

**Amerongse en Elster Waarden**  
**Deelrapport X. Hydrobiologie**  
**versie 11 juli 1995**

**Samenvatting**

Het onderzoeksgebied schept aktueel in potentie gunstige ecologische voorwaarden voor een 8 tal verschillende levensgemeenschappen van kleine ongewervelden (makro-evertebraten).

De aanjager van het gebied is een permanent meestromende nevengeul. Hierdoor treedt de volgende kettingreactie op:

- ontwikkeling van een levensgemeenschap van een stromende rivier met veel hout
- door erosie van het stromende water ontstaan de perifere poelen, onontbeerlijk voor rivierbegeleidende fauna
- Door de nevengeul treedt er een waterstandsverhoging op in het gebied, waardoor lokaal en regionaal grondwater weer een ecologisch rol kunnen vervullen in de vorm van bronnen op de stuwwalhelling (**is dit realistisch?**) en kwelmoerassen in de aangrenzende delen van de Amerongse en Elster Waarden.

## **Opzet van dit deelrapport**

Aan de hand van ca. 2000 relevante opnamen van makro-evertebraten in het rivierengebied en aangrenzende stuwwallen wordt een korte beschrijving gegeven van een 8-tal watertypen en enige hiervoor karakteristieke soorten die in het gebied tot ontwikkeling kunnen worden gebracht (**als bronnen niet lukken worden het er 7**).

## **Algemene uitgangspunten voor natuurontwikkeling het plangebied**

- Rivier(kwel)water en grondwater vanuit de Heuvelrug worden elk aangewend om de hieraan gebonden levensgemeenschappen tot ontwikkeling te laten komen. Dit houdt in dat beide chemische watertypen slechts in uitzonderingssituaties met in beperkte mate met elkaar in contact zullen komen.
- De hoogwaterafvoer verloopt via een permanent meestromende nevengeul. Naast een scala aan ecologische voordelen, zorgt een dergelijke geul ook voor een vlotte afvoer bij hoog water, waardoor opslibbing in de uiterwaard tot een minimum beperkt blijft.

## **Beschrijving van de verschillende watertypen en hun karakteristieke makro-evertebraten**

De levensgemeenschappen van makro-evertebraten die in potentie in het onderzoeksgebied kunnen voorkomen, laten zich beschrijven in een 10-tal verschillende typen. Hierbij is het momenteel onduidelijk of er in het onderzoeksgebied karakteristieke soorten van strangen en kleiputten zijn aan te treffen. Resteren 9 gemeenschappen waarvan met enige tot grote zekerheid kan worden aangenomen dat hiervoor in de aktuele of potentiële situatie goede ontwikkelingsmogelijkheden aanwezig zijn.

Daarnaast wordt de huidige of te verwachten levensgemeenschap van de zandputten in de Rosandepolder niet beschreven omdat er geen aanleiding is gevonden dat hierin karakteristieke soorten aanwezig zouden zijn. Deze levensgemeenschap bestaat vermoedelijk uit een beperkt aantal ubiquisten.

Van twee typen levensgemeenschappen die in de toekomst in het gebied in het onderzoekgebied kunnen voorkomen is geen beschrijving gemaakt omdat de verzamelde gegevens hiervoor te weinig aanknopingspunten beiden. Dit zijn de beekdelta's en mogelijk oude opengegraven rivierlopen die gevoed worden met grondwater vanaf de Veluwe en regelmatig door de rivier worden geïnundeerd. Wellicht dat in een later stadium in de planvorming over dergelijke geulen meer achtergrondinformatie beschikbaar komt, die het mogelijk maken een hiervoor karakteristieke levensgemeenschap op te sporen.

