

Waterleidingbedrijf Amsterdam

Afvissen in Laagveen

**Uitdunning van de visstand in Terra
Nova in winter 2003/2004 en 2004/2005**

Projectnummer: AT.30.2004.625

Datum:	Oktober 2005
Status:	Definitief
Opgesteld door AquaTerra	S. Vernooij/P. Rutjes
Controle (AquaTerra)	J. Kampen
Controle (Witteveen+Bos)	M.C. Klinge

SAMENVATTING

Terra Nova is een laagveengebied (85 ha oppervlakte) welke bestaat uit een (troebele) plas en een (helder) aanliggend petgatengebied. In het kader van een OBN pilot-project heeft ten behoeve van actief biologisch beheer (ABB) in Terra Nova een uitdunning van de visstand plaatsgevonden. Het doel van dit project is tweeledig. Ten eerste wordt getracht door middel van ABB de troebele en algenrijke situatie te veranderen in een heldere en plantenrijke situatie. Als tweede kan het gehele project als een leerproces worden gezien om meer inzicht in het proces van biomanipulatie te krijgen.

Gedurende twee winterseizoenen, te weten seizoen 2003/2004 en seizoen 2004/2005, is een uitdunningsvisserij uitgevoerd. Het streven was de visstand uit te dunnen tot een niveau van maximaal 10 tot 15 kg/ha aan planktivore vis en 15 tot 25 kg/ha aan benthivore vis. In totaal is ruim 22 ton vis verwijderd, waarvan bijna 16 ton blankvoorn en brasem.

De uitdunningsvisserij heeft zowel in de plas als in het petgatengebied plaatsgevonden, met zowel actieve (zegen, elektrovisserij) als passieve (fuisen, kieuwnetten) vangtuigen. Er is vooral veel met fuisen gevisst.

Uitgaande van het verloop van de fuikvangsten is in Terra Nova een restbestand van 3,7 kg/ha planktivore vis en 9,9 kg/ha benthivore vis (waarvan 7,0 kg/ha brasem >41cm) overgebleven. Uitgaande van de Mark-Capture-Recapture-methode zit er nog 8,2 kg/ha aan brasem >41cm in Terra Nova). Hiermee zijn de doelstellingen ruim gehaald.

Het water in Terra Nova is duidelijk helderder dan enkele jaren geleden en er zijn hogere dichtheden ondergedoken waterplanten aangetroffen. De komende jaren wordt de visstand gevolgd en zonodig bijgestuurd.

Het project Terra Nova kan als geslaagd worden beschouwd en heeft veel nieuwe informatie met betrekking tot biomanipulatie opgeleverd. In het algemeen geldt dat elk water zijn eigen specifieke omstandigheden heeft waardoor een algemeen advies voor de aanpak van een uitdunningsvisserij moeilijk kan worden gegeven. Per water dient te worden gekeken welke visstrategie moet worden toegepast. Bijvoorbeeld, de inzet van de verschillende vangtuigen zal per project verschillen. Zo kon in Terra Nova de doorgang naar winterrustgebieden geheel en langdurig met een fuikconstructie afgesloten worden. In water met scheepvaart is dit niet mogelijk waardoor het vangstrendement lager zal zijn. De inzet van kieuwnetten is niet overal nodig en/of gewenst vanwege ethische aspecten. Naarmate een af te vissen water voor een groter deel uit open water bestaat, zal meer met een (grote) zegen gevisst kunnen worden. Algemene richtlijnen zijn:

- zorg voor voldoende kennis van het gebied en zijn visstand;
- combinatie van verschillende vangtuigen;
- zoveel mogelijk gebruik maken van specifiek gedrag van vis;
- flexibel opereren;
- zorgen voor ervaren en deskundige vissers.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

1. Inleiding	4
1.1. ALGEMEEN	4
1.2. GEBIEDSBESCHRIJVING	4
1.3. UITGANGSPUNTEN VOOR DE UITDUNNING	5
1.4. LEESWIJZER	6
2. Materiaal en methode	7
2.1. AFSLUITING	7
2.2. OORSPRONKELIJK BESTAND	7
2.3. PLANNING	7
2.4. VANGTUIGEN	8
2.4.1. Fuik	8
2.4.2. Kieuwnet	10
2.4.3. Elektrovisapparaat	11
2.4.4. Zegen	12
2.5. INZET VAN VANGTUIGEN	13
2.6. BESTEMMING GEVANGEN VIS	14
2.7. VERWERKEN VAN DE VANGSTEN	14
2.8. CONTROLE VAN HET NIVEAU VAN UITDUNNING	15
2.8.1. Bemonsterd oppervlak methode	15
2.8.2. Mark-Capture-Recapture methode	15
2.8.3. Depletieschattingen	15
3. Resultaten en conclusies seizoen 2003-2004	16
3.1. VERLOOP VAN DE AFVISSING	16
3.2. VERWIJDERDE HOEVEELHEID VIS	18
3.2.1. Vangstverloop in de tijd	19
3.2.2. Vangst per vangtuig (muv fuiken)	20
3.2.3. Vangst met behulp van fuiken	21
3.2.4. Vangst met behulp van de zegen, de elektrovisserij en kieuwnetten	24
3.3. SCHATTING VAN HET VISBESTAND VOORAFGAAND AAN DE AFVISSING EN NA HET EERSTE SEIZOEN	25
3.3.1. Schatting restbestand met MCR methode	25
3.3.2. Raming van het oorspronkelijke bestand door middel van de MCR	26
3.3.3. Schatting met behulp van de depletiemethode	27
3.3.4. Schatting restbestand op basis van bestandsopname in 2000	28
3.3.5. Schatting door bestandsopname in juni 2004	29
3.3.6. Vergelijking van de schattingen van het eerste seizoen	29
4. Resultaten en conclusies seizoen 2004-2005	30
4.1. VERLOOP VAN DE AFVISSING	30
4.2. VERWIJDERDE HOEVEELHEID VIS	30
4.2.1. Vangstverloop in de tijd	32
4.3. VERWIJDERD AANTAL VIS PER VANGTUIG	32
5. Evaluatie van de resultaten van beide seizoenen	34
5.1 ALGEMENE CONCLUSIES	34
5.2. ZIJN DE DOELSTELLINGEN NA 2 SEIZOENEN GEHAALD?	35
5.3. VERVOLG VOOR HET BEHEER VAN TERRA NOVA	37
6. Algemene conclusies en aanbevelingen	38

Literatuur	41
Bijlage 1 Berekeningsmethoden voor bestandsschattingen.....	42
Bijlage 2 Ruwe data MCR methode	43
Bijlage 3 Resultaten in aantallen per hectare, voor en na het eerste seizoen van afvissing..	44
Bijlage 4 Resultaten van de afvissing in aantallen per hectare	46
Bijlage 5 Lengtefrequentieverdelingen	48

1. INLEIDING

1.1. Algemeen

Als alternatief voor de aanleg van een Tweede Waterleidingplas heeft GWA het plan opgevat om te trachten het water in de oostelijke Loenderveense Plas en Terra Nova ecologisch te herstellen. Met dit herstel, dat neerkomt op het veranderen van de huidige troebele en algenrijke situatie in een heldere en plantenrijke situatie, wordt het gebied in potentie geschikt als strategische drinkwaterreserve en worden natuurwaarden verhoogd.

In een onderzoek met behulp van twee exclusies binnen het gebied is onder andere het effect van uitdunning van de visstand onderzocht (Rutjes en Kampen, 2004). De resultaten van dit onderzoek en ervaringen met andere projecten in het verleden (Meijer en de Boois, 1997) wijzen erop dat het drastisch uitdunnen van de visstand in een (afgesloten) gebied het herstel van de waterlichamen van troebel naar helder en plantenrijk bevordert.

1.2. Gebiedsbeschrijving

Terra Nova is een laagveengebied met een oppervlakte van 85ha dat is ontstaan door vervening. Terra Nova bestaat uit de westelijke Loenderveense Plas en aanliggende petgatengebieden wat grofweg opgedeeld is in twee gedeelten, een noordelijk en een zuidelijk deel (zie ook figuur 1.1).



Figuur 1.1 Overzichtskartaal van het gebied Terra Nova

Door werking van de wind zijn in het noordelijke (troebele) deel de legakkers gedeeltelijk weggeslagen waardoor flinke stukken met open water zijn ontstaan. De resterende legakkers

zijn grotendeels verdedigd ('vierkant in de beschoeiing') om ze in stand te kunnen houden. In dit deel is veel slib aanwezig, vooral tegen de westzijde. Tevens zijn er enkele sloten in het gebied aanwezig. Hierdoor is de totale oeverlengte van het gebied erg groot. De waterdiepte varieert van minder dan 0,5 meter tot circa 2,8 meter.

Het zuidelijke (heldere) deel ligt meer beschut. Het resultaat hiervan is dat de legakkers nog grotendeels intact zijn. Naast het zuidelijke deel ligt een landbouwgebied met veel sloten. Hierdoor wordt het gebied belast met nutriënten. Het zuidelijk deel is over het algemeen helder en plantenrijk. De bodem van de petgaten is grotendeels overgroeid, met name met gedoord hoornblad, dat in de winter niet geheel afsterft. De waterdiepte varieert hier van circa 0,5 meter in de sloten tot circa 2 meter in de petgaten. Een viertal trekpaten ligt min of meer afgezonderd (via een lange sloot verbonden) nabij de ingang van het terrein. In deze trekpaten is het water aanmerkelijk minder helder, waarschijnlijk als gevolg van ijzerrijke kwel.

1.3. Uitgangspunten voor de uitdunning

Gebaseerd op eerdere ervaringen met ecologische herstelprojecten (Meijer en de Boois, 1997) en de verkregen informatie van het gebied Terra Nova werden de volgende uitgangspunten voor de uitdunning van de visstand gehanteerd:

De visstand dient uitgedund te worden tot de volgende niveaus:

- I. Maximaal 10 tot 15 kg/ha aan planktivore vis. Hiertoe worden alle vissen <15 cm gerekend;
- II. Maximaal 15 tot 25 kg/ha aan benthivore vis. Hiertoe worden in principe gerekend brasem, blankvoorn, karper, kolblei, zeelt, allen >15 cm. Zeelt wordt doorgaans als een gewenste vissoort beschouwd en in principe niet verwijderd. Karper is in principe niet gewenst, maar het betreft meestal slechts een beperkte biomassa bestaand uit grote exemplaren (weinig 'bekken' per hectare), waardoor negatieve effecten gering zijn.

Deze uitdunningniveaus zijn gebaseerd op eigen ervaringen en meestal strenger dan de '75%' norm die in de Handleiding Actief Biologisch Beheer (Hosper *et al.*, 1992) wordt gehanteerd. In de landelijke evaluatie van actief biologische projecten zijn bovengenoemde absolute streefwaarden door Witteveen+Bos naar voren gebracht en overgenomen. Voor piscivore vis bestaat geen specifieke doelstelling. Eventueel wordt een aantal grote snoeken verwijderd om de rekrutering van jonge jaarklassen te verbeteren.

Het bereiken van het gewenste uitdunningniveau in een gebied blijkt niet altijd eenvoudig te zijn, zeker niet in een complex systeem als Terra Nova. Om toch het doel te halen dient tijdens een uitdunning van vis met de volgende punten rekening gehouden:

- inzet van verschillende vangtuigen;
- uitvoeren van de uitdunning over een lange periode gebruik makend van het specifieke gedrag van de vis in een bepaalde periode;
- flexibiliteit ten opzichte van de volledige bevisbaarheid van het gebied;
- goede controle op het uitdunningniveau.

De uitdunningsvisserij is gestart in september 2003 en gedurende twee winterseizoenen uitgevoerd, te weten seizoen 2003/2004 en seizoen 2004/2005.

1.4. Leeswijzer

In het voorliggende rapport worden het verloop én de resultaten van de uitdunningvisserij gepresenteerd. Het rapport is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 wordt het plan van aanpak uitgewerkt voor het gebied Terra Nova met name met betrekking tot de keuze, het tijdsbestek en de plaats van de vangtuigen.
- In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het seizoen 2003/2004 gepresenteerd.
- In hoofdstuk 4 worden de resultaten van het seizoen 2004/2005 gepresenteerd.
- In hoofdstuk 5 worden de resultaten geëvalueerd.
- In hoofdstuk 6 worden conclusies en aanbevelingen gedaan over de voortgang van dit project en voor toekomstige projecten op het gebied van uitdunningvisserijen.

2. MATERIAAL EN METHODE

2.1. Afsluiting

Het is essentieel dat het af te vissen water niet meer in verbinding staat met ander water, zodat vissen niet vrij in en uit het af te vissen gebied kunnen migreren. In Terra Nova bevindt zich aan de noordoost kant een afsluitbare stuw naar de Loenderveense plas (Lambertszkade) die over het algemeen afgesloten is. Bij een te hoge waterstand in de Loenderveense plas of een te lage waterstand in Terra Nova wordt water ingelaten (of doorgelaten naar het gemaal naar de Vecht). Deze sluis werd tijdens de afvissing aan de oostelijke kant dubbel afgezet met keurnetten. Aan de zijde van Terra Nova is vóór de sluis een fuik geplaatst om eventueel binnengekomen vis op te vangen.

Zoals reeds in paragraaf 1.2 beschreven, is Terra Nova verdeeld in twee deelgebieden: het heldere zuidelijke gedeelte en het troebele noordelijke gedeelte. Uit een bemonstering van de visstand in september 2000 blijkt dat er grote verschillen bestaan tussen de visstand van beide delen.

2.2. Oorspronkelijk bestand

Het heldere gedeelte bestaat uit een stelsel van petgaten en sloten met een hoge dichtheid van submerse planten. Uit een visstandopname, uitgevoerd in september 2000, bleek dat op dat moment de visbiomassa bijna 100 kg/ha was. De dominerende soorten in dit deel van Terra Nova waren in 2000 zeelt en snoek, wat goed past bij het karakter van het gebied.

Het troebele gedeelte (plas) bestaat, zoals eerder vermeldt, uit oude petgaten die plaatselijk geheel of gedeeltelijk weggeslagen zijn, waardoor er grote stukken open water ontstaan zijn. De omvang van de visstand in dit gedeelte van Terra Nova werd in september 2000 geraamd op 184 kg/ha en werd gedomineerd door brasem en in mindere mate door blankvoorn wat passend was voor het karakter van dit gedeelte van het gebied.

2.3. Planning

De uitdunningvisserij heeft in het troebele én het heldere gedeelte plaatsgevonden, met zowel actieve als met passieve vangtuigen. Het afvissen is in 2003 begonnen waarbij gebruik gemaakt werd van het gedrag van de vis in de verschillende seizoenen. Hieronder wordt het specifieke gedrag van de vissen in de verschillende seizoenen besproken.

Periode 1 (najaar: half september - eind november)

Kleine vis (witvis tot ± 25 cm) zal in het najaar het open water verlaten en beschutte plekken gaan zoeken om te overwinteren. Uit eerdere onderzoeken is bekend dat in ieder geval een groot deel van deze vis van de plas naar het heldere gedeelte zal trekken. Deze informatie kan gebruikt worden om deze vis met fuiken op de trekroute op te vangen.

Periode 2 (winter: december - half maart)

Vis >25 cm, met name brasem en karper, zal in de winter waarschijnlijk de diepere gedeeltes van de plas opzoeken. Bij rustig winterweer met zonneschijn kunnen ze de ondiepe gedeeltes van de plas opzoeken omdat het water daar sneller op kan warmen.

Periode 3 (voorjaar: half maart – half mei)

In de paaiperiode zoeken de volwassen vissen de paaigebieden op. Aangezien de plas relatief weinig paaiplaatsen heeft kunnen deze voor het grootste gedeelte bevestigd worden met zowel actieve als passieve vangtuigen. In het voorjaar verlaat de kleine vis de winterrustgebieden en gaat de plas weer op en kan op dezelfde manier als gedurende de najaarsperiode bevestigd worden.

Periode 4 (zomer: eind mei - half september)

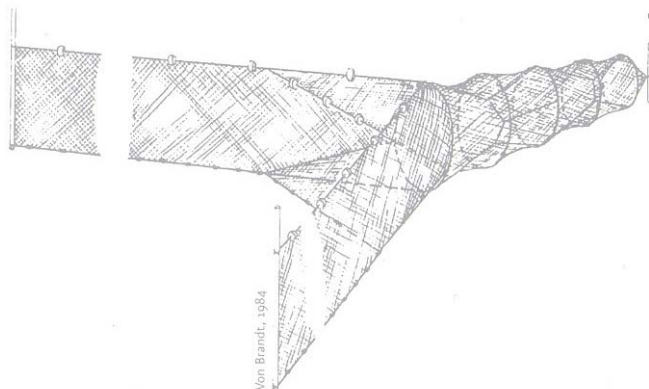
In de zomer is de witvis min of meer homogeen over de plas verdeeld. Mocht blijken dat in de voorgaande periodes de vis niet goed (genoeg) te vangen is, dan kan deze periode gebruikt worden om de resterende vis uit te dunnen tot minimaal het niveau van de doelstellingen. Tevens geeft een bemonstering (volgens STOWA) in deze periode een representatieve schatting van het aanwezige visbestand in een waterlichaam. Opmerking: bij de bemonstering dient rekening gehouden te worden met de groei van submerse en emerse vegetatie, welke het rendement van de vangtuigen mogelijk beïnvloeden.

2.4. Vangtuigen

Om de uitdunningvisserij te laten slagen werd een combinatie van meerdere vangtuigen ingezet. Tevens werd zo snel mogelijk gereageerd op waarnemingen of aanwijzingen die concentraties van vis aantoonde. Het resultaat van de uitdunning is altijd afhankelijk van de expertise om met de verschillende vangtuigen om te gaan en de flexibiliteit van inzet. In de volgende paragrafen worden de verschillende vangtuigen besproken met de mate van inzet van de vangtuigen in de verschillende periodes.

2.4.1. Fuik

De fuik is een passief vangtuig. Het principe is dat de vis door steeds smallere openingen naar een taps toelopend uiteinde wordt geleid. Eenmaal aan het einde van de fuik gekomen kan de vis niet meer terug. Meestal wordt de vis met schutnet naar de fuik geleid (figuur 2.1A en 2.1B). De fuik wordt bevestigd door het uiteinde van achter los te knopen en de inhoud in een kuip te legen.



