

# Het effect van invasieve rivierkreeften op de ondergedoken waterplanten in Loenderveen-Oost, Terra Nova en de Waterleidingplas

Liesbeth Bakker en Martijn Dorenbosch

5 november 2010

Afdeling Aquatische Ecologie  
Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW)  
Rijksstraatweg 6  
3631 AC Nieuwersluis  
0294-239357  
l.bakker@nioo.knaw.nl

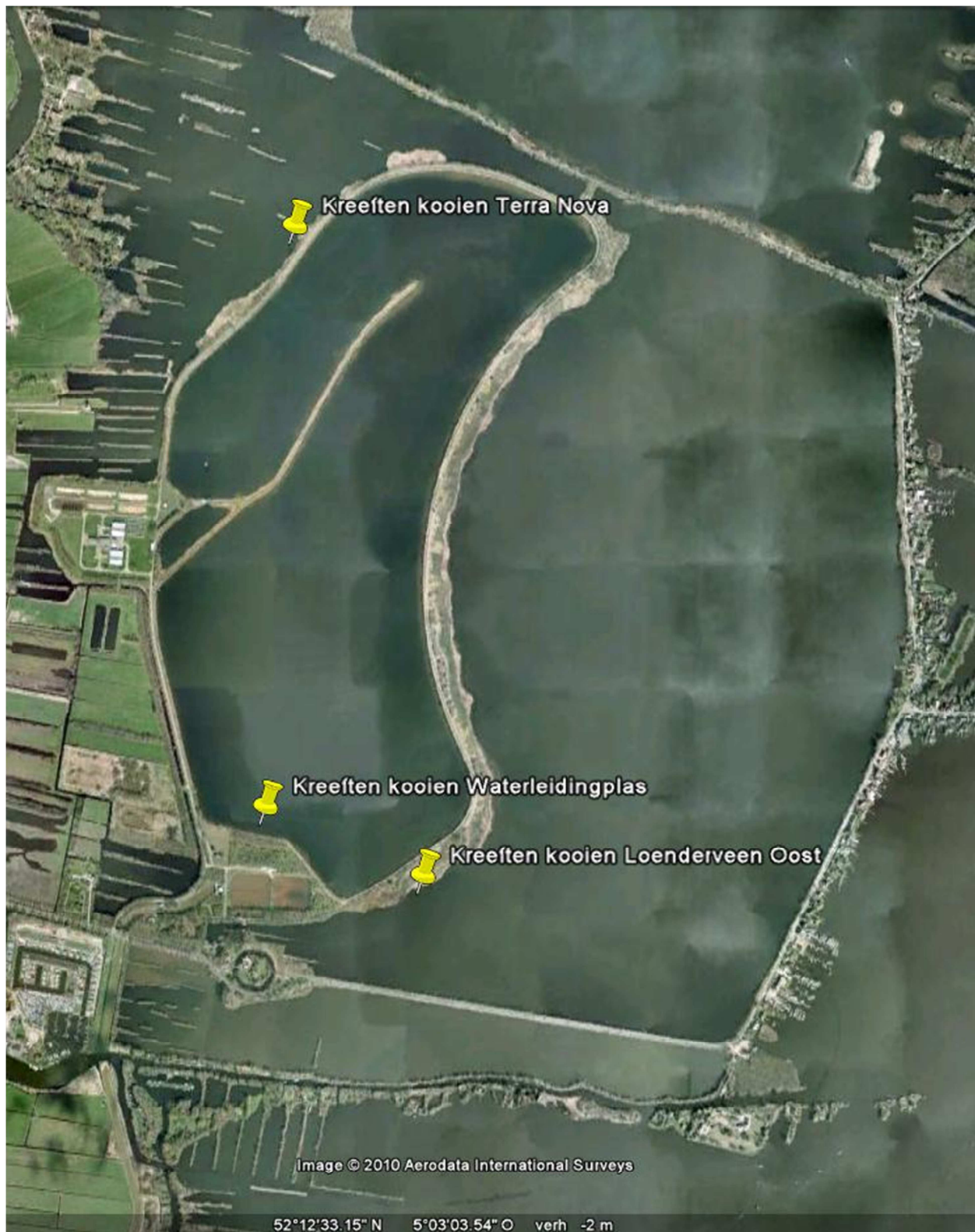


## Project opzet

Om te testen of invasieve rivierkreeften effect hebben op de plantengroei, of het uitblijven daarvan, hebben we in 2010 een graas experiment gedaan op Loenderveen-Oost, Terra Nova en de Waterleidingplas. We plaatsten exclosures waar geen grotere grazers in konden, ook niet de rivierkreeften, en enclosures, dezelfde kooien, maar hierin deden we drie rivierkreeften per enclosure. De rivierkreeften werden in de plas zelf gevangen met een fuik en daarna geplaatst in de enclosure. In de exclosures en enclosures plaatsten we van te voren vangkorfjes om zeker te zijn dat er geen kreeften per ongeluk in zaten bij het plaatsen. Hierbij vingden we nog 1 kreeft in Loenderveen-Oost en 6 in Terra Nova, allen Rode Amerikaanse Rivierkreeften (*Procambarus clarkii*).

