paling:

GEUL : hier is de paling altijd voorgekomen en komt hij nog steeds voor (Marquet 1966 en mondeling).

JEKER: vòòr de Maaskanalisatie van 1925 kwam de paling voor op de gehele Jeker, daarna kwam hij alleen voor beneden de molen van Clemens (Marquet 1966).

MAAS :
- bovenstuws van Borgharen komt de paling voor vanaf de 20-er jaren (Marquet mondeling);
- volgens Addens (visser) kwamen er vroeger veel voor, nu nog maar een enkele bovenstuws van Borgharen;
- bij BUNDE-GEULLE is dit jaar nog geen 20 kilo paling gevangen en vrijwel alleen dikke, slechts een enkele kleine;
- bij Linne was paling de belangrijkste vis. Vòòr de stuwbouw werd per jaar ± 10.000 pond gevangen. Na de stuwbouw is de paling voor een groot deel verdwenen;

- bij KESSEL werd vroeger ook veel paling op de beekjes gevangen, momenteel niet meer. Tijdens de trek naar zee werd vroeger wel 20.000 à 25.000 pond per jaar gevangen;
- bij LITH werd vòòr de stuwbouw jaarlijks ongeveer 7.000 pond gevangen. Na de stuwbouw is de vangst gedaald, doordat de Maas breder is geworden en de vangst dus moeilijker.

  Vangsten over de jaren '48-'64 waren:

1948: 2.647 pond	1954: 3.700 pond	1960: 4.000 pond
1949: 1.540 "	1955: 3.500 "	1961: 3.430 "
1950: 2.785 "	1956: 3.200 "	1962: 4.430 "
1951: 2.580 "	1957: 3.000 "	1963: 6.740 "
1952: 2.000 "	1958: 3.400 "	1964: 2.800 "
1953: 1.700 "	1959: 1.700 "	

SAMBEEK: de vangst loopt terug. Omstreeks 1935 werd er meer gevangen.

URMOND : onder de dode vis in 1970 was veel paling. Er waren zowel kleine als grote palingen bij.

Vanaf 1963 is de palingstand op de Maas en in de grindgaten beïnvloed door uitzettingen van glasaal en pootaal door de OVB.

Uitzettingen hebben plaats gehad ten behoeve van:

HSV "Combinatie Juliana" te Sittard:

1965: in de Maas te Bunde-Berg,

1968: in de Maas te Stevensweert,

1969: in de Maas. De uitzettingen waren 13 kg groot (glasaal).

HSV "De Rietvoorn" te Herten:

1966: 100 kg, in de grindgaten te Herten-Ool, pootaal,

1967: 100 kg in de grindgaten te Herten-Ool, pootaal.

HSV "De vislust" te Ooyen:

1963: 100 kg glasaal voor de Maas te Linne en Belfeld,

1964: 125 kg glasaal voor de Maas te Linne, Kessel en Ool,

1966: glasaal voor de Maas te Wessem, Linne en Kessel,

1967, 1969: pootaal voor de Maas te Kessel en Venlo.

OVERZICHT van de huidige palingstand:

De paling is voor de beroepsvissers een zeer belangrijke vis geweest. Door de stuwbouw zijn de vangsten sterk gereduceerd. Vermoedelijk hangen de huidige vangsten voor een zeer groot deel samen met de uitzettingen. In het Zuid-Limburgse deel van de Maas zijn geen uitzettingen gedaan, terwijl daar ook de vangsten klein zijn.

De paling komt ook voor op de Geul. Aangezien de paling niet erg gevoelig is voor vervuild water (zelf regelmatig gevangen in aanzienlijk vervuilde vaart) kan de paling ook in andere Zuid-Limburgse wateren voorkomen.

OORZAAK van de verandering van de palingstand op de Maas:

De vermindering van de palingstand op de Maas is veroorzaakt doordat de stuwen een groot probleem vormen voor de optrekkende glasaal, zodat de stand op peil gehouden moet worden door het uitzetten van paling.