Figuur 2.1A Schematische tekening van een fuik met schutwand zoals gebruikt in Terra Nova



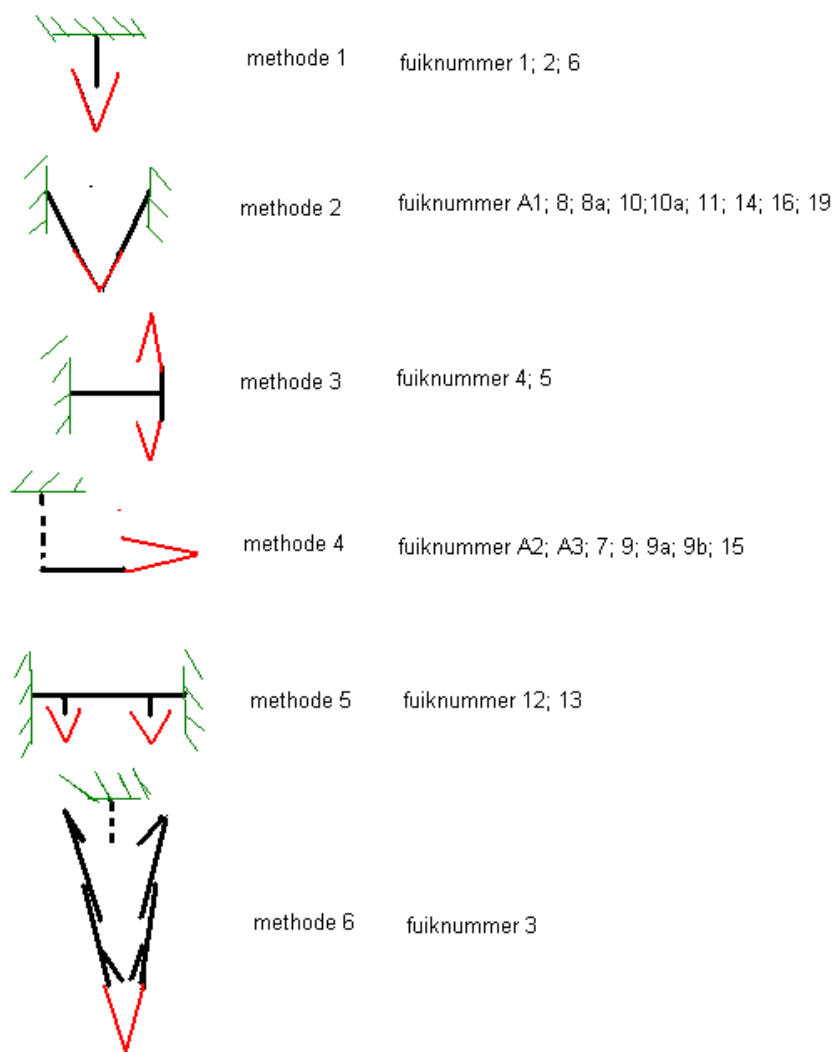
Figuur 2.1B Foto van een fuik in Terra Nova

Voordeel van het vissen met fuiken is dat met een relatief lage inspanning aan mankracht, gedurende een langere periode gevestigd kan worden.

Over het algemeen werden de fuiken in Terra Nova eenmaal per week leeggehaald. Wanneer de vangst per week sterk veranderde werd de frequentie aangepast. De fuiken die in het project zijn ingezet varieerden in hoogte, lengte en maaswijdtes.

Fuiken kunnen op verschillende manieren geplaatst worden. Bij de uitdunningvisserij is dat ook op verschillende manieren gedaan, afhankelijk van de locale situatie (zie figuur 2.2). Dit geeft inzicht in de, voor vis, meest efficiënte opstelling. Een experimentele fuikopstelling welke in Terra Nova op vangbaarheid getest is, is de weerfuik (methode 6), ook wel kamerfuik genoemd. Op de plas is hiertoe met lange keurnetten een fuikvormige constructie gemaakt. De vis wordt steeds verder een soort vangkamer ingeleid en komt uiteindelijk in een normale aalfuik terecht. Een combinatie van methodes kan gebruikt worden om meerdere fuiken met elkaar te verbinden, bijvoorbeeld methode 2 en 4. De fuiken konden in alle periodes van de afvissing ingezet worden maar het vissen tijdens migratiepieken gaf het beste resultaat. (Vis die 'wat rondzwemt' wordt niet gemakkelijk met een fuik gevangen.) De locaties van de fuiken zijn aangegeven in figuur 3.3.

De fuiken werden gedurende de bevissing altijd goed schoongemaakt. Een fuik met alg- of plantenaangroei is te veel zichtbaar en vangt weinig tot niets.

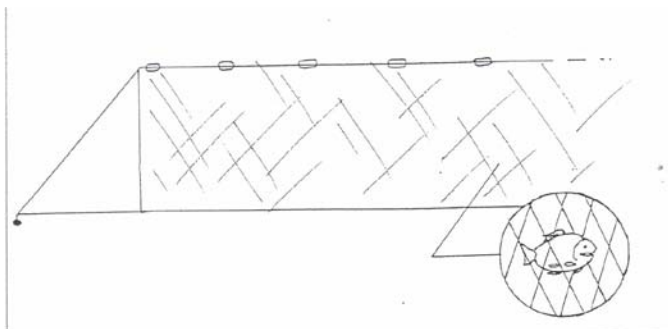


Figuur 2.2 Verschillende methoden voor het plaatsen van fuike (zie ook figuur 3.3)

2.4.2. Kieuwnet

Een kieuwnet (of staand want) is evenals een fuik een passief vangtuig. Aan de bovenzijde van het net zijn drijvers bevestigd terwijl de onderzijde van het net met loodlijn is verzwaaard. Het net blijft hierdoor rechtop in het water staan (zie figuur 2.3A en 2.3B). Er zijn grote verschillen in de soorten garen en de wijze waarop de netten ingestoken zijn. Dit bepaald in grote mate de efficiëntie van het vangtuig. Het begin en eind van het net (of een aantal netten aan elkaar) wordt op de plaats gehouden door deze te verzwaren met een gewicht of aan de oever te bevestigen. Het hangt van de specifieke omstandigheden af met welk soort netten gevist dienen te worden. De vis raakt met de kieuwen, vinnen of het gehele lichaam in de netten verstrikt. Kieuwnetten zijn sterk lengteselectief, bij een grote maaswijdte van het net wordt grote vis gevangen.

Voor dit project zijn kieuwnetten gebruikt met een maaswijdte van 120-140 mm om de grote vis, met name brasem >41 cm, te vangen. Kieuwnetten zijn alleen efficiënt als de vis zelf actief is, dit werd eventueel bewerkstelligd door rond te varen om op deze manier de vis op te jagen.



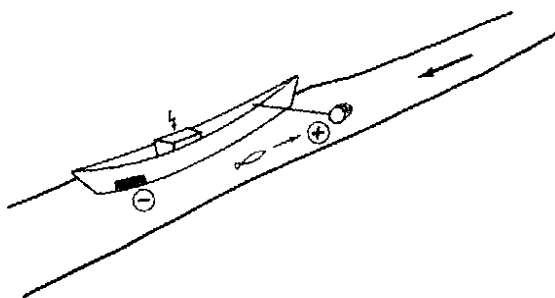
Figuur 2.3A Schematische tekening van een kieuwnet zoals gebruikt in Terra Nova



Figuur 2.3B:Foto van de kieuwnetvisserij

2.4.3. Elektrovisapparaat

Het elektrovisapparaat behoort tot de actieve vangtuigen. Met een aggregaat wordt een (ge-)stroomveld in het water opgewekt met een voltage van ongeveer 200 Volt. De metalen rand van het schepnet fungeert hierbij als positieve pool. Als negatieve pool wordt een stuk metaalkabel of gaas gebruikt (figuur 2.4). Door het spanningsverschil raakt de vis in de omgeving van het schepnet verdoofd en kan uit het water verwijderd worden.



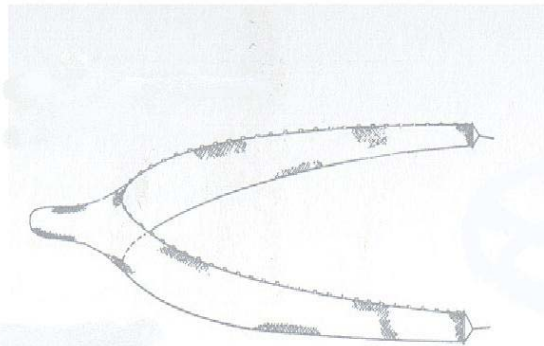
Figuur 2.4A: Schematische tekening van de elektrovisserij



Figuur 2.4B: Foto van de elektrovisserij

Het elektrovisapparaat is zeer geschikt om tussen takken en langs obstakels, waaruit de oe-
verzones van Terra Nova voornamelijk bestaan, te vissen. Tevens zijn de kleine sloten in het
heldere gedeelte op deze wijze bevestigd. Hierbij werden twee schepnetten aan het aggregaat
gekoppeld zodat de gehele breedte van de sloot ineens bevestigd werd.

2.4.4. Zegen



Figuur 2.5A Schematische tekening van een zegen



Figuur 2.5B Foto van de zegenvisserij

Een zegen is een net dat een deel van het water, met de daarin aanwezige vis, omsluit (figuur 2.5). De onderkant van het net is verzwaaard met platte zegenstenen, terwijl de bovenkant door middel van kurken aan het oppervlak blijft. Het net moet over de gehele lengte strak over de bodem lopen maar mag geen bodemmateriaal oppakken. Dit stelt zeer hoge eisen aan de manier waarop een dergelijk vangtuig gemaakt is. Dit is zeker het geval in de slibrijke omstandigheden van Terra Nova. De lengte van de gebruikte zegen was 375 meter. De maaswijdte bedraagt 40 mm hele maas in de vleugels afnemend tot 14 mm in de zak. Het net is door middel van lijnen een eind door het water gesleept. Op deze wijze is een oppervlak van 3 tot meer dan 10 hectare per trek afgevist. Het net wordt met hydraulische lieren binnengehaald.

2.5. Inzet van vangtuigen

Om een afvissing efficiënt te laten verlopen is het juiste moment voor het inzetten van het meest geschikte vangtuig van belang. De inzet van de vangtuigen is onder andere afhankelijk van het gedrag van de vis en de efficiëntie van de vangtuigen om bepaalde vissen of lengteklassen van vissen te vangen.

De tabel 2.1 geeft een overzicht van de verschillende vangtuigen en de specifieke kwaliteit van het vangtuig in het seizoen.

Tabel 2.1: Inzetbaarheid van vangtuigen voor vis in de perioden gedurende het jaar

	Passief Fuik	Kieuwnetten	Actief Elektro	Zegen
brasem >25	3	(1),2,3	(3)	2,3,(4)
brasem <25	1,(2),3		2	(2,3),4
overig <25 cm	1,(2),3		1,2,3,4	(3),4
overig >25		2,3,4		2,3,4
Roofvis	3	2, 3	4	2,3,4

NB 1 - najaar; 2 - winter; 3 - voorjaar; 4 - zomer

Om effectief alle lengteklassen en soorten te vangen geeft een combinatie van vangtuigen de beste resultaten.

De fuik kan in principe het gehele jaar ingezet worden, maar de beste resultaten worden verkregen in de periodes dat vis een sterke migratiedrang heeft. Dit zijn het najaar wanneer kleine vis naar winterrustgebieden trekt, voorjaar bij hun terugkeer naar het open water en iets later in het voorjaar voor paairijpe vis die naar de paaigebieden trekt (en terug). De inzet van de fuik is beperkt tot vaststaande locaties, deze dienen dan ook zorgvuldig gekozen te worden. Potentiële standplaatsen zijn de mogelijke migratieroutes.

Ook kieuwnetten kunnen het hele jaar worden ingezet maar de wintermaanden zijn toch het meest geschikt omdat de plantengroei dan beperkt is en de vis dan iets rustiger is waardoor ze zich beter laten vangen. Ook in het voorjaar in de paaitijd kan met kieuwnetten in korte tijd veel vis gevangen worden. Kieuwnetten kunnen zeer flexibel worden benut, de locatie en hoeveelheid netten kunnen per dagdeel verschillen. Netten kunnen gedurende meerdere dagen/nachten achtereen blijven staan maar er kan ook actief mee gevist worden door ze uit te zetten en de vis met enig kabaal er in te jagen. Kieuwnetten zijn vooral geschikt om de laatste resterende vis weg te vangen omdat de netten, mits juist toegepast, zeer efficiënt vissen. Voor het vangen van grote hoeveelheden vis zijn ze minder geschikt vanwege het arbeidsintensieve karakter. Over het algemeen blijft de inzet beperkt tot het gebruik van netten met maaswijdtes van 120-140 mm (om de grote brasems te vangen).

De inzet van het elektrovisapparaat is ook niet aan één seizoen gebonden. Met dit vangtuig kunnen winterconcentraties snel worden opgespoord en weggevist. Tevens kan zeer efficiënt onder en tussen begroeiing worden gevist (dit zijn de plaatsen waar met andere vistuigen niet of nauwelijks gevist kan worden). Het grote nadeel van het elektrovisapparaat is de relatief grote inspanning die verricht moet worden om een bepaalde hoeveelheid vis te vangen.

De zegen wordt in de winter ingezet om aangetroffen concentraties grote brasem weg te vissen. In de zomerperiode is dit vangtuig geschikt om specifiek op het open water het gehele vis bestand te bevissen en een standaard bemonstering uit te voeren. Met een zegen kan in korte tijd een grote hoeveelheid vis weggevangen worden. Ander voordeel is dat de gevangen vis in veel gevallen levend verkocht kan worden als pootvis.

2.6. Bestemming gevangen vis

Door de relatief geringe vangsten met de zegen en de op veel plaatsen onvermijdelijke bijvangst van enig slib, was de gevangen vis niet geschikt voor pootvis. Voor de afvoer van de vis werd gekozen voor levering aan dierentuin Artis te Amsterdam, waar de vis gebruikt werd als voer voor de dieren. De gevangen vis werd na verwerking ter plaatse in een koelcontainer opgeslagen. Het vervoersbedrijf van Artis haalde de vis regelmatig op.

2.7. Verwerken van de vangsten

Alle vangsten zijn conform de STOWA bemonsteringsmethode geregistreerd en verwerkt. In het kort komt dit op het volgende neer: de vis werd op afmeting gesorteerd (vis <20cm en vis >20cm). Vis die teruggezet werd (snoek, snoekbaars, ruisvoorn, kroeskarper en deels ook zeelt) werd meteen in een kuip met water gelegd en verwerkt. Deze vis kreeg ter herkenning een merk (vinknip) mee. Van de te verwijderen vis werden de soort en de totaallengte bepaald. Bij grote vangsten werd het totale gewicht van deze groep bepaald en werd vervolgens van een deelmonster de soortensamenstelling en de lengtefrequentieverdeling bepaald. De vangsten zijn met behulp van Excel per dag en per vangtuig verwerkt. Waarnemingen en bijzonderheden zijn op de standaardformulieren geregistreerd en verwerkt in de korte verslagen. Uiteraard worden deze bijzonderheden ook in dit verslag besproken.

2.8. Controle van het niveau van uitdunning

Controle op het niveau van uitdunning is essentieel om de actuele aantallen aanwezige vis te bepalen. Dit geldt zowel tijdens de uitvoering van de bevissing (om eventueel de strategie aan te passen) als achteraf (om te bepalen of de targets zijn gehaald). De controles op het uiteindelijke bestand werden op een drietal verschillende manieren uitgevoerd. Een combinatie van deze methoden geeft uiteindelijk voldoende zekerheid over het uiteindelijke bestand en daarmee over het succes van de uitdunning. De methodes worden in paragraaf 2.8.1, 2.8.2 en 2.8.3 behandeld. In bijlage 1 worden de verschillende berekeningen van de methodes een schatting van het visbestand gegeven.

2.8.1. Bemonsterd oppervlak methode

De bemonsterd oppervlak methode (BOM) gaat uit van het vangen van vis in een representatief deel van het te bemonsteren water. Door de vangst te verrekenen met het beviste oppervlak en te corrigeren voor het rendement van het betreffende vangtuig kan het bestand per eenheid van oppervlak worden berekend. De BOM bemonstering wordt uitgevoerd met verschillende standaard vangtuigen. Deze methode wordt in Nederland standaard toegepast bij visstandonderzoek en is beschreven in het STOWA-handboek 'Visstandbemonstering'.

Voor aanvang van het project werd in september 2000 in Terra Nova een onderzoek uitgevoerd naar de samenstelling, aantallen en biomassa van de visstand. Deze bemonstering werd toen met behulp van een stortkuil (in het open water) en elektrovisserij (in de oeverzones en plantenrijke delen) uitgevoerd. Bij een bestandsopname halverwege het project (na het seizoen 2003/2004) werd voor het open water gebruik gemaakt van de zegen gecombineerd met het elektrovisapparaat voor de oeverzone.

2.8.2. Mark-Capture-Recapture methode

Bij de Mark-Capture-Recapture (MCR) wordt een deel van de gevangen vis gemerkt teruggezet (merkvangst). Bij latere vangsten wordt uit de verhouding gemerkte : ongemerkte vis de omvang van de populatie berekend. Deze bestandschatting geeft de hoeveelheid vis aan welke op het moment van het merken aanwezig was. Vervolgens worden de latere vangsten hier vanaf getrokken om een uiteindelijke schatting van het restbestand te krijgen.

Om de aantallen op merk te screenen vissen beperkt te houden, is dit onderdeel aan het eind van het project uitgevoerd toen de grootste aantallen vis reeds weggevangen waren. Om dezelfde reden is deze methode beperkt tot de grotere individuen. Een andere reden voor het niet toepassen van deze methode op de kleinere vis is het voorkomen van clusters waardoor niet voldaan kan worden aan de voorwaarde dat de gemerkte vis zich random over de populatie verspreidt. Vissen van doelsoorten (snoek, snoekbaars en zeelt) zijn van het begin af met een merk teruggezet omdat hier slechts een lage dichtheid van aanwezig is.

2.8.3. Depletieschattingen

De toepasbaarheid van depletieschattingen heeft twee uitgangspunten:

1. De populatie moet geïsoleerd zijn en verliezen door sterfte verwaarloosbaar geacht.
2. De vangbaarheid moet gedurende de gehele periode gelijk zijn voor alle individuen.

In Terra Nova geldt dat aan de eerste voorwaarde wordt voldaan. Aan de tweede voorwaarde wordt niet voldaan omdat (1) tijdens de migratieperiode de kleine vis op een aantal plaatsen beter te vangen is dan tijdens de periode van winterclustering en (2) er met verschillende vangtuigen op specifieke deelpopulaties gevestigd is. Doordat aan één voorwaarde niet wordt voldaan is de betrouwbaarheid van de depletieschatting minder. De berekening is desondanks toch uitgevoerd en de uitkomst is vergeleken met de uitkomsten van de andere schattingen. Door het intensieve karakter van de bevissing en de vergaande uitputting van de bestanden is de methode, naast andere methoden, toch bruikbaar.

