

Inventarisatie Beekherstel

Stroomgebied Groenlose Slinge



Statuspagina

Titel	Inventarisatie Beekherstel Stroomgebied Groenlose Slinge
Samenstelling	Sportvisserij Nederland Postbus 162 3720 AD BILTHOVEN
E-mail	info@sportvisserijnederland.nl daanrammstein@msn.com
Homepage	www.sportvisserijnederland.nl
Opdrachtgever	Federatie Midden Nederland
Homepage	www.hfmiddennederland.nl
Auteur(s)	Daan Mulder
Aantal pagina's	42
Trefwoorden	Groenlose Slinge, Groenlo, Beurzerbeek, Willinkbeek, Wissinkbeek, Ratumse Beek, Meibeek, Beekherstel, Gelderland, Beekforel, Beekprik, Rivierdonderpad, natuurvriendelijke oever, hermeandering, vistrap
Versie	Definitief
Projectnummer	AV2011-013
Datum	8-6-2012

Bibliografische referentie:

Daan Mulder 2012. 'Inventarisatie Beekherstel Stroomgebied Groenlose Slinge', Sportvisserij Nederland, Bilthoven in opdracht van Federatie Midden Nederland.

© Sportvisserij Nederland, Bilthoven

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyrighthouder en de Opdrachtgever.

Sportvisserij Nederland is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland.

Voorwoord

Dit rapport is opgesteld als onderdeel van mijn afstudeerstage bij Sportvisserij Nederland die ik heb uitgevoerd voor het 4^e leerjaar MBO niveau 4 Watermanagement aan het Lentiz College te Naaldwijk. Voor deze afstudeerstage heb ik het hele onderzoeksproces van het begin tot het end doorlopen, van het maken van het Plan van Aanpak en de planning tot het uitvoeren van veldonderzoek en het opleveren van dit rapport.

De Groenlose Slinge, Beurzerbeek, Willinkbeek, Ratumse beek, en de Meibeek zijn de afgelopen twee decennia veranderd. Er zijn, met name door de overheid, veel plannen voor ecologisch herstel ontwikkeld die (in)directe gevolgen hebben op de visstand, het viswater en het sportvisserijgebruik.

In het voorliggende onderzoeksrapport worden de visstand-, milieu- en sportvisserijgegevens van voor en na het ecologisch herstel met elkaar vergeleken. Uit de vergelijkingen kan worden geconcludeerd of de herstelmaatregelen de beken in positieve of negatieve zin hebben beïnvloed, en wat er nog aan maatregelen genomen kan worden om de nog bestaande knelpunten op te lossen.

Mijn dank gaat uit naar alle Sportvisserij Nederland medewerkers die mij hebben geholpen bij de totstandkoming van dit rapport, met name Roland van Aalderen, die mij vanuit Sportvisserij Nederland heeft begeleid en Piet Hartog, die mij vanuit school heeft begeleid.

Samenvatting

In 1995 is er in opdracht van het Waterschap een herstel- en inrichtingsplan voor de Groenlose Slinge opgesteld. In 1999 zijn de eerste herinrichtingen uitgevoerd, in 2007/2008 is het tweede deel onder handen genomen. Daarbij zijn bosstroken, vistrappen, moerasoevers, poelen, meanders en twee bypasses aangelegd. De Federatie Midden Nederland wil weten of de visstand en sportvisserijmogelijkheden zijn verbeterd na de herinrichtingen.

Om dit te onderzoeken is historische literatuur over de beken gelezen en veldwerk en visstandonderzoeken uitgevoerd om de historische resultaten te vergelijken met de actuele resultaten. Na het vergelijken zijn de herinrichtingen beoordeeld aan de hand van de visstandgegevens van toen en nu. Hieruit is gebleken dat de herinrichtingen niet hebben gezorgd voor een verrijking van rheofiele- maar juist een verrijking van limnofiele vissoorten. Dit is een te verwachten effect wegens het aanleggen van vele moerasoevers waar vissen als de Bittervoorn, Ruisvoorn en Zeelt zich prima thuis voelen.

Anderzijds is het aantal Riviergrondels in de Groenlose Slinge in aantallen toegenomen, dit is een effect geweest van het aanleggen van vele bekkenvistrappen die vervaardigd zijn uit grote stenen wat voor vissen als de Riviergrondel, Bempje en de Rivierdonderpad een geschikte leefomgeving is. De totale lengte bevisbare oever is licht afgenomen, hoewel de bevisbaarheid in de zomermaanden door welige oever- en onderwaterbegroeiing niet optimaal is.

Knelpunten voor met name de rheofiele vissoorten zijn op dit moment nog de afwezigheid van stroming in de zomerperiode en het gebrek aan onderwaterstructuur. Voor alle vissoorten zou het beter zijn als er meer rustig zijwater aanwezig is, wat in de wintermaanden en bij hoge waterafvoeren kan zorgen voor schuilgebied.

Om rheofiele vissoorten terug te krijgen in het beekstelsel zouden er visuitzettingsmoenten plaatsvinden. Hiervoor zouden vissoorten als de Winde, Serpeling een prima soort zijn, maar ook Barbeel en Kopvoorn zouden geschikt zijn voor de Groenlose Slinge.

Een ander advies is om meer schuilmogelijkheden voor vis te creëren, met name in de aangelegde meanders. Dit zou gedaan kunnen worden door er grove takken/boomstronken te water te laten en ook grind en grote stenen zouden de visstand goed doen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	8
1.1	Aanleiding	8
1.2	Doel.....	8
1.3	Vraagstelling.....	8
1.4	Werkwijze.....	9
1.5	Leeswijzer	9
2	Materiaal en Methode.....	10
2.1	Methode.....	10
2.2	Materiaal	11
3	Beschrijving plangebied.....	12
3.1	Historische situatie per beek	12
3.2	Ingrepen	14
3.3	Huidige situatie per beek	17
4	Vergelijking historische inrichting met actuele inrichting	20
5	Vergelijken historische visstand met actuele visstand.....	22
5.1	Visuïtzettingen	23
5.2	Gevangen vissoorten per beek	24
6	Beoordeling herstelmaatregelen aan de hand van de visstand	30
6.1	Bespreking	30
6.2	Knelpunten	31
7	Maatregelen.....	31
7.1	Herinrichting	31
7.2	Visuïtzet	31
	Bijlagen	34

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De afgelopen 20 jaar zijn er, met name door de overheid, veel plannen voor ecologisch herstel ontwikkeld die (in)directe gevolgen hebben op de visstand, het viswater en het sportvisserijgebruik in het stroomgebied van de Groenlose Slinge. Er zijn verschillende herinrichtings- en beheersmaatregelen uitgevoerd die in deze plannen beschreven stonden. Zo is in sommige beken het profiel aangepast, de bodem verhoogd, en zijn er op sommige plaatsen retentiebekkens en vispassages aangelegd. (*Leijzer & Aarts, 2002*)

Het voornemen daarbij was dat het beheer tot een minimum beperkt te dient te worden, zodat de natuurlijke processen zo veel mogelijk kunnen plaats vinden. Deze herstel maatregelen moeten zorgen voor een meer specifieke visstand voor dit gebied, een beter viswater en betere sportvisserijmogelijkheden. De herstelmaatregelen zijn bijna gereed. Voor Federatie Midden Nederland was dat aanleiding om onderzoek te laten doen naar de resultaten van het herstel met name voor de visstand en sportvisserij.

1.2 Doel

Het doel van dit project is vaststellen wat het effect is van de herinrichting van de beek op de visstand en de sportvisserij. Daarnaast worden nog aanwezige knelpunten voor de visstand en sportvisserij aangegeven en maatregelen ter verbetering.

1.3 Vraagstelling

- In welk opzicht is de visgemeenschap veranderd na de herinrichtingen en hebben de herinrichtingen een positief effect gehad op de visgemeenschap?
- Welke knelpunten voor een karakteristieke beek- visgemeenschap zijn er nog?
- Welke maatregelen kunnen worden genomen om de knelpunten op te lossen?

1.4 **Werkwijze**

- Inventariseren historisch milieu en visstand d.m.v. literatuuronderzoek
- Inventariseren welke herstelmaatregelen zijn uitgevoerd
- Inventariseren huidig milieu en visstand d.m.v. veldwerk en visstandonderzoeken
- Vergelijken huidige visstand, milieu en sportvisserij
- Beoordelen herinrichting aan de hand van de visstand

1.5 **Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 word beschreven welke materialen zijn gebruikt, hoe het onderzoek is uitgevoerd, welke gegevens er verzameld en wat er met de verzamelde gegevens is gedaan.

Hoofdstuk 3 beschrijft de historische- en actuele situatie per beek. In de beschrijving worden onder andere de beplanting, bodemsubstraat, doorzicht oevers, breedte, diepte en lengte beschreven. Ook het historische- en actuele maaibeheer en alle, in de Groenlose Slinge, uitgevoerde ingrepen staan in dit hoofdstuk beschreven.

In hoofdstuk 4 wordt de actuele inrichting vergeleken met de historische inrichting. Hierbij worden alle milieu- eigenschappen, zoals de breedte en diepte van de beek, het doorzicht, de oevers, de beplanting en het bodemsubstraat met elkaar vergeleken. Ook de milieuparameters worden in dit hoofdstuk vergeleken.

De vergelijking van de historische en de actuele visstand wordt vergeleken in hoofdstuk 5. Hierin worden de lengtes van de vis, de aantallen per soort en de biomassa met elkaar vergeleken. De hoofdvraag in dit hoofdstuk is; is de actuele visstand meer kenmerkend voor dit type water als de historische?

Hoofdstuk 6 beschrijft of de uitgevoerde maatregelen de visstand wel of niet positief hebben beïnvloed en wat de nog aanwezige knelpunten zijn.

Voor de nog aanwezige knelpunten staan in hoofdstuk 7 de nog mogelijk uit te voeren maatregelen om deze knelpunten op te lossen.

2 Materiaal en Methode

2.1 Methode

Door eerder verrichte onderzoeken is het mogelijk de ontwikkelingen van de visstand te volgen. Om de huidige visstand te vergelijken met eerdere metingen van de visstand in de beken zijn de visstandonderzoeken op dezelfde wijze en locatie uitgevoerd als in de jaren 90. Zo zijn de uitkomsten van de onderzoeken het meest vergelijkbaar. Ook zijn de milieu-eigenschappen van de beek van toen en nu met elkaar vergeleken. Op grond van de verzamelde gegevens over herinrichtingmaatregelen, milieu en visstand is geëvalueerd in hoeverre de herstelmaatregelen de visstand positief beïnvloed hebben, en wat er nog gedaan kan worden om nog bestaande knelpunten op te lossen.

Vismethode

Om de visstandonderzoeken op dezelfde wijze uit te voeren, zouden de meeste trajecten van de Groenlose Slinge met de kuil én elektrisch worden bevist. Door de tegenwoordig aanwezige brede, beplante moerasoeveren aan één zijde van de beek is het vissen met de kuil niet goed mogelijk. Aan de kant van de moerasoever moet hierdoor de boot de kuil voorttrekken waardoor niet goed langs de oever kan worden gevisst en veel vis gemist wordt. Naar aanleiding van dit knelpunt hebben we, na één mislukte kuiltrek in de Beurzerbeek, besloten elektrisch verder te vissen.



Foto: Boven: vissen met de kuil, onder: elektrisch vissen, in de bredere beken met twee anodes (onder stroom staand schepnet) tegelijk.

2.2 **Materiaal**

Hieronder staan alle gebruikte materialen per soort beschreven.

Voor de verwerking en analyse van de visstandgegevens is gebruik gemaakt van Piscaria, een databaseapplicatie die als landelijke standaard wordt gebruikt voor de opslag en analyse van visgegevens. De resultaten van de uitgevoerde visstandonderzoeken zijn in dit programma ingevoerd. De visstandgrafieken en tabellen zijn met behulp van Piscaria gemaakt.

Voor het opzoeken van eerdere rapporten en verslagen is er gebruik gemaakt van Adlib, een digitaal zoekstelsel naar de bibliotheek van Sportvisserij Nederland. De bibliotheek van Sportvisserij Nederland is de grootste op het gebied van vissen en visserij en bevat veel wetenschappelijke informatie.

De kaarten zijn gemaakt met ArcMap 10: een geografisch informatiesysteem (GIS) waarmee ruimtelijke gegevens of informatie over geografische objecten kan worden opgeslagen, beheerd, bewerkt, geanalyseerd, geïntegreerd en gepresenteerd. De in het rapport bijgevoegde kaarten zijn met dit programma gemaakt.