De afzonderlijke watertypen en hun levensgemeenschap kunnen worden ingedeeld in drie deelgebieden:

Flank Heuvelrug	met bronnetjes en beekbovenloopjes
	voeding door lokaal grondwater

Overgang Heuvelrug - uiterwaarden:	niet (meer?) aanwezig in het gebied kwelmoerassen voeding door regionaal grondwater door verdroging nog slechts fragmenten aanwezig
Uiterwaarden en zomerbed:	zand- en kleiputten, poelen, moerassen en nevengeul voeding door rivier (kwel) water aanwezig uitgezonderd de meestromende nevengeul

## **Flank Heuvelrug**

### **1 - Bronnen en bronbeekjes**

Bronnen komen momenteel niet (meer?) in het gebied voor. Gezien de kalkarmoede van de heuvelrug zullen dergelijke bronnen een zwak zuur karakter hebben op het moment dat ze in de randen van de stuwwal ontspringen. Op termijn zal de beëindiging van de waterwinning leiden tot een grotere kweldruk vanuit de Heuvelrug, waardoor dergelijke situaties een kans krijgen?.

De meest kansrijke lokatie voor het ontstaan van deze bronnetjes is de stuwwalrand in het oostelijke gedeelte van de Amerongse Bovenpolder. Hierbij kan een situatie ontstaan die gelijkenis vertoont met de bron op de rand van de Grebbeberg, van waaruit eens een bron met een miniem beekje de kwelmoerassen langs de oever van de Grift voedde. Het kwelmoeras bestaat nog steeds, de bron en het bronbeekje zijn inmiddels opgedroogd.

Dergelijke zwak zure bronnen en bovenloopjes herbergen een karakteristieke gemeenschap van kleine ongewervelden, waarbij steenvliegen (geslacht *Nemoura*) een belangrijk aandeel hebben in het verknippen van het afgevallen blad. Soorten die uitsluitend in dergelijke kleine, zwak zure bronnen en bovenlopen zijn aangetroffen zijn:

*Heterotanytarsus apicalis* (dansmug)

*Sialis fuliginosa* (slijkvlieg)

*Heterotrissocladius marcidus* (dansmug)

*Stempellinella minor* (dansmug)

Opvallend afwezig in dergelijke zwak zure stroompjes zijn platwormen en slakken.

In Nederland is deze gemeenschap zeer zeldzaam en zijn slechts enige vindplaatsen bekend uit Overijssel (Springendal; Higler et al., 1981) en Midden Limburg (Roode Beek en Boschbeek; Werkgroep Beken, 1976).

Op de randen van de Veluwe zijn er begin jaren 80 nog 10-tallen sprenge met deze karakteristieke fauna aanwezig. Hun belangrijkste bedreigingen bestaan uit de daling van de grondwaterstand, vermesting en verdere verzuring via atmosfeer en/of het grondwater.

## **Overgang Heuvelrug-uiterwaarden**

## 2 - Kwelmoerassen

Kwelmoerassen ontstaan door oppervlakkige voeding van afstromend water uit de bronnetjes en door opkwellend grondwater. Kwelmoerassen zullen ontstaan op de overgang van de stuwwal naar de uiterwaard. In het bovenste deel zullen ze nog zwak zuur water bevatten. Naarmate het water langer in de uiterwaarden verblijft zal er meer kalk in oplossen. Hierdoor ontstaat een gradiënt in watersamentelling die voorwaarden schept voor een zeer gevarieerde gemeenschap van flora en fauna. Makro-evertebraten behorende bij dergelijke moerassen zijn momenteel waarschijnlijk niet in het onderzoeksgebied aanwezig. Wel wijzen standplaatsen van waterviolier (*Hottonias palustris*) de meest kansrijke plaatsen aan voor het ontstaan van de kalkhoudende component van deze kwelmoerassen (oostelijke deel van de Amerongse Bovenpolder, grenzend aan de Heuvelrug. Een beschrijving van de gemeenschap van de makro-evertebraten uit kwelmoerassen wordt gegeven door Klink (1983). Typische bewoners van konstant koel water (platwormen *Polycelis felina* en *Crenobia alpina*) ontbreken dan ook in kwelmoerassen.

Karakteristieke makro-evertebraten van deze kwelmoerassen zijn:

*Nemoura dubitans* (steenvlieg)

*Beraea pullata* (kokerjuffer)

*Parapsectra styriaca* (dansmug)

*Neozavrelia spec.* (dansmug)

*Krenopelopia spec.* (dansmug)

De kensoorten van deze gemeenschap zijn niet bekend van de Heuvelrug. Relictpopulaties van *Nemoura dubitans* zijn op de Veluwe aangetroffen in de voet van de stuwwal bij Epe (Cuppen manuscript , 1983).