3. RESULTATEN EN CONCLUSIES SEIZOEN 2003-2004

Aan de hand van veldwaarnemingen en de gevangen visbiomassa (per week op de verschillende locaties) hebben gedurende de afvisperiode veranderingen in de visserijstrategie plaatsgevonden. Voorbeelden van deze veranderingen zijn het leveren van extra inspanningen, het gebruik van andere vangtuigen, op andere locaties vissen of juist de vis enige tijd met rust te laten. In de onderstaande paragrafen worden de waarnemingen en verwijderde vangsten beschreven.

3.1. Verloop van de afvising

In tabel 3.1 is van de verschillende periodes gedurende het jaar 2003-2004 de inzet van de vangtuigen gegeven. De verwijderde vangsten worden per week, vangtuig en eenheid van inspanning gegeven. Door de resultaten op meerdere manieren te vergelijken wordt getracht een samenhang te vinden in de afzonderlijke vangsten.

Tabel 3.1 Inzet van de vangtuigen gedurende de verschillende periodes van 2003-2004

	Vangtuig	Najaar	Winter	Voorjaar	Zomer
Passief	Fuiken	x	x	x	(x)
	Kieuwnetten		x	x	(x)
Actief	Elektrovisserij	x	x	x	(x)
	Zegen		x		(x)

(x) = beperkt tot juni; uitloop van het voorjaar

Najaar

Op 20 september 2003 is gestart met het plaatsen van fuiken. Op verschillende locaties op de plas werden fuiken geplaatst. Een van die locaties was de migratieroute naar het heldere deel. Bij aanvang zijn 16 fuiken geplaatst. De fuiken op het open water hebben van begin af aan niet veel vis gevangen en zijn half oktober verplaatst naar de migratieroute op het heldere deel. Vanwege een voorgenomen openstelling van de stuw naar de Loenderveense Plas is daar een fuik geplaatst voor het opvangen van eventueel ingetrokken vis. Deze fuik bleek, zelfs bij een afgesloten duiker, veel vis te vangen zodat hier begin november zelfs nog fuiken bijgeplaatst werden. Kennelijk wil veel kleine vis via het stuwte naar de Loenderveense plas zwemmen, mogelijk zijn ze daar in een eerder stadium vandaan gekomen. Er zijn maximaal 25 fuiken gelijktijdig ingezet. De fuiken zijn in totaal op ongeveer 40 verschillende locaties geplaatst.

De fuiken zijn, in combinatie met keurnetten, op verschillende manieren geplaatst. In figuur 2.2 zijn de diverse manieren schetsmatig weergegeven. Een bijzondere manier die experimenteel werd toegepast, is een zogenaamde weer- of kamerfuik (Zie paragraaf 2.4.1 voor een beschrijving). Omdat vanaf eind oktober nagenoeg geen kleine vis meer op de plas aanwezig was, werd de aalfuik van deze opstelling toen vervangen door een grofmaziger visfuik welke voor grote vis (brasem) een hoger rendement heeft. De weerfuik is tot juni 2004 gehandhaafd en heeft voortdurend vis gevangen maar echte topvangsten zijn nooit behaald.

Winter

Gedurende de winter zijn de best vangende fuiken, in totaal 12 stuks, blijven staan. De frequentie van lichten werd teruggebracht van eenmaal per week naar eenmaal per twee weken. Eind januari werd gestart met de zegenvisserij op het open water. Eerder was niet goed mogelijk omdat wegens de zachte winter nog lang veel drijfbladvegetatie aanwezig was. Met de zegen werd binnen 1 week alle open water ruimschoots bevist, de vangsten waren niet overtuigend. In het ondiepe water aan de westkant werden tussen de resten van de drijfbladvegetatie veel brasems waargenomen. Het bleek nagenoeg niet mogelijk op die plaatsen met een zegen te vissen. Daarom is overgeschakeld op het gebruik van staand want (kieuwnetten). Dit bleek erg succesvol. Vooral het uitzetten en vervolgens opjagen van de vis was erg succesvol. Een tweede vangstpoging op dezelfde plaats leverde doorgaans weinig vis

meer op zodat verondersteld mag worden dat de bevissing erg efficiënt was. Pas na verloop van enige weken kon op dezelfde plaats weer vis gevangen worden. Om die reden is er niet voortdurend gevist maar steeds enkele dagen achtereen. De netten werden steeds dáár gezet waar vis verwacht of gezien werd. De vis was soms direct zichtbaar door “boeggolven” van vluchtende vissen, op veel plaatsen was het ook aan de kleur (troebeling door opgewerveld slib) van het water te zien of er een school brasem aanwezig was. Opvallend was dat reeds een dag na het wegvangen van een school brasem uit een inham het doorzicht verbeterde. Nadeel van de nettenvisserij is wel dat deze weinig soortselectief is, naast brasem is er ook veel snoek en zeelt gevangen welke juist gewenst is in Terra Nova. In principe is het geen probleem dat zowel de omvangrijke zeeltstand als het bestand aan grotere snoek enigszins uitgedund wordt, maar vooral de vangst van veel snoeken in de netten is erg arbeidsintensief omdat deze zich helemaal vastdraaien.

Eind februari - begin maart is opnieuw met de zegen gevist, zowel op de plas als in de petgaten. Tegelijkertijd is intensief met staande netten gevist (4 kilometer) waarbij ontsnapte brasems van de zegenvisserij opgevangen werden. Deze combinatie werkte goed. Tevens werd eind februari, tijdens enkele zachte dagen, opgemerkt dat de kleine vis al terug begon te keren naar het open water. De fuiken op de migratieroute werden toen onmiddellijk omgedraaid.

Met het elektrovisapparaat zijn sloten en mogelijk visrijke locaties bevestigd. Niet overal werd uitvoerig gevist, in feite werd gezocht naar concentraties. In het slootje, welke rood gekleurd is in figuur 3.2, werd een flinke winterconcentratie aangetroffen. Het bleek dat er verder maar heel weinig concentraties aanwezig waren waaruit geconcludeerd kan worden dat de fuikvisserij zeer succesvol geweest is. Enkele keren werd een school kleine vis tussen de fuiken bij de brug waargenomen. Deze vissen bleven vóór de afzetting met de fuik hangen. Daarom is enkele keren elektrisch op deze concentratie gevist.

Voorjaar

Vanaf begin april zijn op kansrijke paaiplaatsen fuiken bijgeplaatst. Het betrof voornamelijk locaties tegen rietoevers omdat daar paaioveractiviteit van brasem en blankvoorn verwacht werd. De visserij met staand want is eind april-begin mei intensief voortgezet. Opvallend was dat veruit de meeste brasems dicht bij de uiteinden (koppen) van de legakkers gevangen werden.

Door een plotselinge weersverbetering half april, paaide de brasem en blankvoorn voor een groot deel al af op 17 april. Dit is uitzonderlijk vroeg (half mei is normaal) en het viel net in het weekend. Omdat deze paai nog niet werd verwacht, werd geen maximaal rendement uit de verhoogde vangbaarheid van de vis in deze paaiperiode verkregen.

In de eerste dagen van mei werd het water van de plas plotseling erg helder. De vangsten namen snel af en de vangstinspanning werd teruggebracht. Eind mei zijn alle fuiken uit het water gehaald. In juni is de eerste periode van de afvissing afgesloten met een bestandsopname met zegen en elektrovisserij.

De belangrijkste verandering in vistechiek gedurende het verloop van het project zijn vermeldt in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Veranderingen gedurende het seizoen 2003/2004 van het afvissingsproject

Week	Waarneming	Actie
2003		
39	Start fuikvisserij	plaatsen van 16 fuiken op verschillende locaties
44	Veel vis bij sluis Lambertzkade	plaatsen extra fuiken
48	Met sommige fuiken geen doelsoorten gevangen	opruimen overbodige fuiken
2004		
4	Teruglopende vangsten bij zegenvisserij in diepere deel, brasem waargenomen in ondiepe inhammen	inzet van kieuwnetten met grote maaswijdte (120-140 mm) op ondiepe plaatsen
6	Mbv elektrische visserij weinig vis in sloten aangetroffen	voorlopig alleen bij waarneming van vis elektrisch bevissen
8	Water troebeler in ondiepe petgaten Broed vóór de fuik onder de brug aangetroffen (meerdere keren)	extra inspanning nettenvisserij elektrisch vissen, ook bij sluis en sloot achter WL gebouw
9	Vis aangetroffen in netten op diepere gedeeltes	zegenvisserij gestart
17	Paaiende brasem aangetroffen op ondiepe gedeeltes	extra inspanning nettenvisserij, voornamelijk bij rietoevers ook op heldere gedeeltes voor rietoevers netten gezet
23	Einde eerst periode afvissing	BOM met zegen en elektrovisserij

3.2. Verwijderde hoeveelheid vis

In tabel 3.3 is het totaal verwijderde visbestand in het eerste seizoen gegeven (zowel in totale aantallen als in n/ha). In totaal is ruim 16,5 ton (ruim 1 miljoen exemplaren) verwijderd. De aantallen verwijderde vissen zijn vermeldt in bijlage 4.

Tabel 3.3a Het verwijderde visbestand in kilogram in 2003/2004

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	Blankvoorn	3.427	1.137	1.568	718	4	-
	Brasem	9.420	1.772	774	585	280	6.009
	Kolblei	314	30	104	179	2	-
	Karper	39	-	-	-	-	39
	Pos	523	462	61	-	-	-
	Snoekbaars	44	6	1	0	-	38
	Baars	546	336	197	8	4	-
	Hybride	59	1	15	43	-	-
Partieel Rheofiel	Riviergrondel	1	1	-	-	-	-
	Alver	0	-	0	-	-	-
Limnofiel	Ruisvoorn	123	33	66	23	1	-
	Zeelt	1.711	1	-	2	198	1.511
Subtotaal		16.207	3.778	2.786	1.559	488	7.596
ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
Limnofiel	Snoek	446	-	4	5	13	424
Totaal		16.654					

0 = <0,5 kg - = niet aangetroffen

Tabel 3.3b Het verwijderde visbestand in kilogram per hectare in 2003/2004

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	Blankvoorn	40,3	13,4	18,4	8,4	0,0	-
	Brasem	110,8	20,8	9,1	6,9	3,3	70,7
	Kolblei	3,7	0,3	1,2	2,1	0,0	-
	Karper	0,5	-	-	-	-	0,5
	Pos	6,2	5,4	0,7	-	-	-
	Snoekbaars	0,5	0,1	0,0	0,0	-	0,4
	Baars	6,4	4,0	2,3	0,1	0,0	-
	Hybride	0,7	0,0	0,2	0,5	-	-
Partieel Rheofiel	Riviergrondel	0,0	0,0	-	-	-	-
	Alver	0,0	-	0,0	-	-	-
Limnofiel	Ruisvoorn	1,4	0,4	0,8	0,3	0,0	-
	Zeelt	20,1	0,0	-	0,0	2,3	17,8
Subtotaal		190,7	44,4	32,8	18,3	5,7	89,4
ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
Limnofiel	Snoek	5,3	-	0,0	0,1	0,2	5,0
Totaal		195,9					

0 = <0,5 kg - = niet aangetroffen

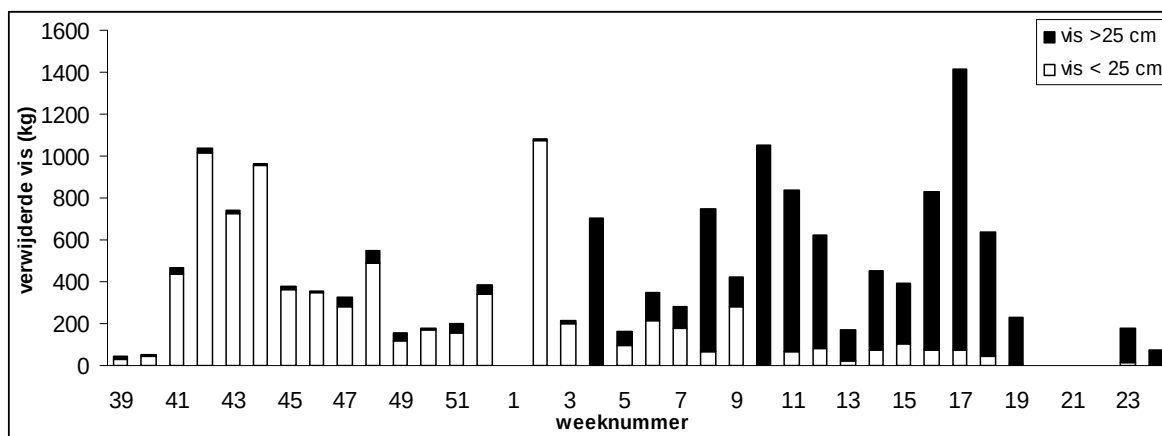
De verdeling tussen grote en kleine vis (scheiding bij 25 cm) is ongeveer 50% in biomassa. In totaal werd 8.132kg vis <25 cm en 8.524kg vis >25 cm verwijderd. Het belangrijkste gedeelte van het verwijderde bestand in biomassa wordt bepaald door brasem (9.420 kg) en blankvoorn (3.427 kg). In aantallen werden voornamelijk grote hoeveelheden 0+ vis van de soorten brasem, blankvoorn, pos, baars (tot 15 cm) en ruisvoorn verwijderd. Zeelt (1.711 kg) en snoek (446 kg) werden voornamelijk als bijvangst in de kieuwnetten gevangen. Van de overige soorten is tussen de 0 en 550 kg verwijderd. Het gaat hierbij voornamelijk om kleinere exemplaren van de vissoorten die in de fuiken werden meegevangen. In bijlage 5.1 en 5.2 zijn de lengtefrequentieverdelingen van het verwijderde bestand gegeven. De grote vis is voornamelijk brasem en in mindere mate zeelt en snoek. Deze laatste 2 soorten zijn vooral in staande netten aangetroffen. Aanvankelijk werd getracht deze vissen levend terug te zetten maar omdat van snoek voornamelijk oudere exemplaren werden gevangen en de totale biomassa aan zeelt in Terra Nova naar verwachting hoog was, werd besloten de gevangen vissen te verwijderen.

Met de fuiken werd tevens veel paling gevangen. Tot maart was dat vrijwel allemaal schieraal die weg wilde trekken. Deze werd vooral bij de stuw bij de Lambertzkade gevangen. In april en mei bestond de vangst voornamelijk uit rode aal (niet-geslachtsrijpe aal). Kleine (jonge) aal is echter niet gevangen. De vangstomvang bedroeg bij sommige lichten naar schatting meer dan 500 kg met uitschieters tot boven 1000 kg. Alle paling is zonder verdere verwerking in Terra Nova teruggezet.

Regelmatig werden enkele grote karpers gevangen. Het totale bestand bestaat naar alle waarschijnlijkheid uit enkele tientallen grote tot zeer grote exemplaren (10 tot 20 kg per stuk). Deze zijn bijna allemaal weer teruggezet omdat van deze geringe aantallen geen negatieve invloed verwacht wordt.

3.2.1. Vangstverloop in de tijd

In figuur 3.1 is de vangst per week weergegeven. Hierbij is de vangst onderverdeeld in kleine (<25 cm) en grote vis (>25 cm).

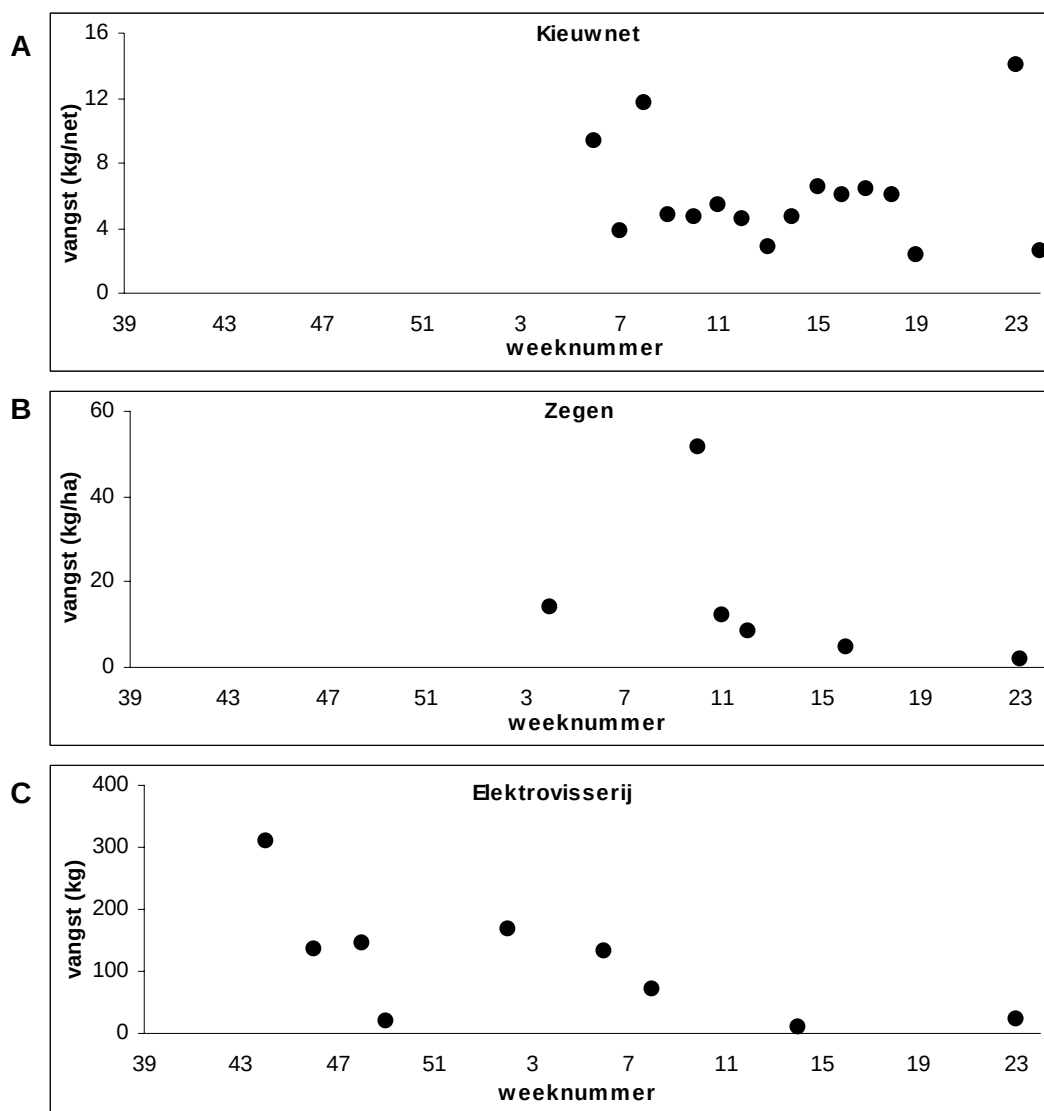


Figuur 3.1 Overzicht van de vangsten (biomassa in kilogram) per week in 2003/2004

De figuur toont een aantal opvallende pieken. De piek rondom week 43 wordt veroorzaakt door de migratie van vis <25 cm vanuit de plas naar de overwinteringsgebieden in het heldere gedeelte (zie ook figuur 3.3). In week 2 verschijnt er weer een piek in de vangst. Er zijn twee mogelijke verklaringen voor deze piek. De eerste reden is dat de fuiken twee weken niet werden gelicht (in verband met de kerst). Ook heeft de sluis aan de Lambertzkade een gedeelte van de tijd open gestaan terwijl het gemaal heeft gedraaid, waardoor er een kleine stroming in het water ontstond (lokstroom). Dit kan de vis extra actief hebben gemaakt. Vis >25 cm neemt vanaf week 4 een significant deel van de vangst in. In week 4 is voor het eerst met een zegen gevestigd. De vangsten waren niet extreem hoog maar hebben wel gezorgd voor een enorme toename in de vangst van grote vis. Vanaf week 5 zijn kieuwnetten ingezet waarmee specifiek op grote brasem gevestigd werd. In de weken 10 tot 12 is met behulp van een zegen en kieuwnetten intensief op grote brasem gevestigd. De extra piek in week 17 wordt veroorzaakt door de paaitijd waarin de vis zich makkelijker laat vangen. Bovendien is in deze periode extra inspanning verricht.