De volgende gereedschappen zijn voor het veldwerk gebruikt:

- Het elektrovisapparaat: dit is een aggregaat die speciaal voor het vissen is ontwikkeld. Hierbij wordt een wisselstroom (die is afgetopt tot bijna gelijkstroom) gemaakt in het water, waarbij het schepnet de positieve pool is en een permanent in het water hangende kabel de negatieve pool. De vis die zich in dit elektrische veld bevindt wordt verdoofd en kan worden opgeschept.
- Dekka: werkt op bijna dezelfde manier als het elektrovisapparaat maar het verschil is dat deze pulsen gelijkstroom afgeeft, en een ander verschil met het elektroapparaat is, is dat deze op batterijen werkt en draagbaar is.
- Kuil: Een kuil is een sleepnet dat door 2 personen of boten door het water wordt getrokken. Door het aanpassen van het gewicht bij de oorstokken (Verticaal balkje aan weerskanten van de opening van een kuilnet) en het veranderen van de lengte van de sleeplijnen kan er zowel op ondiep als op diep water mee worden gevestigd. De door ons gebruikte kuil is 8 meter breed.
- Secchi schijf: dit is een, vaak lichtgekleurde (witte), schijf die gebruikt wordt om het doorzicht van het water te bepalen.

3 Beschrijving plangebied

3.1 Historische situatie per beek

Bij de onderstaande gegevens is uitgegaan van de situatie in 1997, deze informatie komt uit het: Visstandbeheerplan Groenlose Slinge 1997-2006, (Quak, 1997)

Groenlose Slinge

In 1997 was de Groenlose Slinge een sterk verstuwde, genormaliseerde laaglandbeek, met een breed symmetrisch, vergraven dwarsprofiel. De beek was 28 km lang, gemiddeld 13 meter breed en gemiddeld 1,25 meter diep. Het bodemsubstraat bestond overwegend uit lemig, fijn zand. De stroomsnelheid was laag en 's zomers stonden sommige stuwpanden stil. De aanwezige flora rond en in de beek bestond vooral uit draadwieren, riet en liesgras. In het algemeen was er slechts een geringe schaduwwerking door de bomen en struiken op de oever. In de beek waren 19 riooloverstorten, en had het effluent van de RWZI een grote invloed. In de beek waren cadmium, koper, fosfaat en nitraat norm overschrijdend. In de bijlage 1 staan de waterwaardengrafieken van elke beek.

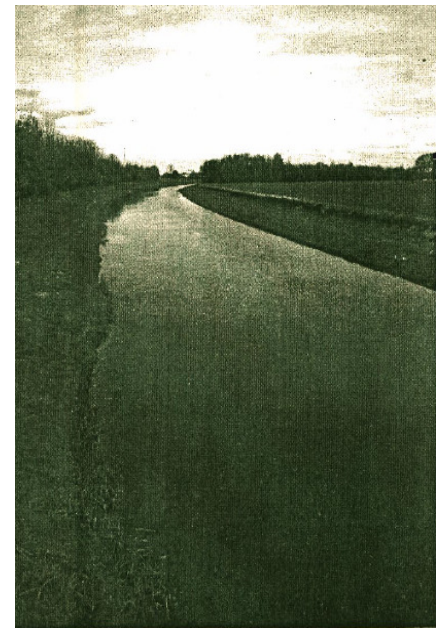


Foto: Groenlose Slinge, 1994

Beurzerbeek

De Beurzerbeek was in 1997 een, in zijn geheel, genormaliseerde beek met een bovenloop van 2 m breed, en een benedenloop tot 10 meter breed. Hier en daar was enige beschaduwing te vinden. Het had een zanderig substraat met veel slib. De meeste waterplanten waren te vinden in de benedenloop vanaf de zandvang. Het gehalte totaal- fosfaat overschreed de grenswaarde. Ook de normen voor cadmium, koper, nikkel en zink werden overschreden. Er werd verhoogde concentratie diuron (onkruidbestrijdingsmiddel) aangetroffen. Het water werd geschoond.

Meibeek

In 1997 was ook de Meibeek, 8 meter breed en 1 meter diep, een geheel vergraven, verstuwde genormaliseerde laaglandbeek. Er was weinig stromingsvariatie en beschaduwing in de beek aanwezig. Het bodemsubstraat bestond uit slib/klei en zand. In de zomer waren er veel waterplanten aanwezig. Het water werd geschoond. Er zijn geen gegevens over de waterkwaliteit.

Wissinkbeek

De Wissinkbeek, 5 km lang, 2-5 meter breed en 0,15 – 1 meter diep, was in 1997 een verstuwde, genormaliseerde, langzaam stromende laaglandbeek, die het gehele jaar watervoerend was. Het substraat was fijn, van slib tot fijn zand. Hier en daar waren er oeverplanten, drijfbladplanten en ondergedoken waterplanten. Het water werd geschoond. Er zijn geen gegevens over de waterkwaliteit.

Ratumse Beek/ Willinkbeek

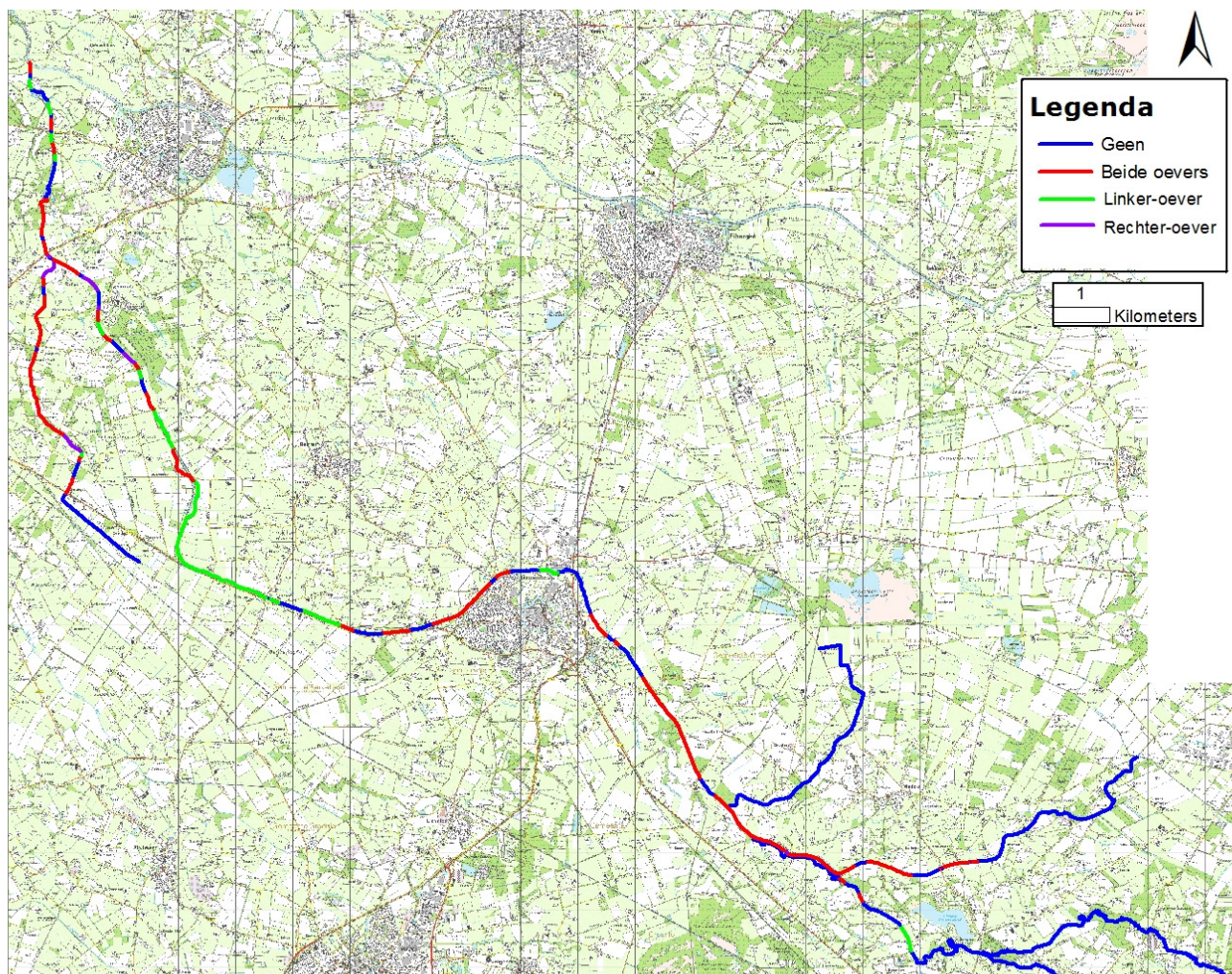
De Ratumse Beek en de Willinkbeek, samen 20 km lang en beide 2-4 meter breed, waren in '97 sterk meanderende beken met een natuurlijk karakter. Ze hadden een sterk variërende diepte, van 10 cm tot 1,5 meter in de diepe stukken in de stroomkommen. Het bodemsubstraat bestond voornamelijk uit zand, vaak op een ondergrond van keileem. Hier en daar lagen er kleine bedjes van grind of ander grof steen-substraat. Ook was er door hun karakter als houtwalbeken relatief veel beschaduwing. Takken en stenen werden lokaal aangetroffen al werden ze meestal verwijderd. Het gehalte totaal-stikstof is te hoog, evenals het sulfaat- en chloridegehalte. Cadmium, koper, nikkel en zink worden boven de grenswaarde aangetroffen. Ook diuron (onkruidbestrijdingsmiddel) ligt boven de norm.

Historisch maaibeheer

In het stroomgebied van de Groenlose Slinge werd ongeveer twee keer per jaar gemaaid, één keer in juni en één keer in september/oktober. Gemaaid werd er met de hand en machinaal. Het maaisel werd over het algemeen verwijderd. Door het maaien en het verwijderen van het maaisel verdwenen er schuilmogelijkheden voor de aanwezige vissen. Mede hierdoor bleef er over het algemeen kleine vis over, deze kunnen altijd nog kleine schuilmogelijkheden in de stroming vinden. De grotere vissen werden uitgespoeld.

Bevisbaarheid oever van de Groenlose Slinge

Uit het '1000 stekkenboek Oost-Gelderse wateren' blijkt dat in 1995 van de Groenlose Slinge ruim 31 km van de oever bevisbaar was. Op veel plaatsen kon de Groenlose Slinge aan beide zijden worden bevist, namelijk ruim 11 km. Bij 6,8 km kon de beek alleen aan de linkeroever bevist worden en 0,9 km kon alleen aan de rechteroever worden bevist. (zie tabel 4.1)



Kaart: in de bovenstaande kaart staan de bereikbare oevers aangegeven

3.2 Ingrepen

In 1999 zijn de eerste herinrichtingen uitgevoerd in en aan de Groenlose Slinge volgens het Basis- en Inrichtingsplan Ecologische Verbindingszone Groenlose Slinge, in opdracht van het Waterschap van de Berkel. Later in 2007-2008 is het tweede gedeelte onder handen genomen. In 2013 worden de laatste herinrichtingen uitgevoerd. Het traject van 1999 loopt van Winterswijk tot aan Groenlo en van 2007-2008 loopt van Groenlo tot aan Borculo.

Bypass

Er is een bypass, met een lengte van 3 km en bedoeld als vispasseerbare verbinding, aangelegd die vanaf de zandvang bij Jonker tot aan de Beernink loopt waarmee de bypass meerdere stuwen passeerbaar maakt. De bypass loopt deels door oude, in het bos gelegen, meanders. De bypass is 3-4 meter breed en 1 meter diep met hier en daar diepe kommen van 1,5 meter. Het bodemsubstraat van de bypass bestaat uit zand en slib met hier en daar wat grind. Een 2^e 'kleine' bypass is aangelegd bij de zandvang bij Jonker, deze maakt de stuw van de zandvang passeerbaar. Tussen de bypass, die loopt van Jonker tot aan Beernink, en de gekanaliseerde beek zijn hooilandoevers aangelegd. Een hooilandoever is een brede strook vochtig hooi-/grasland die kunnen functioneren als waterberging en als leefgebied voor vogels en kleine waterorganismen.

Meanderende trajecten

Er zijn meerdere meanderende trajecten aangelegd o.a. één bij Lebbenbrugge en één bij Zeggelink Hagbrug. De meander bij Zeggelink Hagbrug is een meander met diepe stroomkommen van 2+ meter. De meander bij Lebbenbrugge is een meander met steile hoge oevers, diepe stroomkommen van 2+ meter.

Moerasoevers

Langs het grootste deel van de Groenlose Slinge zijn moerasoevers aangelegd. Een moerasoever is een ondiepe verbreding van de beekbedding van 2 tot 4 meter breed.

Bosstroken

Langs een groot deel van de linkeroever van de Groenlose Slinge zijn bosstroken aangelegd. De bosstroken moeten voornamelijk voor beschaduwing in de beek zorgen en het versterken van bos-microfauna langs de beek.

Poelen

Langs de Groenlose Slinge zijn meerdere poelen aangelegd langs zowel de rechter- als linkeroever, die vooral dienen als leefgebied voor allerlei organismen van stilstaand water.