3.3.44. Bot

De bot is de platvis, die het verst in zoet water doordringt. Hij werd volgens Redeke (1941) jaren terug op de vismarkt te Maastricht verkocht. Dit wordt bevestigd door Marquet (mondeling); volgens hem werd de bot in de 20-er jaren elke vrijdag soms nog levend op de vismarkt verkocht.

Meldingen van vangsten door beroepsvissers:

BUNDE-GEULLE: ze werden vroeger gevangen; ze zijn met de stuwbouw verdwenen.

LINNE : vroeger werd 40 à 50 pond per dag gevangen.

KESSEL : voor de stuwbouw werd per dag soms 20 à 30 stuks gevangen van 4 à 5 pond. Na de stuwbouw verdwenen.

LITH : vroeger werd soms in 1 nacht 200 pond gevangen als ze in de herfst de rivier optrokken.
In de periode '48-'64 werden benedenstuws de volgende vangsten gedaan:
1948: 5 kg; 1959: 2 stuks; 1961: 30 pond.

RÉSUMÉ: De bot is op de Maas verdwenen door de stuwbouw in de laatste helft van de 20-er jaren.

HOOFDSTUK 4: SAMENVATTING EN KONKLUSIE

4.1. Samenvatting visstand in de Zuid-Limburgse beken

Verklaring van de afkortingen:

Ge = Geul	Gu = Gulp
Te = Terzieterbeek	St = Strabekervloedgraaf
Me = Mechelerbeek	La = Langwater
Se = Selzerbeek	Vo = Voer
Ey = Eyserbeek	Je = Jeker

Verklaring van de tekens:

+ = nog steeds aanwezig

- = vissoort was begin deze eeuw aanwezig, maar is nu verdwenen.

Waar geen teken staat kwam de vissoort vroeger waarschijnlijk niet voor en komt ze nu waarschijnlijk ook niet voor.

Vissoort	Ge	Te	Me	Se	Ey	Gu	St	La	Vo	Je
Zalm	-	-	-	-	-	-	-			-
Beekforel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elrits	+					-				-
Beekprik	+		-							-
Rivierdonderpad	+		-	-	-	+		-		-
Bermpje	+		-	-	-	+	-	-		-
Riviergrondel	+									
Driedoornige stekelbaars	+									-
Blankvoorn	+									-
Kopvoorn	+									
Snoek	+									
Baars	+									
Karper	+									

4.2. Samenvatting van de vervuiling in de Zuid-Limburgse beken

In de volgende tabel worden voor de beken dezelfde afkortingen gebruikt als onder 4.1. Als indikatie voor de mate van verontreiniging wordt gebruikt de minimaal gemeten zuurstofverzadigings-%-ages over de periode '67-'70 door de PWL en de klassifikatie in het saprobiënsysteem aan de hand van de bodemorganismen, zoals ze aangegeven staan in de publikatie van Jansen (1964). Niet de waterorganismen worden hier gebruikt voor de biologische typering van de waterkwaliteit, omdat de bodemorganismen een maatstaf zijn voor de waterkwaliteit op langere termijn.

Beken	ZV-%	oligosaproob	b-mesos.	a-mesos.	polysaproob
Te	65-90		+	+	
Me	60-75	+			+
Se	50-60		+	+	+
Ey	20-70		+	+	+
Gu	50-90			+	+
St	25-60				+
Geul: grens	90-95		+		
Gulpen	70-75			+	
Valkenb.	60-80			+	
Meerssen	60-70				+
Je	10-60				
La	20-60				
Vo	60-95				

4.3. Konklusie m.b.t. de Zuid-Limburgse beken

De beken, die aan het begin van deze eeuw vrijwel alle nog in oligo-trofe toestand verkeerden, zijn ten gevolge van de vervuiling overgegaan in vervuilde en voedselrijke beken.
De meeste beken in het afwateringsgebied van de Geul zijn a-meso/polysaproob en visloos. Alleen in de Geul en de Gulp komt nog vis van betekenis voor. De aantallen van de elrits, de beekprik, de rivierdonderpad, het bermpje en de grondel zijn in de Geul echter teruggelopen, terwijl ze zich hoofdzakelijk nog bovenstrooms van Valkenburg/Gulpen bevinden.
Een positief punt voor de toekomst vormen de plannen van PWL m.b.t. de zuiveringsinstallaties, indien deze snel worden uitgevoerd. Een toekomstige bedreiging voor de Geul vormt de uitbreiding van Aken in zuid-westelijke richting.

