

Monitoring natuurwaarden in de Leeuwense uiterwaarden

**Ontwikkeling van de macrofaunagemeenschap in het
baggerdepot de Kaliwaal en in de Waaier van Geulen,
opnamejaar 2004**

Monitoring natuurwaarden in de Leeuwense uiterwaarden

Ontwikkeling van de macrofaunagemeenschap in het baggerdepot de Kaliwaal en in de Waaier van Geulen, opnamejaar 2004

in opdracht van	Delgromij
------------------------	-----------

Uitvoering door	Ing. T. van Haaren, A. Storm, D. Tempelman, ir.M.Wilhelm
namens opdrachtgever	W. Vermeule

rapportnummer	code opdrachtgever	status
2022	04.219/WV/TH	Eindrapport

autorisatie	naam	paraaf	datum
opgemaakt	Ir. Michiel Wilhelm		17 mei 2005
gecontroleerd	Ing. T. van Haaren		17 mei 2005
goedgekeurd	Ir. M.F. Wilhelm		17 mei 2005

Citeren als: AquaSense (2013). Monitoring natuurwaarden in de Leeuwense uiterwaarden
Ontwikkeling van de macrofaunagemeenschap in het baggerdepot de Kaliwaal en in de
Waaier van Geulen, opnamejaar 2004. In opdracht van: Delgromij. Rapportnummer: 2022.

Inhoud

1.	Inleiding	1
2.	Methode.....	3
2.1.	Veldwerk	3
2.2.	Laboratoriumwerkzaamheden.....	4
3.	Gebiedsbeschrijving.....	5
	Intermezzo Ecotopen	12
4.	Resultaten.....	15
4.1.	Veldmetingen	15
4.2.	Vogelinventarisatie.....	16
4.3.	Korrelgroottebepaling.....	16
4.4.	Macrofauna.....	17
4.5.	Bijzondere soorten macrofauna	21
4.6.	Misvormingen aan kaakdelen van <i>Chironomus</i>	22
4.7.	Conclusie macrofauna	24
5.	Literatuur.....	25
	Geraadpleegde literatuur.....	25
	Determinatieliteratuur.....	26
	Bijlage: Lijst met gevonden macrofaunasoorten per locatie.....	29

1. Inleiding

De Grontmij heeft voor de Leeuwense Uiterwaard een plan opgesteld getiteld “Een Waaier van Geulen”. Dit plan behelst naast natuurontwikkeling het storten van baggerspecie in de Kaliwaal, waarmee in 2003 begonnen is. Na de consolidatie van het slib rond 2012 zal een afdekfase volgen, waarna de Kaliwaal wordt opgeleverd als een natuurgebied met daarin een groot aantal nevengeulen die gefaseerd zullen meestromen bij toenemende waterstanden. Mede om de mogelijke effecten van de baggerstort in kaart te brengen, wordt het gebied sinds 1995 gemonitord op macrofauna en korrelgrootte. Ook de ontwikkeling van natuurwaarden in de aangelegde geulen kan met deze parameters worden gevolgd. In het verleden heeft AquaSense ontwikkelingen van het gebied ook gevolgd. Recentelijk zijn twee inventarisatierondes door hydrobiologisch bureau Klink uitgevoerd. Om de inventarisaties van 2004 en de daarop volgende jaren zo goed mogelijk af te stemmen op het reeds uitgevoerde onderzoek, is de werkwijze uit die onderzoeken grotendeels gevolgd.

2. Methode

AquaSense heeft een kwaliteitsborgingsysteem dat is gecertificeerd volgens de normen van ISO 9001. Dat houdt o.a. in dat alle werkwijzen in detail zijn vastgelegd in **Standard Operational Procedures (SOP's)**, waarnaar in het onderstaande zal worden verwezen. In het geval dat deze werkwijzen afwijken van de methoden zoals beschreven in de offerteaanvraag, zal de laatstgenoemde methode worden gehanteerd.

In 2002 zijn in totaal 8 locaties onderzocht in zowel mei als oktober, waarbij op 5 locaties de verschillende substraten apart zijn opgewerkt. Omdat uit voorgaande onderzoeken en uit literatuur voldoende duidelijk is welke organismen in welke subhabitats voorkomen, is deze scheiding van monsters in dit onderzoek niet gecontinueerd. Per locatie is een mengmonster gemaakt van alle daar aanwezige substraten, waarbij bemonsterde oppervlaktes zijn genoteerd.

2.1. Veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd volgens SOP V043 en V051. De inventarisatie in het veld heeft per locatie de volgende aspecten omvat:

- Een korte indruk van omgeving, expositie en dimensie in tekst
- Opname van de Amersfoortse coördinaten dmv. een GPS
- Het maken van tenminste één digitale foto per locatie per veldbezoek
- Het uitvoeren van standaardveldmetingen: EGV, O₂ en temperatuur met WEW veldmeters.
- Beschrijving van de vegetatie (ontwikkeling)
- Beschrijving van geur, kleur en zichtdiepte van het water
- Het nemen van een bodemmonster met een steekbuisje van 10 cm t.b.v. de korrelgrootte bepaling (1 x per jaar)
- Nemen van een macrofaunamonster met vermelding van bemonsterde substraten met hun oppervlak.

Het veldwerk is uitgevoerd vanuit een boot. Om ARBO technische redenen zijn de veldbezoeken uitgevoerd door twee personen.

De monsters voor de korrelgroottebepaling zijn genomen door een buisje in de bovenste 10 cm van het sediment te steken. De inhoud ervan is in een potje overgebracht voor transport naar het laboratorium.

De bemonstering van de diepe bodem is uitgevoerd met een Ekmannhapper met een opening van 15*15 cm (oppervlakte 225 cm²). Hierbij is het monster samengesteld uit 10 happen. Op overige locaties zijn de vegetatie en bodem bemonsterd met een standaard macrofaunanet. Dit handschepnet is 30 cm breed en heeft een maaswijdte van 500 µm. Ook is in de geulen soms een aanvullende bodemhap op diepte genomen. Voor zover aanwezig zijn stenen en hout afgeborsteld om de aangehechte fauna te verzamelen. Daarna zijn lengte, breedte en hoogte van de bemonsterde stenen en hout genoteerd. Exuvia's (drijvende huidjes van uitgevlogen insecten) zijn niet aangetroffen. De verschillende substraten zijn per locatie als één monster behandeld. De monsters zijn levend en gekoeld naar het laboratorium vervoerd om daar verder te worden verwerkt. Eventueel worden de monsters reeds in het veld gefixeerd met 70 % ethanol.

In het voorjaar is een opname gemaakt van de aanwezige avifauna. Hierbij is gebruik gemaakt van vogelroep en zichtwaarnemingen (eventueel met verrekijker). Deze opname is geheel kwalitatief.

2.2. Laboratoriumwerkzaamheden

De macrofauna is levend uitgezocht op een lichtbak en in taxonomische groepen gesorteerd. Het levend uitzoeken heeft twee voordelen. Ten eerste vallen kleinere beesten meer op doordat zij nog bewegen. Ten tweede wordt er veel minder conserveringsmiddel verbruikt hetgeen uit oogpunt van duurzaamheid een wenselijk aspect is.

Er is in principe gedetermineerd tot op soortniveau. Bij het genus *Chironomus* is daarnaast onderscheid gemaakt in normale en misvormde submentums. Bij zeer grote aantallen is gesubsampled, zodat er van een onderscheiden groep (b.v. *Corophium*, *Gammarus*, *Chironomidae*) een beperkt aantal is gedetermineerd. (SOP 207)

De monsters voor de korrelgrootteanalyses zijn nat gezeefd over een serie zeven (2mm, 1 mm, 500 µm, 250 µm en 125 µm), waarna het percentage per groottefractie is bepaald. (SOP 345).

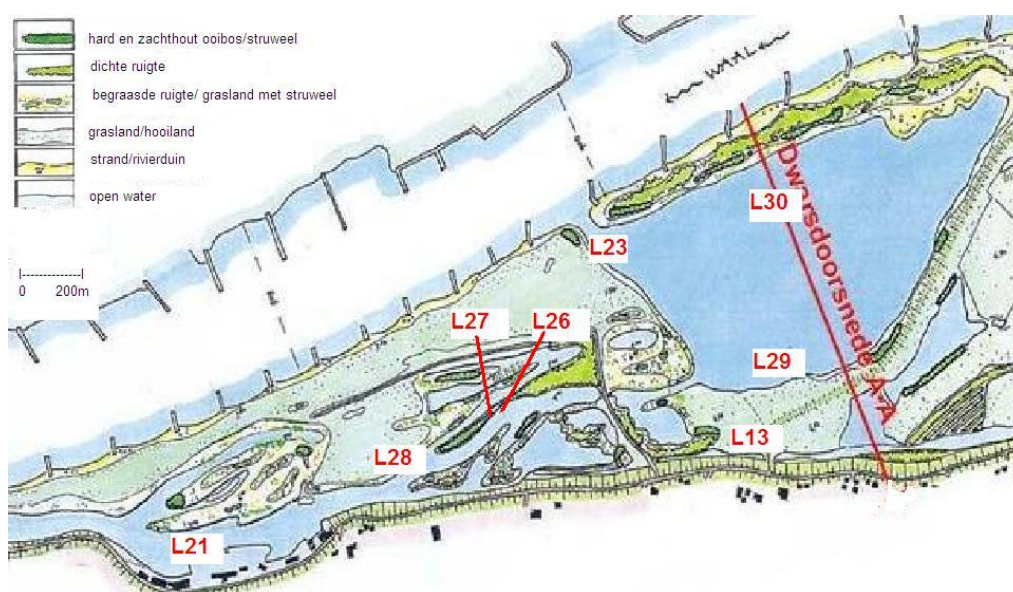
3. Gebiedsbeschrijving

In Tabel 1 zijn de te bemonsteren locaties bijeengezet.

Tabel 1 Locaties die in de Leeuwense uiterwaard zijn bemonsterd (2004) met de bijbehorende Amersfoortse coördinaten.

locatie code	locatiennaam	X-coördinaat	Y-coördinaat
L13	Leeuwen, strang gemaal	165,775	433,35
L21	Leeuwen, nevengeul west	164,122	433,207
L23	Leeuwen, Kaliwaal instroomopening	165,278	433,904
L26	Leeuwen, nevengeul oost	165,096	433,512
L27	Leeuwen, poel bij nevengeul oost	165,085	433,522
L28	Leeuwen, Nevengeul midden	164,723	433,304
L29	Leeuwen, Kaliwaal zuid	165,7	433,588
L30	Leeuwen, Kaliwaal noord	165,752	433,973

De hierboven genoemde locaties zijn ook in Figuur 1 ingetekend.



Figuur 1 Overzicht monsterlocaties 2004 in de Leeuwense uiterwaard. (Bron kaartje: Delgromij, aangepast door AquaSense)

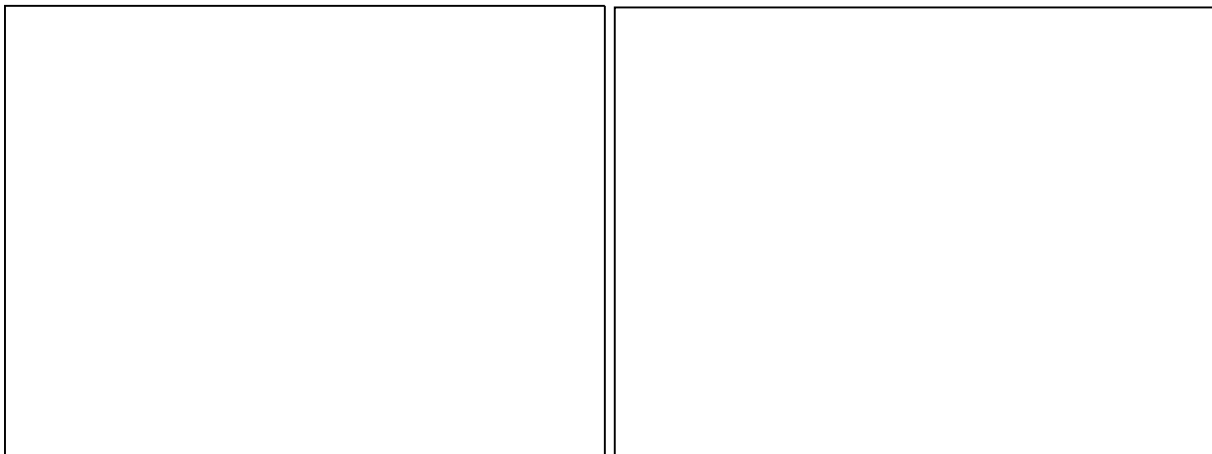
Bij de bemonstering op 25 mei 2004 bedroeg de waterstand in de Kaliwaal 4,38 m +NAP (=Tiel plus 0,5 m). Het was half bewolkt, meestal zonnig met een matige wind uit het noordwesten. De buitentemperatuur bedroeg 18 °C.