Vistrappen

In de Groenlose Slinge zijn alle stuwen, 32 stuks, vispasseerbaar gemaakt op één na: de laatste barrière voor de vissen in de Groenlose Slinge is de stuw in de monding van de Berkel bij Beekvliet, waarschijnlijk wordt deze in 2013 passeerbaar gemaakt door middel van een bypass. Bijna alle stuwen zijn door middel van een bekkenvistrap passeerbaar gemaakt, of door middel van de bypass bij Jonker.

*Foto: één van de aangelegde
poelen in hooi/grasland*



*Foto: bosstrook langs de zuidoever
van de Slinge*



*Foto: het aanleggen van de
meander bij Lebbenbrugge*



3.3 Huidige situatie per beek

Bij de huidige situatie per beek is uitgegaan van de metingen en waarnemingen die zijn uitgevoerd tijdens het veldonderzoek 2011-2012.

Groenlose Slinge

De Groenlose Slinge is een 28 km lange beek met een gemiddelde breedte van 13,5 meter en een gemiddelde diepte van 1,25 meter. De stroomkommen in de meanders tot 3 meter diep. De beek heeft bovenstrooms een zandvang ter hoogte van Winterwijk. Het bodemsubstraat bestaat grotendeels uit zand met hier en daar gedeeltes met slib of grind. Bij de nieuw aangelegde vistrappen bestaat het substraat uit grind en stortsteen. Door de beek stroomt vrij helder water met een gemiddelde doorzicht van één meter. Het is een gekanaliseerde beek met enkele meanderende trajecten. De oevers zijn natuurvriendelijk en door middel van op de zuidzijde aangelegde bosstroken is er ook veel beschaduwing. Op de meeste plaatsen heeft de Groenlose Slinge, over een kwart van de beekbreedte, een moerasoever waarin vis beschutting kan vinden. In de moerasoever groeit onder andere Grote Lisdodde, Liesgras, Rietgras en Riet. Verder heeft de Groenlose Slinge een goed ontwikkelde, maar soortenarme, onderwatervegetatie waarin Smalle Waterpest, Tenger Fonteinkruid en Grof Hoornblad de boventoon in voeren. De Groenlose Slinge heeft drie bypasses, een bij de zandvang bij Jonker, een vanaf de zandvang bij Jonker tot aan Beernink en een benedenstrooms bij Beekvliet.



Foto: Bekkenvistrap (l) en een grindbank in de bypass bij de zandvang bij Jonker (r).

Beurzerbeek

De Beurzerbeek, 7 km lang, is benedenstrooms een vrij rechte beek met weinig obstakels en weinig beekeigenschappen, bovenstrooms is de beek meer meanderend en beschaduwd met omgevallen bomen en takken waarmee het meer op een natuurlijke beek lijkt. De gemiddelde diepte is 80 cm en de breedte verschilt van bovenstrooms tussen de 2 en 4 meter en benedenstrooms tussen de 10 en 14 meter, de zandvang heeft een breedte van 12 meter. Ook bij de Beurzerbeek bieden de 2-3 meter brede moerasoever veel beschutting voor de vis.

Meibeek

De 10 km lange Meibeek is gemiddeld 7,5 meter breed en 1 meter diep. De oevers van de Meibeek zijn niet natuurvriendelijk en er zijn weinig obstakels waar de vis zich kan verschuilen voor visetende vogels en roofvissoorten. De Meibeek is een plantenrijke beek.

Wissinkbeek

De Wissinkbeek is een smalle, rechte beek met weinig stroming en heeft een onnatuurlijke karakter, met een gemiddelde diepte van 75 cm en breedte van 2,5-3 meter. Er zijn veel waterplanten aanwezig. Het bodemsubstraat bestaat uit fijn zand en slib.

Ratumse beek/ Willinkbeek

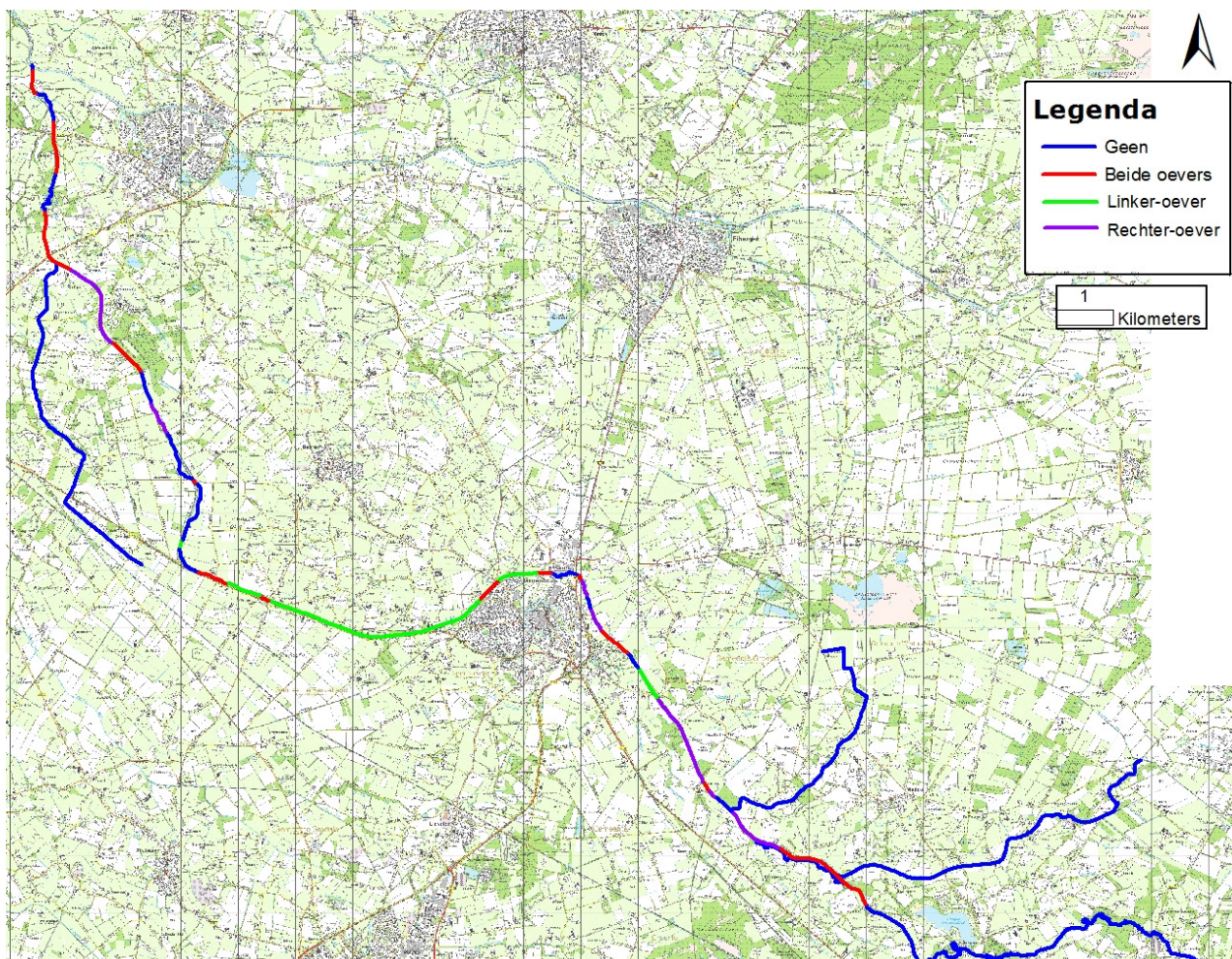
De Ratumse- en Willinkbeek, samen 20 km lang en beide 2-4 meter breed, zijn sterk meanderende beken, met diepe stroomkommen tot 1,5 meter diep, en een natuurlijk karakter. Het bodemsubstraat bestaat voornamelijk uit zand met hier en daar een grindbank. Verder heeft het steile oevers met daarop veel begroeiing van bomen. Ingevallen bomen en takken helpen mee aan het natuurlijke karakter van de beken. De beken lopen grotendeels door dichte bossen, die een zodanige schaduw geven, dat waterplanten er zelden tot niet voorkomen.

Actueel maaibeheer

Tegenwoordig worden de beken en de onderhoudspaden daarvan twee tot drie keer per jaar gemaaid. Wanneer mogelijk wordt er gemaaid ná 15 juni en vóór 1 november. Om te voorkomen dat waterdieren geen voedsel en/of beschutting meer kunnen vinden, blijft in een kwart van de breedte van de beek (de oever) watervegetatie staan, en ook ingevallen bomen en takken die zich in de watergang bevinden blijven erin liggen, mits de waterpeilbeheersing en het uitvoeren van werkzaamheden hierdoor niet worden belemmerd. Tijdens het veldonderzoek zijn overigens weinig ingevallen bomen en takken waargenomen.

Bevisbaarheid oever van de Groenlose Slinge

De Groenlose Slinge is in 2012 voor nog 27,5 km (oever) bevisbaar. Ruim 7 km beek is aan beide zijde bevisbaar, 6 km alleen links en 6 km alleen rechts. Wel is op de bevisbare stekken in de zomer kans op hoogstaande oevervegetatie en dichte waterplanten bedekking. (zie tabel 4.2)



Kaart: in de bovenstaande kaart staan de bereikbare oevers aangegeven

4 **Vergelijking historische inrichting met actuele inrichting**

Van alle onderzochte beken is de Groenlose Slinge het meest veranderd sinds de jaren '90. Zo is de beek, op de stuw bij Beekvliet na, geheel optrekbaar, zijn er, in tegenstelling tot voor de herinrichtingen, veel meer schuil- en paaiplaatsen voor vis en hebben de aangelegde bosstroken voor een meer beschaduwde beek gezorgd. Ook heeft de Groenlose Slinge nu meanderende trajecten met diepe stroomkommen, holle oevers en variërende stroomsnelheden. Qua bodemsubstraat is de Groenlose Slinge ook veranderd, zo bestond het voor de herinrichtingen nog enkel uit fijn zand en slib, nu hebben de vispassages er voor gezorgd dat ook keien daartoe behoren, wat weer een leefomgeving is voor vissen als de Riviergrondel, de Rivierdonderpad en het BERPMPJE.



*Foto: Groenlose Slinge: vispassage, meander, bosstrook en een rijke oevervegetatie.
(meander bij Lebbenbrugge)*

De oevers van de Groenlose Slinge en de Beurzerbeek waren voor de herinrichting nog kaal, nu zijn er bijna overal moerasoevers. De moerasoevers zijn tussen de 2 en 5 meter breed en 0,1 tot 1 meter diep. In de moerasoevers staan o.a. Grote Lisdodde, Liesgras, Rietgras en Riet. Deze oevers bieden schuil- en paaiplaatsen voor Limnofiele soorten als de Bittervoorn, Zeelt, Ruisvoorn en Snoek.

Foto: Vistrap bij Lebbenbrugge, links kort na de aanleg in 2007-2008 en rechts in 2011



In tabel 4.1 is te zien dat de te bevissen oevers van 1995 en 2012 niet erg veel van elkaar verschillen. In 1995 was er meer kilometer van de beek aan beide zijden bevisbaar. Maar in 2012 is er meer ruimte aan de rechteroever. De gedeeltes waar aan geen van beide oevers gevist kan worden is gedaald van 7,8 km in 1995 naar 6,2 in 2012. Veel verschil tussen de bevisbaarheid van de Groenlose Slinge toen en nu is er niet.

Tabel 4.1 Lengtes bevisbare oever

Oever	1995, in meters	2012, in meters
Beide	11.781	7.662
Links	6.895	6.141
Rechts	908	6.054
Totaal	31.365	27.519

5 Vergelijken historische visstand met actuele visstand

In 2012 zijn er totaal in de beviste wateren 17 vissoorten aangetroffen, waarbij de Riviergrondel, de Blankvoorn en de Bittervoorn het meest voorkomen. Hiervan staan er vier op de rode lijst: Vetje, Bittervoorn, Beekprik en Beekforel, en 4 in de Flora en Fauna wet als beschermde soort: Berrmpje, Bittervoorn, Rivierdonderpad en Beekprik. Nieuw voorkomende soorten zijn de Bittervoorn en de Rivierdonderpad. De Bittervoorn lijkt te profiteren van de brede moerasoevers, en de Rivierdonderpad van de keien van de vistrappen. Beide soorten zijn ook juist in deze milieus aangetroffen. Ook zijn er soorten uit de beken verdwenen, zo werden tijdens het onderzoek in 1994 in de Groenlose Slinge nog 68 Palingen, 7 Windes en 1 Kroeskarper aangetroffen, die in 2012 niet meer zijn gezien. Alle beken zijn getypeerd als KRW-type R05 (langzaam stromende midden/benedenloop op zand). Van alle beken is de visstand als ontoereikend beoordeeld.