Behalve beëindiging van de grondwaterwinning zal ook de nevengeul een sterk opstuwend effect hebben op de waterstanden in het noordelijke deel van het gebied, waardoor niet alleen in de Amerongse Bovenpolder, maar ook in de Elster waard kansen ontstaan voor deze moerassen (**Ton klopt dit?**)

## **Uiterwaarden**

### **3 - Meestromende nevengeul**

Deze biotoop verdient enige toelichting omdat na de introductie (Klink, 1991) enige misverstanden zijn ontstaan over de ecologische betekenis van permanent meestromende nevengeulen (Middelkoop et al., 1992; Duel, 1994). De ecologische betekenis van permanent meestromende nevengeulen is niet meer, maar zeker ook niet minder dan het ecologische herstel van de levensgemeenschappen die kenmerkend zijn voor een natuurlijk zomerbed van de rivier.

Omdat het zomerbed een groot aantal belangen dient die momenteel niet verenigbaar zijn met het ecologische belang, is het begrip nevengeulen geïntroduceerd. Hiermee wordt een permanent stromende geul in de uiterwaarden bedoeld waar de natuurlijke processen van een niet genormaliseerd zomerbed wel tot ontwikkeling kunnen komen. Een nevengeul in ecologische zin is dus niets anders dan het scheppen van voorwaarden voor de natuurlijke levensgemeenschap van het zomerbed op een plaats waar andere belangen ondergeschikt zijn aan het ecologische belang. Deze nevengeulen behoeven dan ook niet op plaatsen te liggen waar vroeger tegelijkertijd twee geulen langs een middelzand hebben gestroomd. Een geul kan in de uiterwaarden op iedere lokatie worden aangelegd waar zandige restgeulen in de ondergrond aanwezig zijn.

### **Amerongse en Elster Waarden een unieke kans voor een nevengeul**

Langs de Noordoever van de gestuwde Nederrijn leent slechts één lokatie zich bij uitstek voor de aanleg van een nevengeul. Dit zijn de Amerongse en Elster Waarden, waar gebruik gemaakt kan worden van het stuwverval van 2.5 m om een continue stroming over een traject van ca. 10 km te bewerkstelligen.

Op een andere lokatie (langs de stuw van Driel) is geen nevengeul op de noordoever te realiseren, vanwege ruimtegebrek.

### **De ecologische potentie van een nevengeul**

Zoals gezegd kan in de nevengeul de ecologische potentie van het stromende water ten volle worden uitgebuit, waar dat in de hoofdgeul verhinderd wordt door andere belangen.

Het klinkhout zal weer een belangrijke plaats innemen als substraat voor filterende ongewervelden, die de zwevende algen in de 10 km lange geul zullen omzetten in voedsel voor de hogere trofische niveaus. Door het hout ontstaan gevarieerde stromingspatronen en een bijbehorende kleinschalige afwisseling van erosie en sedimentatie.

De nevengeul kolkt bij inundatie poelen uit die zich al naar hun plaats en diepte een levensgemeenschap zullen herbergen van periodieke, permanente en doorstroomde poelen.

Nergens anders verloopt de rekolonisatie van kleine ongewervelden sneller dan in het stromende water. Afgelopen winter zijn in enige inundatiekolken langs de ontketende rivier meer dan 400 soorten ongewervelden aangetroffen, waarvan een vijftigtal als uiterst zeldzaam of zelfs als uitgestorven te boek staat. Deze dieren kunnen in de nevengeul met haar perifere poelen een duurzame populatie opbouwen, waardoor de nevengeul een internationaal

voorbeeld wordt van natuurontwikkeling in het rivierengebied. De nevengeul zal niet de eerste zijn in Nederland. Dit predikaat valt toe aan de geul in Beneden Leeuwen. Het zal echter wel de langste zijn en wellicht de eerste die tevens de stuw voor vis passeerbaar maakt. Met deze nevengeul ligt er ook een uitdaging voor de stuwmeester, die bevaarbaarheid moet zien te combineren met de ecologische eisen van de levensgemeenschap in de nevengeul. Met behulp van de stuw zou de verdeling van het debiet over hoofd- en nevengeul tot in detail geregeld kunnen worden, waardoor rivierkundige onzekerheden in dit gebied tot een minimum beperkt kunnen worden. Karakteristieke soorten van nevengeulen zijn in feite alle soorten die in een natuurlijkere Rijn geleefd hebben en alleen in grote rivieren voorkomen. In concreto gaat het om enige honderden soorten, waarvan het merendeel in de afgelopen eeuwen is verdwenen door biotoopverlies en verontreiniging.