We vergeleken de plantengroei in de exclosure en enclosure met een naastgelegen controle plot waar alle grazers vrij toegang hadden. In elke plas plaatsten we 8 herhalingen van deze opzet (in totaal 48 kooien en 24 controles). De kooien waren 2 m hoog, rond, met een oppervlak van 1 m<sup>2</sup> en het gaas had een maaswijdte van 1.3 cm. Ter hoogte van de grens van het sediment en water verstevigden we de graaskooien rondom met een extra band van 50 cm hoog gaas met een maaswijdte van 0.5 cm. In Terra Nova en Loenderveen-Oost duwden we de kooien ongeveer 30 cm het sediment in. Op de Waterleidingplas is het sediment hiervoor te hard, hier knipten we de onderkant 50 cm in, vouwden deze flappen naar buiten en verstevigden het geheel met stenen en zand. De exclosures zijn geplaatst langs de oevers van de plassen op een gemiddelde waterdiepte van 88 cm (Fig. 1).

De kooien zijn geplaatst in week 26 (28 juni t/m 2 juli) en geoogst in week 37 (13 t/m 17 september) 2010. Voor het oogsten van de waterplanten is uit elke exclosure, enclosure en controle een monster genomen met een ronde monsterton (doorsnede 0.5 m, dus 0.2m<sup>2</sup> bemonsterd). De monsters zijn gewassen in het lab, gesorteerd op soort en gedroogd (2 dagen bij 60 °C) en gewogen. Daarnaast zijn een aantal metingen in de meren zelf gedaan. Hieronder een kort overzicht van de resultaten.



Figuur 1. Locatie van kreeften experiment 2010 in Loenderveen.