Op 27 oktober 2004 was het zonnig met 's ochtends nog wat sluierbewolking. Deze bleef door de vrijwel windstille

omstandigheden vrij lang hangen. De temperatuur was om tien uur nog maar 6,4 °C, maar dat liep in de loop van de dag op tot het dubbele. De waterstand in de Kaliwaal bedroeg 4,44 m +NAP.

L13

Dit monsterpunt is gelegen in een oude strang aan de voet van de winterdijk, ten westen van het oude gemaal. Het water staat via duikers in verbinding met het deel van de strang waar ook de woonboten in liggen. Er is echter geen waarneembare stroming in de strang, en ook de vegetatie wijst op stilstaand water (Gele plomp, Rietgras). Het water ligt enkele meters dieper dan het weiland waarin kleine paarden grazen. De nauwelijks begaanbare steile taluds hebben een ruige begroeiing met onder meer Brandnetels en Zuring. Aan de rand van het water zelf staat veel Scherpe zegge en Waterzuring. De waterbodem bestaat uit een dikke laag zwart slib met veel organische resten. Direct aan de kant is deze laag al 30 cm dik. In het voorjaar is het water overigens helder en zeker meer dan een meter diep. Op de plek van het monsterpunt is het water ongeveer tien meter breed. Een stukje meer naar het westen is er een versmalling in de strang. Er vliegen twee soorten waterjuffers boven het water namelijk Roodoogjuffers en Lantaarntjes. In het gemaal zelf is een huiswaluwenkolonie. Aan de andere zijde van het gemaal heeft het water een wat vriendelijker uitstraling (foto links).

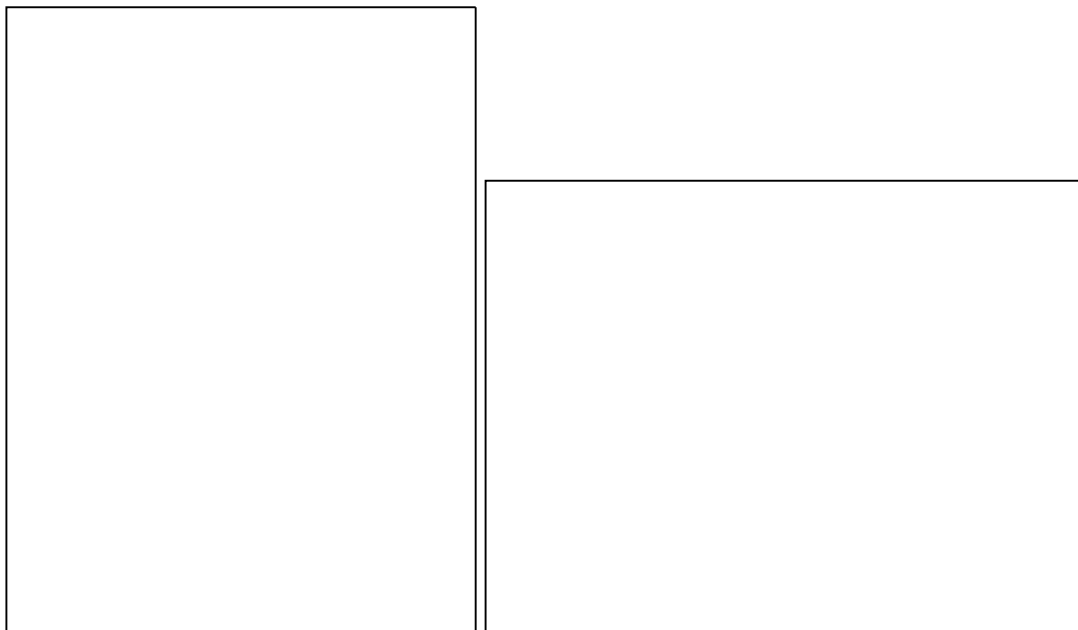


In het najaar staat het water lager en is er geen verbinding met het water aan de andere zijde van het gemaal. Het water oogt nogal groen (foto rechts).

L21

Dit monsterpunt is het meest westelijk gelegen punt in de uiterwaard, zo'n 800 meter voordat de nevengeul weer in de Waal uitkomt. Het water stroomt via de opening in de Kaliwaal (L23) het gebied binnen en vindt dan haar weg door het strangenstelsel in westelijke richting. De stroomsnelheid bedraagt ter plekke 20 cm/s. Het water is helder en een beetje gelig van kleur. De waterbodem op de noordoever is zandig met blokjes licht gekleurde klei. Vijf meter uit de kant is het water nog steeds maar 60 cm diep, maar de bodem is dan niet meer zichtbaar. Het oevertalud is dus zeer flauw. Het water is hier 40 tot 50 meter breed en loopt even verder richting Waal nog wat wijder uit. De zuidoever is ruig begroeid tussen de oude verlaten

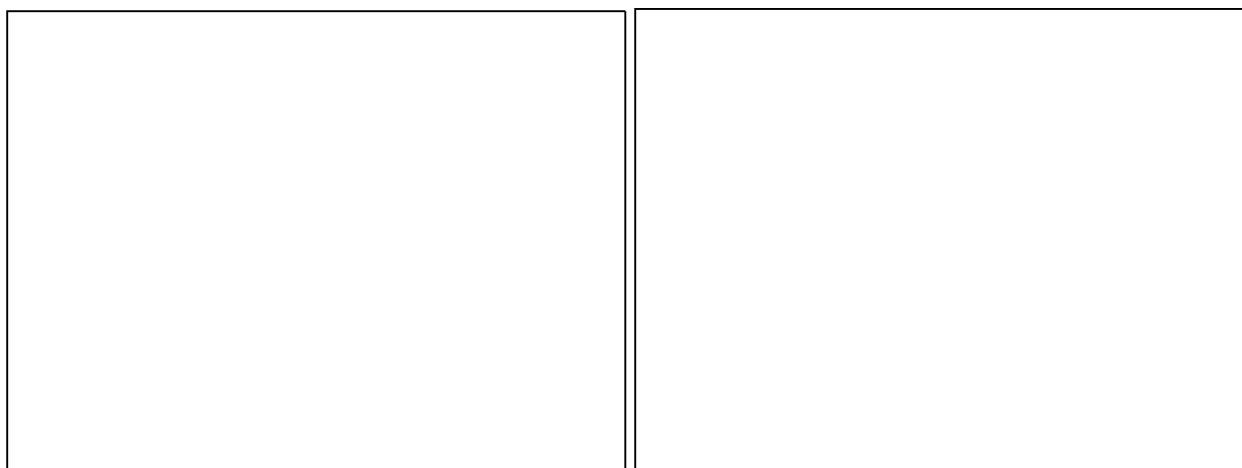
loodsen, fabrieken en bouwkranen (foto links, voorjaar). Omdat in het voorjaar hier weinig beesten in het monster zaten, is een twee keer zo groot bodemmonster genomen. Verder zijn wat in het water hangende dode takken van een op de oever staande wilg afgeborsteld. Op het zandstrand liggen lege kleppen van de zoetwatermossel *Unio tumidus*.



In het najaar (foto rechts) is ongeveer dezelfde monsterstrategie gehanteerd al zijn er toen ook wat bodemhappen genomen op 2,5 m diepte.

L23

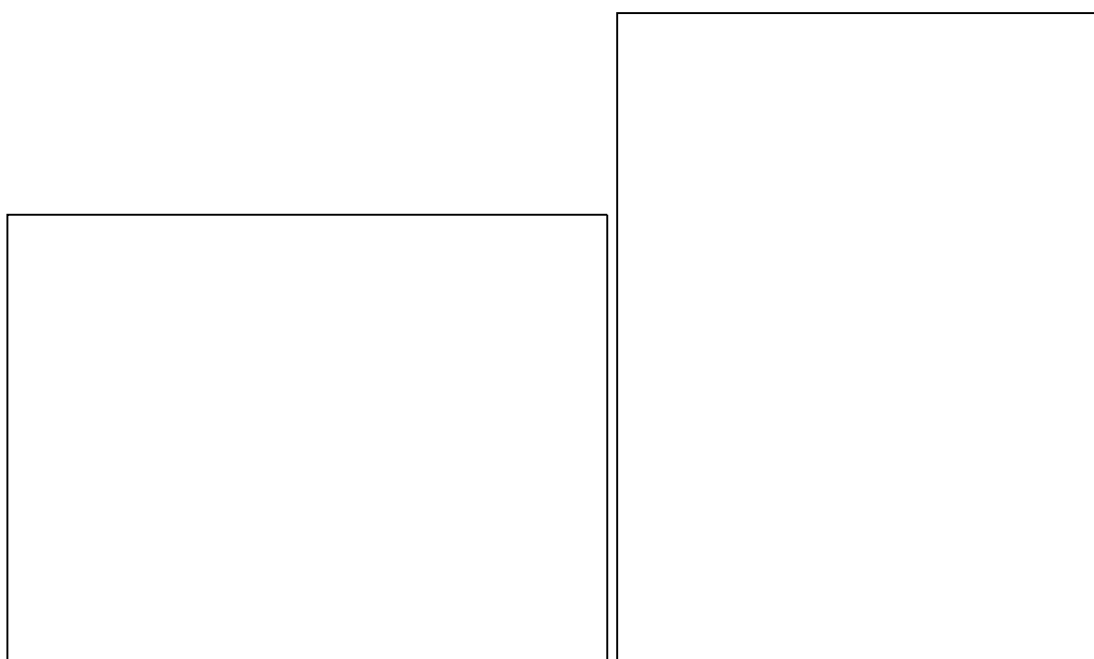
Dit monsterpunt is nabij de huidige verbinding van de Kaliwaal met de rivier. In de toekomst zal deze instroomopening worden gedicht en zal er stroomopwaarts een nieuwe opening worden gecreëerd. De oevers aan beide zijden zijn van kaal zand en grof grind. Meer naar de Waal toe zijn de oevers beschoeid met stortsteen. Er is een netto inlaat van water, waar weinig van te merken is. De scheepvaart op de Waal bepaalt in grote lijnen of er water opgestuwd danwel weggezogen wordt. Dit maakt deze locatie erg dynamisch, waartegen slechts weinig soorten aquatische organismen bestand zullen zijn. De oevers hebben een flauw talud maar in het midden van de ca. 35 meter brede opening is de diepte 3,5 meter. De geul is recentelijk uitgegraven omdat schepen met bagger tot bij het ponton moeten kunnen varen. Het doorzicht bedraagt 60 cm. Het water heeft in het voorjaar kortgeleden zeker 10 cm hoger gestaan. Hierdoor zijn de wortels van op de oever staande schietwilgen bloot komen te liggen. Er ligt wat hout in het water (foto links) en ook is er een kleibonk, die gedeeltelijk boven water uitsteekt. In het midden is de bodem stevig want de happer komt de bodem niet in. Aan de oevers bepalen grote kiezels, grint en grof zand het beeld. In het verleden zijn de hier aanwezige verschillende habitats apart bemonsterd.



In het najaar (foto rechts) is het beeld ongeveer gelijk. Veel stenen en grote kiezels vertonen nu echter algenaangroei.

L26

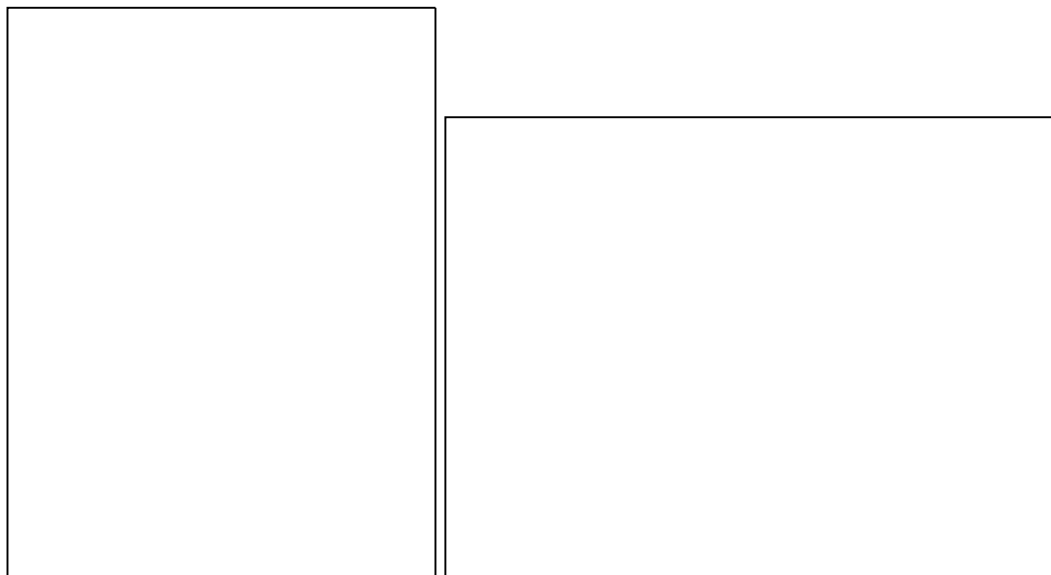
Dit punt ligt het meest bovenstrooms in de nevengeul, ongeveer 150 meter na de duiker in de op dit moment noordelijkste tak. Het doorzicht van 60 cm, de zuurstofverzadiging van 125 % en 600 $\mu\text{S/cm}$ geleidbaarheid zijn vergelijkbaar met de andere punten uit de geul en de Kaliwaal. Het water stroomt hier vrij stevig (30 cm/s) hetgeen zijn invloed heeft op de afgekalfde oever, die bovendien met een talud van 45° nogal steil is. De diepte is maar 80 cm, en het substraat is hier zeer kleiig en glad. De geul is hier al een keer vertakt en de tweede vertakking is ongeveer tegenover het monsterpunt. Het water is hier ongeveer 30 meter breed, maar versmalt verderop sterk. In het voorjaar (foto links) vinden tussen de wortels van een in de oever staande schietwilg Zoetwatergarnalen en Dwergwantsen vrij massaal beschutting tegen de sterke stroming. Op de oever ligt een dode wolhandkrab, waarvan er verderop in het gebied nog meer worden gevonden.