4.4. Samenvatting van de visstanden op de gestuwde Maas

Verklaring van de tekens:

- \- = verminderd in aantal t.o.v. begin deze eeuw,
- -- = sterk verminderd in aantal t.o.v. begin deze eeuw,
- 0 = aantallen ongewijzigd t.o.v. begin deze eeuw,
- \+ = in aantal vooruitgegaan t.o.v. begin deze eeuw,
- ? = onbekend of ze in aantal vermeerderd dan wel verminderd zijn.

Vissoort	Stand	Soort bedreigd in voortbestaan (op gestuwde Maas)
rivierprik	-	neen
zeeprik	-	neen
steur	verdwenen	
elft	verdwenen	
fint	verdwenen	
zalm	--	ja
zeeforel	--	ja
houting	verdwenen	
barbeel	-	neen
winde	--	ja
kopvoorn	--	ja
serpeling	--	ja
sneep	--	ja
elrits	--	ja
bermpje	-	neen
snoek	?	uitgezet
karper	?	uitgezet
kroeskarper	?	neen
zeelt	?	neen
bittervoorn	?	?
vetje	-	neen
riviergrondel	-	neen
brasem	+	neen
kolblei	+	neen
alver	--	neen
blankvoorn	+	neen
rietvoorn	+	neen
kwabaal	--	ja
baars	+	neen
snoekbaars	-	neen
pos	-	neen
rivierdonderpad	-	neen
driedoornige stekelb.	0	neen
paling	--	uitgezet
bot	verdwenen	

4.5. Samenvatting van de vervuiling op de gestuwde Maas

Zie hiervoor pag. 51.

Uit R.I.Z.A.-mededeling nr. 8 (ter perse), betreffende een plankton-onderzoek in de gestuwde Maas in 1966 en 1967, blijkt:

- dat zowel bij het plankton, dat zich gehecht heeft aan in het water opgehangen glasplaatjes, als bij het netplankton het merendeel (40-80%) behoort tot b-mesosaprobe soorten (indeling vlg. Sládacek, 1963);
- dat in de winter, zowel bij het plankton op de glasplaatjes als bij het netplankton de b-meso-saprobe soorten een dieptepunt bereiken (40-50%) en de poly-saprobe soorten een hoogtepunt (van ± 10% in de zomer naar ± 20-30%).

Hieruit blijkt, dat de kwaliteit van het Maaswater vanuit hydrobiologisch oogpunt 's winters een dieptepunt bereikt.

4.6. Konklusie m.b.t. de Maas

De achteruitgang in de visstand, die in de vorige eeuw plaats vond (steur, elft, zalm en houting),heeft zich deze eeuw drastisch doorgezet. Gezien de af en toe massale vissterften van de laatste jaren (1964 en 1970) ten gevolge van algenbloei, zuurstofgebrek en toxische stoffen, moet gevreesd worden dat de visstand in versnelde mate zal verminderen. Vooral ter hoogte van Urmond moet. i.v.m. industriële uitbreiding (DSM) en nog gebrekkige zuivering, de situatie als ernstig beschouwd worden.

LITERATUURLIJST

Aalderink, H., 1899:
De zoetwatervissen in Nederland en de kunst om ze te vangen.

Arnoud, Broeder, 1960:
Natuur Historisch Maandblad, jaargang no. 49.

Arnoud, Broeder, 1964:
Natuur Historisch Maandblad, jaargang no. 53.

Bemmelen, A.A. van, 1866:
Lijst van vissen in Nederland waargenomen.
Bouwstenen van Nederland 3.

Bemmel, A.C. van, 1957.
Vissoorten die uit de Nederlandse fauna dreigen te verdwijnen.
De Levende Natuur, 60, p. 109.

Brouwer, A.B., 1922:
De verbetering van de zalm- en elftstand in onze rivieren.
Versl. Med. Viss. 2, 1-57.

Campagne, H.C.A., ± 1870:
De liefhebber van het hengelen (naar von Ehrenkreuz).