3.2.2. Vangst per vangtuig (muv fuiken)

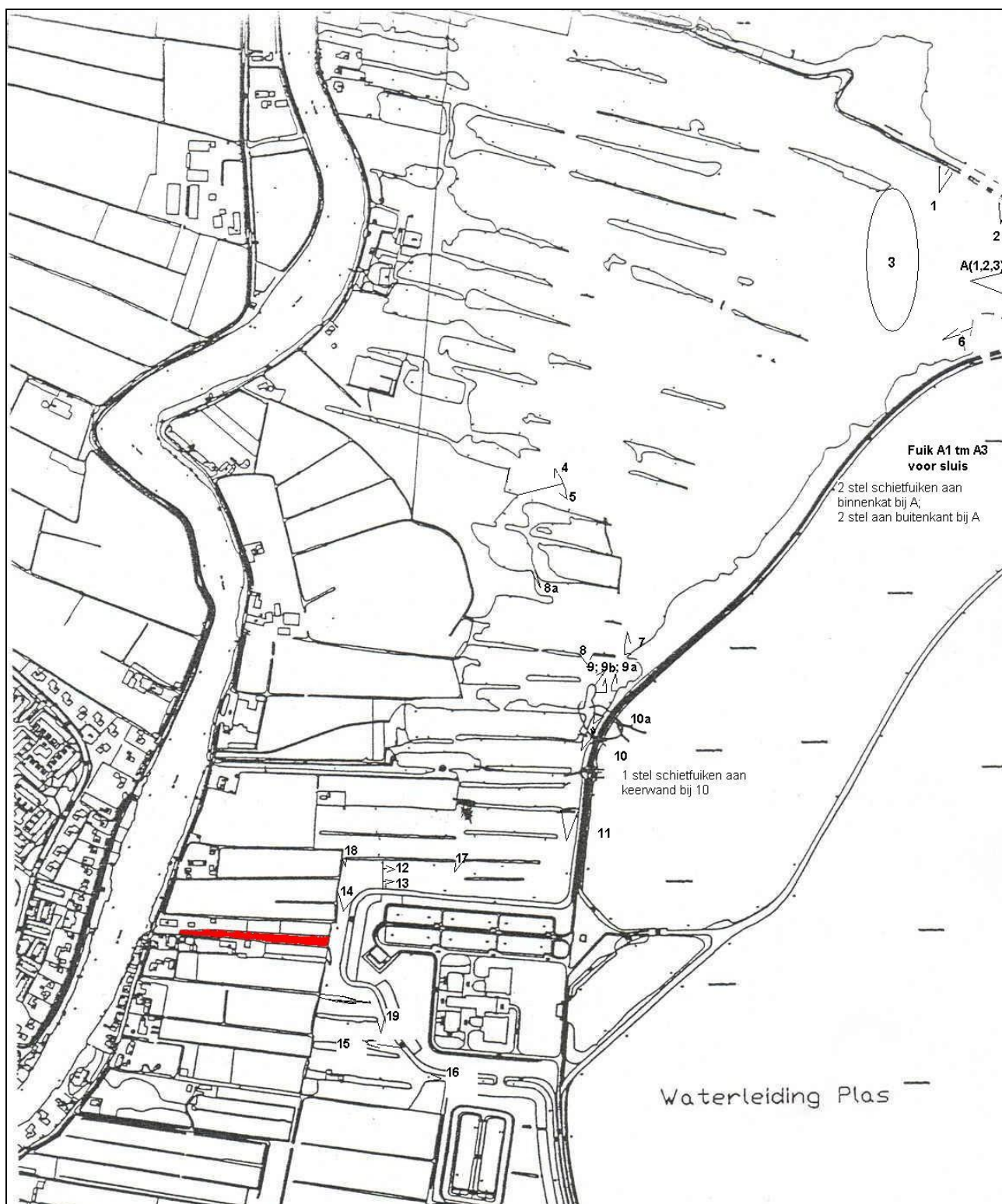
In figuur 3.2 zijn de vangsten per vangtuig (muv fuiken) uitgezet. Deze vangsten zijn niet direct met elkaar te vergelijken omdat er een groot verschil zit in de vangmethode. De vangsten worden later in het verslag nog per vangtuig besproken. Het vangstverloop met de fuiken wordt besproken in paragraaf 3.2.3.



Figuur 3.2 Vangst per week met de vangtuigen in seizoen 2003-2004. A: kieuwnet (gemiddeld per net, in kg); B: zegen (in kg/ha per week); C: elektrovisserij (in kg totaal per week)

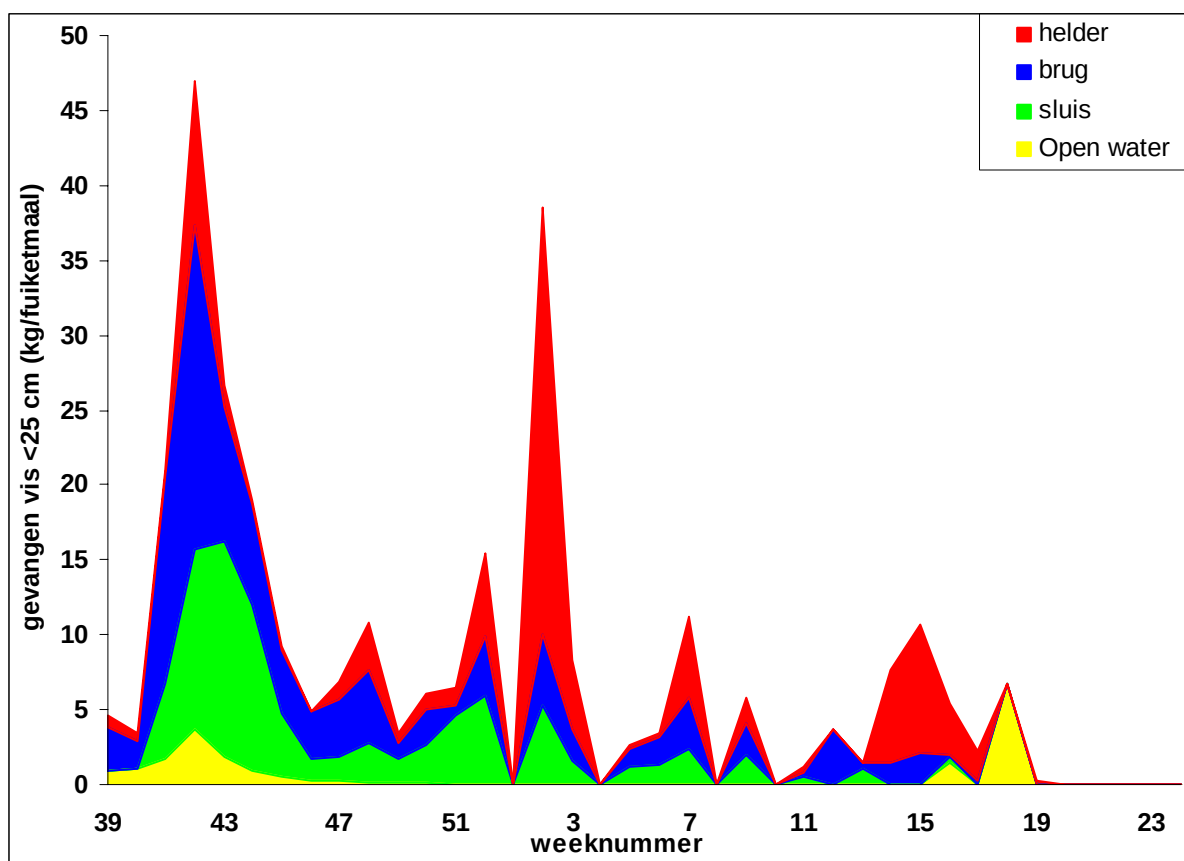
3.2.3. Vangst met behulp van fuiken

In figuur 3.3 zijn de verschillende locaties van de geplaatste fuiken bij aanvang van het onderzoek getekend. De fuiken stonden verspreid over de gehele plas. Gedurende het onderzoek zijn de locaties en de hoeveelheden afhankelijk van de vangst uiteraard aangepast. Fuik A1 t/m A3 en fuik 10 en 10a zijn respectievelijk voor de stuw en bij de brug geplaatst. Tevens zijn, voornamelijk in de paaitijd, bij rietoevers nog tijdelijke fuiken geplaatst (deze zijn niet op de kaart aangegeven). Zie figuur 2.2 voor de methode welke per fuik is gekozen. Fuik 3 was een experimentele fuik opstelling met kernnetten zoals vermeldt in paragraaf 2.4.1. Ook werden nabij de Bloklaan in petgaten gedurende enkele weken schietfuiken geplaatst.



Figuur 3.3 Overzicht van alle fuijlocaties (zie ook figuur 2.2) en een van de elektrovislocaties (in rood)

In figuur 3.4 is het vangstverloop in de fuijken op de verschillende locaties gegeven. De vangsten zijn omgerekend naar kilogrammen per fuijketmaal. Het betreft hierbij de vangsten van vis <25 cm omdat grote vis een te grote invloed op het gewicht heeft waardoor er geen vergelijking tussen de weken zou kunnen plaatsvinden. Bovendien is de kleine vis de doelgroep van de fuijvisserij.



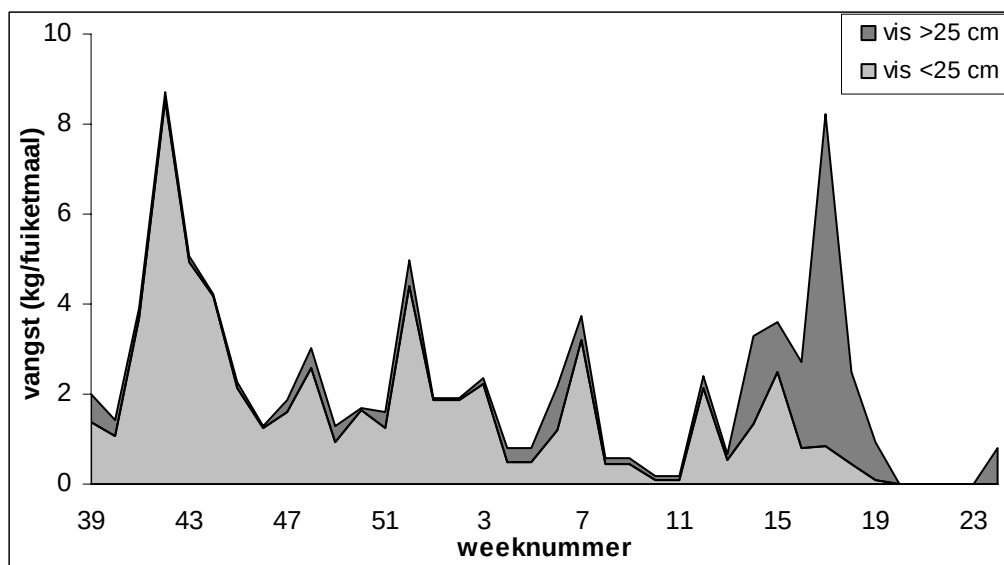
Figuur 3.4 Vangsten vis <25 cm met behulp van een fuik op de diverse locaties

In figuur 3.4 is (evenals in figuur 3.1) rondom week 43 een duidelijke piek te zien (met name bij de vangsten bij de brug en bij de sluis). Hieruit blijkt dat de migratieroute richting de brug en de sluis liep. Uit de figuur blijkt tevens dat nagenoeg alle kleine vis na de wintermigratie van het open water verdwenen was (week 44/45). Dit werd later bevestigd met de zegenvangsten waarin geen enkele kleine vis werd aangetroffen (zie paragraaf 3.3.). De vis is waarschijnlijk efficiënt opgevangen omdat bij de terugkeer in het voorjaar niet veel kleine vis meer werd gevangen. Voor een verklaring van de piek in week 2 zie paragraaf 3.2.1.

Tabel 3.4 Vis <25cm per locatie, gevangen met fuiken (in kilogram)

Locatie	Open water	Sluis	Brug	Helder	Totaal
Totaal	573,6	1746,8	3261,7	1476,4	7058,4
Gemiddelde vangst/fuiketmaal	0,84	2,54	3,06	2,14	2,25
max/etmaal	6,7	14,5	21,6	28,5	28,5
aantal etmalen	685	688	1067	691	3131
gemiddeld aantal fuiken	3	3	5	3	14

In tabel 3.4 worden verschillende vangstparameters van de locaties vergeleken. Op basis van de fuikvangsten blijkt dat bij de brug de meeste vis gevangen is ($\pm 46\%$). Ook als de verwijderde kilogrammen worden gecorrigeerd voor het aantal fuiketmalen bleek deze locatie als beste te functioneren. De hoogste vangst per fuiketmaal werd gerealiseerd in het heldere gedeelte.



Figuur 3.5 Gemiddelde vangst per fuiketmaal in seizoen 2003-2004.

Zoals uit figuur 3.5 blijkt liepen de vangsten van vis <25 cm (in de fuiken) gedurende de afvissing beduidend achteruit. De oorzaak hiervan is (uiteraard) de afnemende hoeveelheid vis in Terra Nova. De pieken in de vangst komen overeen met de pieken in de totale vangst zoals beschreven in paragraaf 3.2.1. Rondom de paaitijd werd een hoge biomassa aan vis >25 cm gevangen. De piek aan kleine vis rond week 15 betreft eveneens paarijpe vis, voornamelijk blankvoorn en baars. De grote vis was in deze periode extra actief en kon makkelijker worden opgevangen wanneer ze op weg was naar de paaiplaatsen. (Zoals eerder vermeldt liggen de paaiplaatsen voornamelijk aan de rietoevers van het open water en in het heldere gedeelte, zie ook figuur 3.4)

3.2.4. Vangst met behulp van de zegen, de elektrovisserij en kieuwnetten

Resultaten van de zegenvisserij

Door de geringe diepte en de aanwezigheid van wortels van gele plomp was het lastig met een zegen op de ondiepe delen van de plas te vissen. Tussen takken en bomen is het überhaupt niet mogelijk om met een zegen te vissen. Een combinatie van deze problemen resulteerde in de inzet van kieuwnetten als extra vangtuig.

Met de zegen werd over het algemeen relatief weinig vis gevangen, in totaal 2.370 kilogram. Een uitzondering hierop was week 10 (zie figuur 3.2B) toen een hoge biomassa vis gevangen werd. Deze vis werd voornamelijk in één trek gevangen in relatief ondiep water. Op het open water werd geen enkele kleine vis gevangen (ondanks het feit dat een fijnmazige zegen gebruikt werd). Hiermee werd bevestigd dat alle kleine vis naar de winterrustgebieden gemigreerd was. De grote vis bevond zich ook niet massaal in de diepere gedeeltes van het open water. Een mogelijke reden hiervoor is het zachte weer in de winter 2003/2004. Door middel van verdere waarnemingen werd vastgesteld dat een aanzienlijk deel van de populatie grote vis zich tijdens zachte winterdagen op de ondiepe gedeeltes van de plas bevond.

Vangsten met kieuwnetten

Met de kieuwnetten is in totaal 4.062 kilogram vis gevangen en verwijderd. De gemiddelde vangst per kieuwnet van 100 meter lag op ± 6 kg. De hoge vangsten in de eerste weken kunnen verklaard worden door het feit dat toen voor de eerste keer op locaties gevist is. De hoogste biomassa vis, met kieuwnet, werd gevangen in week 23. Per toeval werd toen een clustering van vis aangetroffen welke met een gering aantal netten gevangen is. Door dit la-

ge aantal netten is de vangst per net extreem hoog (zie figuur 3.2A). In week 24 werd echter geen noemenswaardige hoeveelheid vis meer gevangen waardoor besloten werd dat doorgaan met de nettenvisserij waarschijnlijk niet rendabel was.

Elektrovisserij

Met het elektrovisapparaat is in totaal 1.015 kilogram vis gevangen en verwijderd. Uit het verloop van de elektrovisserij zijn geen duidelijke conclusies te trekken omdat de vangstinspanning niet bekend is (vooral zoeken naar vis). Uit figuur 3.2C blijkt dat elektrovisserij niet altijd even zinvol bleek. Er is voornamelijk gevist op plaatsen en tijdstippen dat het zinvol was of leek, zoals op plaatsen waar visueel kleine vis werd waargenomen. Winterconcentraties zijn met name gevonden in de sloot welke rood gemarkeerd is in figuur 3.3.