Foto: enkele voorkomende vissoorten: de veelvoorkomende Bittervoorn (l), de Rivierdonderpad (r boven), en uit de Ratumse Beek de Beekprik (r onder)

5.1 Visuitzettingen

In het stroomgebied van de Groenlose Slinge is vanaf 1987 bijna elk jaar vis uitgezet in een van de beken. Dit werd onder andere gedaan voor herintroductie van soorten in de beken en voor de sportvisserij.

Tabel 5.2 Overzicht visuitzettingen: 1987 tot 2012

Jaar	Vissoort	Hoeveelheid (kg)	Vissoort in stuks (variabele lengte)	Viseieren (aantal)
1987	Zeelt	?	Vlagzalm 150 (7cm) Beekforel 10.810 (4-6cm)	
1988	Voorn Winde	? 100	Vlagzalm 550 Beekforel 10.000 (4-8cm)	
1989	Winde	100	Beekforel 10.000 (4-8cm)	
1990	Winde	100	Beekforel 20.550 (4-8cm) Zeeforel 3.000 (4-5cm) Zalm 3.000 (3-4cm)	Zalm 5.350 Zeeforel 7.500
1991	Winde	100	Beekforel 10.300 (4-8cm)	
1992	Winde	100	Vlagzalm 500 Beekforel 6.500 (4-12cm)	
1993	Winde	100	Beekforel 3.750 (4-18cm)	
1994			Beekforel 9.910 (4-8cm)	
1995	Winde	100	Beekforel 3.050 (4-8cm)	
1996	Winde	120	Beekforel 7.500 (4-8cm)	
1998	Winde	200		
1998-2010 jaarlijks			Beekforel 500 (4-6cm)	

5.2 Gevangen vissoorten per beek

Tabel 5.3 Groenlose Slinge

Soort	Historisch				Actueel
	1991	1994	1996	2001	2012
Aantal soorten	6	16			14
Diadroom*		1			
Rheofiel*		5			3
Limnofiel*	2	5			7
Eurytoop*	4	5			4
Grootste biomassa	Blankvoorn	Zeelt			Snoek
Grootste aantal	Blankvoorn	Blankvoorn			Riviergrondel

*Diadroom= zoet-zout migrerend

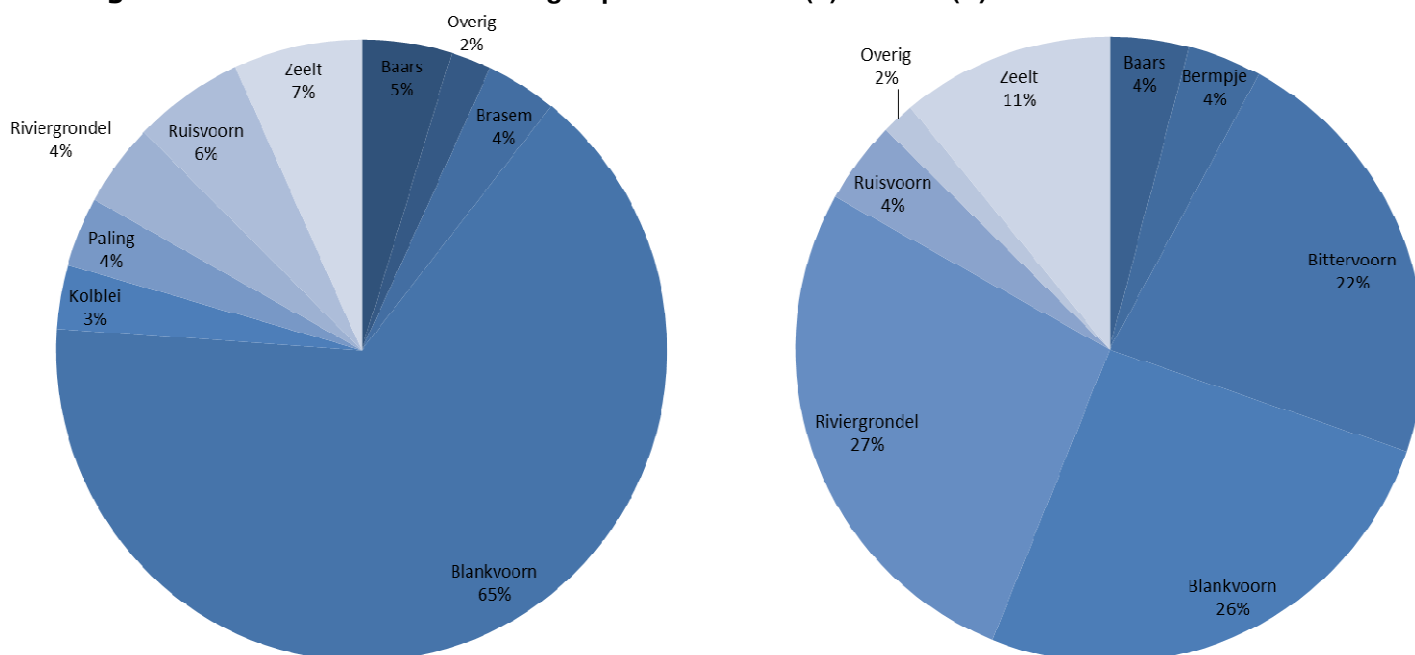
Rheofiel= stroom minnend

Limnofiel= vegetatie minnend

Eurytoop= geen specifieke eisen.

Kolblei, Winde, Kroeskarper, Beekforel en Beekprik zijn vissoorten die tijdens het visstandonderzoek in 1994 zijn aangetroffen maar tijdens het onderzoek in 2012 niet meer. Soorten die in 1994 niet zijn aangetroffen maar nu wel zijn de Bittervoorn, Vetje, Tiendoornige Stekelbaars en Rivierdonderpad. In figuur 5.1 laten de Eurytope soorten een afname zien van 77% naar 30%. Het aantal Limnofiele soorten is toegenomen van 13% naar 37% en ook het aandeel Rheofiele soorten steeg van 4% naar 31%. In bijlage 2 is te zien dat vissoorten als de Blankvoorn en Zeelt in de jaren in lengte zijn afgenomen. Zo was bij Blankvoorn de gemiddelde lengte in 1994 13,7 cm, nu is dat nog 9,2 cm. Bij Zeelt was in 1994 de gemiddelde lengte 28,3 cm nu is dat nog 11,7 cm. Ekr-score van de Groenlose Slinge in 2012 is 0,32 en ontoereikend. De Ekr-score voor 1994 zou 0,39 (ontoereikend) zijn geweest.

Figuur 5.1 Soortensamenstelling in procenten 1994 (L) en 2012 (R)

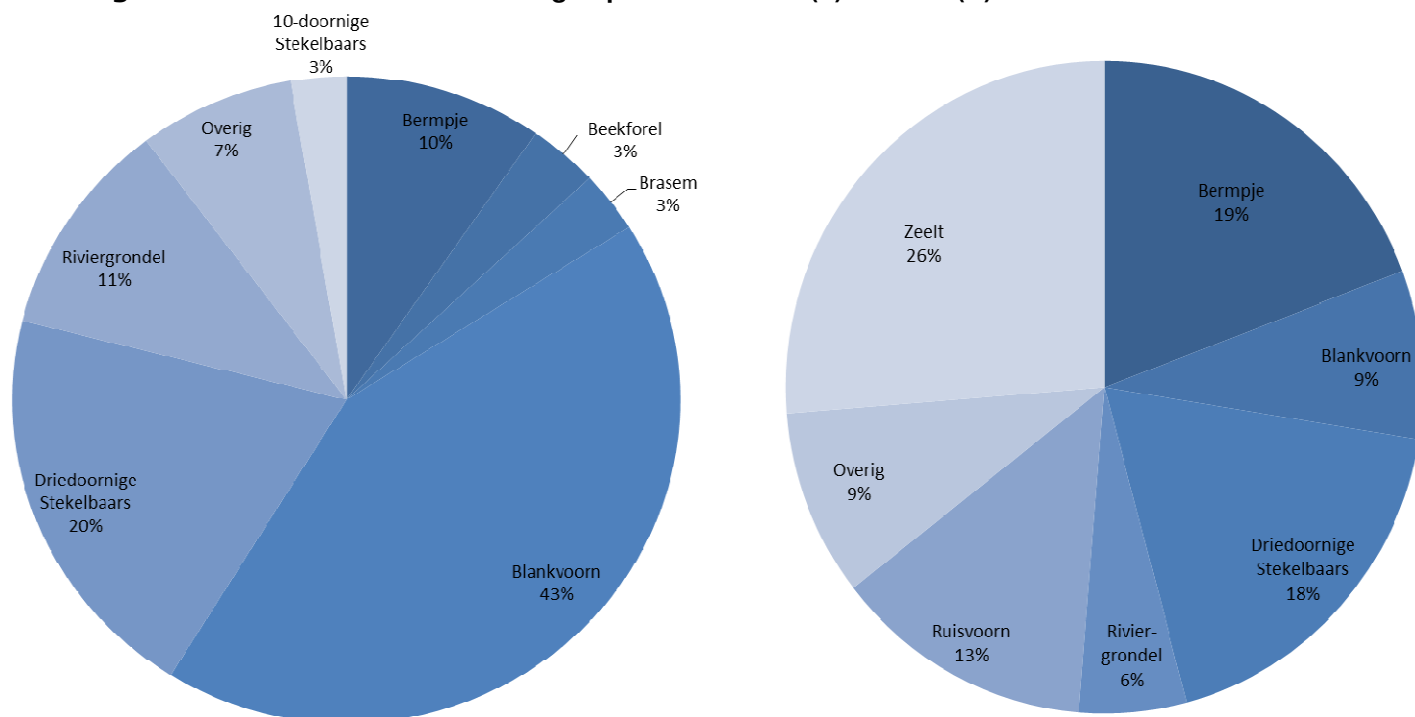


Tabel 5.4 Beurzerbeek

Soort	Historisch				Actueel
	1991	1994	1996	2001	2012
Aantal soorten	8		13	9	12
Diadroon*			1	1	1
Rheofiel*	1		4	3	2
Limnofiel*	3		5	4	7
Eurytoop*	4		3	1	2
Grootste biomassa	Blankvoorn		Brasem	Zeelt	Brasem
Grootste aantal	-		Blankvoorn	Bermpje	Zeelt

Tijdens het huidige visstandonderzoek zijn de in 1996 voorkomende Beekforel, Winde en Baars niet meer aangetroffen. Daarentegen zijn het Vetje en de Bittervoorn in tegenstelling tot 1996 nu wel aangetroffen. In figuur 5.2 is te zien dat het aandeel Limnofiele soorten in de visstand gestegen is van 3% naar 39%, dit komt vooral door de enorme stijging van het aandeel Zeelt. De Ekr-score van de Beurzerbeek in 2012 is 0,31 en ontoereikend.

Figuur 5.2 Soortensamenstelling in procenten 1996 (L) en 2012 (R)

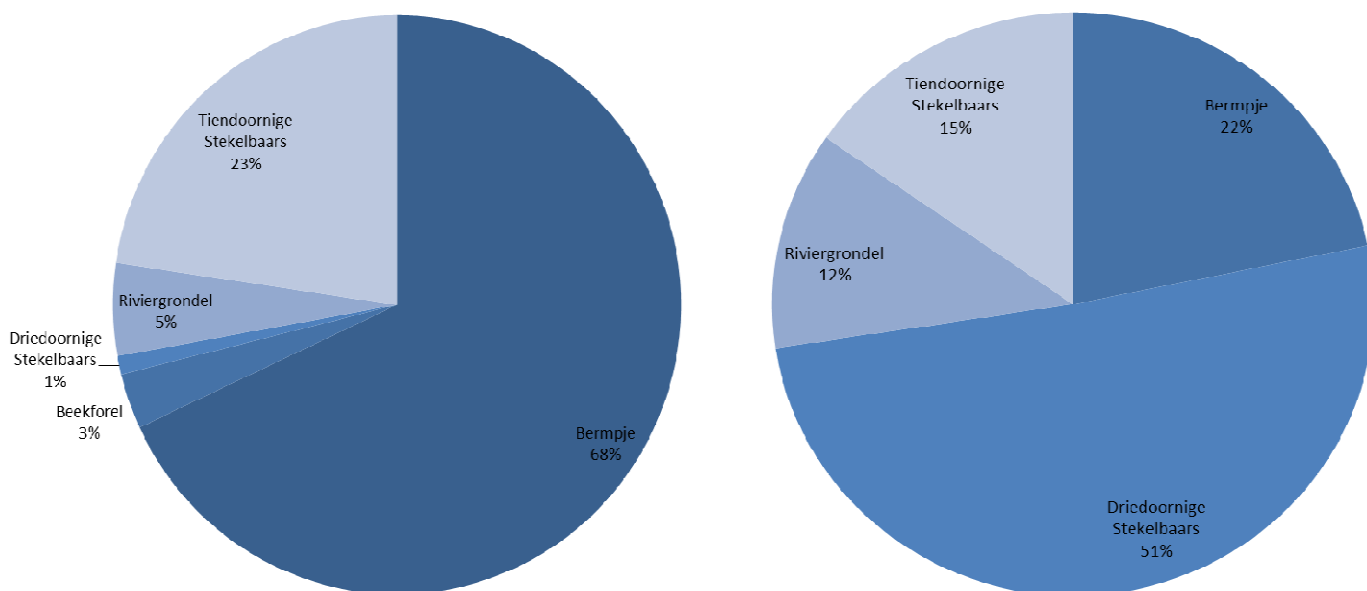


Tabel 5.5 Willinkbeek

Soort	Historisch				Actueel
	1991	1994	1996	2001	2011
Aantal soorten				5	4
Diadroom*				1	1
Rheofiel*				3	2
Limnofiel*				1	1
Eurytoop*					
Grootste biomassa				Beekforel	Riviergrondel
Grootste aantal				Bermpje	Driedoornige Stekelbaars

In figuur 5.3 is te zien dat de Beekforel uit de Willinkbeek lijkt te zijn verdwenen, maar tijdens het visstandonderzoek van het Waterschap Rijn en IJssel (het rapport 'Waterplanten- vissenonderzoek in waterlichamen van Waterschap Rijn en IJssel in 2011') zijn er nog vier Beekforellen aangetroffen. Wel is in het diagram te zien dat het aandeel van de Driedoornige Stekelbaars (Diadroom) in de visstand is toegenomen van 1% in 2001 naar 51% in 2011. De Ekr-score van de Willinkbeek in 2011 is 0,23 en ontoereikend.