L27

In het najaar (foto rechts) zijn ook twee happen midden in de geul genomen.

Deze poel ligt tien meter ten noordwesten van het vorige punt. Het onderscheidt zich van de geul in vele opzichten. Natuurlijk ontbreekt de stroming en is het water minstens een graad kouder dan op de meeste andere plekken (15,4 °C), maar het meest opvallende is wel de geleidbaarheid die hier twee keer zo hoog is als aan de andere kant van het dijkje dat de poel van de geul scheidt. De poel is langwerpige, 8 bij 18 meter. Aan één van de korte zijden is een geultje (foto links, voorjaar), waardoor bij een hoge rivierstand water de poel in kan stromen. De overloop zou ook een afvoerende functie kunnen hebben bij veel neerslag. Het waterpeil in de poel is iets hoger dan in de nevengeul. De begroeiing bestaat uit overhangende Schiet- en Katwilgen en een zuringsoort die overal in het maximaal 25 cm diepe water groeit. De oever heeft een geleidelijk talud dat onder water niet meer dan 30° bedraagt. Het aanwezige slib bevat veel grof organisch materiaal, ruikt een beetje en is plaatselijk 10 cm dik. Tijdens de bemonstering in het voorjaar zijn Groene kikkers waargenomen.

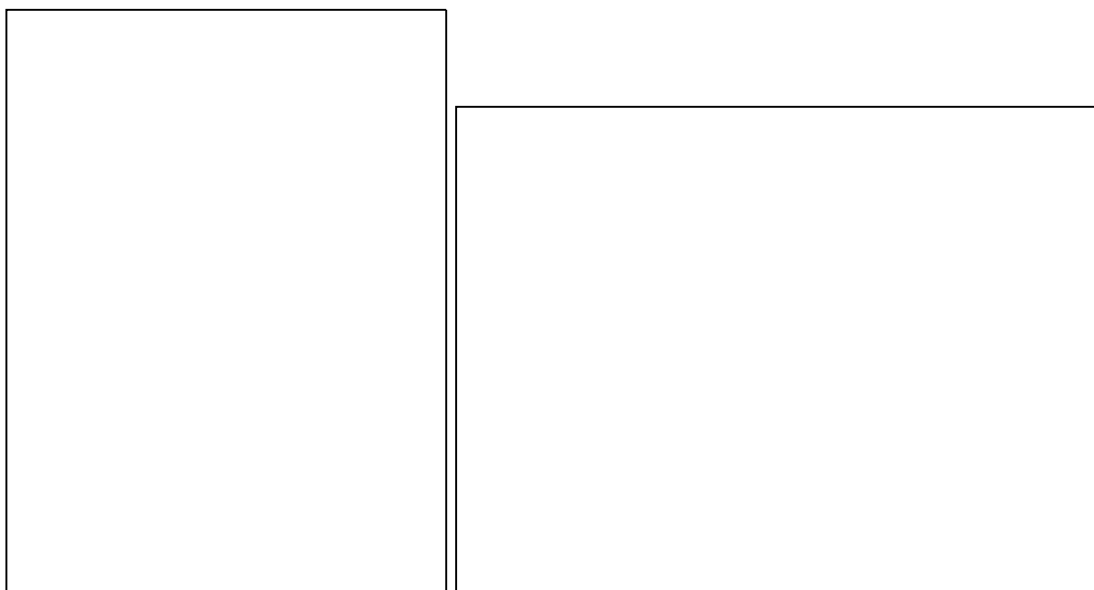


In het najaar is de poel kleiner in oppervlak (foto rechts). Ook nu bevat het overloopje wel water, maar is er geen uitwisseling tussen poel en geul. De temperatuur is weer lager dan elders in het gebied, maar de geleidbaarheid verschilt nu niet veel meer met het omringende water.

L28

Ook dit monsterpunt ligt in de noordelijkste tak van de nevengeul, maar nu net voor het punt dat deze uitmondt in de oude strang, waar ook de woonboten liggen. Het water stroomt hier minder hard dan bij L26 (20 cm/s) hoewel het water hier twee keer zo smal is. Het water is echter wel 140 cm diep (meting voorjaar op foto links). Er is weinig variatie aan habitats om te bemonsteren voor de macrofauna, want in het water groeit geen vegetatie en ook hangen ook geen (dode) takken in het water. De begroeiing van de oevers bestaat uit voornamelijk Schietwilgen die hier op een vrij kale, duidelijk aan inundatie onderhevige kleibodem staan. De bomen op beide oevers zorgen voor een sterke beschaduwing van het water. Tussen het wilgenbos groeit wat

Kattenstaart en Wolfspoot. In het voorjaar is een Weidebeekjuffer waargenomen.



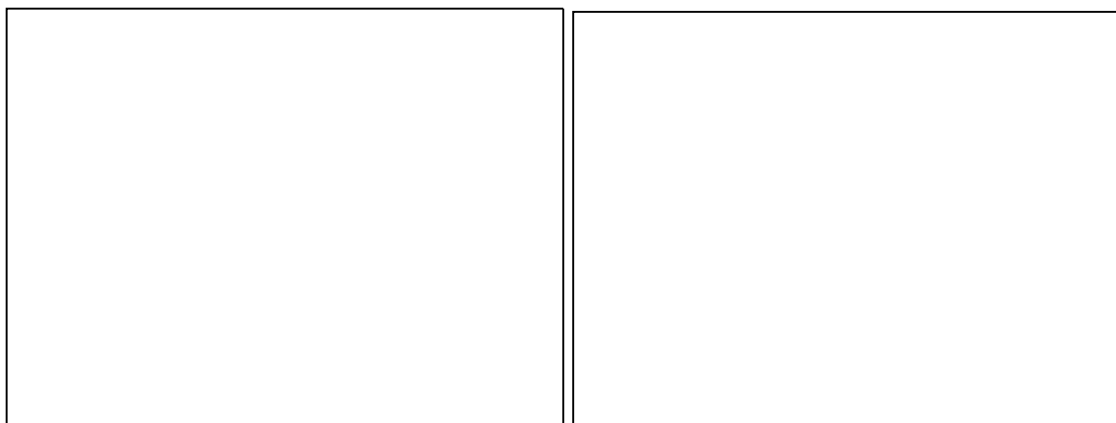
In het najaar is de situatie ter plekke bijna hetzelfde. Er is alleen wat bladval van de wilgen (foto rechts), hoewel het meeste nog aan de bomen zit.

L29 en L30

Deze punten liggen in de Kaliwaal zelf. De Kaliwaal is een voormalige zandwinplas. Ze is min of meer trapeziumvormig met een maximale lengte van 1200 meter en een maximale breedte van 600 meter. De oppervlakte bedraagt 56 ha en de plas is maximaal 20 meter diep maar op grote stukken ook veel ondieper. Er is een open verbinding met de rivier. Zodoende vindt er bij hoge waterstanden ook afzetting van slib plaats. Zand, zoals in de vijftiger en zestiger jaren hier werd gewonnen, is als substraat in de Kaliwaal dus niet meer aanwezig. Er wordt slib van klasse 2 tot 4 gestort dat door schepen wordt aangevoerd en dat door een verplaatsbaar ponton over de plas wordt verspreid. In totaal kan er in de komende tien jaar zo'n 2 miljoen m³ slib worden gestort. Het ponton bevond zich ten tijde van de bemonstering ongeveer 500 meter van beide monsterpunten.

L29

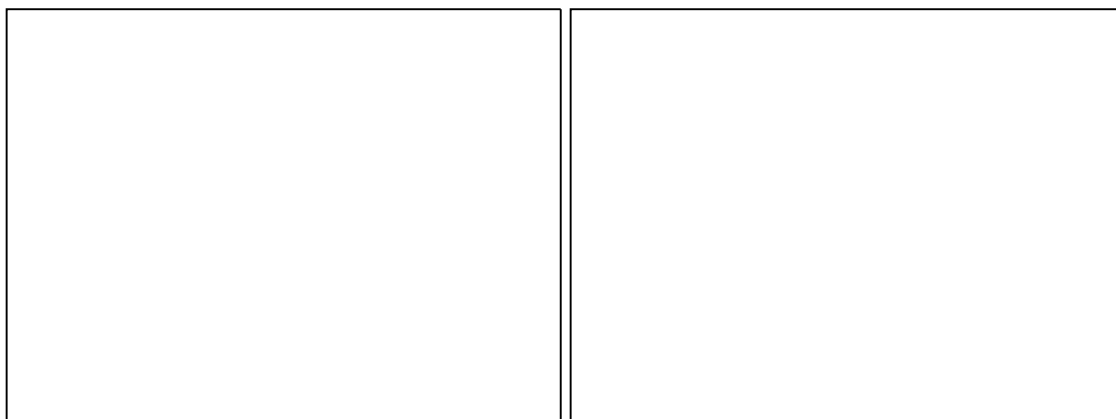
L29 ligt in de zuidwesthoek van de plas enkele tientallen meters uit de zuidoever. Die zuidoever bestaat uit kaal grind begroeid met Krul- en Ridderzuring (foto links, voorjaar). Hoger op de oever staan Akkerdistel, Kamille en Zilverschoon. De diepte neemt geleidelijk toe tot 3m op het monsterpunt. Ten tijde van de bemonstering kwam de wind uit het noordwesten. Dit veroorzaakte wellicht voor wat meer troebeling van het water. Naar de noordoever toe bleek het doorzicht steeds meer toe te nemen. Hier ter plekke bleef die net onder 1 meter. Als macrofaunamonster zijn 10 bodemhappen genomen waarbij naast zacht slib ook klei naar boven werd gehaald.



Het monster dat in het najaar is genomen, was van een grotere diepte afkomstig, maar bevatte dezelfde substraten. Tijdens de bemonstering kwam de rijkspolitie poolshoogte nemen (foto rechts).

L30

L30 ligt zo'n 350 meter pal noord van L29. Het ligt minder dan 100 meter van de noordoever van de Kaliwaal en diepte is hier 10 meter. Dit, in combinatie met de windrichting van de dag, zorgde er vermoedelijk voor dat het doorzicht hier 2,10 meter bedroeg. In het midden van de plas, was het doorzicht al 1,75 meter. Als macrofaunamonster zijn 10 bodemhappen genomen waarbij alleen grijs en zwart zacht slib naar boven werd gehaald. De noordoever wordt gevormd door een hoger gelegen oeverwal. Het talud onder water is geleidelijk en de bodem bestaat hier uit klei. Hoger op de oever wordt het steeds zandiger. Er is geen oevervegetatie, maar iets hogerop staan schietwilgen van gelijke grootte (meer dan 5 meter). In het grasland achter de bomerij staat veel Heksenmelk.



Het najaarsmonster is genomen met behulp van de motorboot welke personeel van de steiger naar het ponton moet brengen. Van deze bemonstering zijn geen foto's.

Intermezzo Ecotopen

Rijkswaterstaat heeft in 1998 een inventarisatie gemaakt van alle in het rivieren gebied aanwezige ecotopen. Hieronder wordt uitgelegd wat ecotopen zijn.