Tot deze soorten behoren:

- het groot haft (*Palingenia longicauda*, die gangen graaft in aangesneden kleiwanden. De aquatische pendant van de ijsvogel)
- *Potamophylus acuminatus* (een houtetende waterkever)
- *Symposiocladius lignicola* (een houtetende dansmuglarve)
- *Byssodon maculatum* (filterende kriebelmug op klinkhout)

#### **De nevengeul enige berekeningen**

Aannamen:

- Beschikbaar debiet bij lage rivierafvoer bedraagt naar schatting maximaal 10 m<sup>3</sup>/s
- Voor het debiet bij hoge afvoeren wordt 100 m<sup>3</sup>/s aangehouden
- Gemiddelde stroomsnelheden bedragen bij lage afvoeren 40 cm/s en bij hoge afvoeren 80 cm/s
- Als gemiddeld talud wordt 1: 20 aangehouden voor beide oevers om de rivier de ruimte te geven zelf beddingvormen aan te leggen

Onder deze aannamen is de breedte bij lage afvoeren 45 m en de maximale diepte bedraagt ruim 1.10 m met een gemiddelde diepte van 55 cm.

Bij een afvoer van 100 m<sup>3</sup>/s heeft de geul een breedte van 100 m bij een maximale diepte van 2.5 m (gem. diepte 1.25 m).

Rivierkundige aandachtspunten:

- Aanzanding hoofdgeul
- Aanpassing stuwbeheer

#### **4 - Strangen en kleiputten**

Het verschil tussen beide wateren is dat strangen een natuurlijk watertype vertegenwoordigen en dat kleiputten geen natuurlijke ontstaansgeschiedenis hebben. Aangezien de levensgemeenschap van makro-evertebraten in kleiputten beter bekend is dan die in strangen beperken we ons hier tot de gemeenschappen van kleiputten. Door

onderzoek uit te voeren naar de ontwikkelingsstadia van strangen in binnen- en buitenland kan de beschrijving van de levensgemeenschap van makro-evertebraten in dergelijke wateren nog aanzienlijk beter worden gedocumenteerd. Opmerkelijke verschillen tussen strangen en kleiputten zijn de vorm en het talud. Kleiputten op de "normale" wijze uitgegraven hebben de vorm en het profiel van een badkuip, terwijl in strangen nog de loop van de rivier te herkennen is en het dwarsprofiel, zeker in de voormalige binnenbocht, veel geleidelijker afloopt. De vorm lijkt niet bepalend voor de gemeenschap van makro-evertebraten, het profiel is echter wel van groot belang. In een strak badkuipprofiel vinden de soorten die een geleidelijke overgang perfereren van land naar water en visa versa geen geschikte leefomstandigheden. Dit geldt met name voor kevers, wantsen en longslakken. Deze groepen hebben een sterke voorkeur voor beschutte ondiepe plaatsen waar voldoende voedsel kan worden verzameld en de afstand tot het wateroppervlak (ademhalen) gering is.

Ondanks de weinig gunstige uitgangssituatie waarin de meeste kleiputten worden opgeleverd, blijken na verloop van tijd toch veel soorten makro-evertebraten deze wateren als hun biotoop te accepteren. Veelal pas nadat oevervegetatie tot ontwikkeling is gekomen en de oevers door instorting een vriendelijker talud hebben gekregen. Soorten die karakteristiek kunnen worden genoemd voor kleiputten zijn:

*Pisidium obtusale* (erwtemossel)

*Agrypnia pagetana* (kokerjuffer)

*Anisus vorticulus* (huisjesslak)

*Piona neumani* (watermijt)

*Arrenurus tricuspidator* (watermijt)

*Gyrinus suffriani* (schrijvertje, kever)

*Haliphus varius* (kever)

In het onderzoeksgebied zijn 3 kleiputten aanwezig (**klopt dat?**). De aanwezige strang (Hank) zal de bedding vormen voor de nevengeul.