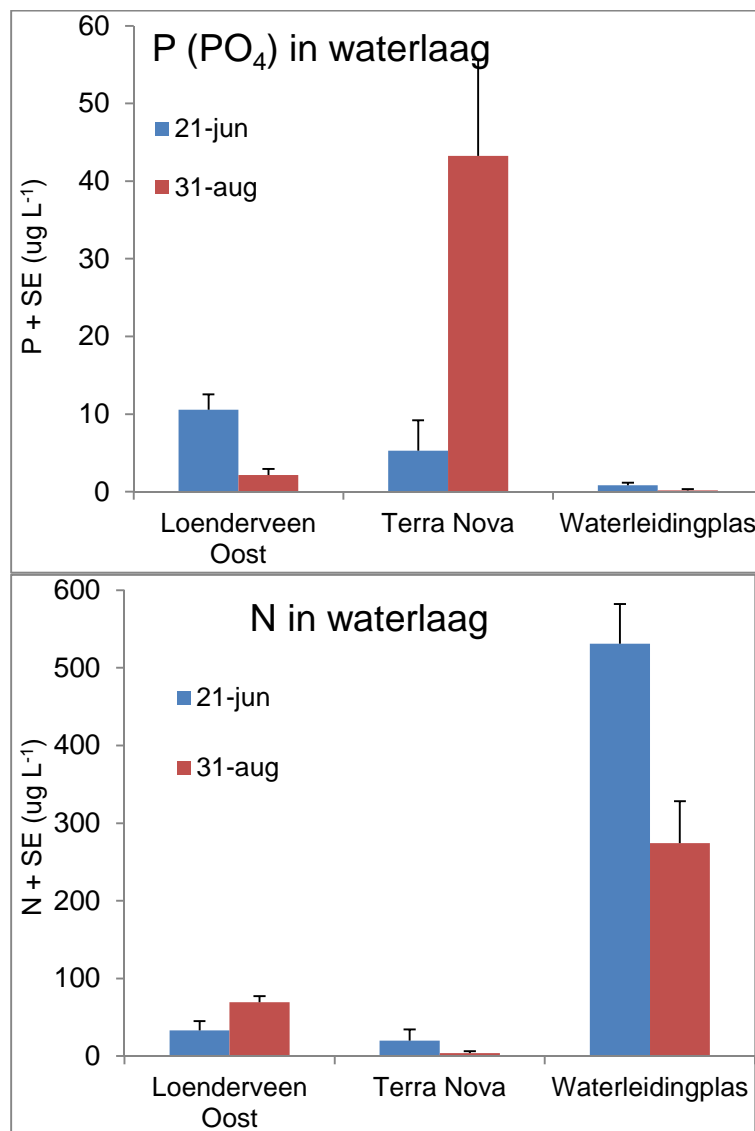
## Metingen in de plassen

### Nutriënten

De bodem van Terra Nova is het voedselrijkst, gevolgd door Loenderveen-Oost, beiden veenbodems en de bodem van de Waterleidingplas, een zandbodem, is uitgesproken voedselarm (Tabel 1). De hoeveelheid beschikbaar fosfaat in de waterlaag reflecteert de hoeveelheid P in de bodem, maar de hoeveelheid stikstof in het water is in de Waterleidingplas veel hoger dan in Loenderveen-Oost en Terra Nova (Fig. 2).

Tabel 1. Percentage fosfaat, stikstof en koolstof in de bodem van de drie plassen. Waarden zijn gemiddelden ( $\pm$  SE) van drie monsters en geven het percentage van de droge stof.

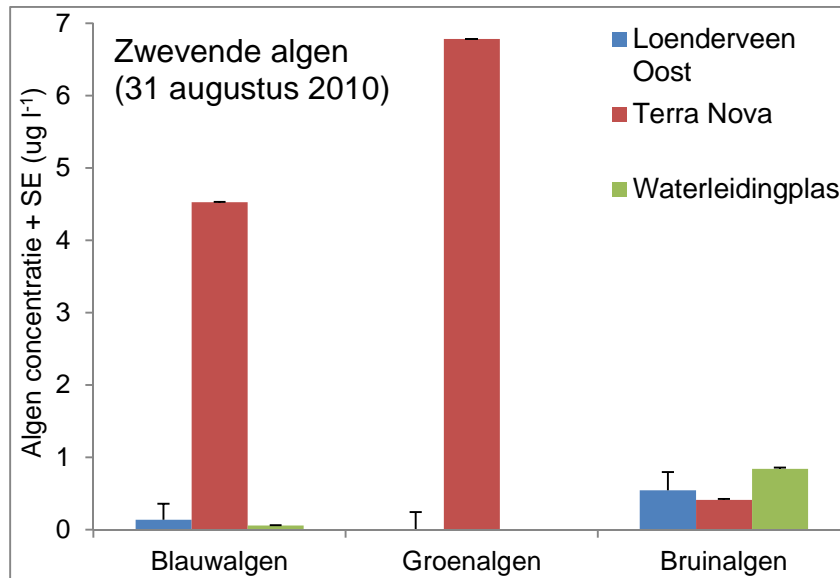
Plas	P (% DW)	N (% DW)	C (% DW)
Loenderveen-Oost	11.41 $\pm$ 1.32	0.64 $\pm$ 0.07	0.04 $\pm$ 0.003
Terra Nova	38.77 $\pm$ 0.05	2.23 $\pm$ 0.04	0.04 $\pm$ 0.006
Waterleidingplas	0.70 $\pm$ 0.16	0.00 $\pm$ 0.00	0.00 $\pm$ 0.000



Figuur 2. Beschikbaar P (uit PO<sub>4</sub>) en N (uit NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> en NH<sub>4</sub>) in het water van de drie plassen.