Figuur 5.3 Soortensamenstelling in procenten 2001 (L) en 2011 (R)

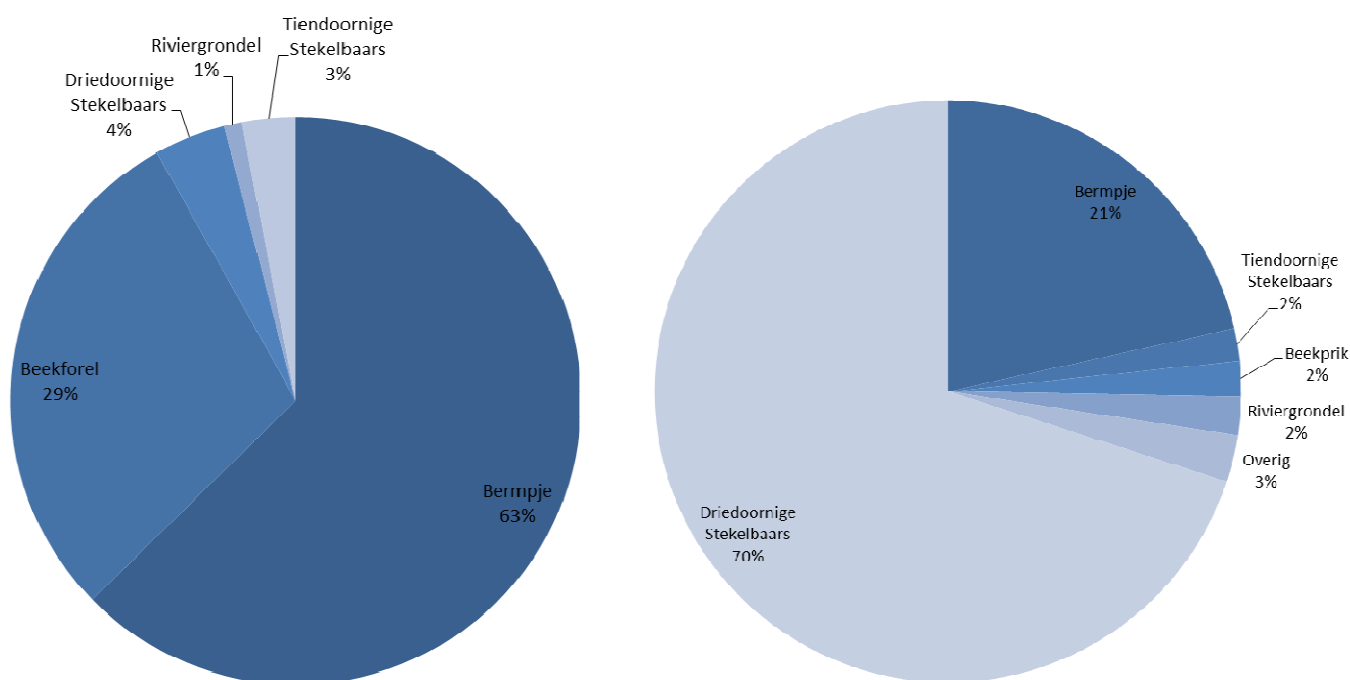


Tabel 5.6 Ratumse beek

Soort	Historisch				Actueel
	1991	1994	1996	2001	2011
Aantal soorten			5	5	9
Diadroom*			1	1	1
Rheofiel*			3	3	4
Limnofiel*			1	1	4
Eurytoop*					
Grootste biomassa			Bermpje	Beekforel	Snoek en Beekforel
Grootste aantal			Bermpje	Bermpje	Driedoornige Stekelbaars

In de Ratumse beek is de visstand qua aantallen flink gegroeid, de soorten die het water rijker is geworden zijn de Bittervoorn, Beekprik, Snoek en de Zeelt. Ook de Beekforel komt in de Ratumse beek nog steeds voor. In figuur 5.4 is te zien dat de Diadrome soort, de Driedoornige Stekelbaars, van 4% naar 70% is gestegen. Daarentegen is het aandeel Rheofiele soorten in de visstand gedaald van 93% naar 25%. De Ekr-score van de Ratumse beek in 2011 is 0,30 en ontoereikend.

Figuur 5.4 Soortensamenstelling in procenten 1996 (L) en 2011 (R)

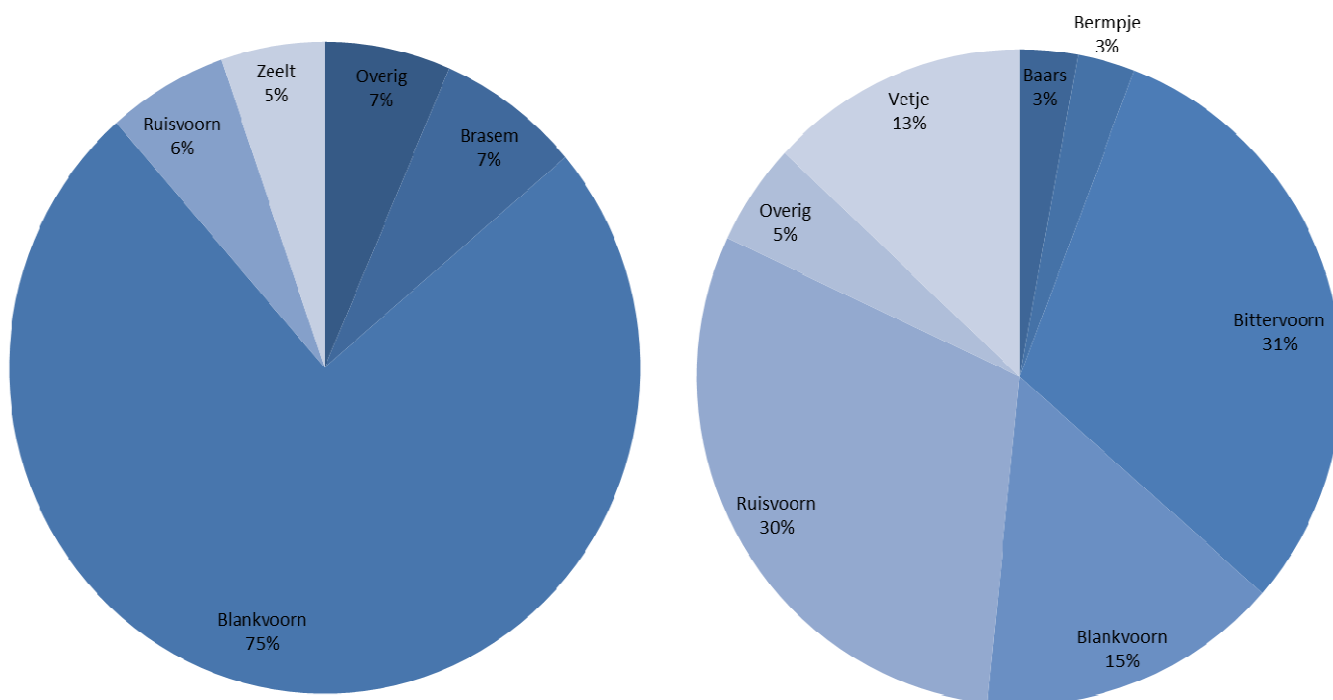


Tabel 5.7 Meibeek

Soort	Historisch				Actueel
	1991	1994	1996	2001	2012
Aantal soorten	6		7		9
Diadroom*					
Rheofiel*					2
Limnofiel*	3		3		5
Eurytoop*	3		4		2
Grootste biomassa	Blankvoorn		Brasem		Snoek
Grootste aantal	Blankvoorn		Blankvoorn		Bittervoorn

De Meibeek toont een stijgende lijn in het aantal vissoorten en ook zijn er in 2012 twee Rheofiele soorten gevangen die de jaren ervoor niet voorkwamen namelijk de Riviergrondel en het Bermpje. Het aandeel Blankvoorn is in de beek sterk afgenomen waardoor het aandeel Eurytope soorten in de visstand is gedaald van 82% naar 18%. De Limnofiele soorten laten een toename zien van 11% naar 74%. De Ekr-score van de Meibeek in 2012 is 0,30 en ontoereikend.

Figuur 5.5 Soortensamenstelling in procenten 1996 (L) en 2012 (R)

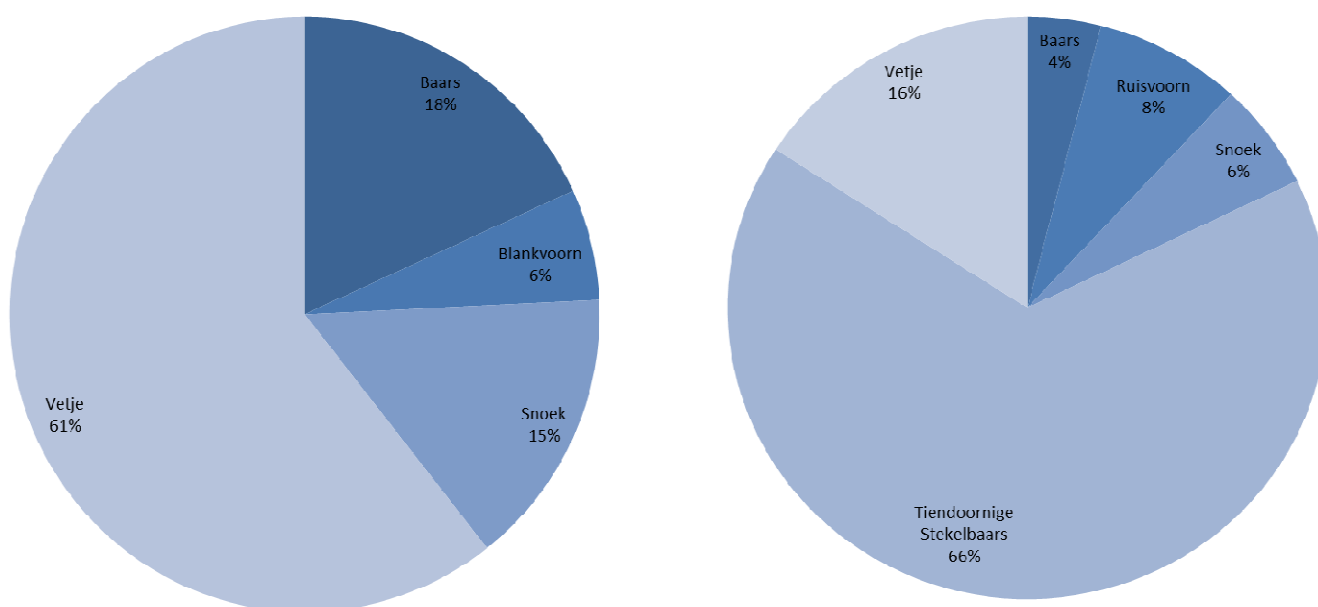


Tabel 5.8 Wissinkbeek

Soort	Historisch				Actueel
	1991	1994	1996	2001	2012
Aantal soorten	2		2	4	5
Diadroon*					
Rheofiel*					
Limnofiel*	1		1	2	4
Eurytoop*	1		1	2	1
Grootste biomassa	Baars		-	Baars	Snoek
Grootste aantal	-		Snoek	Vetje	Tiendornige Stekelbaars

Tijdens de bevissing van de Wissinkbeek in 2012 zijn de in 2001 gevangen blankvoorns niet meer terug gevangen, maar de Ruisvoorn en de Tiendornige Stekelbaars kwamen nu wel voor. In figuur 5.6 is te zien dat de visstand in de Wissinkbeek nog steeds voornamelijk bestaat uit Limnofiele soorten, van 76% toen naar 96% nu. De Ekr-score van de Wissinkbeek in 2012 is 0,30 en ontoereikend.