3.3. Schatting van het visbestand voorafgaand aan de afvissing en na het eerste seizoen

Er zijn verschillende methoden gebruikt om zowel het oorspronkelijke bestand als het restbestand na het eerste seizoen te berekenen (paragraaf 3.3.1 t/m 3.3.5). Op deze manier wordt inzicht verkregen in de betrouwbaarheid van deze methoden. In paragraaf 3.3.6 worden de verschillende schattingen samengebracht en met elkaar vergeleken.

3.3.1. Schatting restbestand met MCR methode

Gedurende het seizoen 2003/2004 heeft in Terra Nova een bestandsschatting van de aanwezige vis plaatsgevonden op basis van de MCR methode. In Terra Nova is snoek, snoekbaars, zeelt en grote brasem gemerkt. De overige vis (kleine vis) is berekend op basis van het terugvangstpercentage van grote brasem. In bijlage 2 worden de MCR gegevens gepresenteerd. In tabel 3.5 zijn de resultaten van deze schatting in biomassa per hectare weergegeven (zie bijlage 3 voor aantallen). Uit deze schatting blijkt dat ruim 4 ton vis ($\pm 48 \text{ kg/ha}$) is achtergebleven in Terra Nova, voornamelijk bestaande uit zeelt (12 kg/ha) en snoek (23 kg/ha).

Tabel 3.5 Raming van het resterende visbestand in biomassa (kg/ha) na het eerste seizoen, met behulp van MCR

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	1,3	0,3	0,7	0,3	0,0	-
	brasem	8,7	0,1	0,0	0,0	0,3	8,2
	kolblei	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-
	karper	0,7	-	-	-	-	0,7
	pos	0,1	0,1	0,0	-	-	-
	snoekbaars	1,5	0,0	-	0,4	-	1,1
	baars	0,4	0,1	0,2	0,1	0,0	-
	spiegelkarper	0,1	-	-	-	-	0,1
	hybride	0,0	0,0	0,0	-	-	-
Partieel rheofiel	riviergrondel	0,0	-	0,0	-	-	-
	alver	0,0	-	0,0	0,0	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	-
	zeelt	11,9	0,0	0,0	0,0	1,3	10,6
	kroeskarper	0,0	-	-	0,0	0,0	-
Subtotaal		25,1	0,7	1,0	1,0	1,7	20,8
Ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-34	35-44	45-54	>-55
Limnofiel	snoek	22,7	-	0,3	0,5	0,6	21,3
Totaal		47,8	-	-	-	-	-

Opvallend is dat in het begin van de bevissing een redelijk aantal jonge snoekbaarzen gevangen is en met een merk teruggezet. In het verdere afvisproject zijn deze snoekbaarzen

niet of nauwelijks meer aangetroffen, ook geen ongemerkte exemplaren. Het kan haast niet anders dan dat ze om onbekende reden grotendeels gestorven zijn.

Het bestand aan ruisvoorn, kroeskarper, jonge snoek en zeelt is zeer waarschijnlijk onderschat. Deze (groepen van) soorten zijn typische standvissen, die daardoor nauwelijks in fuiken gevangen worden en, als gevolg hiervan, in beperkte mate gemerkt zijn. Een groot deel van de zeelt en snoek is gevangen met kieuwnetten die door hun lengteselectiviteit alleen de grotere (vanaf 35 á 40cm) vissen vangen.

Na seizoen 2003/2004 wordt de totale restbiomassa vis <25cm geschat op 3,5 kg/ha. Het restant planktivore vis (alle vis <15cm) wordt geschat op 1,7 kg/ha (145 kg). Het restant benthivore vis (alle brasem, blankvoorn, karper, kolblei en zeelt >15cm) wordt geschat op 21,5 kg/ha (1828 kg). Zoals eerder vermeldt, wordt er gestreefd naar een maximum van 10 tot 15 kg/ha planktivore vis en een maximum van 15 tot 25 kg/ha benthivore vis. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de targets al na het eerste seizoen zijn gehaald, zeker wanneer bedacht wordt dat zeelt, weliswaar behorend tot de benthische voedselgilde, als een gewenste soort voor helder en plantenrijk water beschouwd wordt. Bij hoge dichtheid kan deze vis ook troebel water veroorzaken door bodemwoeling. Daarom is tijdens het project besloten een (beperkte) hoeveelheid zeelt te verwijderen.

3.3.2. Raming van het oorspronkelijke bestand door middel van de MCR

Het beginbestand is te herleiden aan de hand van bovengenoemde bestandschatting. Door de totalen van de verwijderde vis op te tellen bij het geschatte eindbestand wordt het beginbestand geraamd. De resultaten hiervan zijn vermeldt in tabel 3.6 (zie bijlage 3 voor aantallen).

Op basis van een globale indeling van de voedselvoorkeur van de vissoorten per lengteklasse kan een schatting gemaakt worden van het aantal benthivore en planktivore vis aanwezig vóór de afvissing. De totale biomassa wordt geschat op $\pm 21.000\text{kg}$ (244 kg/ha in tabel 3.6). Het probleem is vooral de hoge biomassa benthivore ($\pm 8.626\text{kg}$; 101kg/ha) en planktivore vis ($\pm 6.709\text{kg}$; 79kg/ha). In september 2003 was in aantal vooral veel 0+ vis (brasem, pos, baars en blankvoorn <15cm) aanwezig (bijlage 3).

Tabel 3.6 Raming van het oorspronkelijke visbestand (kg/ha) in september 2003 op basis van de MCR

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	41,6	5,1	27,7	8,7	0,1	-
	brasem	119,5	21,3	8,8	6,9	3,6	78,9
	kolblei	3,8	0,2	1,4	2,1	0,0	-
	karper	1,2	-	-	-	-	1,2
	pos	6,2	5,5	0,7	-	-	-
	snoekbaars	2,1	0,1	-	0,5	-	1,5
	baars	6,8	4,1	2,5	0,2	0,1	-
	spiegelkarper	0,1	-	-	-	-	0,1
	hybride	0,7	0,0	0,2	0,5	-	-
Partieel rheofiel	riviergrondel	0,0	-	0,0	-	-	-
	alver	0,0	-	0,0	0,0	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	1,6	0,3	0,9	0,4	0,0	-
	zeelt	32,1	0,0	0,0	0,0	3,7	28,4
	kroeskarper	0,0	-	-	0,0	0,0	-
Subtotaal		215,8	36,6	42,3	19,3	7,4	110,1
Ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-34	35-44	45-54	>-55
Limnofiel	snoek	28,0	-	0,4	0,6	0,8	26,3
Totaal		243,8					

Zoals onder 3.4.1 gesteld, moet rekening gehouden worden met een onderschatting van ruisvoorn, kroeskarper, jonge zeelt en snoek (< 40 cm bij zeelt en 45 cm bij snoek).

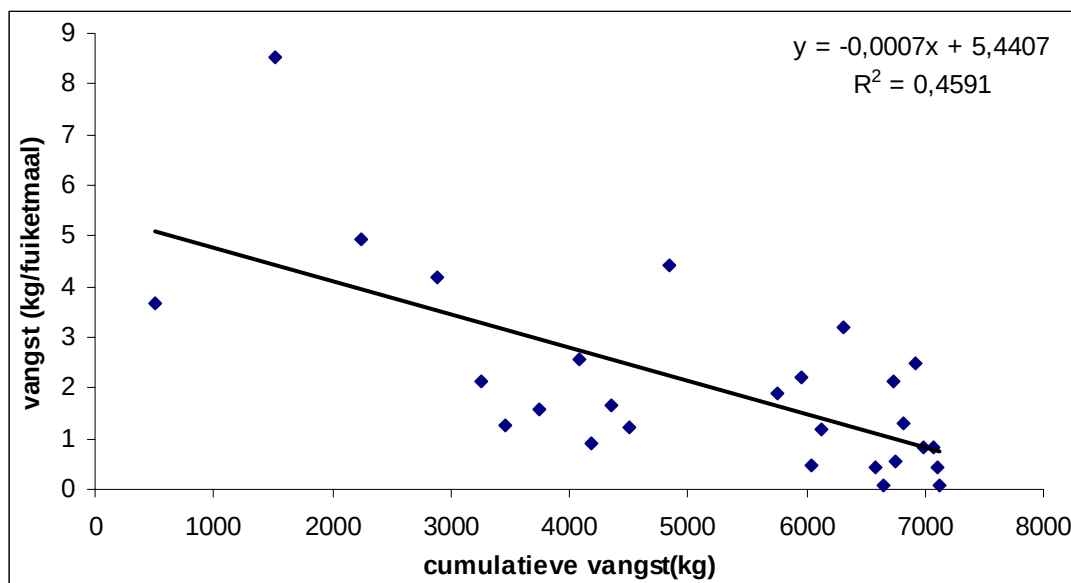
In tabel 3.7 is een schatting van de afvispercentages van de verwijderde vis gegeven gedurende het eerste seizoen. Hieruit blijkt dat het overgrote deel van de planktivore en benthivore vis uit Terra Nova verwijderd is met uitzondering van karper ≥ 41 cm. Er is echter een laag aantal karpers in Terra Nova aanwezig.

Tabel 3.7 Raming van het afvispercentage van het visbestand gedurende seizoen 2003-2004 op basis van de MCR

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	97	95	97	97	91	
	brasem	93	99	100	100	93	90
	kolblei	98	91	98	98	69	
	karper	38					38
	pos	98	99	96			
	snoekbaars	25	100		0		29
	baars	94	97	93	58	62	
	spiegelkarper						
	hybride	100	99	99	100		
Partieel rheofiel	riviergrondel	57		57			
	alver	9		9			
Limnofiel	ruisvoorn	89	97	97	67	35	
	zeelt	63	44		58	63	63
	kroeskarper						
subtotaal		88	98	98	95	77	81
ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-34	35-44	45-54	>-55
Limnofiel	snoek	19		12	11	20	19

3.3.3. Schatting met behulp van de depletiemethode

Op basis van de cumulatieve fuikvangst is een depletieschatting van de aanwezige vis uitgevoerd. Deze depletieschatting is alleen mogelijk voor vis < 25 cm.



Figuur 3.6 Het verband tussen de gemiddelde vangst van vis < 25 cm per fuiketmaal en de cumulatieve vangst

In figuur 3.6 is het verband tussen de vangst per fuiketmaal en de cumulatieve vangst gegeven. Hieruit kan vervolgens het oorspronkelijke bestand worden berekend.

Het oorspronkelijke bestand is het snijpunt met de x-as ($y=0$) en wordt als volgt berekend:

$$x = 5,4407 / -0,0007 = 7772,4 \text{ kg.}$$

Uit de depletieschatting blijkt dat er 654 kg ($7772 - 7118$) vis <25cm in Terra Nova achtergebleven is. Dit komt overeen met 7,7 kg/ha vis <25cm.

3.3.4. Schatting restbestand op basis van bestandsopname in 2000

In 2000 is een visstandbemonstering uitgevoerd met behulp van elektrovisserij en een kuil. Het bestand is berekend door zowel het gemiddelde van de elektrovisserij als het gemiddelde van de zegenvisserij per hectare te berekenen. Vervolgens is hierop de biomassa gevangen vis in mindering gebracht. De resultaten zijn vermeld in tabel 3.8 en bijlage 3 (n/ha).

In 2000 is de totale biomassa vis geschat op 181 kg/ha (4.922 stuks/ha). Zowel in biomassa als in aantal blijkt het totale overgebleven bestand met deze schatting voor veel vissoorten negatief te zijn. Tijdens de bestandsopname in 2000 was al bekend dat het bestand zeer waarschijnlijk onderschat werd. Reden hiervoor was dat de bemonstering bemoeilijkt werd door de aanwezigheid van veel vegetatie en slib.

Tabel 3.8 Raming van het resterende visbestand in biomassa (kg/ha) na het eerste seizoen, met behulp van de bestandsopname van 2000

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	40,3-	13,4-	18,4-	8,4-	0,0-	-
	brasem	30,5	20,8-	8,6-	2,6-	101,6	39,1-
	kolblei	3,3-	0,3-	1,2-	1,7-	0,0-	-
	karper	0,5-	-	-	-	-	0,5-
	pos	4,3	3,6	0,6	-	-	-
	snoekbaars	8,6	1,5	0,0-	0,0-	0,0	7,0
	baars	1,5	3,1	1,9-	0,2	0,1	-
	aal	7,2	-	-	-	-	7,2
	hybride	0,7-	0,0-	0,2-	0,5-	-	-
Partieel Rheofiel	riviergrondel	0,0-	0,0-	0,0	-	-	-
	alver	0,4	-	0,3	0,1	-	-
Obligaat rheofiel	rivierdonderpad	0,0	0,0	0,0	-	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	1,3-	0,4-	0,7-	0,2-	0,0-	-
	zeelt	20,0-	0,0-	0,0	0,0-	2,3-	17,7-
Zoet-zout rheofiel	spiering	0,1	0,0	0,1	-	-	-
Subtotaal		13,5-	26,6-	30,0-	13,2-	99,3	43,0-
ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
Limnofiel	snoek	1,4-	0,0	0,0	0,0	0,3	1,8-
Totaal		14,9-					

Ook qua opbouw van de vispopulatie klopt de bestandsschatting van 2000 niet. Dit is voor een deel te wijten aan het tijdverschil tussen het maken van de bestandsschatting en de afvissing (er zitten drie groeiseizoenen tussen beide). Zo wordt duidelijk dat de groep brasems van 26-40 cm die in 2000 dominant aanwezig is, doorgegroeid is naar de bovenliggende groep. De hoeveelheid zeelt en blankvoorn zijn onderschat in 2000. Dit is waarschijnlijk te verklaren doordat deze vissoorten zich graag ophouden tussen de drijfbladvegetatie waarvoor ze slecht gevangen werden. Conclusie is dat de resultaten van de bestandschatting van 2000 slecht beperkt gebruikt kunnen worden als uitgangssituatie.

3.3.5. Schatting door bestandsopname in juni 2004

In juni 2004 is, meteen na afloop van de uitdunningsvisserij, wederom een visstandbemonstering uitgevoerd met behulp van elektrovisserij en een zegen (BOM-methode). De resultaten zijn vermeld in tabel 3.9 en bijlage 3 (n/ha).

Tabel 3.9 Raming van het resterende visbestand in biomassa (kg/ha) na het eerste seizoen, met behulp van de bestandsopname van 2004

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	0,39	0,14	0,12	0,08	0,05	-
	brasem	0,54	0,00	0,01	-	0,08	0,44
	pos	0,04	0,01	0,03	-	-	-
	snoekbaars	0,20	0,00	-	-	-	0,20
	baars	0,80	0,05	0,18	0,28	0,29	-
	aal	7,45	-	-	-	-	7,45
Limnofiel	ruisvoorn	0,01	0,00	0,01	-	-	-
	zeelt	0,43	0,00	-	-	0,42	-
Subtotaal		9,85	0,21	0,35	0,36	0,85	8,09
ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-34	35-44	45-54	>-55
Limnofiel	snoek	4,62	-	0,07	0,59	0,39	3,58
Totaal		14,47					

Het resterende bestand is volgens deze schatting 14,47 kg/ha (145 n/ha) en bestaat voornamelijk uit 0+ blankvoorn, brasem en baars.

Het restbestand wordt op deze wijze aanmerkelijk lager geraamd dan op basis van MCR of depletie. Als verklaring kan genoemd worden dat de zegenvisserij zich beperkte tot de relatieve diepe delen van de plas. Hier was ook in de wintermaanden al duidelijk dat er minder vis aanwezig was in vergelijking met de ondiepe delen. Tevens was door stress/dressuur het resterende deel van het bestand moeilijk vangbaar.

In bijlage 5.2 zijn is lengtefrequentie-verdeling van de totale vangst per vissoort weergegeven. Soorten waarvan slechts enkele exemplaren gevangen zijn, zijn weggelaten.

3.3.6. Vergelijking van de schattingen van het eerste seizoen

Over het algemeen kan worden vermeld dat de schattingen van ruisvoorn, kroeskarper, jonge snoek en zeelt wordt onderschat omdat deze vis (zoals eerder vermeldt) typische standvissen zijn.

Tabel 3.10 Vergelijking van de verschillende schattingen na seizoen 2003-2004

Methode	Paragraaf	Tijdstip	Schatting (kg/ha)		
			totaal	planktivoor	bentivoor
MCR	3.3.2	Vóór 1 ^{ste} seizoen	244	79	101
MCR	3.3.1	Na 1 ^{ste} seizoen	48	1,7	21,5
Depletie	3.3.3	Na 1 ^{ste} seizoen		vis <25cm: 8 kg/ha	
Bestandsopn. 2000	3.3.4	Na 1 ^{ste} seizoen	-15	-56,7	29,3
Bestandsopn. 2004	3.3.5	Na 1 ^{ste} seizoen	14	0,6	1,1

Elke methode heeft zijn voordelen en nadelen. Door verschillende methoden toe te passen kan beter worden ingeschat hoeveel vis er in Terra Nova aanwezig is. Het is duidelijk dat nog een behoorlijke hoeveelheid bentische vis, met name zeelt (een van de doelsoorten) rondzwemt. Tijdens de bestandsopname in juni, 2004 werd weinig zeelt gevangen omdat deze zich tussen de planten bevindt en hier in juni zeer moeilijk te vissen is.

4. RESULTATEN EN CONCLUSIES SEIZOEN 2004-2005

Gedurende het seizoen 2003-2004 is een zeer groot aandeel van het visbestand verwijderd. Hierdoor is in Terra Nova een instabiel ecosysteem ontstaan. Het zal hoogst waarschijnlijk enkele jaren duren voordat er weer een evenwicht in het ecosysteem is. Dit evenwicht zal met name tot stand gebracht moeten worden door het tot rust komen van de waterbodem en de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten. Tot die tijd moet rekening gehouden worden met een sterke rekrutering van de visstand die verdere ontwikkeling naar een stabiel helder systeem kan tegengaan en/of afremmen.

Om deze rekrutering vanaf het begin in te tomen heeft een aanvullende afvissing plaatsgevonden in het winterseizoen 2004-2005. Ook dit seizoen hebben, rekening houdend met de omstandigheden, gedurende de afvisperiode veranderingen in de visstrategie plaatsgevonden.

In de onderstaande paragrafen worden de waarnemingen en verwijderde vangsten beschreven. In tabel 4.1 is de inzet van de vangtuigen in de verschillende periodes gedurende het jaar 2004-2005 gegeven. Omdat het visbestand bij aanvang al enorm uitgedund was, werd gedurende een kortere periode gevist (niet meer in de zomer) en was het ook niet nodig met een zegen te vissen.