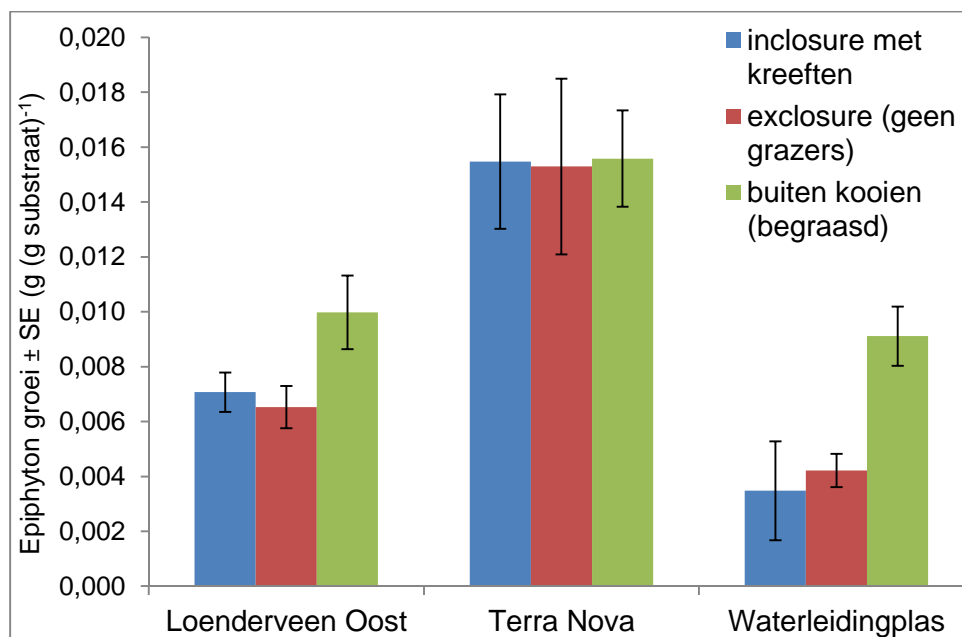
## Algen

De concentratie algen in de waterlaag was op 31 augustus veel hoger op Terra Nova dan op de andere plassen (Fig. 3). Ook de samenstelling was anders: op Terra Nova domineerden groenalgen en blauwalgen terwijl op de Waterleidingplas bruinalgen domineerden.



Figuur 3. Concentratie en groepen algen gemeten met de PhytoPam in watermonsters van 31 augustus 2010.

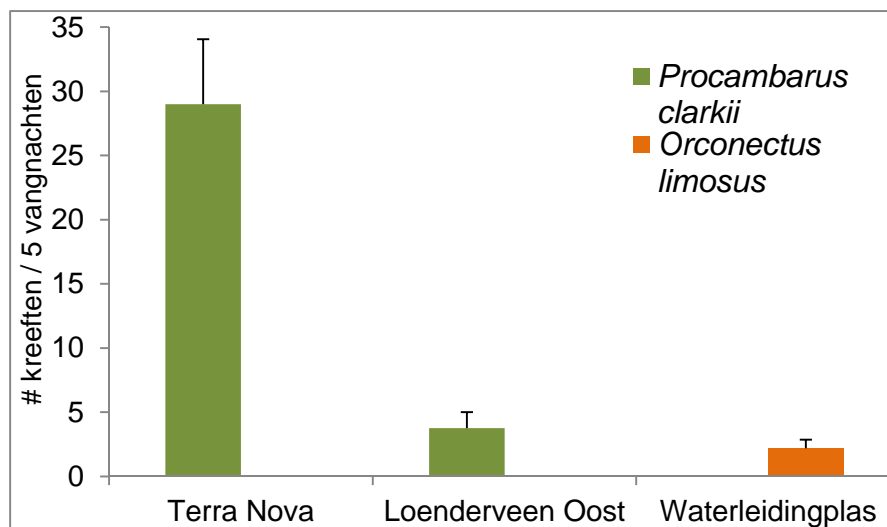
De aangroei met epifyton hebben we gemeten door standaard substraat (plantenlabels) op te hangen en het gewicht van de aangroei en aanslag aan het eind van het experiment te meten. De aangroei van epifyton komt overeen met de fosfaat concentraties in het water en is het hoogst in Terra Nova, lager in Loenderveen-Oost en het laagst in de Waterleidingplas (Fig. 4). Er is weinig verschil tussen de graaskooien, in de begraasde plots lijkt de aangroei iets hoger, maar niet in alle plassen.