Deelder, C.J., 1949:
De zwarte baars
Visserijnieuws.

Duncker, C., 1935:
Die Fische der Nordmark, 48 p. (Kiel).

E.I.F.A.C. (European Inland Fisheries Advisory Committee), 1968:
Waterquality criteria for European freshwater fishes.
Technical paper no. 6, 32 p., Rome.

Ende, W. van den, ± 1850:
Verslag Inl. Ichth. 1, p.39.

Fehlmann, W., 1926:
Die Ursachen des Rückganges der Lachsfischerei im Hochrhein,
Schaffhausen.

Henking, H., 1929:
Untersuchungen an Salmoniden mit besonderen Berücksichtigung der Art- und Rassefragen.
1. Rap. et Proc. Verb. des réunions Copenhague.

Higler, L.W., 1968:
Bodemfauna van de Gulp. R.I.V.O.N.-mededeling no. 298.
Natuur Historisch Maandblad, 57e jaargang nr. 7,8 en 9.

Hoek, P.P.C., 1894:
Meded. Viss. 1, 49, 65-81.

Huet, M., 1962:
Influence du courant sur la distribution des poissons dans les eaux courants.
Revue Suisse d'hydrologie, Vol. 24.

Illies, J., 1952:
Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen in Lipper Bergland.
Archiv für Hydrob. 46, 424-612.

Jansen, Ph., 1964:
Eigenschappen van het water in Zuid-Limburg.
R.I.V.O.N.-mededeling no. 166, p. 8-44.

Jansen, Ph., 1965:
De betekenis van het fytoplankton voor de kwaliteit van het Maaswater in Limburg.
Natuurhistorisch Maandblad 54e jaargang, no. 10, p.130-134.

Jansen, Ph., 1967:
Onderzoek naar de kwaliteit van het Maaswater in Frankrijk en België.
R.I.V.O.N.-mededeling no. 255.

Kant, T. van de, 1963:
Ecologisch onderzoek over vissen bij Nijmegen.
Universiteit Nijmegen, afdeling Oecologie.

Kolkwitz, R., 1950:
Oekologie der Saprobien. Ueber die Beziehungen der Wasserorganismen zur Umwelt.
Schriftenreihe des Ver. f. Wasser-, Boden- und Lufthygiene 4.

Kolkwitz, R. en Marsson, M., 1908:
Oekologie der pflanzlichen Saprobien.
Berichte d. Deutschen Bot. Gesellschaft 26-a.

Kolkwitz, R. en Marsson, M., 1909:
Oekologie der tierischen Saprobien.
Int. Rev. d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie 2.

Koolen, J.L., 1970:
Gevolgen van de lozing van grote hoeveelheden warm koelwater voor de kwaliteit van oppervlaktewateren.
R.I.Z.A.-publikatie in: Water aug. '70, p.437-443.

Kreitmann, L., 1932:
La vitesse de nage des poissons.
Bull. français de Pisciculture: 53, p. 145-150,
54, p. 187-197.

Lanzing, W.J.R., 1957:
Biologie van de Petromyzonidae.
Vakblad voor biologen no. 9.

Leentvaar, P., 1960:
Beekforellenreservaat in Zuid-Limburg.
De Levende Natuur 63.

Leentvaar, P., 1970:
Het probleem van eutrophiëring.
H_2O (3) 1970.

Liebmann, H., 1960:
Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie, 2. Teil.
Oldenbourg, München 1960, 723 p.

Maas, F.M., 1959:
Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland in het bijzonder die van de Veluwezoom.
H. Veenman & Zn. N.V., Wageningen.

Marquet, P.L. en Leentvaar, P. 1967:
Mechelderbeek: vervuiling en gevolgen.
De Levende Natuur 70, p. 209-214. R.I.V.O.N.-publikatie.

Marquet, P.L., 1959:
Vissen van Zuid-Limburg.
Natuurhistorisch Maandblad 48: 7-12, 1959 en 49: 1-8, 1960.

Marquet, P.L., 1960:
De elrits.
Het aquarium, jan. 1960.

Marquet, P.L., 1963:
Watervervuiling in de Terzieterbeek.
De Levende Natuur 65, p. 157-160.