## 5 - Zandputten

Afhankelijk van hun voeding (rivierwater of rivierkwelwater) is het stagnante water in zandputten respectievelijk troebel of helder. In het eerste geval is de ecologische waarde gering, door het ontbreken van (kritische) waterplanten. In het stilstaande water kan het door de rivier aangevoerde plankton tot bloei komen en daar leiden tot sterke wisselingen in het zuurstofgehalte.

In het geval dat zandputten worden gevoed met rivierkwel, is de situatie een veel gunstiger. De bodem filtert het fosfaat uit het water. Algenbloei treedt niet op en door het heldere water kunnen zich ondergedoken waterplanten vestigen. Kranswieren maken veelal een belangrijk deel uit van de vegetatie. Hierdoor wordt de gunstige situatie nog versterkt, omdat deze overblijvende planten zorgen voor een lange retentie van het opgeslagen fosfaat (Moore et al., 1986).

De gemeenschap van ongewervelden in heldere zandputten is zeer soortenrijk. Naast typische vertegenwoordigers van het stilstaande water, komen er ook soorten voor die verder uitsluitend in stromend water worden aangetroffen.

Soorten van heldere zandputten:

*Hydrobates trigonicus* (watermijt)

*Oxyethira flavicornis* (kokerjuffer)

*Demicryptochironomus vulneratus* (dansmuglarve)

*Tribelos intextus* (dansmuglarve)

Soorten die hoofdzakelijk in stromend water voorkomen:

*Ephemera cf. glaucops* (eendagsvlieg)

*Platambus maculatus* (waterroofkever)

*Stictotarsus duodecimpustulatus* (waterroofkever)

*Cryptotendipes spec.* (dansmuglarve)

In het gebied liggen 2 heldere zandputten. Eén in het oostelijke deel van de Elster Waard en de andere in het zuidoostelijke deel van de Amerongse Bovenpolder. De put in de Elster Waard zal door de nevengeul worden doorstroomd en veranderd van karakter (zie bij nevengeul). De put in de Amerongse Bovenpolder blijft in zijn huidige vorm gehandhaafd.

### **Poelen in de uiterwaarden**

In de uiterwaarden zijn 3 type poelen ecologisch van groot belang: De periodieke poelen, permanente poelen en doorstroomde poelen. Een vierde type de efemere poel ontstaat na een forse regenbui als het water op het maaiveld stagneert op een ondoorlatende laag, zoals een karrespoor op klei. Enige "hyperopportunistische" soorten vinden hier hun biotoop. Dit poeltype wordt niet afzonderlijk opgevoerd gezien het tijdelijke voorkomen en het grote opportunisme van de bewoners.

De overige poelen kwamen in de uiterwaarden van nature voor als relikten van oude restgeulen en inundatiekolken. Op historische rivierkaarten is te zien dat poelen als een kralensnoer de bedding van de restgeul volgen. Het hoogwater van de Rijn in januari/februari 1995 heeft duidelijk gemaakt dat de rivier in een zandige uiterwaard poelen kan uitkolken met een breed scala aan diepte en dimensie. Afhankelijk van de lokale hydrologische situatie en diepte van de poelen, zullen ze het gehele jaar of slechts een beperkte periode water bevatten.

Periodieke poelen zijn poelen die vanaf het najaar tot het volgende voorjaar water bevatten en in de zomer uitdrogen. De waterstand in deze poelen volgt het freatisch vlak, dat in de zomer lager ligt dan de bodem van de poelen. De permanente poelen bevatten het gehele jaar water.