Figuur 4. Epifyton aangroei en aanslag op aangeboden standaard substraat gedurende het experiment.

### Kreeften in de plassen

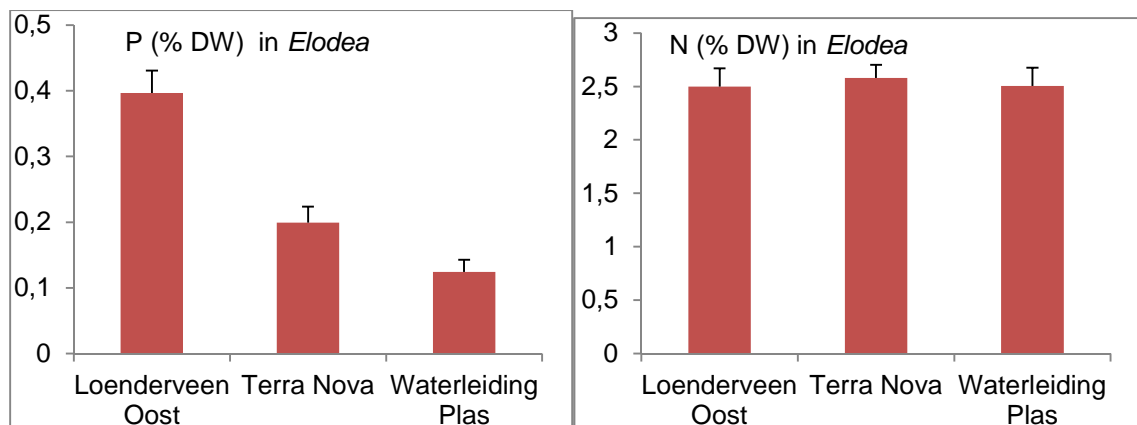
Van 5 t/m 27 oktober 2010 hebben we vier keer een grote fuik geplaatst in elk van de drie plassen op de plek waar de exclusures hebben gestaan om de relatieve dichtheid van kreeften tussen de drie plassen te kunnen bepalen. Elke keer is de fuik 5 nachten blijven staan. De Rode Amerikaanse Rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) is dominant in Terra Nova en Loenderveen-Oost, terwijl in de Waterleidingplas bijna uitsluitend de Gevlekte Amerikaanse Rivierkreeft (*Orconectus limosus*) voorkomt. Bij het vangen in de zomer om kreeften uit te zetten in de exclusures, hebben we een Gevlekte Amerikaanse Rivierkreeft gevangen in Terra Nova en Loenderveen-Oost en ook Rode Amerikaanse in de Waterleidingplas, dus er is wel wat uitwisseling, maar de drie plassen zijn elk heel sterk door 1 soort gedomineerd. De dichtheid in Terra Nova is ruim 7 keer hoger dan in Loenderveen-Oost en de Waterleidingplas.



Figuur 5. Het aantal kreeften per 5 fuiknachten (+SE), gemiddeld over vier keer vangen.