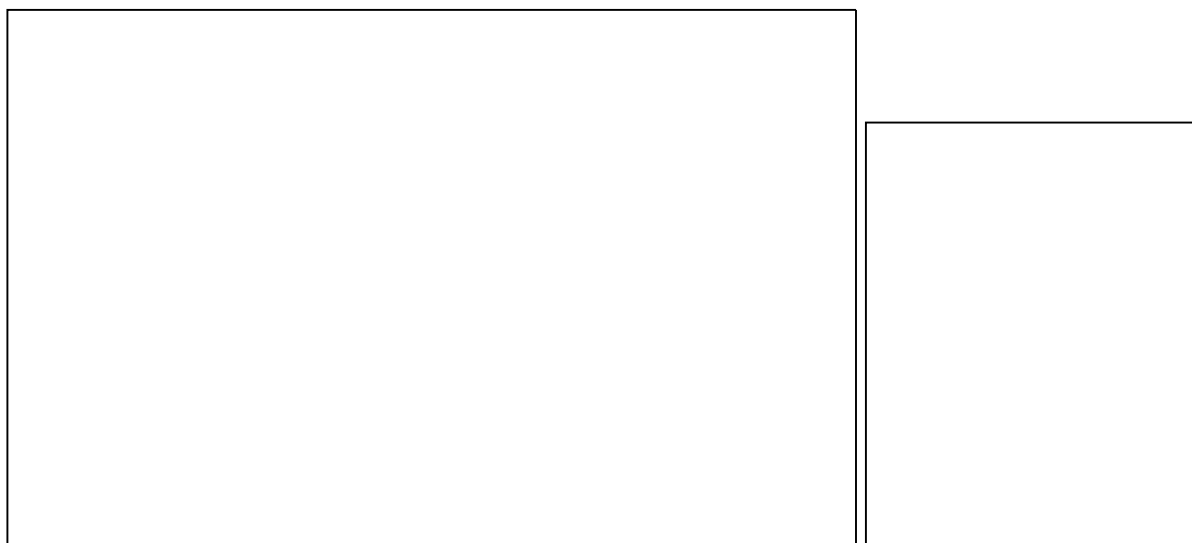
Uit: Jansen, B. J. M. en J.J.G.M.Backx (1998) Biologische monitoring zoete rijkswateren. Ecotopenkatering Rijntakken-Oost 1997. RIZA rapport 98.054. RIZA Lelystad.

Het begrip ecotoop is afkomstig uit de landschapsecologie. Een ecotoop is hier gedefinieerd als 'een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid, waarvan de samenstelling en ontwikkeling worden bepaald door abiotische, biotische en antropogene aspecten samen'. Ecotopen zijn min of meer homogene eenheden op de schaal van het landschap, die te herkennen zijn aan hun overeenkomsten en verschillen in geomorfologische en hydrologische kenmerken, vegetatiestructuur en landgebruik. In samenhang met ecotopen wordt het begrip fysiotoop gebruikt voor de eenheid die homogeen is voor wat betreft de abiotische condities die van belang zijn voor de biotische aspecten. Bij een gelijk beheer en ontwikkelingsstadium zijn fysiotoop en ecotoop dus dezelfde ruimtelijke eenheid.

Omdat de Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels primair bedoeld waren voor beleids- en beheersstudies in dynamische watersystemen is de indeling van ecotopen gebaseerd op conditionele factoren. Deze houden verband met natuurlijke processen die aangestuurd kunnen worden door inrichting en beheer. Bovendien is over deze factoren meestal voldoende informatie beschikbaar om effecten van maatregelen voor een geheel watersysteem of meerdere watersystemen tegelijkertijd (op een schaal van 1 : 10 000 tot 1 : 25 000) in beeld te brengen. De ecotopen worden onderscheiden op basis van drie algemene factoren die invloed hebben op bodem, vegetatie en fauna:

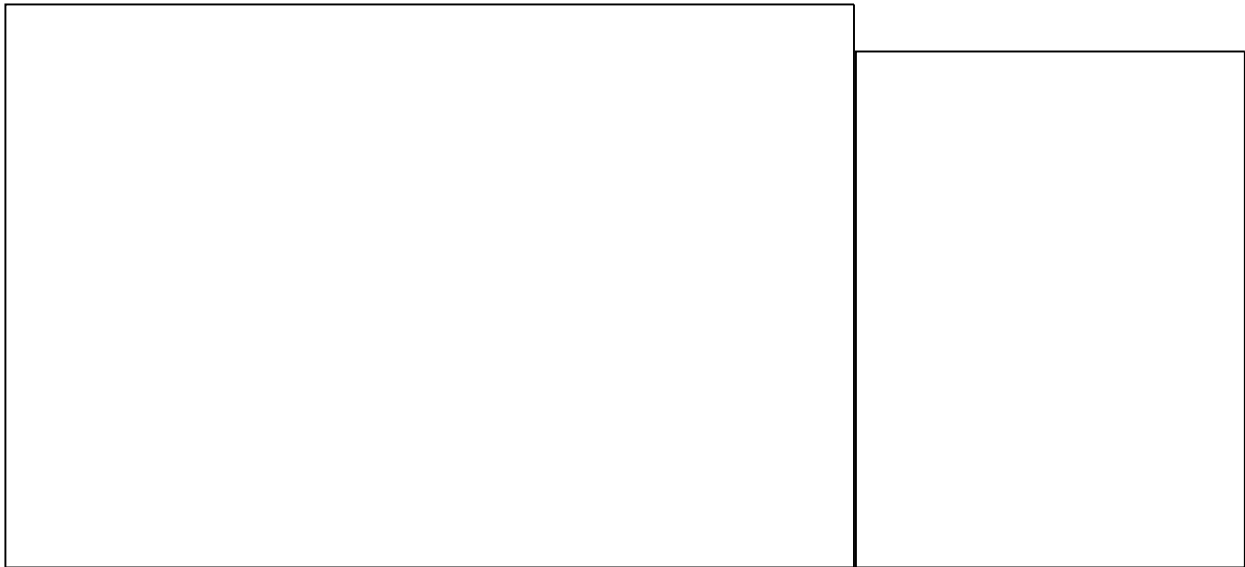
- Morfodynamiek: mechanische krachten die worden uitgeoefend door water en sediment (erosie, transport en afzetting van sediment; stroming van water en golfslag);
- Hydrodynamiek: fysiologische en chemische invloeden van water (duur, diepte en tijdstip van overstroming, alsook kwaliteit van het water);
- Gebruiksdynamiek: bewuste inrichtings- en beheersinvloeden door de mens (van natuurlijke begrazing of schraalgraslandbeheer tot intensief agrarisch of recreatief gebruik).

Voor de Leeuwense uiterwaard zijn op grond van bovenstaande de in de figuur aangegeven Ecotopen vastgesteld



Figuur 2 Ecotopen van de Leeuwense uiterwaard zoals vastgesteld in 1998. uit: Ecotopenkatering Rijntakken-Oost 1997. RIZA rapport 98.054. RIZA Lelystad.

Om een inzicht te geven in wat voor leefgemeenschappen de uiterwaard zou kunnen herbergen zijn met name de oeverwal delen uit Figuur 2 verder uitgesplitst.



Figuur 3 Specificering van de ecotopen van de Leeuwense uiterwaard zoals vastgesteld in 1998. uit: Ecotopenkatering Rijntakken-Oost 1997. RIZA rapport 98.054. RIZA Lelystad.

De ecotopen van de oevers in deze uiterwaard zijn vooral soortenarme oeverwalruigte, moerassig zachthoutoobos en een oeverwal met rivierduinvorming. Verder bestaat het grootste gedeelte uit oeverwal produktiegrasland.

4. Resultaten

4.1. Veldmetingen

Tijdens beide bemonsteringen zijn een aantal metingen verricht. De resultaten staan weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Resultaten veldmetingen Leeuwense uiterwaard, 25 mei en 27 oktober 2004.

	L13 mei	L13 okt.	L21 mei	L21 okt.	L23 mei	L23 okt.	L26 mei	L26 okt.	L27 mei	L27 okt.	L28 mei	L28 okt.	L29 mei	L29 okt.	L30 mei	L30 okt.
Diepte (cm)		125		270	350	350	80	80	25	20		145	300	600	1000	850
Breedte (m)		15		40				20	8x18	6x15		15				
Hellingshoek oever (°)	80	45	20	20	35	15	45	45	10	5	40	60				
Doorzicht (Secchi) (cm)	100	45	55	80	60	65	65	75	25	20	70	70	95	50	210	60
Stroomsnelheid (cm/s)	0	0	20	17	50	2	30	12	0	0	20	15	0	0	0	0
EGV 20 µS/cm	648	480	594	576	607	586	597	582	1255	555	596	580	595	578	589	582
pH		7,8		8,3		8,2		8,1		7,8		8,4		8,2		7,5
Temperatuur (°C)	19,5	9,5	17,7	12,9	16,6	13,9	16,9	13,2	15,4	10,8	17,2	13,3	16,2	13	16,3	12,9
Zuurstof (%)	91	66	141	103	129	90	127	94	109	42	131	82	110	88	111	95
Zuurstof (mg/l)		7,4		10,4		9,2		9,5		4,8		8,8		9,2		10

De plaatselijke diepte is in een aantal gevallen nogal verschillend tussen voor- en najaar. De poel (L27) bevatte minder water in het najaar wat ook in de oppervlakte tot uiting komt. De monsterpunten op de Kaliwaal zelf konden niet exact benaderd worden, ondanks het gebruik van GPS. Veel invloed op het verzamelde materiaal heeft dit echter niet gehad. De hellingshoek in de strang (L13) is in het najaar minder doordat het water lager stond en er plaatselijk een iets begaanbare oever bloot kwam te liggen. De groenheid van het water daar ter plekke, heeft op zowel doorzicht als zuurstofpercentage een slechte invloed. Dat lagere zuurstofpercentage zal onder invloed van zonlicht en fotosynthese nog wel toenemen in de loop van de dag (meting van 10 uur 's ochtends).

De stroomsnelheid is eigenlijk alleen in de punten van de geul van belang (L26, 28 en 21). In mei is deze steeds wat hoger dan in oktober. In de instroomopening (L23) is wel sprake van sterke waterbewegingen, maar deze worden door scheepvaart veroorzaakt. Omdat het water verderop via de duiker de nevengeul instroomt, moet er wel een nettostroming de Kaliwaal in zijn, maar deze zijn niet meetbaar in een richting.

De geleidbaarheid is eigenlijk steeds gelijk. Er zijn drie metingen die van het gemiddelde van 585 afwijken. In de strang is de EGV in het voorjaar duidelijk hoger dan elders en in het najaar juist lager. Dit water staat afhankelijk van de waterstand juist meer of

minder onder invloed van het water in de Waal. De waterstand was in mei 2004 6 cm lager dan in oktober.

4.2. Vogelinventarisatie

Hoewel het niet direct tot het onderzoek behoorde, zijn tijdens het veldbezoek van 25 mei de waargenomen vogels genoteerd. Er is geen onderscheid gemaakt tussen zichtwaarnemingen en waarnemingen op het gehoor en evenmin zijn de aantallen in de lijst opgenomen.

Tabel 3 Waargenomen vogelsoorten in de Leeuwense uiterwaard, 25 mei (kolom 1 en 2) en op 27 oktober 2004 (derde kolom). Betekenis van de noten: 1) Kolonie, gemaaltje bij L13; 2) paartje territoriaal gedrag vertonend; 3) kolonie ca 25 paar bij L21; 4) in september 2004; *) ook in oktober; **) vrouwtje met jongen

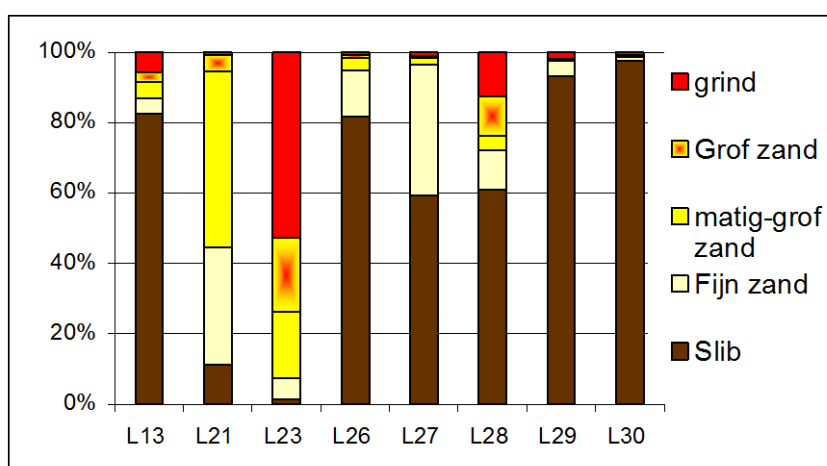
Waargenomen soorten (mei)		in oktober
Aalscholver*)	Krakeend **)	Fazant
Bergeend*)	Kuifeend paartje	Franklin meeuw 4)
Blauwe Reiger*)	Meerkoet	Groene specht
Boerenzwaluw	Merel	Smient
Boomkruiper	Nijlgans **)	Torenvalk
Bosrietzanger	Oeverloper 2)	
Braamsluiper	Oeverzwaluw 3)	
Buizerd *)	Rietgors	
Fitis	Scholekster	
Gele kwikstaart *)	Spreeuw	
Gierzwaluw	Tjiftjaf	
Grasmus	Tuinfluitier	
Graspieper	Tureluur	
Grauwe gans*) **)	Vink	
Grote Lijster	Visdief	
Kleine plevier	Vlaamse gaai *)	
Havik	Wilde Eend	
Houtduif	Winterkoning	
Huiszwaluwen 1)	Witte Kwikstaart	
IJsvogel	Zanglijster	
Kievit	Zilvermeeuw *)	
Kneu	Zwarte stern	
Koekoek	Zwartkop	
Kraai		

4.3. Korrelgroottebepaling

De resultaten van de korrelgrootte bepaling en organisch stofgehalte zijn weergegeven in Tabel 4. De vertaling van de grootteklassen bodemmateriaal naar grondsoorten is gemaakt in Figuur 4.