## 6 - Droogvallende poelen

Deze zomers uitdrogende poelen scheppen een ecologisch uitzonderlijke voorwaarde, namelijk dat ze meestal geen vis bevatten. Immers ze drogen in de zomer uit. Alleen al op grond van de afwezigheid van vis zijn dit bij uitstek de voortplantingsbiotopen voor amfibieën. Karakteristieke makro-evertebraten voor deze uitdrogende wateren zijn:

*Dixella amphibica* (steltmug)

*Dixella aestivalis* (steltmug)

*Copelatus haemorroidalis* (kever)

*Hebrus ruficeps* (kever)

*Enochrus coarctatus* (kever)

en nog een aantal andere soorten kevers en steekmuggen

Doordat de Nederrijn gestuwd is, staat de rivier in de zomer op een vast peil. De uitdrogende poelen zullen vooral ontstaan op die plaatsen waar de nevengeul bij hogere afvoeren delen van de uiterwaard inundeert (zie onder nevengeul). Daarnaast zijn er in het huidige gebied enige verlandende poelen aanwezig, waarvan delen op korte termijn al zomers zullen droogvallen.

## 7 - Permanente poelen

Als poelen niet uitdrogen, dan zijn ze voor amfibieën meestal minder interessant, tenzij er geen vis aanwezig is. Deze poelen volgen in principe een bepaalde successie, waardoor ze na verloop van tijd gaan verlanden en voor aquatische organismen hun waarde verliezen (een verschil met de doorstroomde poelen). In deze poelen komen veel soorten makro-evertebraten voor die op beschutte plaatsen in (onnatuurlijke) kleiputten in de uiterwaarden bestaansmogelijkheden vinden.

Als karakteristieke soorten voor deze permanente poelen kunnen worden genoemd:

*Chaoborus obscuripes* (pluimmug)

*Monopelopia tenuicalcar* (dansmug)

*Zavrelia pentatoma* (dansmug)

*Ilybius quadriguttatus* larven (kever)

Er zijn momenteel een groot aantal permanente poelen in het gebied aanwezig. Sommige worden gevoed door rivierwater via de nevengeul en zullen bij hogere afvoeren functioneren als doorstroomde poelen (zie onder).

Andere, zoals in het moeras langs de zomerdijk in de Amerongse Bovenpolder zullen gevoed worden met rivierkwalwater, nadat het inlaatwerk wordt afgesloten (**Is dit ook jullie bedoeling?**)

De beken die als sloot door de uiterwaard heen lopen, kunnen in hun oevers poelsituaties herbergen. In het onderzoeksgebied is dit niet het geval omdat het talud van de beekdalen veel te steil is voor een geleidelijke overgang tussen land en water.

## 8 - Doorstroomde poelen

Een zeer kenmerkende biotoop, behorende bij grotere en kleinere rivieren zijn de poelen, die jaarlijks voor de rivier worden schoongespoeld.

Niet alleen wordt de successie van de moerasvegetatie ieder jaar teruggezet, ook een groot aantal soorten makro-evertebraten komt (vrijwel) uitsluitend voor in deze hoogdynamische perifere poelen. Of de poelen in de zomer droogvallen lijkt van geen belang voor veel van deze soorten, omdat hun groeiseizoen begint vanaf het moment dat de rivier buiten haar zomerbed treedt (grotweg november) en eindigt in begin mei als deze soorten (insekten) uitvliegen. Een uitzondering hierop vormt de beekkrombout, die als larve een meerjarige levensduur heeft. De larven zijn echter in staat om zich over land naar andere (permanente) poelen te verplaatsen.

Voor zover deze poelen niet droogvallen in de zomer zijn het ware kraamkamers voor jonge vis, die in het stagnante water hun eerste jaar kunnen doorbrengen om bij het volgende hoogwater het zomerbed op te zoeken.

Zo kunnen de kraamkamers voor vis en voor amphiënen elkaar afwisselen.

Enkele kenmerkende soorten uit deze poelen die in Nederland (vrijwel) verdwenen zijn, zijn:

*Siphonurus aestivalis* (eendagsvlieg)

*Siphonurus lacustris* (eendagsvlieg)