Figuur 5.6 Soortensamenstelling in procenten 2001 (L) en 2012 (R)



6 Beoordeling herstelmaatregelen aan de hand van de visstand

6.1 Bespreking

In de afgelopen jaren (vanaf 1999) is de Groenlose Slinge op meerdere trajecten heringericht en is de beek op één stuw na geheel optrekbaar voor vis. In deze jaren is, aan de hand van het voorgaande hoofdstuk, te zien dat de visstand in deze beek ook is veranderd. Zo zijn er vissoorten verdwenen, vissoorten bijgekomen en vissoorten in aantal sterk toe- of afgenomen. Aangezien het om een beek gaat en de herinrichting de oorsprong hiervan meer naar voren heeft gehaald, zou dit in de visstand te zien moeten zijn. Enerzijds klopt dit doordat het aandeel rheofiele soorten in de visstand sterk is toegenomen van 4% naar 31%, anderzijds is het aantal rheofiele soorten van 5 naar 3 afgenomen. De afname in soorten heeft hoogstwaarschijnlijk te maken met het niet meer uitzetten van rheofiele soorten als de Winde en de Beekforel. Het aantal limnofiele soorten is gestegen van 5 soorten naar 7. Dit is een duidelijke en te verwachte stijging door de aanleg van de moerasoevers waar vegetatie-minnende soorten als de Bittervoorn een gewenste leefomgeving hebben. De vispassages die als hoofddoel hebben om de beek optrekbaar te maken voor migrerende vissoorten, hebben er ook voor gezorgd dat de Riviergrondel en het Bermpje, die tussen de stenen in de vistrap leven, in veel grotere aantallen in de beek voorkomen. Maar ook de in 2012 voor het eerst aangetroffen Rivierdonderpad heeft aan de bekkenvistrappen een leefomgeving. De langs de beek aangelegde bosstroken zouden als effect kunnen hebben dat de water-temperatuur in de beek daalt door middel van schaduwwerking, echter heeft dit tot dusverre geen duidelijk zichtbaar effect gehad, dit is af te leiden uit figuur 7.1 (zie bijlage) waarin de lineaire trendlijn te weinig daling laat zien om te kunnen concluderen dat de bosstroken daadwerkelijk hebben bijgedragen aan een daling van de watertemperatuur. Tijdens het visstandonderzoek in 2012 is er weinig grote vis aangetroffen zoals 30+ Zeelt of grote Brasem. Dit kan twee oorzaken hebben, ten eerste dat het visstandonderzoek in de Groenlose Slinge enkel is uitgevoerd met elektrovisapparatuur waardoor grote vis gemist is. Ten tweede kan het te maken hebben met een piekafvoer van 13,895 m³/s, dit was op 27-08-2010 het geval. Er viel in een paar uur tijd meer dan 50 mm neerslag, op diverse plaatsen werd 125 of meer mm afgetapt. (*bron: KNMI*) De grote vis kan door deze piekafvoer zijn uitgespoeld. Dit laatste lijkt het meest waarschijnlijk, mede doordat ons tijdens een bijeenkomst van lokale bemonsteraars ter ore is gekomen dat benedenstrooms ter hoogte van de monding met de Berkel, waar geen visstandonderzoek is uitgevoerd, wel degelijk grote Brasem en Zeelt voorkomt.

6.2 Knelpunten

- Naast de bovengenoemde verbeteringen zijn er ook nog knelpunten, zo zijn er langs de beek geen nevengeulen waar vissoorten als Snoek, Karper, Blankvoorn, Ruisvoorn en Zeelt veel baat bij hebben. Deze soorten kunnen in deze zijwateren schuilen voor sterke stroming en paaïen. Ook zullen in de zijwateren micro-organismen voorkomen die als voedsel kunnen dienen voor vis.
- De stuw in de monding met de Berkel bij Beekvliet zorgt nog voor een knelpunt voor de migrenderende vissoorten.
- De geringe afvoer in de zomermaanden blijft een knelpunt voor rheofiele vissoorten.
- Een knelpunt voor met name de rheofiele vissoorten zijn op dit moment nog de afwezigheid van stroming in de zomerperiode.
-

7 Maatregelen

7.1 Herinrichting

Afgezien van de watervegetatie is de Groenlose Slinge een nog relatief kale beek. Om meer schuilmogelijkheden voor vis te creëren zouden er, met name in de aangelegde meanders, nog schuilmogelijkheden gecreëerd kunnen worden. Dit zou gedaan kunnen worden door er grove takken/boomstronken te water te laten en ook grind en grote stenen zouden de vis goed doen.

7.2 Visuitzet

Qua visuitzet zijn er vier vissoorten die in dit beekstelsysteem goed scoren dat zijn de Rheofiele soorten als de Winde, Serpeling, Barbeel en mogelijk ook de Kopvoorn. De Winde en de Serpeling maken het meest kans om zich in dit beekstelsysteem te vestigen. Voor een vissen als de Kopvoorn en Barbeel zijn de lage stroomsnelheden in de zomer een knelpunt. Maar ook de Winde heeft een knelpunt en dat is de aanwezigheid van de Aalscholver. De Winde is namelijk een vis die zich in de bovenste waterlaag ophoudt, waardoor deze gemakkelijk ten prooi kan vallen aan de Aalscholver. In tabel 7.9 zijn de milieueisen van de vissen naast de milieueigenschappen van de Groenlose Slinge. De in de tabel groen gekleurde vakken zijn overeenkomend met de Groenlose Slinge, de oranje gekeurde vakken zijn mogelijke knelpunten.

Tabel 7.9 Uitzet-geschiktheidstabel vissoorten

	Groenlose Slinge	Barbeel	Serpeling	Winde	Kopvoorn
Diepte	1-2,5 meter	< 2 meter	0,5- 5	0,2 -5 m	0,5 - 5 m
Substraat	zand grind stenen slib	zand grind stenen	slib zand grind	slib zand grind stenen	slib zand grind stenen
Stroming	langzaam	10-25 cm/s	20-50 cm/s	0- 50 cm/s	20- 60 cm/s
Zuurstof	>5 mg/l	>6 mg/l	>7 mg/l	> 5 mg/l	> 6 mg/l
Hardheid	pH 7,5 - 8	pH 7,4 - 8	pH 7-8	pH 5- 9	pH 7- 8,5
Temperatuur	2,0 - 25 °C	< 22 °C	< 28 °C	< 36 °C	< 25 °C
Beschutting	overhangende takken, holle oevers, diepe kommen	Holle oevers, stenen, takken, diepe kommen	stroomkommen, vegetatie	holle oevers, stroomkommen, takken	Oevers
Vegetatie	ja	ja, als beschutting	ja, als beschutting	ja, als beschutting	ja, als beschutting en voedsel (macrofyten)

Foto: Winde (linksboven), Serpeling (rechtsboven), Kopvoorn (linksonder), Barbeel (rechtsonder)



Literatuur

1000 Stekkenboek Oost- Gelderse wateren (1995)

Biologische Station Zwillbrock (1995): Basis- en Inrichtingsplan Ecologische verbindingzone Groenlose Slinge.

Boedeltje, G , 'Waterplanten- en vissenonderzoek in waterlichamen van Waterschap Rijn en IJssel in 2008'

Boedeltje, G , 'Waterplanten- en vissenonderzoek in waterlichamen van Waterschap Rijn en IJssel in 2010'

De Vos, M & Boedeltje, G, 'Waterplanten- vissenonderzoek in waterlichamen van Waterschap Rijn en IJssel in 2011'

Dickhof, A, (1996) Vispassages in de Groenlose Slinge

Eck, G., 2011. Interne rapportage Groenlose Slinge. Sportvisserij Nederland.

Klein Breteler, J.G.P. & G.A.J. de Laak, 2003. Lengte-gewichtsrelaties Nederlandse vissoorten. OVB onderzoeksrapport OND00074, 13p. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

Kwak & Stortelder, 2007. Leren van 15 jaar beekherstel in de Achterhoek; technische rapportage. Wageningen.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer & Visserij (LNV), directie Openluchtrecreatie, 1990. Vormgeving en inrichting viswater. 's Gravenhage.

Quak, J. en A. van der Spiegel (eds.). Cursus Visstandbeheer en Integraal Waterbeheer. Nieuwegein, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij

Quak, 1997, Verantwoordingsrapport Visstandbeheerplan Groenlose Slinge 1997 – 2006

Semmekrot, S & Quak, J. (1991), Monitoring van salmoniden en een inventarisatie van de visstand in enkele Achterhoekse beken. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

STOWA, 2002. Handboek Visstandbemonstering. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. Rapport 2002/07. STOWA, Utrecht.

Zoetemeyer, R.B., & B.J. Lucas, 2007. Basisboek visstandbeheer. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Bijlagen

1. Waterwaarden Groenlose Slinge

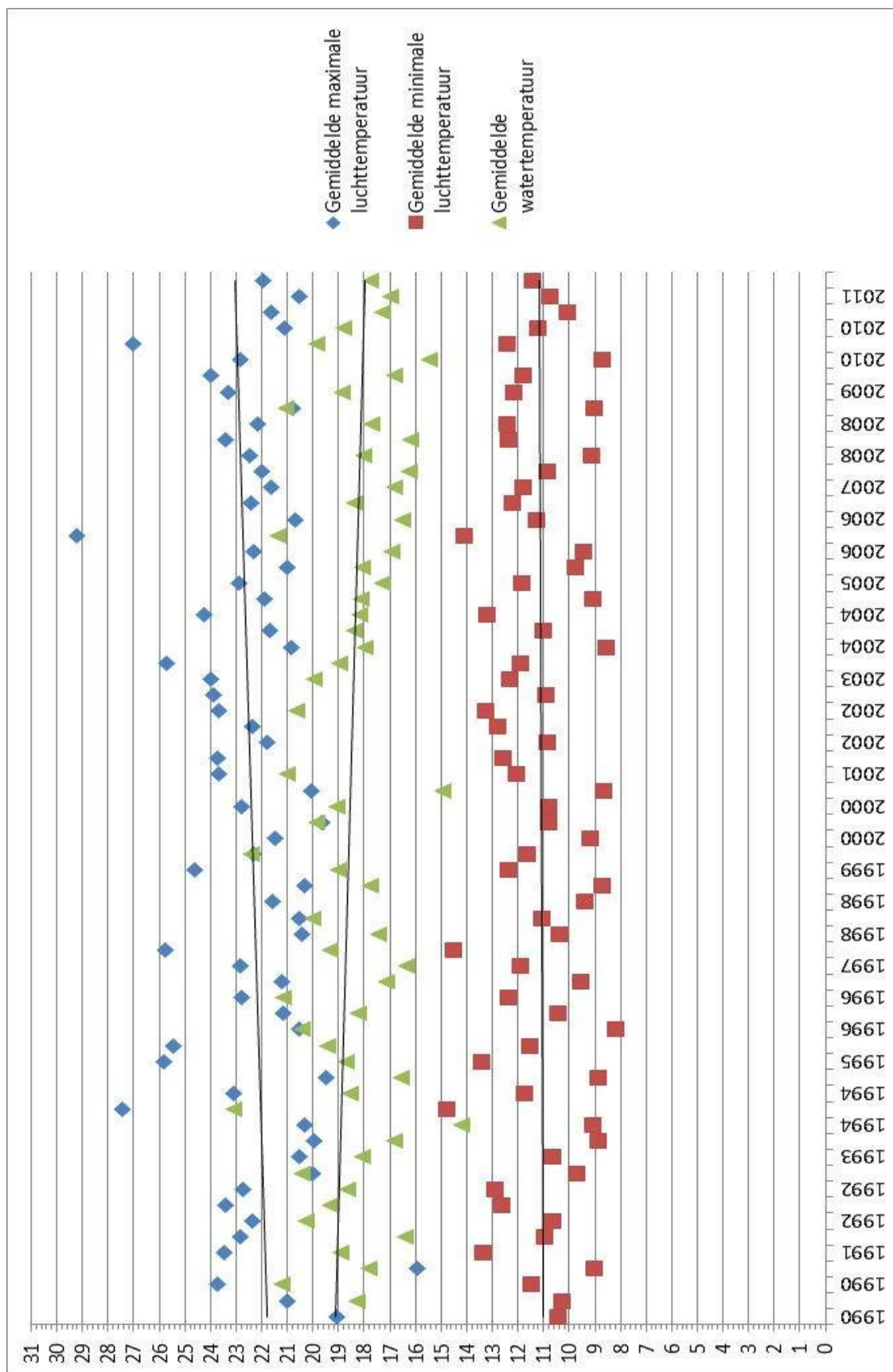
De waterwaarden zijn door het waterschap vanaf 1990 bijgehouden. In de grafieken is te zien hoe de waarden zich bewegen van 1990 tot 2011/2012. Aan de lineaire lijn, die door de grafiek is getrokken, is te zien wat de waardes gemiddeld in deze 20 jaar hebben gedaan. Van de Wissinkbeek zijn geen gegevens. Voor de andere beken zijn Fosfaat, Nitraat, de zuurgraad, temperatuur, Nitriet, zuurstof en Stikstof Kjeldahl weergegeven. Alle waarden zijn uitgedrukt in mg/l behalve de zuurgraad = pH en de temperatuur = °C en de afvoer = m³/s. In de grafiek van afvoer ontbreken de gegevens van de jaren: 1993, 1994 en van 2000 tot 2004.