Tabel 4.1 Inzet van de bemonsteringsapparatuur gedurende de verschillende periodes van 2004-2005

	Vangtuig	Najaar	Winter	Voorjaar
Passief	Fuiken	x	x	x
	Netten		x	x
Actief	Elektrovisserij		x	

NB gedurende de zomer is niet meer gevist, tevens is niet met een zegen gevist.

4.1. Verloop van de afvissing

Op 27 september 2004 is gestart met het tweede deel van de afvissing door het plaatsen van fuiken. De strategie van dit seizoen was het onderscheppen en wegvangen van de vis op weg naar de winterrustgebieden door het plaatsen van fuiken op diverse plaatsen welke op de migratieroute lagen. Ervaring heeft geleerd dat deze methode uiterst efficiënt is. Het aantal fuiken bleef op deze manier beperkt omdat veruit de meeste vis op slechts enkele plaatsen gevangen werd (zie tabel 3.4). De fuiken werden met name in de doorgang bij de ophaalbrug en bij het keersluisje naar Loenderveen-oost geplaatst. Verder werd in het westelijke deel op enkele plekken de doorgang afgesloten met een fuik. In totaal werden er acht fuiken geplaatst welke gedurende de gehele afvisperiode bleven staan. Deze werden, afhankelijk van de vangst, 1 keer per week of 1 keer per 2 weken gelegegd en zonodig schoongespoten.

Aanvullend aan de fuikvisserij zijn in november 2004 en april 2005 op verschillende plaatsen enkele keren kieuwnetten uitgezet om grote brasem te vangen. Tevens heeft op twee dagen (te weten 14 december en 24 januari) elektrovisserij plaatsgevonden in bekende winterrustgebieden.

4.2. Verwijderde hoeveelheid vis

Het totaal verwijderde bestand in seizoen 2004/2005 was bijna 5,7 ton, dit komt overeen met 67 kg/ha. In tabel 4.2a en 4.2b is het verwijderde visbestand in biomassa gegeven. In bijlage 4 is het verwijderde visbestand in aantal gegeven.

Tabel 4.2a Overzicht van het totaal verwijderde visbestand (in kilogram) in 2004/2005

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal (kg)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	1.808,4	294,2	1.196,3	281,1	36,8	-
	brasem	1.149,8	711,8	12,0	54,8	50,8	320,5
	kolblei	139,7	9,2	109,4	21,1	-	-
	pos	125,6	119,8	5,8	-	-	-
	snoekbaars	7,8	-	-	-	-	7,8
	baars	2.018,7	1.883,8	61,7	73,3	-	-
	spiegelkarper	8,7	-	-	-	-	8,7
	hybride	91,1	-	7,2	83,9	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	178,9	7,4	162,7	8,8	-	-
	zeelt	129,1	0,1	4,2	0,2	19,6	105,0
Subtotaal		5.658,0	3.026,2	1.559,3	523,2	107,2	442,1
Ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
Limnofiel	snoek	31,6	-	-	-	-	31,6
Totaal		5.689,5					

0 = <0,5 kg - = niet aangetroffen

Tabel 4.2b Overzicht van het totaal verwijderde visbestand (kg/ha) in 2004/2005

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal (kg)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	21,3	3,5	14,1	3,3	0,4	-
	brasem	13,5	8,4	0,1	0,6	0,6	3,8
	kolblei	1,6	0,1	1,3	0,2	-	-
	pos	1,5	1,4	0,1	-	-	-
	snoekbaars	0,1	-	-	-	-	0,1
	baars	23,7	22,2	0,7	0,9	-	-
	spiegelkarper	0,1	-	-	-	-	0,1
	hybride	1,1	-	0,1	1,0	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	2,1	0,1	1,9	0,1	-	-
	zeelt	1,5	0,0	0,0	0,0	0,2	1,2
Subtotaal		66,6	35,6	18,3	6,2	1,3	5,2
Ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
Limnofiel	snoek	0,4	-	-	-	-	0,4
Totaal		66,9					

0 = <0,5 kg - = niet aangetroffen

Het belangrijkste gedeelte van het verwijderde bestand in biomassa bestaat uit 0+ baars (1884 kg; 22,2 kg/ha) en 0+ en 1+ blankvoorn (1196 kg; 14,1 kg/ha). Verder is een behoorlijke biomassa aan brasem >=41 cm (321 kg; 3,8 kg/ha) verwijderd. Qua aantallen zijn tevens grote hoeveelheden 0+ brasem verwijderd.

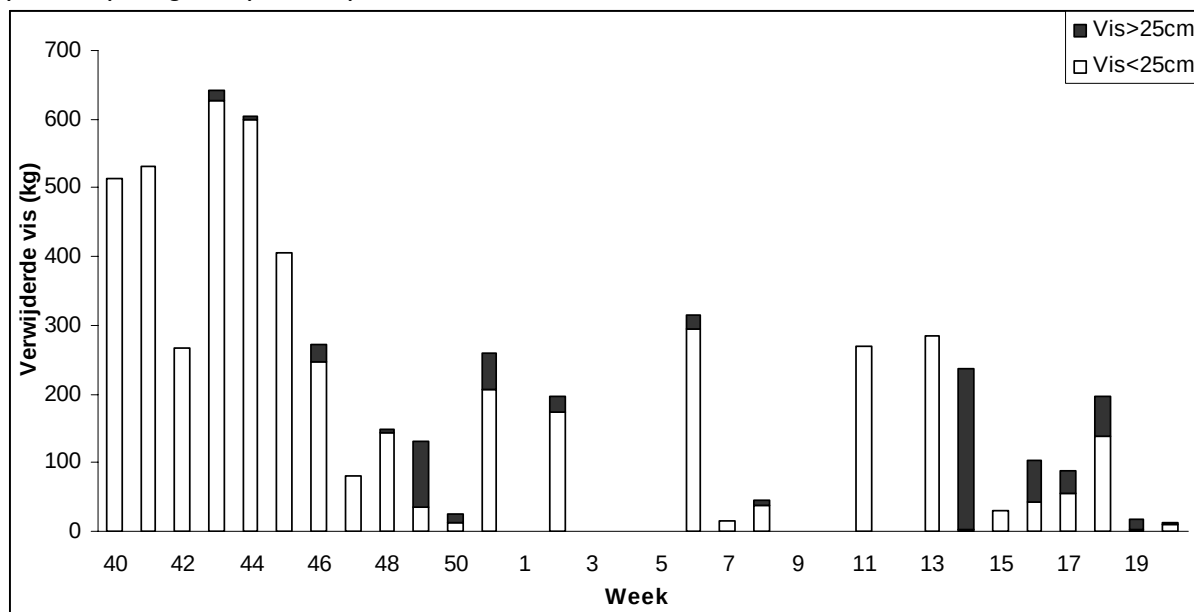
In totaal zijn ruim een half miljoen vissen verwijderd. In bijlage 5.3 is de lengtefrequentieverdeling van het verwijderde bestand gegeven.

Met de fuiken werd verder redelijk wat paling, zeelt, snoek en ruisvoorn gevangen. De palingvangsten waren wel veel lager dan in het eerste seizoen. Voor zover mogelijk is deze vis meteen weer teruggezet. Aanvankelijk werden van deze vissoorten de vangsten bijgehouden maar omdat al snel bleek dat meerdere keren dezelfde vissen gevangen werden is hiermee gestopt. Gezien het feit dat de fuiken op een zeer beperkt gebied stonden waarbij van niet trekkende vis (zoals snoek en zeelt) uitsluitend de lokale vissen gevangen werden, werd het niet opportuun geacht deze vissen te blijven meten en noteren. Grote ruisvoorn, zeelt en

snoek vermeldt in tabel 4.2, zijn voornamelijk gevangen met kieuwnetten en de juveniele exemplaren van deze vissoorten zijn met de fuiken mee gevangen. Deze vis bleek beschadigd waardoor terugzetten niet zinvol was óf ze werden niet tijdig opgemerkt tussen de andere vis.

4.2.1. Vangstverloop in de tijd

In figuur 4.1 is de vangst per week weergegeven. Hierbij is de vangst onderverdeeld in kleine (<25 cm) en grote (>25 cm) vis.



Figuur 4.1 Overzicht van de verwijderde biomassa (kg) in 2004-2005

Uit de figuur blijkt dat in het najaar 2004, tijdens de migratie van vis vanuit de plas naar de overwinteringsgebieden, de hoogste biomassa vis is weggevangen. De relatief hoge aantallen in week 6, week 11 en week 13 komen doordat de fuiken in de voorgaande weken niet gelicht werden. De oplopende vangsten aan kleine vis in week 16-18 werden veroorzaakt door paaitrek van brasem en blankvoorn. Het aandeel vis >25 cm is zeer beperkt omdat de meeste grote vis (brasem) al in het seizoen 2003-2004 verwijderd was en de grotere zeelt en snoek meteen teruggezet zijn.

In week 14 werd met kieuwnetten op grote vis gevist (wat duidelijk naar voren komt in de figuur), gedurende deze week zijn er geen fuiken gelicht.

4.3. Verwijderd aantal vis per vangtuig

In tabel 4.3 is de biomassa verwijderde vis per vangtuig gegeven. Vrijwel het gehele verwijderde bestand is gevangen met fuiken, wat ook wel logisch is aangezien daar de meeste visinspanning mee geleverd is. Met kieuwnetten zijn een flink aantal grote brasems verwijderd.

Tabel 4.3 Verwijderde biomassa (kg) per vangtuig in seizoen 2004-2005

Vangtuig	Totaal (kg)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Fuiken	5157	2954	1458	453	68	225
Elektrisch	262	72	102	70	9	9
Kieuwnetten	271	0	0	0	31	240
TOTAAL	5690	3026	1559	523	107	474

Met kieuwnetten en elektrovisserij werd gedurende het tweede seizoen weinig vis gevangen maar deze beide methodes zijn ook niet veel toegepast. Er is uitsluitend gebruik van gemaakt wanneer een goede vangst verwacht werd.

De lengtefrequentieverdeling is gegeven in bijlage 4.3. Hier valt af te lezen dat voornamelijk eerste- en tweedejaars vis gevangen werd.

5. EVALUATIE VAN DE RESULTATEN VAN BEIDE SEIZOENEN

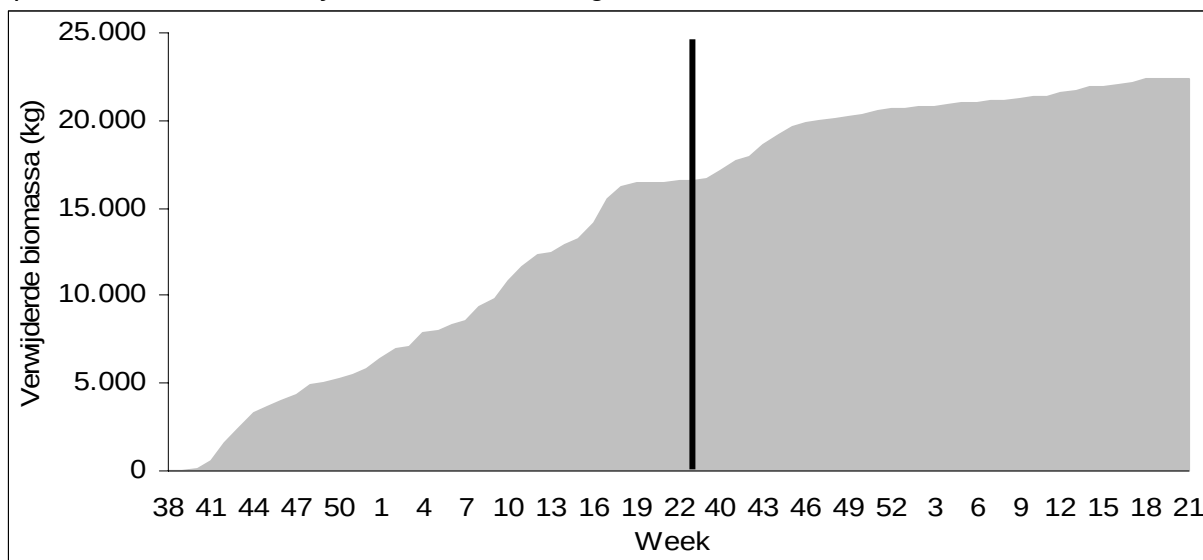
5.1 Algemene conclusies

Naar een plant- en soortenrijk systeem

Voor een goed resultaat van de afvisning is het van belang om enkele jaren achtereen het grootste deel van het visbestand te verwijderen. De visserij-inspanning kan gedurende de achtereenvolgende jaren steeds verder afnemen. Op deze manier wordt steeds de aanwas door individuele groei en jong visbroed weggevangen waardoor het ecosysteem de kans krijgt om een alternatief evenwicht te bereiken. Het streven is te komen tot een plantenrijk en soortenrijk systeem met weinig benthivore en planktivore vis en relatief veel plantenminnende soorten (onder andere snoek, ruisvoorn, kroeskarper, zeelt, enz).

Verwijderde biomassa

In figuur 5.1 is de verwijderde biomassa van beide seizoenen weergegeven. De seizoenen zijn van elkaar gescheiden door een zwarte lijn. Gedurende het seizoen 2003-2004 is de meeste vis verwijderd (16.654kg totaal). De verklaring hiervoor is duidelijk, er was een beduidend hogere dichtheid vis aanwezig en de vangstinspanning was veel hoger. Toch is gedurende het tweede jaar nog 5.690kg vis verwijderd. Hiermee is het belang van een meerjarenproject aangetoond, immers van deze hoeveelheid vis had beslist een negatieve invloed op de stabiliteit van het systeem verwacht mogen worden.



Figuur 5.1 Cumulatieve verwijderde biomassa (kg) in 2004-2005

De samenstelling van de gevangen vis vertoonde een groot verschil tussen beide seizoenen. In het seizoen 2004-2005 is ten opzichte van seizoen 2003-2004 opmerkelijk veel juveniele baars gevangen. Het is mogelijk dat door een hoger aanbod van voedsel (minder concurrentie) meer baarslarven konden overleven, dit is een beeld dat vaker gezien is bij dergelijke projecten.

In 2003-2004 bestond 49% van het verwijderde bestand uit vis <25 cm. In 2004-2005 bestond zelfs 90% van het verwijderde bestand uit vis <25 cm.

Tabel 5.1 Verwijderde biomassa (kg) per vangtuig in beide seizoenen

Vangtuig	seizoen 2003-2004		seizoen 2004-2005	
	vis <25 cm	vis >25 cm	vis <25 cm	vis >25 cm
Fuiken	7.058	2.104	4.865	292
Kieuwnetten	1	4.062	0	271
Elektrisch	986	30	244	18
Zegen	28	2.342	nvt	nvt

Noodzaak van de verschillende vangtuigen

Gedurende de afvissingsperiode is veel met fuiken gevist. De reden hiervoor is dat hiermee met relatief weinig inspanning veel vis kan worden gevangen wat blijkt uit zowel hoofdstuk 3 als hoofdstuk 4. In een uitgebreid en ingewikkeld watersysteem als Terra Nova is het ondoenlijk alle hoeken en gaten grondig af te vissen. Tevens is het makkelijker om vis die in het systeem gewenst is, zonder al te veel beschadigingen weer terug te plaatsen. Gedurende het eerste seizoen is ook veel met kieuwnetten (met een grote maaswijdte) gevist welke met name geschikt is voor het vangen van vis >25 cm. In Terra Nova werden deze kieuwnetten voornamelijk gebruikt om grote brasem weg te vissen op plaatsen waar niet met de zegen gevist kon worden. In 2004-2005 is twee maal met kieuwnetten gevist. De eerste keer was in het najaar en werden slechts drie vissen gevangen waarna besloten werd de kieuwnetvisserij te staken. De tweede keer was gedurende 1 week in het voorjaar toen voornamelijk brasem >25 cm en zeelt >25 cm werden gevangen.

Alle gebruikte vistuigen zijn bij deze afvissing belangrijk gebleken aangezien ieder vangtuig een specifieke vissoort/lengteklasse wegvangt in een soms specifiek deel van het water.

Conditiebepaling van de vis

Door het verwijderen van veel vis zou verwacht mogen worden dat er voor de overgebleven vis veel voedsel beschikbaar komt. Dit zou zichtbaar moeten worden in een betere groei en conditie.

In december 2003 is de conditie van blankvoorn en brasem bepaald. In december 2004 is opnieuw een conditiebepaling gedaan maar ditmaal van meerdere vissoorten. In tabel 5.2 zijn de resultaten gegeven.

Tabel 5.2 Conditie van verschillende vissoorten in eind 2003 en eind 2004

Jaar	Vissoort	N	0+	>0+-15	16-25	26-40	>=41	Gem
2003	blankvoorn	47	-	1,01	0,93	1,00	-	0,98
	brasem	49	-	1,06	1,00	1,00	0,92	1,00
2004	blankvoorn	76	-	1,03	1,00	0,98		1,02
	brasem	109	-	1,03	0,97	1,10	1,13	1,04
	zeelt	15	-				1,02	1,02
	kolblei	11	-	1,07	0,87			1,05
	pos	38	-	0,93				0,93
	baars	63	-	1,10	1,00			1,09
	ruisvoorn	18	-	1,01	0,89			1,00

Hieruit blijkt dat de conditie van zowel blankvoorn als brasem licht gestegen is. Voor grote (benthivore) brasem is het verschil het grootst. De grote brasems hebben ook een aanzienlijke groei weten te realiseren. Bij planktivore vis is geen belangrijke verbetering in conditie zichtbaar. De verwachting is dat door een hoger voedselaanbod de conditie van de individuele vissen gedurende de komende jaren verder zal stijgen.

5.2. Zijn de doelstellingen na 2 seizoenen gehaald?

Om te kijken of de doelstellingen gehaald zijn, wordt uitgegaan van een schatting van het restbestand. Het meest betrouwbaar is een nieuwe bestandsopname na de afvissing. Hier-

mee kan met een vrij grote betrouwbaarheid een schatting van het achtergebleven visbestand worden gemaakt. Deze is echter niet uitgevoerd.

Het is niet mogelijk om simpelweg de gevangen biomassa in het tweede seizoen van het restbestand na het eerste seizoen af te trekken. De belangrijkste redenen hiervoor zijn dat in een navolgend seizoen nieuwe rekrutering van jonge vis plaatsvindt én dat de overgebleven vis groeit. Om toch iets te kunnen zeggen over het overgebleven bestand zijn verschillende berekeningen uitgevoerd om het bestand te schatten.