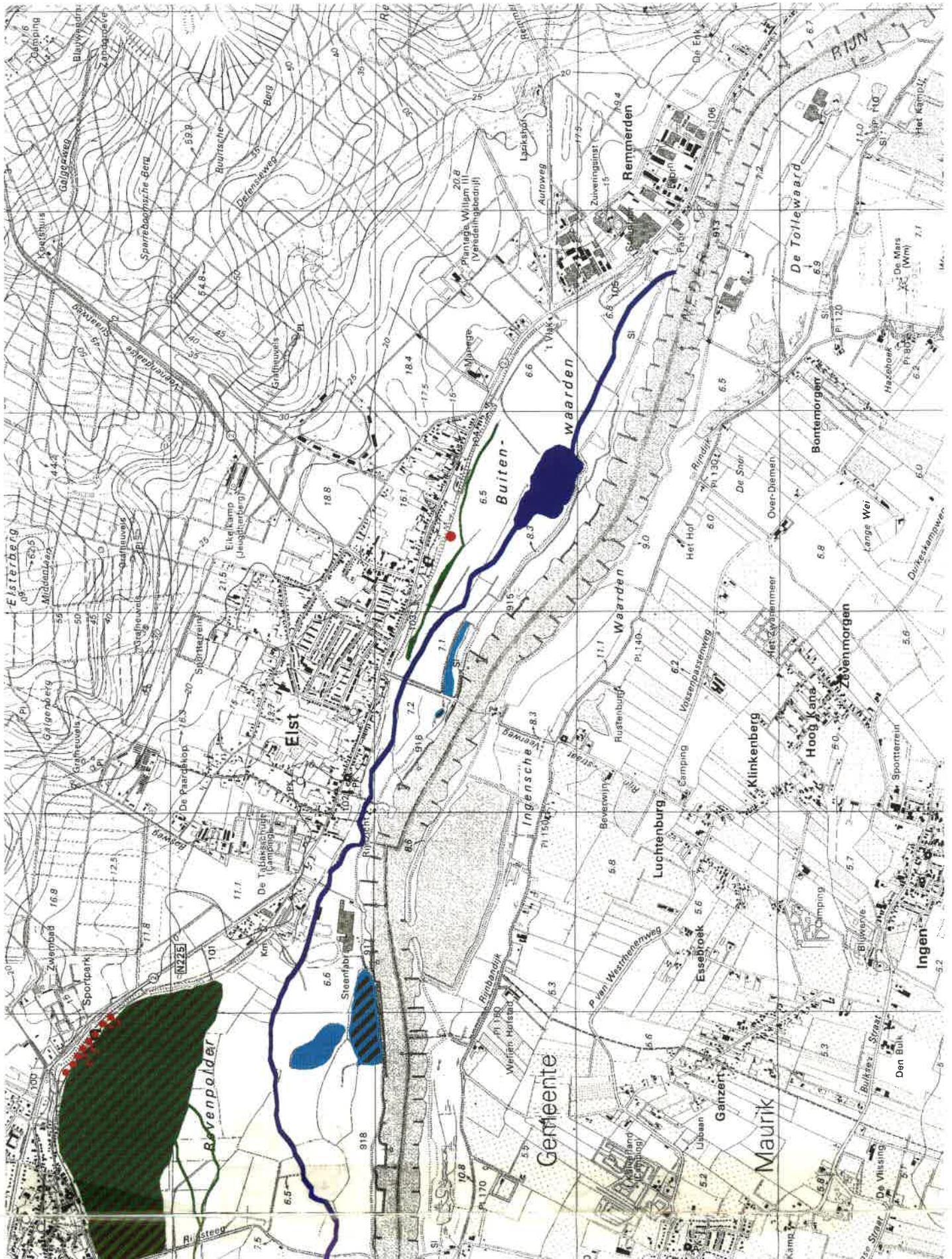
*Heptagenia fuscogrisea* (eendagsvlieg)

*Gomphus vulgatissimus* (beekkrombout, libel)

In het onderzoeksgebied komt deze levensgemeenschap niet (meer) voor. Dit is niet verwonderlijk, omdat een rivier met een zomerkade geen ruimte heeft om depressies in de uiterwaarden uit te slijpen. Het omgekeerde is het geval, bij ieder hoog water wordt er een nieuwe laag slib op de uiterwaarden aangebracht, waardoor het onderliggende reliëf steeds verder aan het oog en aan de invloed van het stromende water wordt onttrokken.

Door de stromende nevengeul zullen deze poelen bij hogere afvoeren weer ontstaan en gevuld worden met dieren die door de rivier van bovenstrooms zijn aangevoerd.

### Literatuur p.m.



# Amerongse en Elsterwaarden Hydrobiologisch inrichtingsconcept 12 juli 94