Marquet, P.L. en Salverda, Z., 1966:
De Jeker.
De Levende Natuur 69, p. 220-229.

Mededelingen en Verslagen van de Visserij-inspektie 1912-1939.

Merriman, D.
The calefaction of a river. ???

Mols, 1939:
Rapport over de Geul met zijbeken van de Provinciale Waterstaat Limburg.

Müller, 1966:
Treatment of mixed domestic sewage and industrial wastewaters in Germany
uit O.E.C.D.-rapport (zie O.E.C.D.) tabel 5.15.

Mur-Atzema, E., 1965:
Onderzoek naar de algehele toestand van de Zuid-Limburgse beken.
RIVON-rapport.

Norman, J.R., 1943:
Fishes of British rivers and Lakes.
Penguinb. Ltd.

N.V.W.B.L. (Nederlandse Vereniging tegen Water-, Bodem- en Lucht-
verontreiniging), 1948:
Onderzoek naar de mate van verontreiniging van het oppervlaktewater in
Nederland. Deel: Limburg.

O.E.C.D. (Organisation for Economic Cooperation and Development), 1968:
Water Management Research.

Polder, W.N., 1965:
Over het voorkomen, de oecologie en de biologie van de beekprik, Lampetra planeri (Bloch), in Nederland.

Provinciale Waterstaat Limburg:
Rapport inzake de toestand van het oppervlaktewater in de prov. Limburg gedurende de zomer van '64 en '65.

Rapport van de Centrale Commissie voor Drinkwatervoorziening, 1965.

Redeke, H.C., 1941:
De vissen van Nederland, 331 p.
A.W. Sijthoff's Uitgeversmaatschappij N.V., Leiden.

Redeke, H.C., 1948:
Hydrobiologie van het zoete water van Nederland, 580 p.
Uitgeverij C. de Boer Jr., Amsterdam.

R.E.P.P. (Report of the Environmental Pollution Panel), nov. '65.
Restoring the quality of our environment.
Appendix Y-9: aquatic blooms, p. 173.

Reuter, J.H., 1966.
Houdt de houting.
Visserijnieuws 19e jaargang no. 11.

R.I.Z.A.-jaarverslagen 1933 en 1934.

Roule, L., 1923:
Nouvelle contribution à l'étude de l'esturgon dans l'Europe occidentale et de sa diminuation progressive.
Notes Mém. off. Sci. Pêches Mar. 32.

Ruting, J., 1958:
Welke vis is dat?
N.V. W.J. Thieme & Cie., Zutphen.

Schindler, O., 1959:
Unsere Süsswasserfische.

Schlegel, H., 1862:
De vissen.
In: De dieren van Nederland. Haarlem.

Sládacek, V., 1963:
A guide to limnosoprobical organisms.
Scientific papers from the Inst. of Chem. Techn., Prague 1963.
Technology of Water 7(2): 543-612.

Smissaert, H.R., 1959:
De Limburgse beken.
Natuurhistorisch Maandblad 48e jrg. 1/2: 7-18; 3/4: 35-46 en 5/6: 70-78.

Smyly, W.J.P., 1957:
The lifehistory of the Bullhead or Miller's Thumb.
Proc. Zool. Soc., London. Vol. 128, part 3, p. 431.

Smyly, W.J.P., 1955:
On the biology of the Stone-loach.
J. of Animal Ecology, vol. 24, no. 1, p. 167-186.

Sterba, G., 1952:
Die Neunaugen.

Varley, M.E.,
British freshwater fishes.

Verbeek, 1964:
Natuurhistorisch Maandblad 53e jaargang.

Verhey, C.J., 1961:
Uit: De Biesbosch.
Uitgeverij W.J. Thieme & Cie. N.V., Zutphen.

Wernet, 1865:
Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie. 1965.

Wibout-Isebree Moens, N.L., 1964:
Onderzoek van grindgaten langs de Maas.
R.I.V.O.N.-mededeling no. 216.
Publikatie van het Natuurhistorisch Gen. in Limburg, N. 14.