Tabel 4 Resultaten korrelgrootte- en organisch stofbepaling van locaties in de Leeuwense uiterwaard, 25 mei 2004. De resultaten zijn weergegeven als percentage per fractie.

lokatie	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30
< 125 µm	82,61	11,30	1,36	81,60	59,22	60,92	93,08	97,60
125 - 250 µm	4,44	33,20	6,05	13,13	37,12	11,23	4,38	1,01
250 - 500 µm	4,56	49,95	18,81	3,78	1,98	4,07	0,44	0,32
500 - 1000 µm	1,61	3,88	10,64	0,42	0,00	6,77	0,18	0,09
1000 - 2000 µm	1,04	0,96	10,57	0,33	0,48	4,52	0,09	0,07
> 2000 µm	5,75	0,71	52,57	0,74	1,19	12,50	1,83	0,91
Org. stof (%)	7,41	1,23	1,71	9,22	6,49	3,82	11,12	12,54
Watergeh. (%)	42,72	27,99	14,22	37,87	37,26	25,46	70,54	69,07



Figuur 4 Resultaten korrelgroottebepaling van locaties in de Leeuwense uiterwaard, 25 mei 2004. De resultaten zijn weergegeven als percentages, waarbij de fracties uit Tabel 4 zijn geaggregeerd naar grondsoorten

De meest slibbige locaties zijn de diepe bodems in de Kaliwaal en de afgekoppelde strang. Hier worden ook de hoogste percentages organisch stof gemeten. Opvallend is dat de poel minder slib bevat dan het nabij gelegen punt in de nevengeul, waar bovendien het slib rijker is aan organische bestanddelen. Het meest westelijke punt in de nevengeul is uitgesproken zandig, terwijl op de oever in de instroom opening voornamelijk grind blijft liggen.

4.4. Macrofauna

Er zijn zowel in mei als in oktober macrofaunamonsters genomen in het gebied en niet steeds zijn dezelfde monstermethodes gehanteerd. In Tabel 3 staan naast de EcoLIMSnummers ook de gehanteerde methodes voor monstername en het bemonsterd oppervlak. Deze oppervlakte is verdisconteerd in de algemene macrofaunatabellen.

Tabel 3 Monsterlocaties Leeuwense uiterwaard (2004) met de bijbehorende monstermethodes voor macrofauna en het bemonsterd oppervlak.

locatie code	voorjaarsbemonstering (25 mei 2004)			najaarsbemonstering (27 okt 2004)		
	EcoLIMS nummer	monstermethodes	oppervlakte (m ²)	EcoLIMS nummer	monstermethodes	oppervlakte (m ²)
L13	331507	5 m net	1,50	332612	5 m net; 2 bakstenen	1,70
L21	331508	8 m net; hout	2,53	332613	10 m net; 3 Ekman	3,07
L23	331509	5 m net; hout; stenen	1,68	332614	12 m net; 2 Ekman; 2 stenen	3,72
L26	331510	5 m net	1,50	332615	6 m net; 2 Ekman; 1 hout	2,00
L27	331511	5 m net; hout	1,55	332616	5 m net	1,50
L28	331512	5 m net	1,50	332617	5 m net; 2 Ekman	1,55
L29	331513	10 Ekman	0,23	332618	10 Ekman	0,23
L30	331514	10 Ekman	0,23	332619	10 Ekman	0,23

Er zijn bij geen van beide veldbezoeken amfibieën of reptielen gevangen danwel waargenomen. In het najaarsmonster in de oude strang zijn wel twee jonge Baarzen gevangen. Bijzondere plantensoorten zij evenmin aangetroffen.

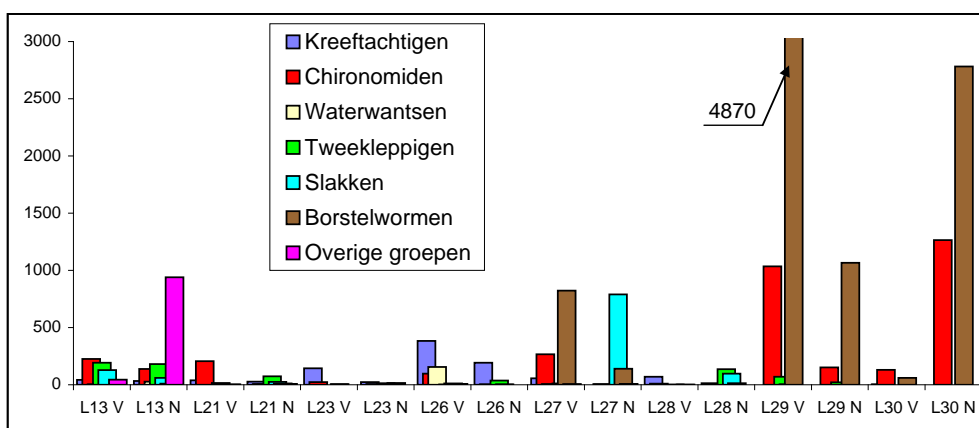
In Figuur 5 zijn de in de monsters aangetroffen aantallen per groep weergegeven. De twee monsters die in de diepe bodem van de Kaliwaal zijn genomen, bevatten veel meer beesten per vierkante meter dan de overige monsters. Wel is de variatie in groepen hier veel kleiner want er worden eigenlijk uitsluitend borstelwormen en dansmuglarven (zie foto) gevonden.



Rode dansmuglarven van het geslacht *Chironomus* in een uitzoekbak. Deze soorten hebben als aanpassing aan zuurstofarme condities haemoglobine. De rode kleur verdwijnt wanneer de larven gefixeerd worden.

Uit Tabel 4 blijkt bovendien dat er weinig verschillende soorten zijn gevangen op deze locaties. Aan de omstandigheden in waterbodems op deze diepte zijn slechts weinig soorten aangepast. Gezien de enorme dichtheden (meer dan 6000 in het voorjaar in de Kaliwaal zuid), is er echter voldoende voedsel aanwezig in de sliblaag. De afgesloten strang (L13) is wat samenstelling ook nogal anders dan de andere locaties. Dit is het enige punt waar een substantieel deel van de soorten tot de groep overig (libellen, haften, kevers, kokerjuffers) behoort. De reden hiervoor is dat alleen op dit punt ondergedoken vegetatie is gevonden. Deze verscheidenheid aan habitats zorgt er dan ook voor dat hier twee keer zoveel soorten als elders wordt gevonden.

In de poel (L27) is in het najaar het aantal soorten meer dan gehalveerd ten opzichte van de voorjaarsbemonstering. Ditzelfde geldt voor het nabijgelegen punt in de nevengeul (L26). Zowel in de nevengeul als in de poel komt dat voor het grootste deel door een terugval in dansmug soorten.



Figuur 5 Aantallen individuen per m2 op de verschillende monsterpunten in de Leeuwnse uiterwaard (2004).

Tabel 4 Aantallen soorten per soortgroep op de monsterlocaties in de Leeuwnse uiterwaard (2004).

aantal soorten/monster	L13 voorjaar	L13 najaar	L21 voorjaar	L21 najaar	L23 voorjaar	L23 najaar	L26 voorjaar	L26 najaar	L27 voorjaar	L27 najaar	L28 voorjaar	L28 najaar	L29 voorjaar	L29 najaar	L30 voorjaar	L30 najaar
Kreeftachtigen	4	4	5	3	7	5	6	5	4	2	4	4	6	5	1	4
Chironomiden	18	12	14	5	11	5	21	4	17	2	9	3	6	5	6	4
Waterwantsen	4	4	1	1			3		3							
Bloedzuigers	1	3	1	1					1	1						
Tweekleppigen	3	5	1	8		6	1	5			1	3	6	6		
Slakken	8	7	2	2		1	1	3	2	2	1	2	1			
Borstelwormen	0	6	0	4	3	5	5	0	8	5	1	1	7	3	3	4
Overige groepen	13	14	3	1	1	0	4	0	5	8	3	1	0	0	0	0
totaal	51	58	26	25	22	22	41	17	40	18	19	14	20	14	10	8

In totaal zijn ongeveer 150 soorten gevonden. Hiervan komen 120 soorten voor op de minst dynamische plekken, zoals de diepe bodems in de kaliwaal, de poel en de oude strang. In de verzamelde monsters uit de nevengeul en die van de instroomopening komen ongeveer 80 soorten voor.

In Tabel 5 zijn de locaties opgesplitst naar dynamische en niet dynamische. De soortenlijsten zijn verder zo bewerkt dat alle soorten die in beide lijsten voorkwamen, zijn verwijderd. De onderscheidende soorten blijven zodoende over. Voorts zijn eventuele abundanties uit de voorjaars- en najaarsmonsters per locatie gesommeerd en vereenvoudigd naar logaritmische indeling. De tabel van de niet dynamische locaties is verder ingekort door soorten die alleen met abundantie 0 voorkwamen te elimineren, teneinde de lijst overzichtelijker te maken. Als deze vereenvoudiging in de linker tabel ook gemaakt zou zijn, zouden er slechts weinig soorten over blijven. Het is niet geheel toevallig dat de minste beesten per vierkante meter gevonden zijn op de locaties uit die tabel.

Tabel 5 Vereenvoudigde gesorteerde soortentabellen op basis van dynamiek. Links de vier dynamische situaties, rechts de minst dynamische situaties. Aantallen zijn met symbolen weergegeven: o=minder dan $1/m^2$; x=1-10; xx=10-100; xxx= > 100/ m^2

soort	L23	L26	L28	L21	soort	L29	L30	L27	L13
Chironomus muratensis	x				Pisidium casertanum	xx			
Cricotopus triannulatus agg	x				Quistadrilus multisetosus	xxx		xx	x
Jaera istri	x				Tanypus punctipennis		x		
Micropsectra atrofasciata	o				Chironomus annularius agg			x	x
Nephrotoma	o				Piscicola			x	x
Polypedilum bicrenatum	o				Lestes viridis			x	
Echinogammarus	xx		x		Acricotopus lucens			x	
Orthocladus s.s.	x	o			Limnophyes			x	
Paratanytarsus dissimilis agg	o	o			Lumbricidae			x	
Tanytarsus	o	o			Smittia aquatilis gr			x	
Corophium curvispinum	x	x		o	Psectrotanypus varius			xx	x
Atyaephyra desmaresti		o			Chironomus nuditarsis			xx	
Chaetogammarus ischnus		x			Chironomus riparius agg			xx	
Glyptotendipes paripes		o			Ophidonais serpentina			xx	
Harnischia		o			Chironomus luridus agg			xx	
Lipiniella moderata		o			Galba truncatula			xxx	
Nais pardalis		o			Alboglossiphonia hyalina				x
Parachironomus vitiosus gr		x			Elophila nymphaeata				x
Paracladius conversus		xx			Hyphidrus ovatus				x
Potthastia longimana		o			Notonecta				x
Prodiamesa olivacea		x			Perca fluviatilis				x
Tanytarsus pallidicornis		x			Planorbis				x
Corophium			o	x	Sialis lutaria				x
Anabolia nervosa			o		Kiefferulus tendipediformis				x
Haplotaxis gordioides			o		Crangonyx pseudogracilis				x
Macropelopia			o		Notonecta glauca				x
Dreissena polymorpha				xx	Paratanytarsus				x
Glyptotendipes				x	Planorbidae				x
Hypania invalida				x	Caenis robusta				x
Micronecta				x	Helochares				x
Pisidium amnicum				o	Ablabesmyia longistyla				x
Corophium robustum	o	o	o	o	Hippeutis complanatus				x
Chironomus nudiventris	x	x	x	x	Proasellus coxalis				x
Corbicula fluminalis	o	o	x	x	Acroloxus lacustris				x
					Holocentropus picicornis				x
					Coenagrionidae				xx
					Tanypus kraatzi				xx
					Endochironomus tendens				xx
					Clinotanypus nervosus				xx
					Bithynia tentaculata				xx
					Ischnura elegans				xx
					Valvata cristata				xx
					Asellus aquaticus				xx
					Chironomus commutatus				xx
					Bithynia leachi				xx
					Musculium lacustre				xx
					Cloeon dipterum				xxx
					Podura aquatica				xxx

In de tabellen is goed te zien dat er tussen de locaties nog veel verschillen zijn aan te merken. Zo zijn er in veel van de locaties minimaal vijf unieke soorten te vinden die op geen van de andere locaties gevonden worden. Bij de instroomopening zijn de waterbewegingen zo sterk en divers (geen constante stroomrichting) dat slechts weinig soorten zich kunnen handhaven. Er worden hier gemiddeld 100 individuen per vierkante meter gevonden. Midden en westelijk in de nevengeul zijn die aantallen al verdubbeld terwijl het oostelijke punt nog weer en verdubbeling daarvan te zien geeft.