Om een indicatie te geven van het achtergebleven visbestand na het 2^{de} seizoen, gaan wij uit van het bestand dat na seizoen 2003-2004 met behulp van merken en terugvangen (MCR) is geschat. Er is bekend welk percentage van het oorspronkelijke bestand gedurende dit seizoen met de fuiken gevangen is. Er vanuit gaande dat gedurende seizoen 2004-2005 eenzelfde percentage van het bestand met de fuiken gevangen is kan het restbestand berekend worden. Hierbij dient te worden opgemerkt dat gedurende seizoen 2004-2005 minder fuiken geplaatst zijn. Hierdoor zou het bestand onderschat kunnen worden. Echter, de fuiken geplaatst in seizoen 2004-2005 stonden op de bestvangende locatie's waardoor de onderschatting naar verwachting mee zal vallen (zie ook figuur 3.2).

Het geschatte restbestand na twee seizoenen is vermeld in tabel 5.3. In het eerste seizoen is met behulp van fuiken 87,5% van de vis <25cm en 24,7% van de vis >25cm gevangen. Grote vis is gedurende het eerste jaar vooral in de weerfuik gevangen. Deze fuik is in het tweede seizoen niet meer geplaatst dus zou als gevolg hiervan de schatting beperkt kunnen blijven tot vis kleiner dan 25cm. Toch is in tabel 5.3 ook een schatting van de aantallen grote vis gegeven. Deze schatting is dus minder betrouwbaar.

Naast de fuiken is in seizoen 2004-2005 ook enkele malen met kieuwnetten gevist. Hierbij is 78,5kg brasem >41cm gevangen. Deze biomassa is van het berekende aantal overgebleven brasem afgetrokken.

Het is belangrijk te realiseren dat er een aantal soorten teruggeplaatst zijn in Terra Nova. Een bestandschatting maken van deze soorten is niet mogelijk (zie paragraaf 4.2 voor de reden).

Tabel 5.3 Schatting van het restbestand (kg) na twee seizoenen intensieve afvissing

	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
blankvoorn	349	39	161	36	112	-
brasem	794	97	2	3	94	598
kolblei	15	1	13	1	-	-
Totaal	1.158	137	175	41	206	598

Uit de tabel blijkt dat er een restbestand is van 1.158 kg (13,6 kg/ha) "ongewenste" vis waarvan 313 kg (3,7 kg/ha) planktivore vis en 844 kg (9,9 kg/ha) benthivore vis. Omdat vis >25cm met fuiken niet goed gevangen wordt en er in het tweede seizoen niet met de weerfuik is gevist, is een schatting van vis >25cm met deze methode wellicht minder betrouwbaar.

Met de MCR methode is het overgebleven aantal brasem >41cm nauwkeuriger te schatten.

- na seizoen 2003-2004 (mbv MCR methode) 587 brasems;
- gevangen in seizoen 2004-2005 184 brasems;
- Overgebleven (n/ha) 403 brasems; (komt overeen met 701kg)

Het berekende restbestand brasem >41cm komt vrij goed overeen met het berekende bestand in tabel 5.3 zodat geconcludeerd wordt dat hiermee het restbestand goed ingeschat is.

Doelstelling afvissing

De doelstelling van de afvissing is het behalen van een visstand met maximaal 10-15 kg/ha planktivore vis en 15-25 kg/ha benthivore vis (zie paragraaf 1.3). Uitgaande van tabel 5.3 is er een restbestand in Terra Nova van 3,7 kg/ha planktivore vis en 9,9 kg/ha benthivore vis. Uitgaande van de MCR methode is er nog 7,0 kg/ha brasem >41cm aanwezig.

Oftewel, de doelstellingen voor de afvissing zijn gehaald!

5.3. Vervolg voor het beheer van Terra Nova

Na twee seizoenen begint de afvissing duidelijk vruchten af te werpen. Het water in Terra Nova is duidelijk helderder dan enkele jaren geleden. Ook zijn hogere dichtheden wortelende waterplanten aangetroffen. Voor een blijvend resultaat dient de komende jaren de visstand gevolgd te worden en zonodig nog bijgestuurd. Gezien de beperkte aantallen brasems van de eerste jaarklassen is er de eerste jaren geen bedreiging door individuele groei van deze vissoort te verwachten. Het grootste gevaar zit in een grote aanwas van jongbroed.

Er dient een plan te worden opgesteld voor het beheer van Terra Nova. Dit plan is tot in detail uitgewerkt in het monitoringsplan voor de visstand in Terra Nova (in concept).

6. ALGEMENE CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden specifieke conclusies voor Terra Nova gegeven en algemene conclusies over actief biologisch beheer. Tevens worden aanbevelingen voor eventuele volgende afvissingsprojecten gegeven.

Nog geen stabiel evenwicht

Het is belangrijk te realiseren dat het ecosysteem in Terra Nova, met zijn verschillende trofische niveau's, nog niet in evenwicht is. Voor de stabilisatie op de lange termijn is verdere ontwikkeling van waterplanten en de stimulatie van roofvis van belang. Hiertoe is het belangrijk om het proces gedurende enkele jaren (totdat het systeem min of meer in evenwicht is) in Terra Nova te blijven volgen. Uit voorlopige metingen blijkt dat het water in Terra Nova al een stuk helderder geworden is. Opvallend is zowel in 2004 als 2005 de snelle omslag naar helder water in april. Tevens zijn hoge dichtheden waterplanten aangetroffen. Hieruit blijkt dat het project al min of meer als geslaagd kan worden beschouwd. Wat de ontwikkelingen op langere termijn zijn, is vooralsnog afwachten.

In Terra Nova is nog steeds brasem ≥ 41 cm ($\pm 7,7$ kg/ha) aanwezig. Voor een blijvend effect is het van belang deze brasem zoveel mogelijk te verwijderen. Verder is het zinvol om, zolang het systeem nog niet stabiel is, gedurende meerdere seizoenen te vissen om de nieuwe aanwas zoveel mogelijk te beperken.

Het bestand aan jonge snoek en zeelt is zeer waarschijnlijk onderschat. Deze soorten zijn typische standvissen, die daardoor nauwelijks in fuiken gevangen worden en dus in zeer beperkte mate gemerkt zijn. Een groot deel van de zeelt en snoek is gevangen met kieuwnetten die door hun lengteselectiviteit alleen de grotere vissen (vanaf 35 á 40 cm) vangen.

Flexibiliteit

Gedurende het seizoen 2003-2004 is een hoge inspanning geleverd om zoveel mogelijk vis te verwijderen. De resultaten van deze afvissing waren zeer goed. Dit was deels te danken aan de flexibiliteit waarmee werd gevist (zie tabel 3.2). Om een uitdunningsvisserij goed te laten slagen is een hoge mate van flexibiliteit in materiaal en menskracht enorm belangrijk.

Experiment met een weerfuik

Bij wijze van experiment werd in het open water een weerfuik geplaatst (zie figuur 3.2 en paragraaf 2.4.1). De vangsten van deze fuik zijn vermeld in tabel 6.1. De vangsten van vis < 25 cm met deze fuik (153,8 kg bij een totaal gevangen biomassa van 7058,4 kg met fuiken) wegen echter niet op tegen de arbeid van het plaatsen van deze netten. Met deze fuik is wel relatief veel brasem gevangen (25% van de totale vangst aan grote brasem).

Tabel 6.1 Vis gevangen met de weerfuik gedurende seizoen 2003-2004

Geviste aantal dagen		247
Verwijderde vis > 25 cm (n)	Brasem	253
	Blankvoorn	74
	Kolblei	7
Vis < 25 cm (kg)		154

Verskillende vangtuigen

Een combinatie van vangtuigen lijkt zijn vruchten af te werpen. Actief vissen (mbv zegen of elektrisch) is arbeidsintensief en dus relatief gezien een dure aangelegenheid in vergelijking tot passief vissen (fuiken of kieuwnetten). Als er door actieve visserij in korte tijd veel vis weggevangen kan worden kan het juist kostenbesparend zijn. Geconcludeerd wordt dat elk waterlichaam zijn eigen specifieke eigenschappen heeft waardoor per situatie moet worden bekeken wat de meest optimale combinatie is.

Tabel 6.2 Overzicht van het percentage vis gevangen met verschillende vangtuigen in seizoen 2003-2004

Vangtuig		Totaal (%) per vangtuig	Vis <25 cm	Vis >25 cm
Passief	Fuiken	55	43	13
	Kieuwnetten	24	-	24
Actief	Elektrisch vissen	6	6	0
	Zegen	14	0	14
Totaal		100	49	51

In tabel 6.2 is een overzicht gegeven van het percentage vis dat in seizoen 2003-2004 gevangen is met de verschillende vangtuigen. Hieruit blijkt dat met de fuiken het hoogste percentage vis gevangen is (voornamelijk vis <15 cm). Er wordt algemeen vanuit gegaan dat vis <15 cm planktivoor is. Bij een afvissingsproject is dit een belangrijke groep die verwijderd moet worden. In tabel 6.3 is een overzicht gegeven van het percentage brasem wat met de verschillende vangtuigen gevangen is. Uit de tabel blijkt dat grote brasem (benthivoor) het beste weggevangen kan worden met kieuwnetten of een zegen.

Tabel 6.3 Overzicht van het percentage brasem gevangen met verschillende vangtuigen in seizoen 2003-2004

Vangtuig		Brasem					
		Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Passief	Fuiken	43	15	7	6	2	13
	Kieuwnetten	29	-	-	-	1	29
Actief	Elektrisch vissen	4	3	1	0	-	0
	Zegen	23	0	0	0	1	22
Totaal		100	19	8	6	3	64

NB bij de berekening is geen rekening gehouden met de vangperiode!

Vissen met behulp van fuiken is niet arbeidsintensief en hierbij kunnen veel vissen gevangen worden. De fuiken kunnen gedurende een lange periode blijven staan mits regelmatig geleegd en schoongehouden. Betreffende Terra Nova kan worden geconcludeerd dat voor het vangen van hoge dichtheden vis <25 cm het aan te raden is om met fuiken te vissen (mits op de juiste locatie geplaatst). Om vis >25 cm te vangen voldoen, volgens tabel 6.2, fuiken ook. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze vis voornamelijk gedurende de paaitijd gevangen is. Ook hier geldt dat elk waterlichaam zijn eigen specifieke eigenschappen heeft dus per situatie moet worden bekeken wat de meest optimale combinatie is.

In tabel 6.2 is de inspanning waarmee met de verschillende vangtuigen gevestigd is, niet vermeld. De fuiken zijn gedurende de gehele afvisperiode (tussen de seizoenen zijn ze uit Terra Nova verwijderd) blijven staan. De kieuwnetten zijn slechts enkele weken geplaatst (zie figuur 3.4A). Ook de zegen is slechts enkele weken gebruikt (zie figuur 3.4B).

Hieruit mag geconcludeerd worden dat vis >25 cm zeer efficiënt met kieuwnetten en zegen gevangen wordt. In Terra Nova heeft elektrisch vissen weinig resultaat opgeleverd. Slechts 6% van de gevangen vis is met elektrovisserij gevangen waarbij opgemerkt dient te worden dat de inspanning niet hoog geweest is. Logische conclusie hiervan zou kunnen zijn deze manier van vissen achterwege te laten. Toch is dit niet aan te raden omdat bij een afvising zoveel mogelijk vis verwijderd dient te worden en met het elektrovisapparaat snel winterconcentraties opgespoord kunnen worden. Dit betekent dat alle manieren van afvissen ingezet moeten worden.

Per project een andere strategie, op ervaring gebaseerd

De inzet van de verschillende vangtuigen zal per project verschillen. Zo kon in Terra Nova de doorgang naar winterrustgebieden geheel en langdurig met een fuikconstructie afgesloten worden. In water met scheepvaart is dit niet mogelijk waardoor het rendement drastisch afneemt. De inzet van kieuwnetten is niet overal nodig en/of gewenst vanwege ethische aspecten. Ook is het verwijderen van de vis uit de netten erg arbeidsintensief. Naarmate een af te vissen water een groter oppervlak bestrijkt, zal meer met een (grote) zegen gevist worden. Dit heeft bovendien tot voordeel dat de gevangen vis in veel gevallen levend als pootvis verkocht kan worden.

LITERATUUR

- Hosper, S.H., Meijer, M.L. en Walker, P.A. 1992. Handleiding Actief Biologisch Beheer. RIZA, Lelystad en OVB, Nieuwegein.
- Meijer, M.L. en I. de Boois, 1997. Evaluatie actief biologisch beheersprojecten. RIZA, Lelystad.
- Rutjes, P en J. Kampen, 2004. Bemonstering van de visstand in 2 exclosures in Terra Nova in december 2003. AT30.2002.562 AquaTerra Water en Bodem B.V, Geldermalsen.

BIJLAGE 1 BEREKENINGSMETHODEN VOOR BESTANDSSCHATTINGEN

1. Bemonsterd Oppervlak Methode (BOM)

Bij de bemonsterd oppervlak methode wordt een bepaald oppervlak op standaardwijze bevestigd met een of meerdere vangtuigen waarvan het vangstrendement bekend is. Elke vangtuig heeft zijn eigen rendement (gebaseerd op het Handboek Visstandbemonstering van STOWA). Uit de vangst en het bemonsterde oppervlak wordt een schatting van de omvang en samenstelling van de visstand verkregen.

2. Mark-Capture-Recapture

Door een bekend aantal gemerkte vissen uit te zetten en deze vervolgens terug te vangen kan op basis van de verhouding gemerkt : ongemerkt bij de teruggevangen vis het aantal vissen in een populatie geschat worden.

De te gebruiken formule is:

Aantal vissen in een populatie vóór de terugvangperiode = $(M * C) / R$

Waarbij:

M – aantal vissen dat met een merk teruggezet is

C – aantal vissen dat in de terugvangperiode gevangen is

R – aantal gemerkte vis gevangen in de terugvangperiode

3. Depletiemethode

Bij de depletiemethode wordt gebruik gemaakt van de Leslie-methode. De schatting is gedaan op basis van de fuikvangsten. Hierbij wordt de vangst per eenheid van inspanning uitgezet tegen de cumulatieve vangst. Uit de regressielijn wordt het initiële bestand en de vangbaarheid op de volgende manier berekend:

$$\frac{C_t}{f_t} = q * N_t$$

Waarbij:

C_t - vangst op tijdstip t;

f_t - eenheid van inspanning op tijdstip t;

q - vangbaarheidscoëfficiënt;

N_t - gemiddeld aanwezige populatie gedurende tijdsinterval t

De Leslie-methode gaat er vanuit dat de omvang van de populatie, op het moment dat een specifiek aantal vis is gevangen, gelijk is aan de initiële populatie verminderd met de cumulatieve vangst. Dit wordt op de volgende manier berekend:

$$N_t = N_0 - K_t$$

Waarbij:

N_t - aanwezige populatie op tijdstip t

K_t - cumulatieve vangst op tijdstip t

N_0 - initiële populatie

Uit beide formules volgt:

$$\frac{C_t}{f_t} = qN_0 - qK_t$$

Samenvattend: In feite wordt er een grafiek gemaakt waarbij de fuikvangsten per fuiketmaal worden uitgezet tegen de cumulatieve vangst op dat moment. Door deze wolk van punten wordt vervolgens een rechte lijn getrokken waarvan de helling (dus de richtingscoëfficiënt a in de lijn $y=ax+b$) gelijk is aan de vangbaarheidscoëfficiënt q. Het snijpunt met de x-as (dus x wanneer $y=0$) is een schatting voor de oorspronkelijke populatie (N_0).

BIJLAGE 2 RUWE DATA MCR METHODE

Ten behoeve van een schatting van het overgebleven bestand tijdens de afvissing zijn diverse vissoorten in het eerste seizoen door middel van een vinknip gemerkt. In tabel B2.1 worden de data gegeven.

Tabel B2.1 MCR gegevens van alle gemerkte vis

	M	C	R	N	% afvissing
Brasem	333	4698	296	5285	0,89
Snoekbaars>	24	19	17	27	0,71
Snoekbaars<	108	7	1	756	0,01
Snoek	194	475	77	1197	0,40
Zeelt	175	1319	113	2043	0,65

Voorbeeld berekening:

Gemerkte vissoort: Brasem >41cm

M – 333

C – 4698

R – 296 (89%)

Aantal gevangen brasems >41cm in de populatie op het moment van uitzetten van gemerkte vissende terugvangperiode = $M \cdot C / R = 5285$ stuks.

Aantal brasems aan het eind van de terugvangperiode: $5285 - 4698 = 587$.

BIJLAGE 3 RESULTATEN IN AANTALLEN PER HECTARE, VOOR EN NA HET EERSTE SEIZOEN VAN AFVISSING

In deze bijlage zijn enkele tabellen opgenomen waar de geschatte aantallen vis per hectare, geschat door diverse methoden, vermeldt zijn. Deze tabellen behoren bij de biomassa-tabellen van hoofdstuk 3.

Tabel B3.1 Raming van het oorspronkelijke visbestand (n/ha) in september 2003 op basis van de MCR

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	4.631	2.356	2.128	146	0	-
	brasem	6.312	5.770	368	103	11	60
	kolblei	310	176	94	40	0	-
	karper	0	-	-	-	-	0
	pos	1.341	1.287	54	-	-	-
	snoekbaars	27	20	-	7	-	0
	baars	1.257	1.111	143	2	0	-
	spiegelkarper	0	-	-	-	-	0
	hybride	22	4	9	9	-	-
Partieel rheofiel	riviergrondel	2	-	2	-	-	-
	alver	2	-	2	0	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	314	261	47	5	0	-
	zeelt	26	2	0	0	4	20
	kroeskarper	0	-	-	0	0	-
Subtotaal		14.243	10.988	2.846	313	15	80
Ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-34	35-44	45-54	>-55
Limnofiel	snoek	15	-	3	1	1	10
Totaal		14.258					

Tabel B3.2 Raming van het resterende visbestand in aantallen (n/ha) na het eerste seizoen, met behulp van MCR

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	187	130	52	4	0	-
	brasem	51	43	0	0	1	6
	kolblei	19	17	1	1	0	-
	karper	0	-	-	-	-	0
	pos	17	15	2	-	-	-
	snoekbaars	9	2	-	7	-	0
	baars	43	33	9	1	0	-
	spiegelkarper	0	-	-	-	-	0
	hybride	0	0	0	-	-	-
Partieel rheofiel	riviergrondel	1	-	1	-	-	-
	alver	2	-	2	0	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	12	9	2	2	0	-
	zeelt	10	1	0	0	2	7
	kroeskarper	0	-	-	0	0	-
Subtotaal		352	251	70	15	2	14
Ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-34	35-44	45-54	>-55
	snoek	13	-	2	1	1	8
Totaal		364	-	-	-	-	-

Tabel B3.3 Raming van het resterende visbestand (n/ha) na het eerste seizoen, met behulp van de bestandsopname van 2000.