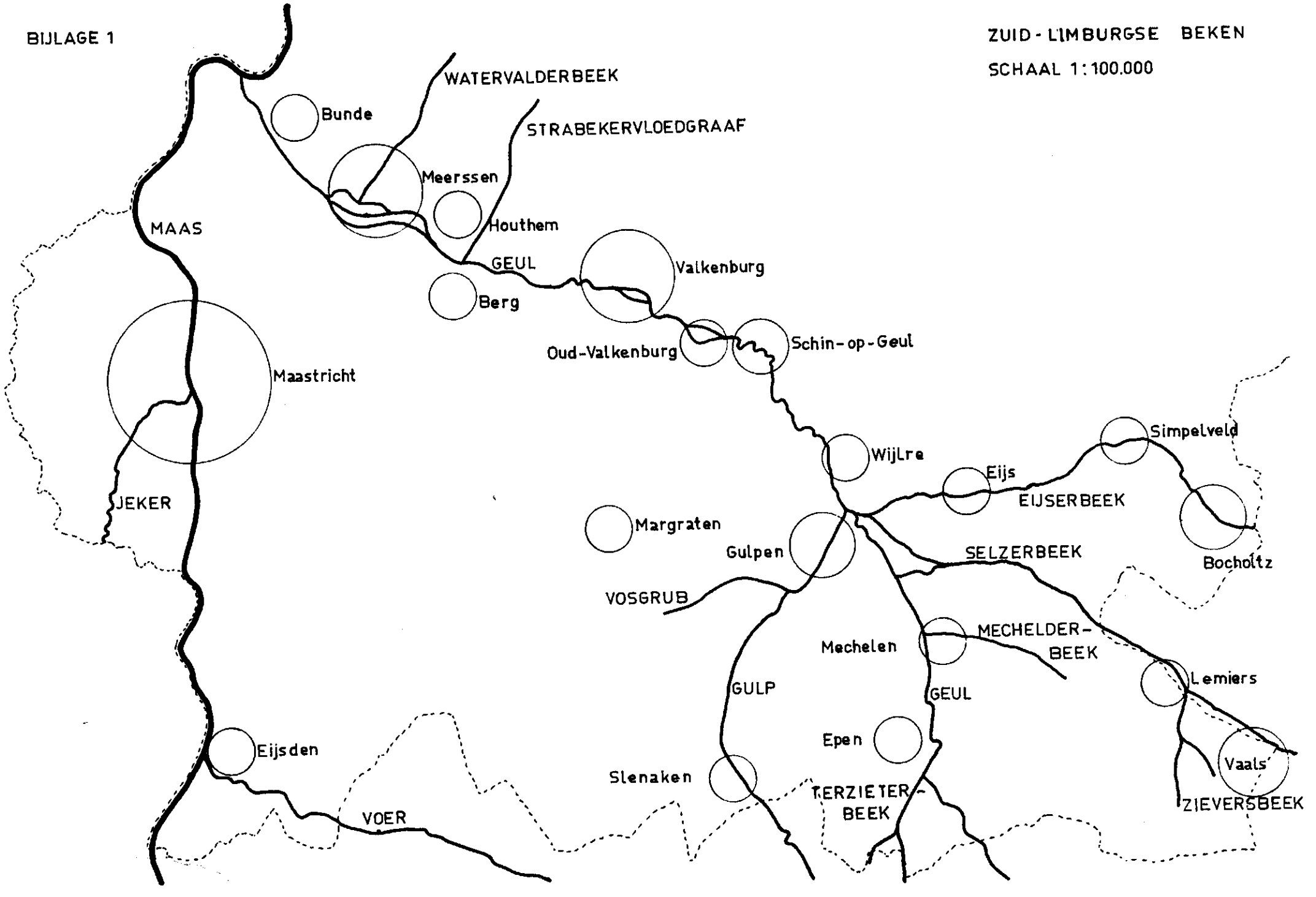
Wunder, W., 1936:
Physiologie der Süsswasserfische Mitteleuropas.
Handbuch Binnenfischerei Mitteleuropa.

R.I.Z.A.-publikatie no. 8:
nog ter perse.