In de instroom opening zijn een aantal echte indicatoren van stroming gevonden. *Cricotopus triannulatus* komt bijvoorbeeld voor op stenen in de Grensmaas, de IJssel, maar werd in 1996 ook al op deze plek gevonden (Klink et al 1996). Ook in andere uiterwaardonderzoeken is de soort bekend. In de nevengeulen in Opijnen en Gameren komt de soort ook voor. *Micropsectra*

atrofasciata is een soort van beken van matige kwaliteit maar met stroming.

Ook op het eerste punt na de duiker (nevengeul oost) worden diverse stromingssoorten gevonden zoals *Potthastia longimana*, over het algemeen in wateren van redelijk goede kwaliteit, en *Prodiamesa olivacea* die veel toleranter is voor organische belasting. *Harnischia* en *Paracladius conversus* komen in rivieren vrij veel voor maar nooit in grote aantallen. Ze hebben een voorkeur voor zandige situaties net als *Lipiniella moderata* (zie onder).

4.5. Bijzondere soorten macrofauna

Corophium robustum (locatie 21, 23, 26, 28)

Deze exotische slijkgarnaal is nauwverwant aan de andere exotische kaspische slijkgarnaal *C. curvispinum* maar heeft een aantal subtiele verschillenmerken (Carausu et al, 1953; Bernerth & Stein, 2003). *C. robustum* is een Ponto-Kaspische soort, die in het najaar van 2003 voor het eerst in Nederland zijn waargenomen. Als onderdeel van het landelijke monitoringsmeetnet van het RIZA (MWTL) zijn tientallen exemplaren bij Lobith waargenomen. Vervolgens doken ze op, op stenen in de IJssel en stroomafwaarts in de Nieuwe Merwede (Kievietswaard) (Swarte, 2004). In het najaar van 2002 was de soort voor het eerst opgemerkt buiten zijn normale verspreidingsgebied aan de oever van de Main (Bernerth & Stein, 2003). Hier werden ze ook tezamen met *C. curvispinum* waargenomen op de stenen oevers. Het is nog onduidelijk uit welk gebied ze oorspronkelijk komen, omdat de soort lange tijd is verward met *C. curvispinum*. Ze zijn al eerder waargenomen in de Bug, Dnjestr en Dnjepr en de kleinere toevoerrivieren. Bernerth & Stein (2003) suggereren een herkomst uit de Donau, maar alleen herdeterminatie van *C. curvispinum* materiaal kan dit bevestigen.

Echinogammarus trichiatus (locatie 23, 27)

Ook deze vlokreeft is nog vrij nieuw voor Nederland. Deze Ponto-kaspische soort is vermoedelijk zo omstreeks 2003 in Nederland terechtgekomen, maar vanwege verwarring met de nauwverwante exoot *E. ischnus*, is dit niet met zekerheid vast te stellen. De soort verschilt van *E. ischnus* vooral door de uitgebreidere beharing van de poten en antennen. Het is mogelijk dat *E. trichiatus* slechts een zomervariant is van *E. ischnus*, maar waarnemingen van *E. ischnus* in de kaliwaal in dezelfde periode als *E. trichiatus* wijzen daar niet op. Opmerkelijk genoeg wordt in de revisie van *Echinogammarus* (Pinkster, 1993) slechts kort ingegaan op de status van *E. trichiatus* (blz. 170): “the taxonomic status of the forms ascribed to the species *Echinogammarus ischnus* is very unclear. Straskraba (1967) is correct in regarding *E. ischnus major* as a distinct species and as a junior synonym of *E. trichiatus*.” Er bestaat zelfs enige verwarring over de identiteit van *E. ischnus*, zodat het moeilijk is om een goed idee te krijgen over de variabiliteit van *E. ischnus*. Vooralsnog wordt er

Haplotaxis gordioides
(locatie 28)

uitgegaan van de beschrijvingen van *E. trichiatus* volgens Carausu et al (1955) en Martynov (1932).

Over de ecologie van deze borstelworm is nog maar weinig bekend. Verondersteld werd dat het een soort zou zijn van lichtarme omstandigheden (waterleidingen, bronnen) of dat ze typisch zou zijn voor koude bergbeken of dat ze in natte aarde, moerassen, sloten, modder en onder stenen in beken leeft. Ook is waargenomen in de Rijn dat ze leeft in het contactbereik van grond- en oppervlaktewater. Het is daardoor mogelijk dat we hier te maken hebben met meerdere soorten binnen het genus *Haplotaxis*. Dit genus is nog slecht onderzocht en is nodig aan een revisie toe. Maar in Europa hebben we misschien maar te maken met 1 soort, n.l. *H. gordioides*. In Italië is van de worm *Criodrilus lacuum* opgemerkt dat ze vaak samen voorkomt met *H. gordioides* in modder, rijk aan organische detritus.

Spirosperma ferox (locatie 13)

Deze borstelworm is met name te vinden in niet al te voedselrijke rivieren en meren. Daarbuiten ook wel in grotere hoofdwatervgangen en weteringen. Ze heeft een voorkeur voor zandbodems maar komt ook op slibbige sedimenten voor. Deze soort komt in het gehele holarctische gebied voor. Uit het buitenland wordt de soort regelmatig gemeld van onproductieve meren.

Chironomus plumosus
agg. (locatie 29 en 30)

Dit soort complex is eigenlijk een van de algemeenste en bekendste van de muggenlarven. De soort is massaal aangetroffen in de diepe slibbodems van de Kaliwaal. Opvallend aan de exemplaren die van deze soort in de diepe monsters werden gevonden was ook dat de draadvormige aanhangsels aan hun achterlijf heel kort waren, hetgeen niet vaak het geval is. Dit zou op er op kunnen wijzen dat het om de tot dit complex behorende soort *C. balatonicus* gaat. Het kenmerk is echter nog te onduidelijk om op basis daarvan een onderscheid te maken.

Lipiniella moderata
(locatie 26)

Deze muggenlarve is makkelijk te herkennen aan zijn kop die breder is dan lang. Hij onderscheidt zich van *L. arenicola* door het bezit van een paar tubuli. De soort is voor het eerst gevonden in de Blauwe Kamer, een natuurontwikkelings gebied in de uiterwaarden bij Rhenen (1995). Daarna is de soort in diverse nevengeulen waargenomen te weten Gameren (2002) en Leeuwen (1997, 2002 en 2004). Ze leeft in rivieren, meren en estuaria op zandige sedimenten.

4.6. Misvormingen aan kaakdelen van *Chironomus*

Uitgebreid onderzoek aan de muggenlarven van het geslacht *Chironomus* heeft uitgewezen dat bij het ingaan van een nieuw larve stadium, misvormingen kunnen optreden aan kaakdelen. De oorzaak van deze misvormingen werd tot enige tijd geleden toegeschreven aan verhoogde concentraties van een aantal organische verbindingen en/of zware metalen zoals cadmium in de sliblaag waarin de muggenlarven leven en voedsel vergaren.

Recenter zijn er experimenten gedaan die wijzen op mogelijke ecologische processen als (mede)oorzaak van afwijkingen.

Voorbeelden van deze misvormingen zijn gaten, dubbele tanden en snel afbrokkelende tanden. Bij de determinatie van de soorten is op deze afwijkingen gelet en zijn het aantal afwijkingen per monster genoteerd. Onderstaande foto's tonen enkele van deze gevonden afwijkingen. Er is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende afwijkingen. Zware afwijkingen (zoals de op de foto getoonde Kohn gap) en een hoger percentage afwijkingen geven een sterkere indicatie van toxische omstandigheden.

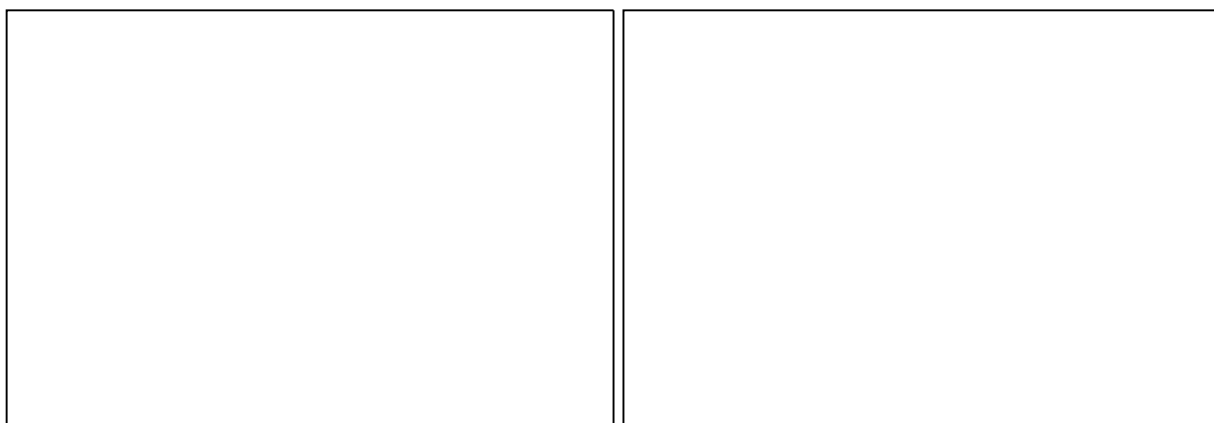


Foto links: 8 larven *Chironomus plumosus agg.* geprepareerd voor screening kaakafwijking. Foto rechts: larve van *Chironomus plumosus agg.* met een normaal gevormde onderkaak. De afstand tussen de eerste grote zijtanden bedraagt in werkelijkheid 0,075 mm.

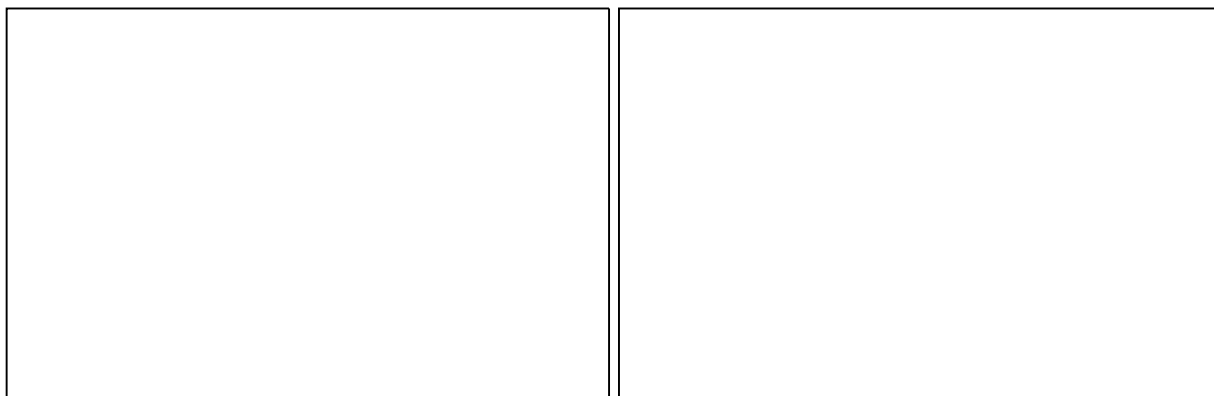


Foto links: larve *Chironomus plumosus agg.* met een extra middentandje. Foto rechts: larve van *Chironomus plumosus agg.* met een gat (zogenaamde Kohn gap) in de onderkaak. De afstand tussen de eerste grote zijtanden bedraagt in beide foto's in werkelijkheid 0,075 mm.

De resultaten van de analyses van de kaken staan in onderstaande tabel. In totaal zijn in 2004 271 4^e stadium larven bekeken en bij 92 is een afwijking geconstateerd. Dat is een totaal percentage van 33 %. In de diepe bodems van de Kaliwaal zelf is het aantal muggenlarven het hoogst, met aantallen variërend van 100 tot 1100 individuen/ m². In het najaar van 2004 bedraagt het aantal misvormingen bijna de helft. De soort *Chironomus plumosus agg.* vertoont de meeste misvorming.

Tabel 6 Waargenomen misvormingen in 4^e stadium larven van het genus *Chironomus*, Leeuwen, 2000-2004.