Op pagina 37 staat een grafiek van het debiet van de Groenlose Slinge van 1986 tot 2010. In deze grafiek is een piek te zien van 13,895 m³/s. Dit was op 27-08-2010. Er viel in een paar uur tijd meer dan 50 mm neerslag, op diverse plaatsen werd 125 of meer mm afgetapt. (*bron: KNMI*)

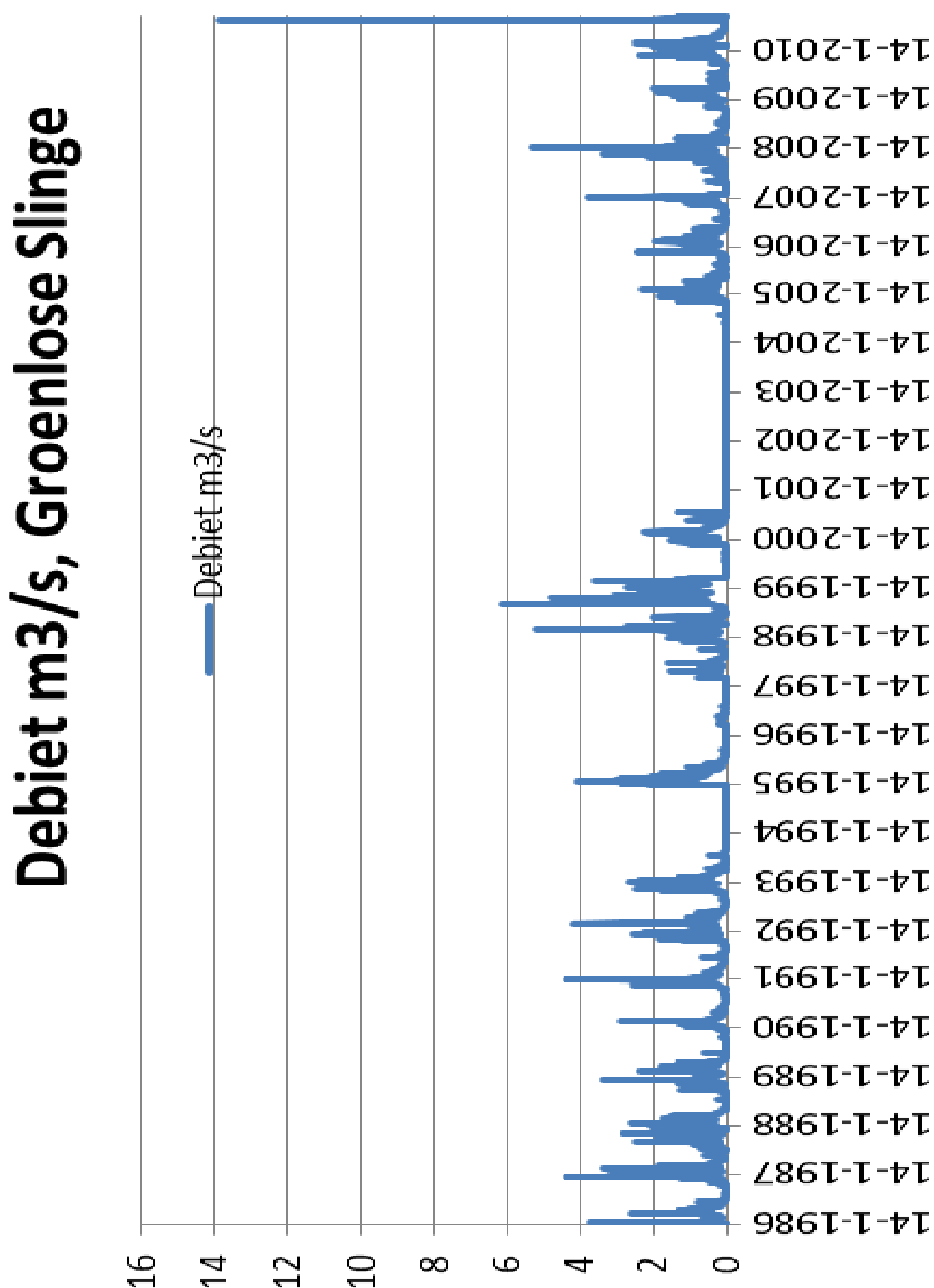
Op pagina 36 is een grafiek te zien waarin de gemiddelde watertemperatuur en de gemiddelde minimum- en maximumtemperatuur van de maanden juni, juli en augustus zijn weergegeven. Per maand is een punt te zien van 1990 tot 2011. De watertemperatuur-gegevens zijn afkomstig van het waterschap Rijn en IJssel en de luchttemperaturen van het KNMI.

In de grafiek zijn trendlijnen aangebracht waaraan te zien dat de minimum- en maximumtemperatuur een licht stijgende lijn weergeven en de gemiddelde watertemperatuur een licht dalende lijn weergeeft. Dit kan te maken hebben met de aangeplante bosstroken langs de beek, waardoor schaduwwerking heeft gezorgd voor verkoeling van de beek.

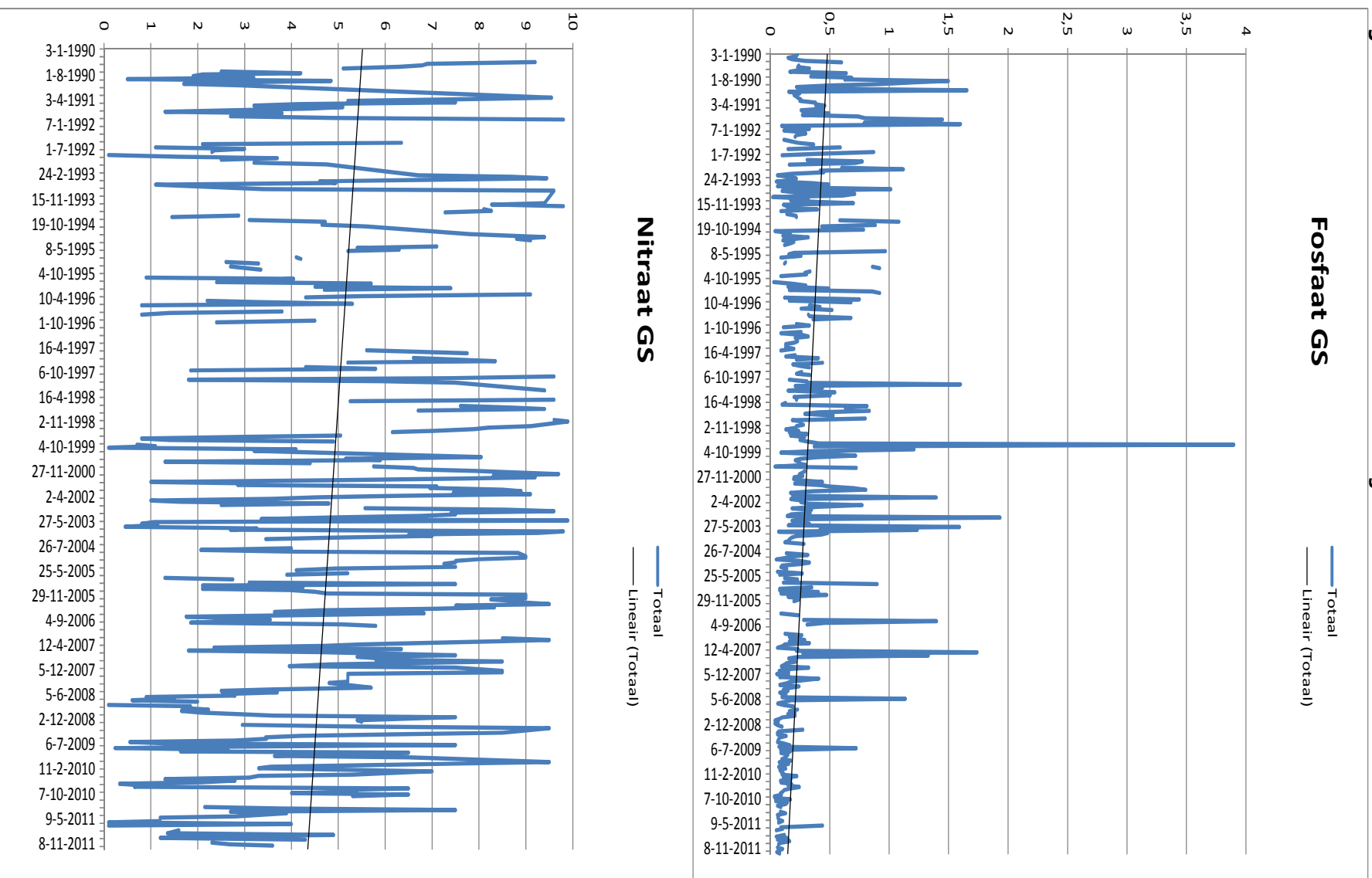
Figuur 7.1. Gemiddelde watertemperatuur, gem. max. luchttemperatuur en gem. min. luchttemperatuur van de maanden juni, juli en augustus, Groenlose Slinge.

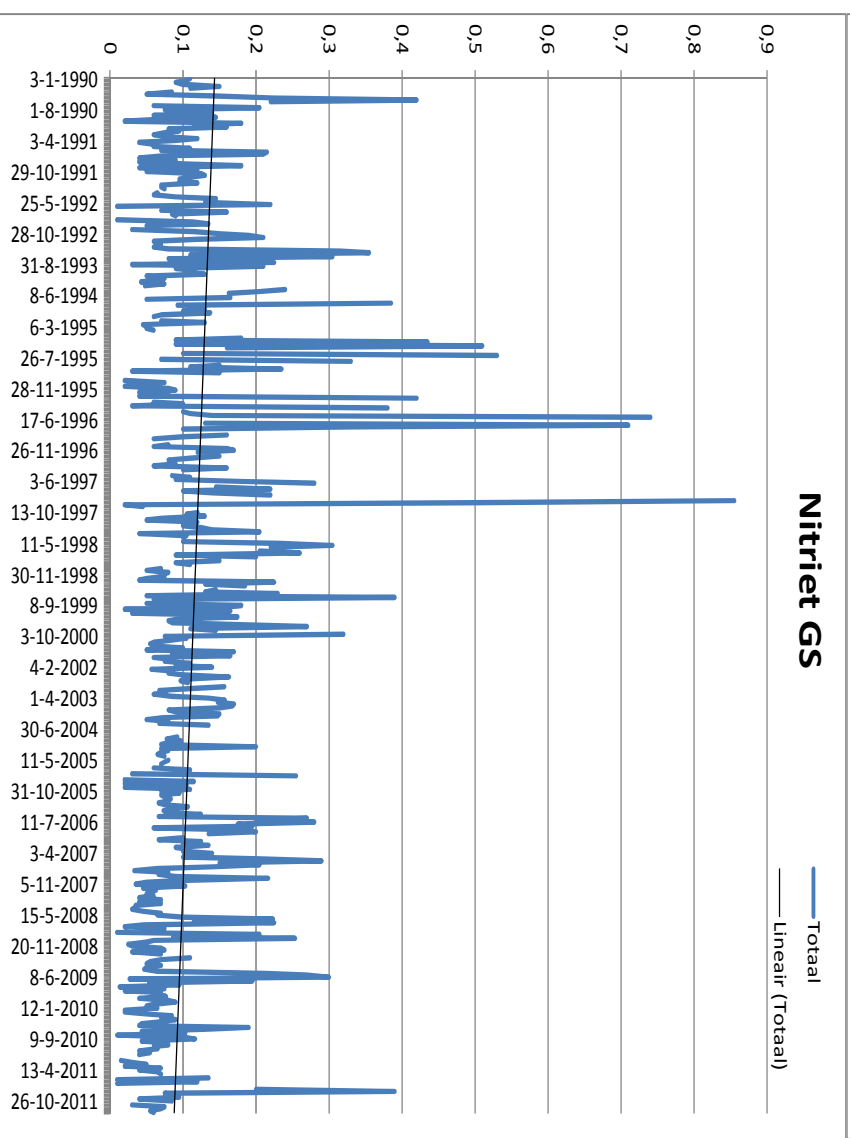
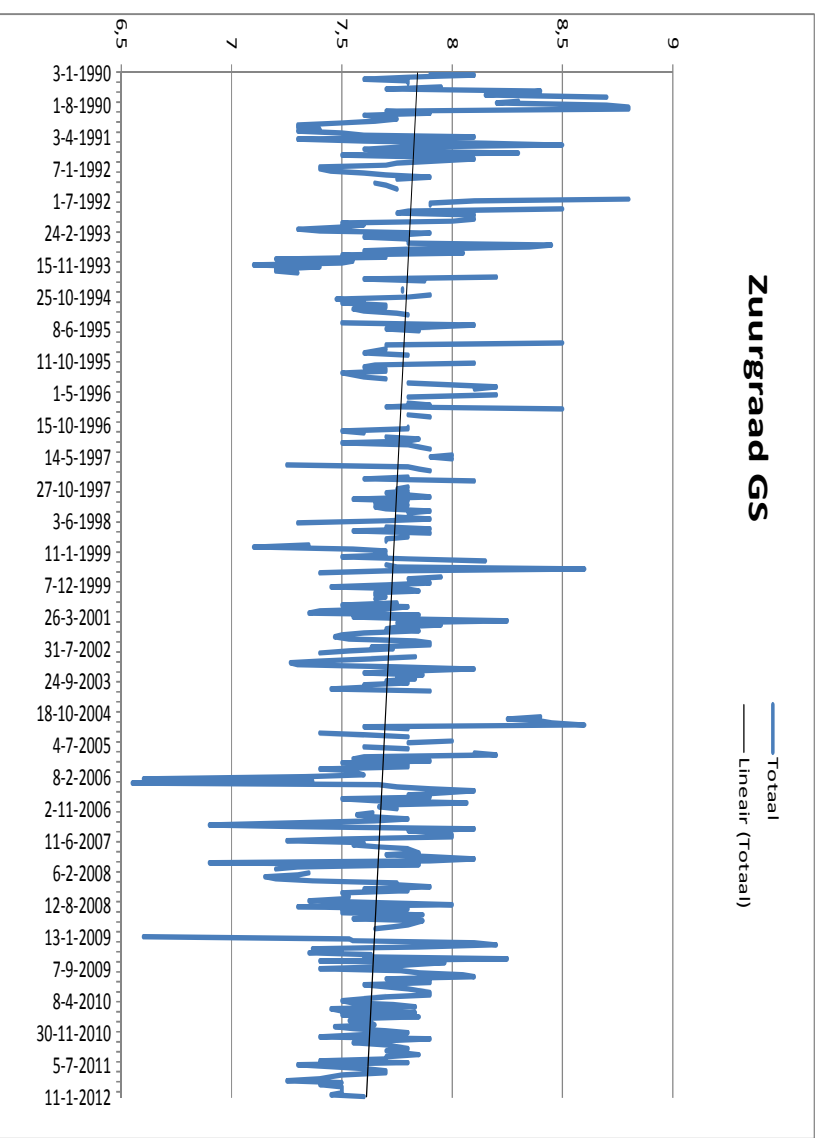