### Nutriënten in de plant

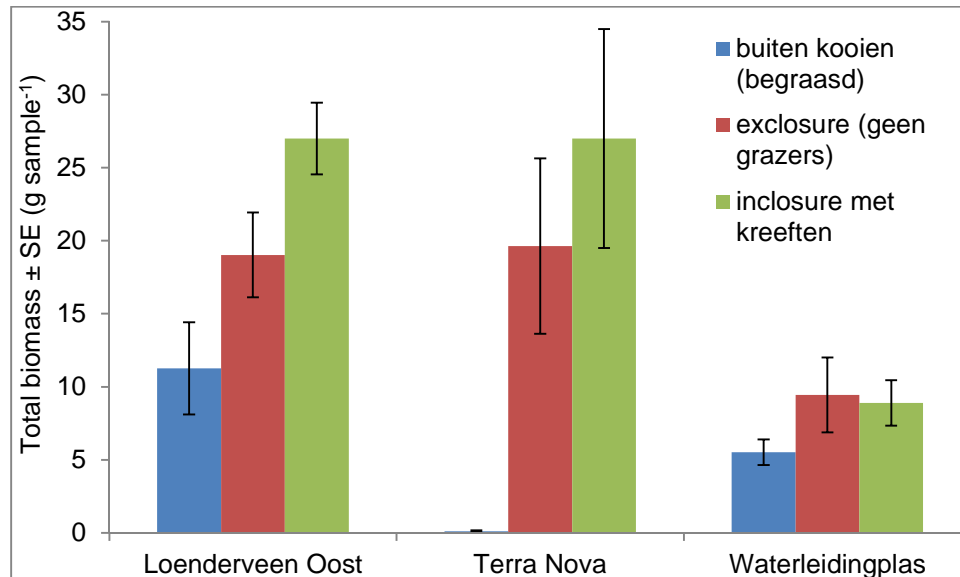
Het percentage stikstof in Elodea (kwam in alle plassen voor) is gelijk, maar fosfaat is het hoogst in Loenderveen-Oost, lager in Terra Nova en het laagst in de Waterleidingplas (Figuur 6). De N:P ratio (mol/mol) is 14 in Loenderveen-Oost, 31 in Terra Nova en 48 in de Waterleidingplas. Dit indiceert co-limitatie van N en P op Loenderveen-Oost en P limitatie op Terra Nova en de Waterleidingplas als we de Redfield ratio van 16 aanhouden als grens voor de omslag van P naar N limitatie.



Figuur 6. Percentage P en N in Elodea groene delen (als % van Elodea drooggewicht) in de drie plassen.

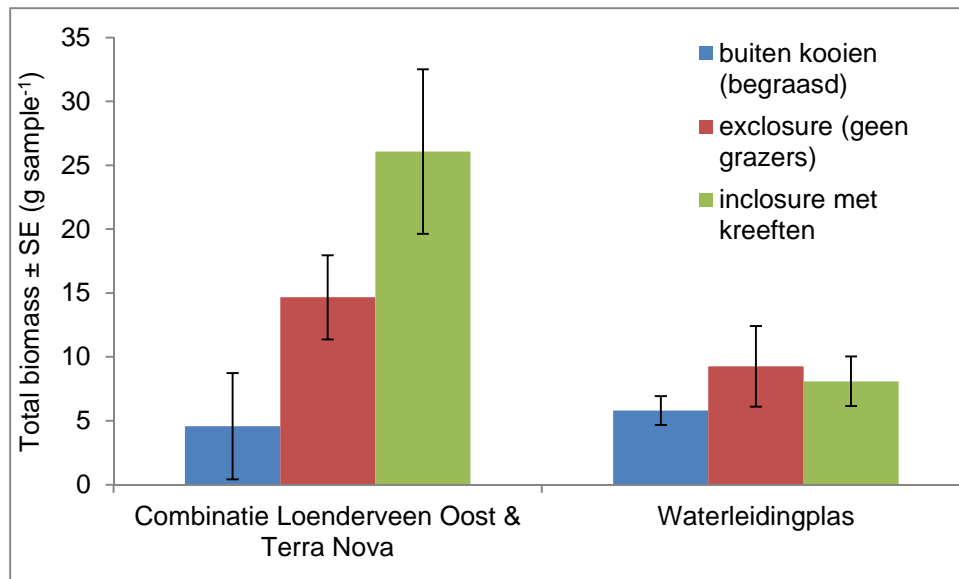
## Effecten op de ondergedoken waterplanten

Als we de hoeveelheid planten binnen en buiten de exclusures vergelijken, is te zien dat begrazing een sterk effect had op de hoeveelheid waterplanten (Fig. 7). Op Loenderveen-Oost en de Waterleidingplas reduceren grazers de plantenbiomassa met 42% en op Terra Nova met bijna 100%. Het blijkt dat op deze waterdiepte en plaats in Terra Nova best waterplanten kunnen groeien, dus dat het vrijwel geheel ontbreken van planten hier ligt aan de aanwezigheid van grazers.