	Kaliwaal instroomopening				Kaliwaal noord				Kaliwaal zuid				strang gemaal			
	mei-02	okt-02	mei-04	okt-04	mei-02	sep-02	mei-04	okt-04	mei-02	sep-02	mei-04	okt-04	mei-02	okt-02	mei-04	okt-04
aantal soorten			2	1	1		1	1	2	2	2	1	1	1	2	1
aantal soorten waarbij afwijkingen zijn geconstateerd			2				1	1	1		1	1				
totaal aantal Chironomus larven/m2			3,0	0,3	17,8		108,7	1147,8	440,0	35,5	687,0	869,6	0,7	0,7	40,0	29,8
totaal misvormingen			1,2				39,1	579,7	31,1		173,9	408,7				
percentage misvormd	0%	0%	40%	0%	0%	0%	36%	51%	7%	0%	25%	47%	0%	0%	0%	0%

	Nevengeul midden				nevengeul oost				nevengeul west				poel bij nevengeul oost			
	mei-02	okt-02	mei-04	okt-04	mei-02	okt-02	mei-04	okt-04	mei-02	okt-02	mei-04	okt-04	okt-00	mei-02	mei-04	okt-04
aantal soorten	2		2	1	2	2	3	1	2	1	1	1		2	6	
aantal soorten waarbij afwijkingen zijn geconstateerd								1				1				
totaal aantal Chironomus larven/m2	18,8		1,3	0,6	190,3	21,5	2,7	1,5	80,9	0,6	6,3	2,3		740,0	82,6	
totaal misvormingen								0,5				1,0				
percentage misvormd	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	43%	0%	0%	0%	0%

4.7. Conclusie macrofauna

In totaal zijn ongeveer 150 soorten gevonden. In de gezamenlijke monsters uit de nevengeul en die van de instroomopening komen ongeveer 80 soorten voor. Er zijn in de nevengeul minder verschillende substraten dan in de strang of de poel waarop de fauna zich kan handhaven. Golfslag en stroming maakt het voor veel soorten lastig zich te vestigen temeer omdat structuren als dood hout of beschutte plekken ontbreken. Op kaal zand komen altijd al minder soorten en individuen voor dan in slib of op waterplanten. Specifieke soorten dansmuglarven van schuivend zand ontbreken echter grotendeels in de Leeuwense uiterwaard, waar ze in de nevengeulen in b.v. Gameren wel gevonden worden. De oorzaak hiervoor is vooral de geringe stroomsnelheid. De meeste soorten die in de nevengeul gevonden worden, leven dan ook op of onder de stenen die in het water liggen. Dit geldt met name voor de kleine kreeftachtigen (vlokreeften en slijkgarnalen).

De oude strang die tegen de winterdijk gelegen is biedt plaats aan de grootste verscheidenheid aan soorten. Hier worden ook kevers en libellenlarven gevonden. Deze komen verder in het gebied niet of nauwelijks voor. De belangrijkste factor voor het voorkomen van deze groepen is de aanwezigheid van waterplanten.

De diepe bodem in de Kaliwaal is het soortenarmst. Hier leven op tien meter diepte maar 10 tot 20 verschillende soorten. Er worden voornamelijk rode muggenlarven (zie afbeelding) gevonden en wormen die lijken op wat in de dierenwinkel als Tubifex wordt verkocht. Deze hebben zich goed aangepast aan de zuurstofarme die op dergelijke dieptes (van nature) heerst. De aantallen waarin zij voorkomen zijn enorm, zo'n vier tot zesduizend beesten per vierkante meter, hetgeen aangeeft dat het slib voldoende organisch materiaal bevat waarmee zij zich voeden. Het hoge percentage kaakafwijkingen bij de hier gevonden muggenlarven duidt echter ook op aanwezigheid van toxische stoffen in het bodemslib.

5. Literatuur

Geraadpleegde literatuur

- AquaSense (1997). Ecologische monitoring Afferdensche, Deestsche en Leeuwense Waarden Onderdeel ongewervelde waterdieren (aquatische macrofauna) - In opdracht van : Rijksinstituut voor Zuivering Afvalwater en Integraal Waterbeheer. Rapportnummer: 0928.
- AquaSense (1998). Macrofauna in de Gamerense Waard. Inventarisatie van twee nevengeulen en een strang, april 1998. - In opdracht van: Rijksinstituut voor integraal zoetwaterbeheer en afvalwaterbehandeling/RIZA. Rapportnummer: 1248b
- Bernerth, H. & S. Stein (2003). *Crangonyx pseudogracilis* und *Corophium robustum* (Amphipoda), zwei neue Einwanderer im hessischen Main sowie Erstnachweis für Deutschland von *C. robustum*. *Lauterbonia* 48:57-60.
- Carausu, S., E. Dobreanu & C. Manolache (1953b). Amphipoda forme salmastre si de apa dulce. - In: Bodnariuc, N. & al. (eds.): Fauna Republicii Populare Romini 4, Crustacea 4:1-407, Acad.Rep.Populare Romini., Bucaresti.
- Jansen, B. J. M. en J.J.G.M.Backx (1998) Biologische monitoring zoete rijkswateren. Ecotopenkatering Rijntakken-Oost 1997. RIZA rapport 98.054. RIZA Lelystad.
- Klink, A., M. Jansen, M. Wilhelm & J. Mulder (1994). De Leeuwense Waard in 1994. Opname van de aquatische makro-evertebraten voor de aanleg van een permanent meestromende nevengeul. Hydrobiologisch Advies Buro Klink, Rapporten en Mededelingen 55. In opdracht van: Rijkswaterstaat Directie Oost.
- Klink, A.G. (2003) Monitoring aquatische macrofauna in de Kaliwaal en Leeuwense Waard (2002). Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapporten en Mededelingen nr. 81. In opdracht van: Delgromij, Arnhem
- Martynov, A. (1932). A contribution to the knowledge of the fresh-water fauna of the Black Sea coast of Causus. I. Amphipoda. *Trudy Zool. Inst. Akademija Nauk S.S.R., Leningrad* 1:73-98 + 5 plt.
- Pinkster, S. (1993). A revision of the genus *Echinogammarus* Stebbing, 1899 with some notes on related genera (Crustacea, Amphipoda). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale (Ila Serie). Sezione Scienze della Vita (A. Biologia)* - N. 10 - 1993. Verona, 183p.
- Swarte, M. (2004). Een nieuwe pionier in het Nederlandse Rijnstroomgebied. *Trends in water*.nl 13:5. [http URL:www.trends in water.nl](http://URL:www.trends in water.nl).

Determinatieliteratuur

Bloedzuigers

- Dresscher, Th.G.N. & L.W.G. Higler (1982). De Nederlandse bloedzuigers. Hirudinea. Wet. Med. KNNV Hoogwoud 154. 64p.
- Nesemann, H. (1993). Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Egel der Familie Erpobdellidae Blanchard 1894 (Hirudinea) Lauterbornia 13: 37-60.
- Neubert, E. & H. Nesemann (1999). Annelida, Clitellata: Branchiobdellida, Acanthobdellae, Hirudinea. Süßwasserfauna von Mitteleuropa Band 6/2. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. 178p.

Borstelwormen

- Brinkhurst, R.O. & D.G. Cook (1966). Studies on the North American aquatic oligochaeta III. Lumbriculidae an additional notes and records of other families. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 118(1):1-33.
- Brinkhurst, R.O. (1971). A Guide for Identification of British Aquatic Oligochaeta. Fresh. Biol. Assoc. Sc. Publ. 22. 55p.
- Brinkhurst, R.O. & B.G.M. Jamieson (1971). The aquatic Oligochaeta of the world. Oliver & Boyd, Edinburgh: 200-707.
- Hartmann-Schröder, G. (1996). Die Tierwelt Deutschlands 58. Teil. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. 2., neubearbeitete Auflage. Gustav Fischer Verlag, Jena-Stuttgart-Lübeck-Ulm. 594p.
- Kathman, R.D. & R.O. Brinkhurst (1998). Guide to the Freshwater Oligochaetes of North America. Aquatic Resources Center, Tennessee, USA.
- Stimpson, K.S., D.J. Klemm & J.K. Hiltunen (1982). A guide to the freshwater Tubificidae (Annelida: Clitellata: Oligochaeta) of North America. Environmental monitoring and support laboratory, office of research and development. U.S. environmental protection agency, Cincinnati, Ohio 45268. EPA-600/3-82-033.x
- Sperber, C. (1950). A guide for the determination of European Naididae. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala, Zool. Bidrag 29: 46-78.
- Timm, T. (1999). A guide to the Estonian Annelida. Estonian Naturalists' Society. Estonian Academy Publishers, Tartu-Tallinn.

Hydropoliepen

- Oosterbaan, A. (1985). Hydropoliepen (Hydroida). tabel. serie van de Strandwerkgemeenschap No 27.

Kokerjuffers

- Edington, J.M. & A.G. Hildrew (1995). A revised key to the caseless caddis larvae of the British Isles with notes on their ecology. Fresh. Biol. Assoc. Sc. Publ. 53. 134p.
- Stroot, P. & H. Tachet, & S. Dolédec. (1988). Les larves d' *Ecnomus tenellus* et d' *E. deceptor* (Trichoptera, Ecnomidae): Identification, distribution, biologie et écologie. Bijdr. tot de Dierk. 58 (2): 259-269.

Kreeftachtigen

- Brink, F.W.B. van den & G. van der Velde (1991). Slijkarnalen (Crustacea: Amphipoda: Corophiidae) in Nederland. Het Zeepaard: 32-37.
- Carausu, S., E. Dobreanu & C. Manolache (1953). Amphipoda forme salmastre si de apa dulce. - In: Bodnariuc, N. & al. (eds.): Fauna Republicii Populare Romini 4, Crustacea 4:1-407, Acad.Rep.Populare Romini., Bucuresti.
- Holthuis, L.B. (1956). Fauna van Nederland XVI: Isopoda en Tanaidacea. 280p.

- Holthuis, L.B. & G.R. Heerebout (1986). De Nederlandse decapoda (garnalen, kreeften en krabben). Kon. Ned. Natuurhist. Ver. Wet. Med. KNNV strandwerkgemeenschap, 179.
- Pinkster, S. & D. Platvoet. (1986). De vlokreeften van het Nederlandse oppervlaktewater. Wet. Meded. KNNV 172, Hoogwoud. 44p.
- Tolkamp, H.H. (1982). Tabel voor het onderscheiden van waterpissebedden (Asellidae) in Nederland. 6p.

Mollusken

- Geene, R. m.m.v. R. Bank (1989). De Nederlandse zoetwaterslakken. Jeugdbondsuitgeverij, Utrecht. 34p.
- Gittenberger, E., A.W. Jansen, W.J. Kuijper, J.G.J. Kuiper, T. Meijer, G. van der Velde & J.N. de Vries (1998). De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. - Nederlandse Fauna 2. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden. 288 p.
- Greijdanus-Klaas, M. (1993). Overzicht behandelde Mollusca taxa eerste macrofauna-expertdag . AOBL notitienr.: 93-13.
- Piechocki, A. (1989). The Sphaeriidae of Poland (Bivalvia, Eulamellibranchia) Annales Zoologici 42 (12): 249-320.

Platwormen

- Brohmer, P. (1988). Fauna von Deutschland. Ein bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Heidelberg; Wiesbaden: Quelle und Meyer.

Tweevleugeligen

Families exclusief Chironomidae

- Nilsson, A. (ed.) (1997). Aquatic Insects of North Europe. A Taxonomic Handbook. Vol. 2: Odonata, Diptera. Apollo Books, Stenstrup. 440p.

Chironomidae

- Hirvenoja, M. (1973). Revision der Gattung *Cricotopus* van der Wulp und ihrer Verwandten (Diptera, Chironomidae). Ann. Zool. Fennici 10, Helsinki. 363p.
- Klink, A. (1981). Determinatietabel voor de poppen en larven der Nederlandse Tanytarsini. Deel 1: Algemene tabellen, Wageningen. 25p.
- Klink, A., m.m.v. H.M.P. Moller Pillot en H. Vallenduuk (2002). Determinatiesleutel voor de larven de in Nederland voorkomende soorten Polypedilum. Concept. Stowa-publicatienummer 2002-06. Utrecht, 18p.
- Langton, P.H. (1991). A key to pupal exuviae of West Palaearctic Chironomidae (inclusief Update, 1995), Huntingdon. 386p.
- Moller Pillot, H.K.M. (1984a). De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Inleiding, Tanypodinae & Chironomini. Ned. Faun. Meded. 1A, EIS, Leiden. 277p.
- Moller Pillot, H.K.M. (1984b). De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Orthocladiinae sensu lato. Ned. Faun. Meded. 1B, EIS, Leiden. 175p.
- Moller Pillot, H.K.M. & S.M. Wiersma (1997). De larven van het geslacht *Einfeldia* Kieffer, 1924: nomenclatuur en tabel tot de soorten (Diptera: Chironomidae). Nederlandse Faunistische Mededelingen 7: 11-14.
- Moller Pillot, H.K.M. & H.J. Vallenduuk (1995). Lesmateriaal expertdag muggelarven 8 december 1995. WSE. RIZA, Lelystad. Notitie Nr. 95.18. 23p.
- Seather, O.A., (1977). Taxonomic studies on Chironomidae: *Nanocladius*, *Pseudochironomus* and the *Harnischia* complex. Bulletin of the fisheries research board of Canada, 196. 143p.