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	4.435-	3.184-	1.112-	139-	0-	-
	brasem	5.982-	5.675-	381-	67-	169	28-
	kolblei	288-	179-	72-	37-	0-	-
	pos	1.391	1.343	48	-	-	-
	snoekbaars	73	72	1-	0-	0	2
	baars	551	672	123-	2	0	-
	aal	12	-	-	-	-	12
	hybride	21-	4-	9-	9-	-	-
Partieel Rheofiel	riviergrondel	1-	1-	0	-	-	-
	alver	27	-	25	2	-	-
Obligaat rheofiel	rivierdonderpad	3	1	1	-	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	296-	259-	34-	3-	0-	-
	zeelt	15-	1-	0	0-	3-	12-
	spiering	11	4	7	-	-	-
Subtotaal		8.972-	7.210-	1.650-	251-	166	27-
ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
snoek		1	0	1	0	0	1-
Totaal		8.972-					

Tabel B3.4 Raming van het resterende visbestand in biomassa (n/ha) na het eerste seizoen, met behulp van de bestandsopname van 2004

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	63	55	7	1	0	-
	brasem	19	17	1	-	0	0
	pos	5	3	2	-	-	-
	snoekbaars	1	1	-	-	-	0
	baars	40	26	10	3	1	-
	aal	11	-	-	-	-	11
Limnofiel	ruisvoorn	1	0	1	-	-	-
	zeelt	1	1	-	-	1	-
Subtotaal		140	101	20	4	2	12
ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-34	35-44	45-54	>-55
snoek		5	-	0	2	0	1
Totaal		145					

BIJLAGE 4 RESULTATEN VAN DE AFVISSING IN AANTALLEN PER HECTARE

Tabel B4.1 Overzicht van het verwijderde visbestand (in aantal) in 2003/2004

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	377.717	271.007	94.669	12.026	15	-
	brasem	532.206	484.419	33.630	8.738	836	4.582
	kolblei	24.699	15.208	6.124	3.362	5	-
	karper	3	-	-	-	-	3
	pos	112.549	108.144	4.404	-	-	-
	snoekbaars	1.490	1.359	112	10	-	9
	baars	103.161	91.675	11.378	99	10	-
	hybride	1.816	336	725	755	-	-
Partieel Rheofiel	riviergrondel	92	92	-	-	-	-
	alver	18	-	18	-	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	25.642	22.205	3.126	310	1	-
	zeelt	1.375	74	-	12	237	1.052
Subtotaal		1.180.767	994.520	154.186	25.311	1.104	5.646
ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
snoek		228	-	32	13	15	168
Totaal		1.180.996					

Tabel B4.2 Overzicht van het verwijderde visbestand (n/ha) in 2003/2004

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	4.444	3.188	1.114	141	0	-
	brasem	6.261	5.699	396	103	10	54
	kolblei	291	179	72	40	0	-
	karper	0	-	-	-	-	0
	pos	1.324	1.272	52	-	-	-
	snoekbaars	18	16	1	0	-	0
	baars	1.214	1.079	134	1	0	-
	hybride	21	4	9	9	-	-
Partieel Rheofiel	riviergrondel	1	1	-	-	-	-
	alver	0	-	0	-	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	302	261	37	4	0	-
	zeelt	16	1	-	0	3	12
Subtotaal		13.891	11.700	1.814	298	13	66
ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
snoek		3	-	0	0	0	2
Totaal		13.894					

0 = <0,05 n/ha - = niet aangetroffen

Tabel B4.3 Overzicht van het verwijderde visbestand (in aantallen) in 2004/2005

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal n	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	115.236	64.731	46.739	3.615	151	-
	brasem	151.906	150.185	469	893	175	184
	kolblei	11.840	4.593	6.919	328	-	-
	pos	22.007	21.445	562	-	-	-
	snoekbaars	3	-	-	-	-	3
	baars	185.482	182.220	1.799	1.463	-	-
	spiegelkarper	1	-	-	-	-	1
	hybride	198	-	26	172	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	16.100	7.692	8.212	197	-	-
	zeelt	233	12	124	1	20	75
Subtotaal		503.005	430.878	64.849	6.669	345	263
Ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
Limnofiel	snoek	8	-	-	-	-	8
Totaal		503.013	stuks				

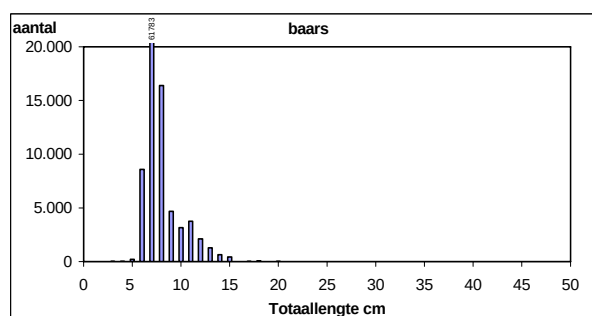
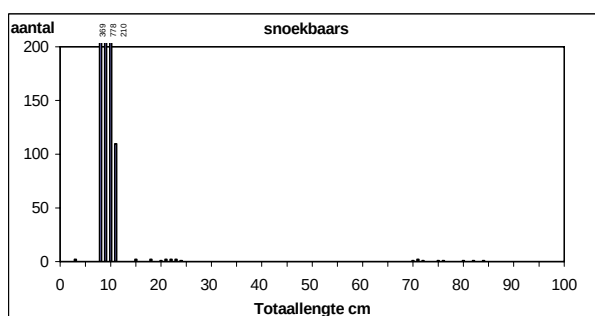
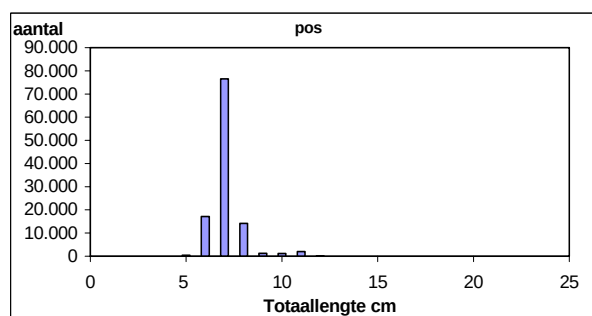
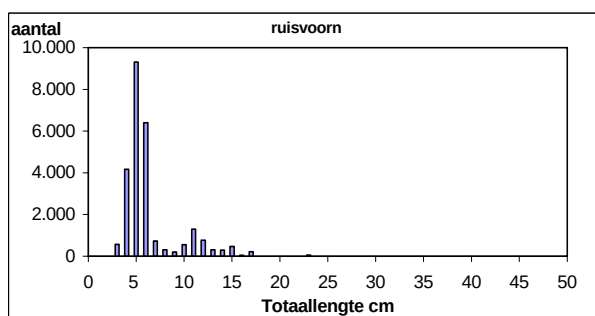
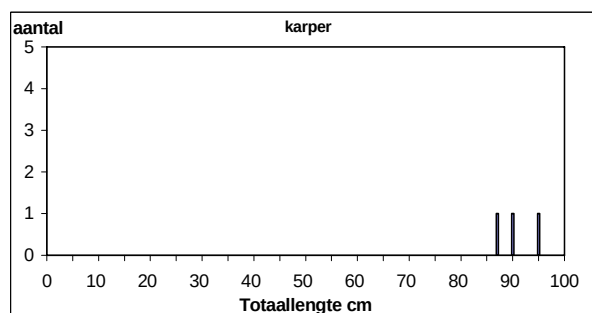
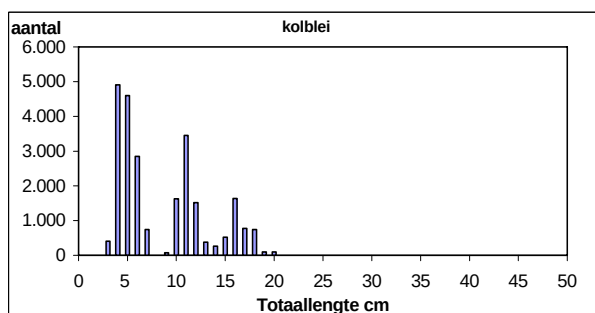
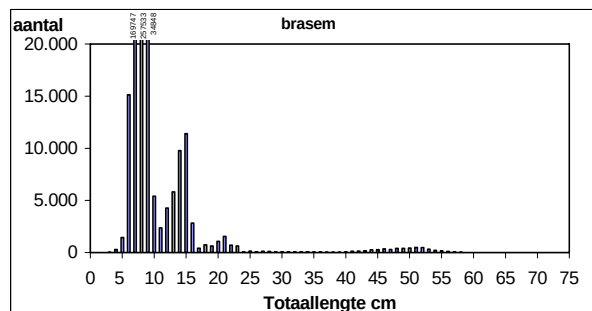
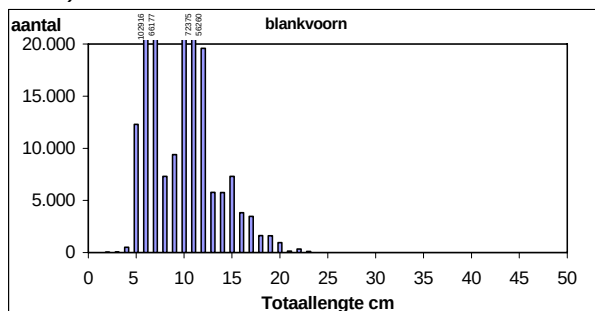
Tabel B4.4 Overzicht van het verwijderde visbestand (n/ha) in 2004/2005

Ecologische gilde	Vissoort	Totaal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	blankvoorn	1.356	762	550	43	2	-
	brasem	1.787	1.767	6	11	2	2
	kolblei	139	54	81	4	-	-
	pos	259	252	7	-	-	-
	snoekbaars	0	-	-	-	-	0
	baars	2.182	2.144	21	17	-	-
	spiegelkarper	0	-	-	-	-	0
	hybride	2	-	0	2	-	-
Limnofiel	ruisvoorn	189	90	97	2	-	-
	zeelt	3	0	1	0	0	1
Subtotaal		5.918	5.069	763	78	4	3
Ecologische indeling voor snoek							
		totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>-55
Limnofiel	snoek	0	-	-	-	-	0
Totaal		5.918					

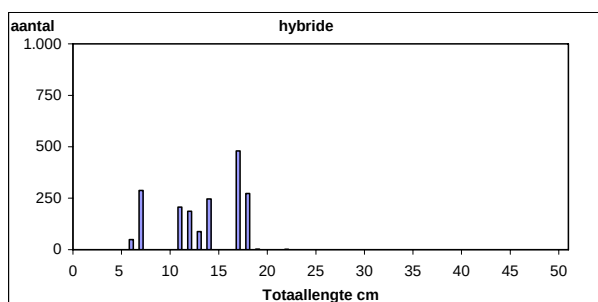
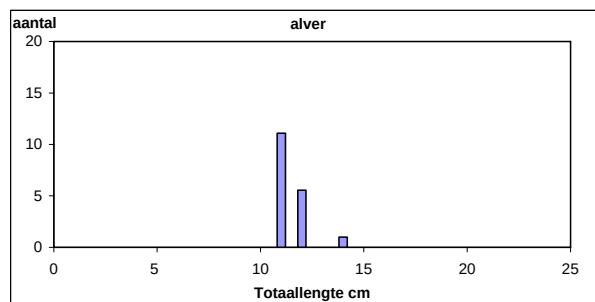
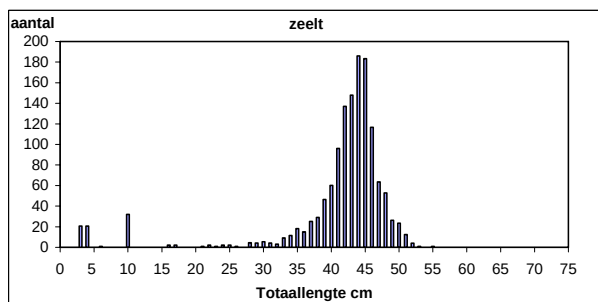
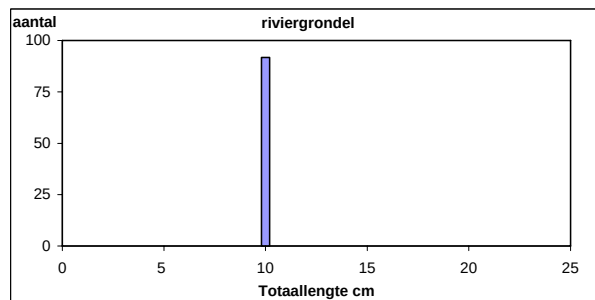
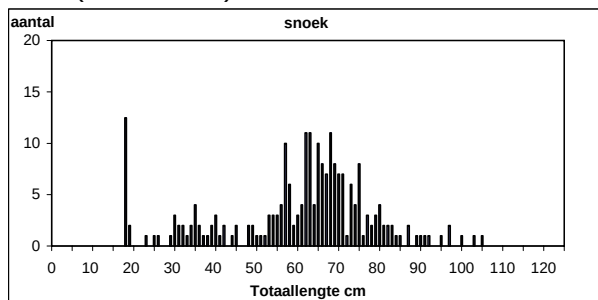
0 = <0,05 n/ha - = niet aangetroffen

BIJLAGE 5 LENGTEFREQUENTIEVERDELINGEN

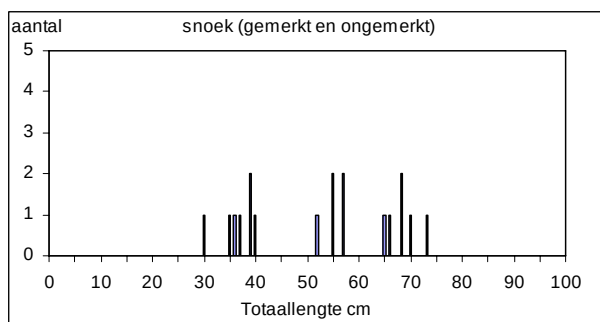
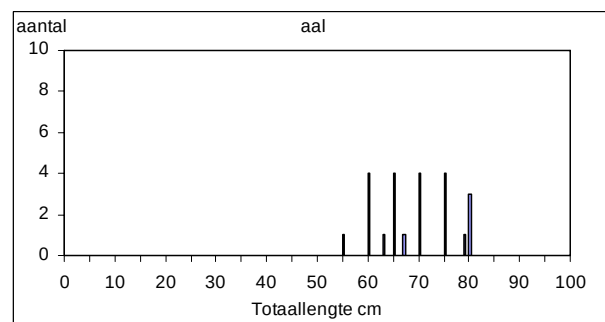
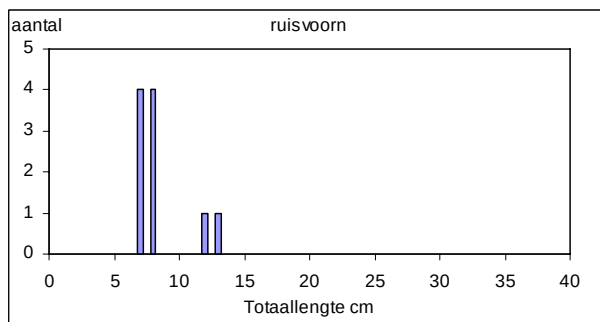
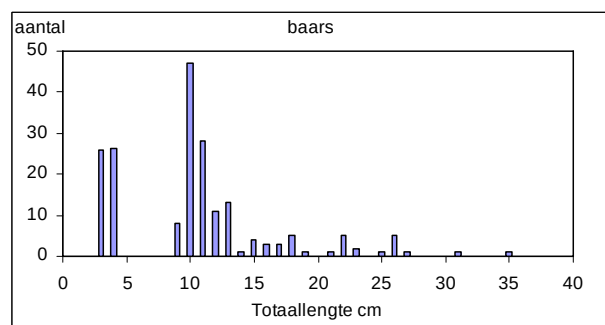
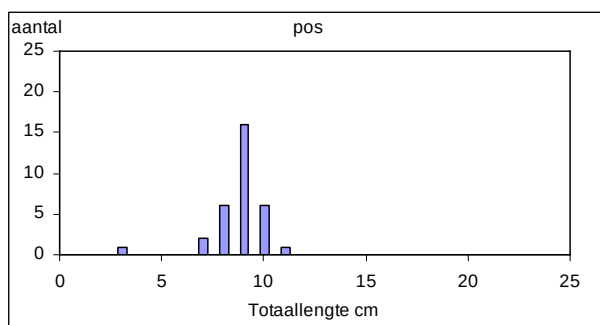
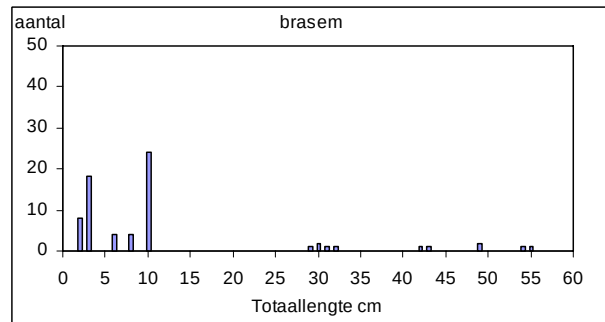
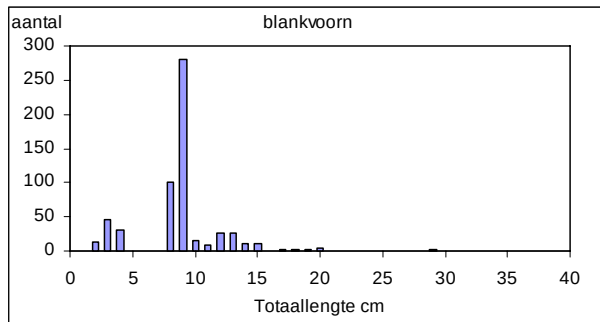
Bijlage 5.1: Lengtefrequentieverdeling van het verwijderde bestand in eerste seizoen (2003-2004)



Bijlage 5.1, vervolg: Lengtefrequentieverdeling van het verwijderde bestand in eerste seizoen (2003-2004)



Bijlage 5.2: Lengtefrequentieverdeling van de gevangen vis per vissoort, tijdens de be-
standsopname in juni 2004



Bijlage 5.3: Lengtefrequentieverdeling van het verwijderde bestand tweede seizoen (2004-2005)