BIJLAGE 1

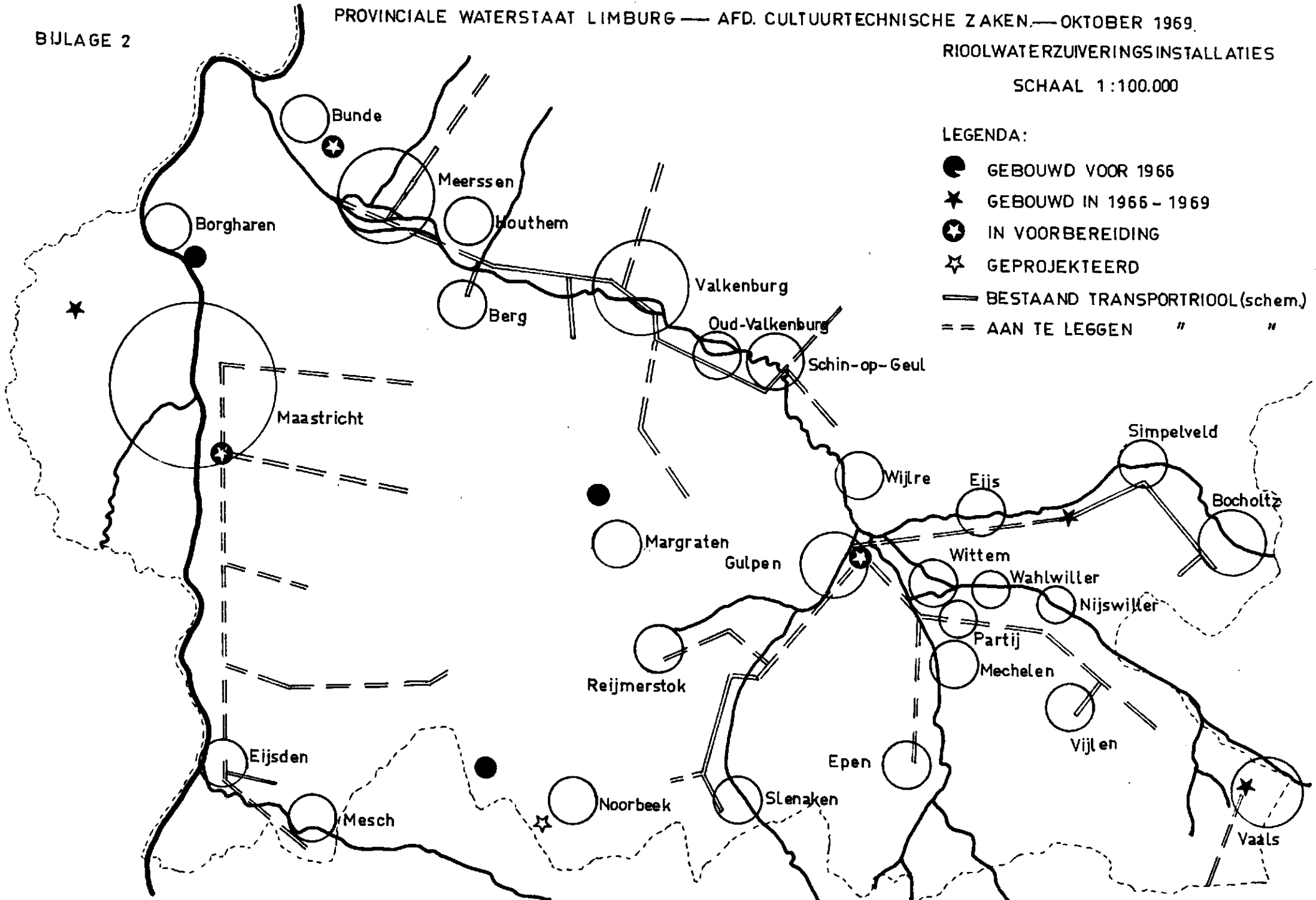
ZUID-LIMBURGSE BEKEN

SCHAAL 1:100.000



BIJLAGE 2

PROVINCIALE WATERSTAAT LIMBURG — AFD. CULTUURTECHNISCHE ZAKEN. — OKTOBER 1969.

RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIES

SCHAAL 1:100.000