Waterkevers

- Vallenduuk, H.J., S.M. Wiersma, H.K.M. Moller Pillot & J.A. van der Velden (1995). Determinatietabel voor larven van het genus *Chironomus* in Nederland. RIZA Lelystad, Lelystad. 34p.
- Vallenduuk, H.J. (1999). Key to the Larvae of *Glyptotendipes* Kieffer (Diptera, Chironomidae) in Western Europe. Bureau for Hydrobiol. Research, Schijndel. 46p.
- Wiederholm, T. (ed.) (1983). Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1, Larvae. Ent. Scand. Suppl., 19. 457p.
- Drost, M.B.P., H.P.J.J. Cuppen, E.J. van Nieukerken & M. Schreijer (1992). De waterkevers van Nederland. Natuurhistorische Bibliotheek van de KNNV, Utrecht 55. 280p.

Bijlage: Lijst met gevonden macrofaunasoorten per locatie

In de spreadsheet is in de kop het EcoLIMS-nummer vermeld. Dit is het nummer dat het monster bij binnenkomst krijgt. Daar onder staat uw de monstercode genoteerd en de periode van bemonstering. In de onderstaande tabel staan aanvullende gegevens over de monsternamen genoteerd. In de tabel op volgende pagina's zijn de aantallen genoteerd als individuen per vierkante meter.

locatie code	locatiernaam	X-coördinaat	Y-coördinaat
L13	Leeuwen, strang gemaal	165,775	433,35
L21	Leeuwen, nevengeul west	164,122	433,207
L23	Leeuwen, Kaliwaal instroomopening	165,278	433,904
L26	Leeuwen, nevengeul oost	165,096	433,512
L27	Leeuwen, poel bij nevengeul oost	165,085	433,522
L28	Leeuwen, Nevengeul midden	164,723	433,304
L29	Leeuwen, Kaliwaal zuid	165,7	433,588
L30	Leeuwen, Kaliwaal noord	165,752	433,973

locatie code	voorjaarsbemonstering (25 mei 2004)			najaarsbemonstering (27 okt 2004)		
	EcoLIMS nummer	monstermethodes	oppervlakte (m ²)	EcoLIMS nummer	monstermethodes	oppervlakte (m ²)
L13	331507	5 m net	1,50	332612	5 m net; 2 bakstenen	1,70
L21	331508	8 m net; hout	2,53	332613	10 m net; 3 Ekman	3,07
L23	331509	5 m net; hout; stenen	1,68	332614	12 m net; 2 Ekman; 2 stenen	3,72
L26	331510	5 m net	1,50	332615	6 m net; 2 Ekman; 1 hout	2,00
L27	331511	5 m net; hout	1,55	332616	5 m net	1,50
L28	331512	5 m net	1,50	332617	5 m net; 2 Ekman	1,55
L29	331513	10 Ekman	0,23	332618	10 Ekman	0,23
L30	331514	10 Ekman	0,23	332619	10 Ekman	0,23

Bijlage: Lijst met gevonden macrofaunasoorten per locatie

EcoLIMSnummer	331507							331508							331509							331510							331511							331512							331513							331514							332612							332613							332614							332615							332616							332617							332618							332619						
	locatie	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30																																							
periode	voorjaar														najaar																																																																																																	
kreeftachtigen																																																																																																																
Asellus aquaticus	35,9														25,9																																																																																																	
Atyaephyra desmaresti																																																																																																																
Chaetogammarus ischnus																																																																																																																
Corophium																																																																																																																
Corophium curvispinum	2,0														0,7																																																																																																	
Corophium robustum	0,8														1,2																																																																																																	
Crangonyx pseudogracilis	1,2														0,6																																																																																																	
Dikerogammarus villosus	0,6														4,0																																																																																																	
Echinogammarus																																																																																																																
Echinogammarus trichiatus																																																																																																																
Gammaridae	6,3														40,7																																																																																																	
Gammarus tigrinus	26,1														1,1																																																																																																	
Jaera istri																																																																																																																
Limnomyia benedeni																																																																																																																
Proasellus coxalis	5,3														4,1																																																																																																	
dansmuggen (chironomiden)																																																																																																																
Ablabesmyia longistyla	4,7																																																																																																															
Acricotopus lucens																																																																																																																
Chironomus	11,8														22,1																																																																																																	
Chironomus acutiventris	6,3														21,3																																																																																																	
Chironomus annularius agg	2,4														1,3																																																																																																	
Chironomus commutatus	32,9														2,6																																																																																																	
Chironomus luridus agg															38,7																																																																																																	
Chironomus muratensis															1,2																																																																																																	
Chironomus nuditarsis															10,3																																																																																																	
Chironomus nudiventris															1,8																																																																																																	
Chironomus plumosus agg															0,7																																																																																																	
Chironomus riparius agg															0,7																																																																																																	
Clinotanypus nervosus	4,7														660,9																																																																																																	
Cricotopus bicinctus	7,1														4,7																																																																																																	
Cricotopus intersectus agg	35,3														91,7																																																																																																	
Cricotopus sylvestris gr															1,3																																																																																																	
Cricotopus triannulatus agg															38,7																																																																																																	
Cryptochironomus															0,7																																																																																																	
Dicrotendipes nervosus															1,6																																																																																																	
Endochironomus albipennis	11,8														1,6																																																																																																	
Endochironomus tendens															1,6																																																																																																	
Glyptotendipes	28,2														1,6																																																																																																	
Glyptotendipes pallens															0,7																																																																																																	
Glyptotendipes paripes															0,7																																																																																																	
Harnischia															0,7																																																																																																	
Kiefferulus tendipediformis															2,6																																																																																																	
Limnophyes															0,7																																																																																																	
Lipiniella moderata															0,6																																																																																																	
Macropelopia															0,7																																																																																																	
Micropsectra atrofasciata															0,6																																																																																																	
Microtendipes chloris gr	7,1														0,6																																																																																																	
Orthocladus s.s.															3,6																																																																																																	
Parachironomus arcuatus gr	9,4														0,7																																																																																																	
Parachironomus vitiosus gr															6,7																																																																																																	
Paracladius conversus	2,4														4,7																																																																																																	
Paratanytarsus															22,0																																																																																																	
Paratanytarsus dissimilis agg	2,4														1,6																																																																																																	
Phaenopsectra															0,6																																																																																																	
Polypedilum bicrenatum	47,1														20,6																																																																																																	
Polypedilum nubeculosum															16,7																																																																																																	
Potthastia longimana															12,9																																																																																																	
Procladius	4,7														3,2																																																																																																	
Prodiamesa olivacea															3,3																																																																																																	
Psectrocladius sord./limb. gr	4,7														41,1																																																																																																	
Psectrocladius varius															10,0																																																																																																	
Pseudotanytarsus varius															10,3																																																																																																	
Pseudosmittia arenaria															2,7																																																																																																	
Smittia aquatilis gr															2,0																																																																																																	
Tanytarsus kraatzi	9,4																																																																																																															
Tanytarsus punctipennis															8,7																																																																																																	
Tanytarsus pallidicornis															0,6																																																																																																	
Overige muggen en vliegen																																																																																																																
Cecidomyiidae																																																																																																																
Ceratopogonidae	130,0														3,6																																																																																																	
Chaoborus flavicans															5,3																																																																																																	
Chrysops relictus	2,4														0,6																																																																																																	
Dicranomyia															0,7																																																																																																	
Dolichopodidae															0,7																																																																																																	
Gonomyia															0,6																																																																																																	
Ilisia															1,2																																																																																																	
Nephrotoma															0,6																																																																																																	
Ormosia															0,7																																																																																																	
Stratiomyidae															0,6																																																																																																	
Tabanus autumnalis	0,6																																																																																																															
Tetanocera ferruginea															0,7																																																																																																	
Tipula															0,4																																																																																																	
bloedzuigers																																																																																																																
Alboglossiphonia hyalina																																																																																																																
Helobdella stagnalis	2,4														0,4																																																																																																	
Piscicola															1,3																																																																																																	

Monitoring natuurwaarden in de Leeuwense uiterwaarden

EcoLIMSnummer	331507	331508	331509	331510	331511	331512	331513	331514	332612	332613	332614	332615	332616	332617	332618	332619
locatie	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30	L13	L21	L23	L26	L27	L28	L29	L30
periode	jaar								najaar							
tweekleppigen																
Corbicula fluminalis										6,5	0,4	0,6		1,9		
Corbicula fluminea				0,7		0,7	8,7			47,6	9,9	34,5		131,0		
Dreissena polymorpha										12,4						
Musculium lacustre	56,5								30,6							
Pisidium	136,5								120,0	2,6		0,6			3,3	
Pisidium amnicum		0,8														
Pisidium casertanum															12,0	
Pisidium casertanum plicatum							8,7				2,0					
Pisidium casertanum ponderosum																0,7
Pisidium henslowianum	11,8								9,4	0,7		0,6				2,7
Pisidium moitessierianum							21,7			0,9						2,0
Pisidium nitidum	32,9						17,4		21,2		0,8					0,7
Pisidium subtruncatum	21,2						4,3				0,4	0,6				
Pisidium supinum							8,7			2,6	0,4				2,6	
slakken																
Acroloxus lacustris	1,2								7,1							
Bithynia leachi	71,8								2,4							
Bithynia tentaculata	11,8								7,1							
Galba truncatula					10,3								704,0			
Hippeutis complanatus	3,5								2,4							
Lymnaeidae												0,6				
Physella acuta	12,9				1,9							0,6	85,3	0,6		
Planorbidae									2,4							
Planorbis	1,2															
Potamopyrgus antipodarum	2,4	9,1				2,0	4,3			16,9	1,6	1,8			96,8	
Valvata cristata	23,5								35,3							
Valvata piscinalis		6,3		1,3					4,7	7,5						
borstelwormen																
Enchytraeidae			1,8	4,0	56,5							1,2	0,6	81,3		
Haplotaxis gordioides						0,7										
Lumbricidae													0,6	4,0		
Nais pardalis				0,7												
Ophidonais serpentina	0,6				32,3											
Branchiura sowerbyi									0,6	1,6						
Quistadrilus multisetosus					16,1		104,3		3,5				2,7		10,7	
Spirosperma ferox	0,6															
Tubifex tubifex				0,7	16,1		34,8									173,9
Tubificidae met haarborstels	0,6				330,6		208,7		0,6		0,8	1,2	34,7			43,5
Limnodrilus	0,6															
Limnodrilus claparedeianus					40,3		487,0	13,0	2,9	1,3					213,3	2478,3
Limnodrilus hoffmeisteri			1,2	1,3	16,1		243,5	17,4	0,6	2,3	1,6	0,6				391,3
Potamothenis moldaviensis							34,8				0,4					
Tubificidae zonder haarborstels	2,4		3,0	5,3	314,5		3756,5	30,4	2,4	5,9	10,7	7,1	17,3	29,7	842,7	1521,7
Hypania invalida										8,1						
waterwantsen																
Corixidae	1,8			1,3												
Gerris					0,6				0,6							
Gerris lacustris																
Micronecta										1,3						
Micronecta scholtzi	1,2			152,9	4,5				23,5							
Notonecta	1,2															
Notonecta glauca																
Plea minutissima	0,6															
Ranatra linearis									0,6							
Sigara falleni gr				1,3	0,6											
watermijten																
Limnesia maculata									0,6							
Mideopsis orbicularis									0,6							
Piona rotundoides									0,6							
waterkevers																
Helochares	4,7															
Helophorus aequalis	0,6															
Helophorus brevipalpis	0,6				1,9				0,6					0,6		
Helophorus minutus	0,6															
Hydrobius fuscipes	0,6															
Hyphydrus ovatus	0,6								0,6							
Laccophilus	0,6															
libellen																
Aeshna	0,6															
Coenagrionidae									10,6							
Erythromma najas	0,6															
Ischnura elegans	16,5								21,2							
Lestes viridis						1,3										
Platycnemis pennipes	0,6															
haften																
Caenis robusta									2,9							
Cloeon dipterum									291,8							
kokerjuffers																
Anabolia nervosa						0,7										
Holocentropus picicornis									9,4							
Trienodes bicolor	0,6															
Overige groepen																
Perca fluviatilis (baars)									1,2							
Podura aquatica (waterspringstaart)									588,2							
Cataclista lemnata (waterrups)				0,7					1,8							
Elophila nymphaeata (waterrups)									1,2							
Sialis lutaria (slijkvlieg)									1,2							
Totaal	827,6	266,8	174,4	657,9	1171,0	86,7	5978,3	195,7	1399,2	152,6	57,7	248,8	944,0	280,0	1240,0	5872,5