Figuur 7. De biomassa waterplanten in exclusures, enclosures en controle plots (n=8) in g drooggewicht per plot (vermenigvuldigen met 5 geeft de hoeveelheid per m<sup>2</sup>).

Het is echter onduidelijk in hoeverre dit door de kreeften komt of door andere grazers, aangezien de kreeften voor een groot deel ontsnapt zijn uit de enclosures. Aan het eind van het experiment hebben we in respectievelijk 2, 4 en 6 enclosures in Loenderveen-Oost, Terra Nova en de Waterleidingplas (van de 8 per meer) kreeften teruggevangen. In de exclusures hebben we geen kreeften teruggevangen, dus we mogen aannemen dat daar ook echt geen kreeften hebben gezeten. Echter, van de enclosures weten we dat er kreeften in hebben gezeten, maar niet hoeveel en hoe lang gedurende het experiment. Blijkbaar was het in het sediment duwen van de kooien niet genoeg om ze van ontsnappen te weerhouden. Als we echter alleen de enclosures waar op het eind kreeften in zaten meerekenen (Fig. 8), dan verschilt het resultaat niet van de berekening met alle enclosures (Fig. 7). Als er al een effect van kreeften is, dan verhoogt dat de waterplanten biomassa in plaats van dat deze weggevreten of verwijderd worden (vergelijk enclosures en exclusures). Dat zou kunnen komen doordat de kreeften met hun bioturbatie de nutriënten beschikbaarheid verhogen, wat kan leiden tot meer plantengroei. In Loenderveen-Oost en Terra Nova was waterpest (*Elodea nuttallii*) de dominante soort, die houdt van eutrofe omstandigheden en niet veel problemen heeft met wortelen of ontworteld worden door kreeften.



Figuur 8. De hoeveelheid waterplanten biomassa waarbij alleen de enclosures waar ook kreeften zijn teruggevangen zijn meegenomen in de berekening (n=6 voor Loenderveen-Oost plus Terra Nova en n=6 voor de Waterleidingplas).

### Conclusies en discussie

- 1) Kreeftendichten zijn verreweg het hoogst in Terra Nova en gelijk in Loenderveen-Oost en de Waterleidingplas. *Procambarus clarkii* is de dominante soort op Terra Nova en Loenderveen-Oost, terwijl *Orconectus limosus* de Waterleidingplas domineert.
- 2) Het begrazingseffect is het hoogst op Terra Nova: binnen de enclosures komen veel planten op (*Elodea nuttallii*), daarbuiten nauwelijks. De aanwezigheid van grazers is een sterke limiterende factor voor de vestiging van waterplanten op Terra Nova. Op Loenderveen-Oost en de Waterleidingplas is ook een effect van begrazing, maar komen ook buiten de enclosures planten voor.
- 3) Het is onbekend in hoeverre het begrazingseffect direct aan de grote dichtheid rivierkreeften ligt. Op basis van de enclosures met kreeften moeten we stellen dat de kreeften geen direct effect hebben op de ontwikkeling van waterplanten. Echter, het is onduidelijk hoe lang de kreeften in de enclosures hebben gezeten. We kunnen dus niet aangeven wie nu werkelijk die planten 'weggraast' in de drie meren, het kan één, of een combinatie, van vis, vogels en kreeften zijn.
- 4) Het verschil in kreeften dichtheid tussen de Waterleidingplas, Loenderveen-Oost en Terra Nova is echter zeer groot, een effect van kreeften is dus niet uitgesloten. Dit kan ook een indirect effect zijn via turbatie, er komen zo mogelijk meer nutriënten beschikbaar en meer zweefvuil waardoor algen beter en waterplanten slechter groeien. Er was sprake van een duidelijke algen bloei in Terra Nova eind augustus, wat samenvalt met een hoge P piek in de waterlaag. Het zou kunnen dat de hoge dichtheid kreeften hier aan bijdraagt via turbatie activiteiten.
- 5) Het zou nuttig zijn de effecten van kreeften begrazing te scheiden van vissen en vogels (en eventuele indirecte effecten) met een ander ontwerp om te weten te komen wat of wie het sterke graaseffect op Terra Nova veroorzaakt.