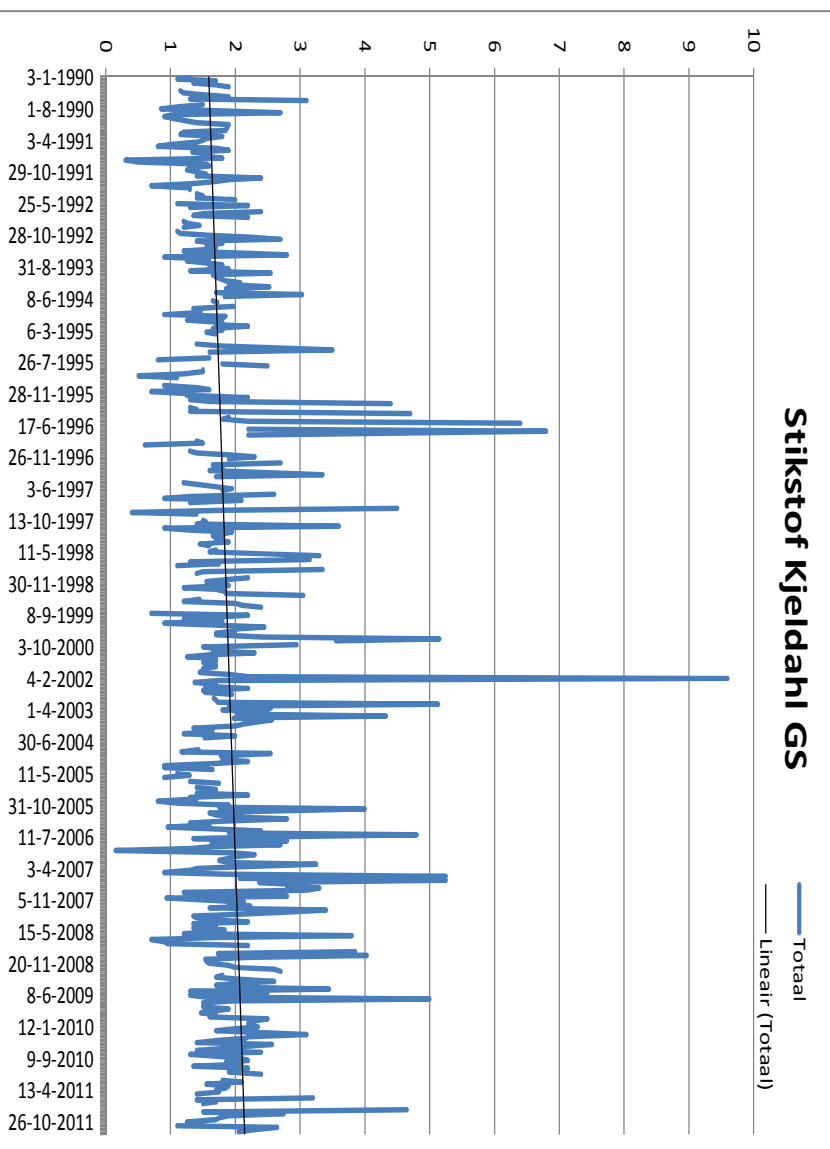
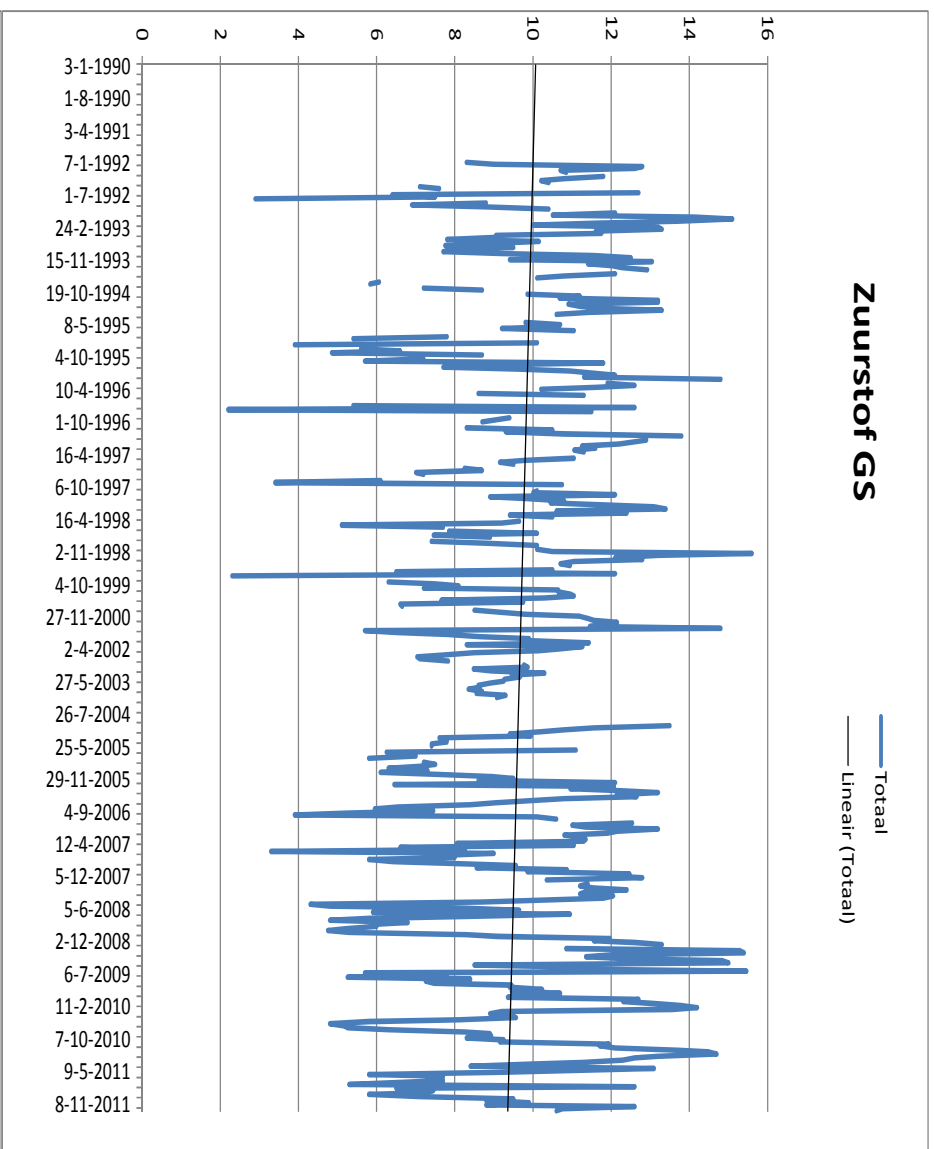
Figuur 7.7 Debiet Groenlose Slinge



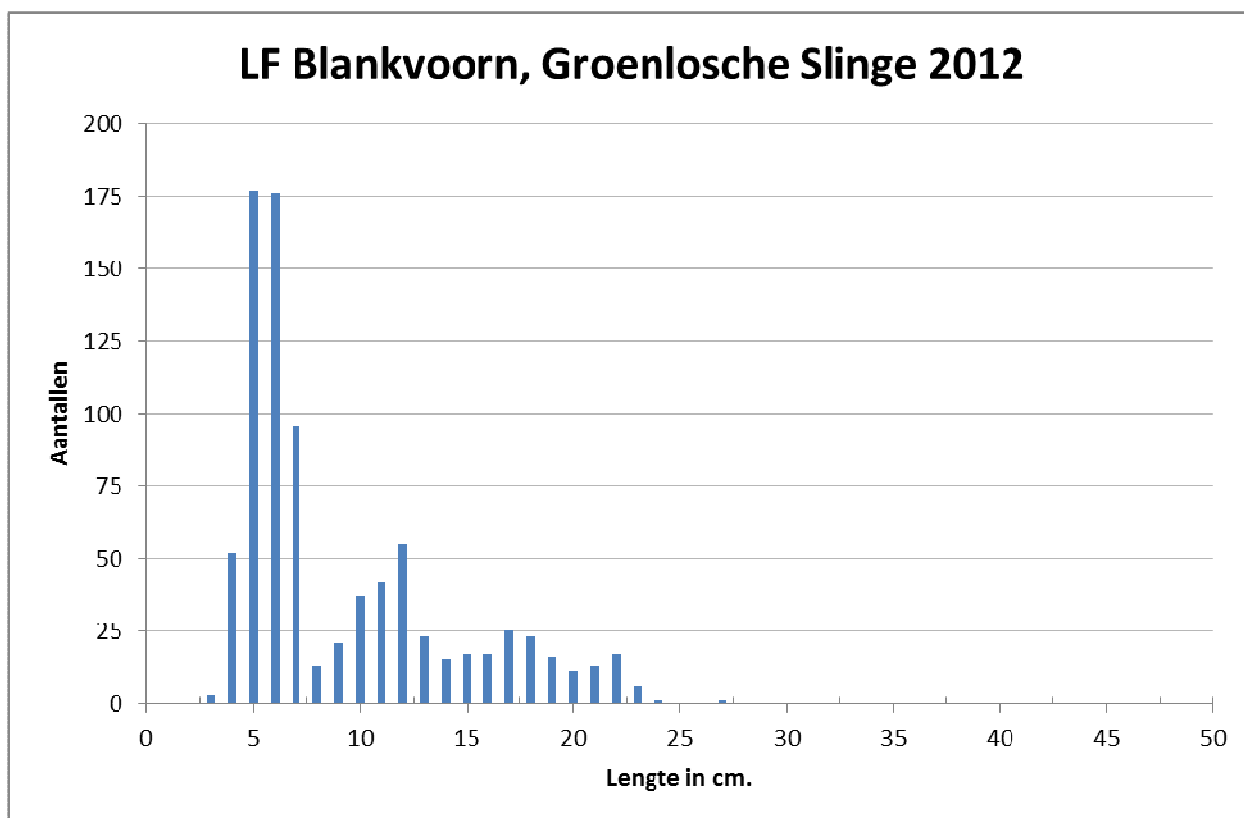
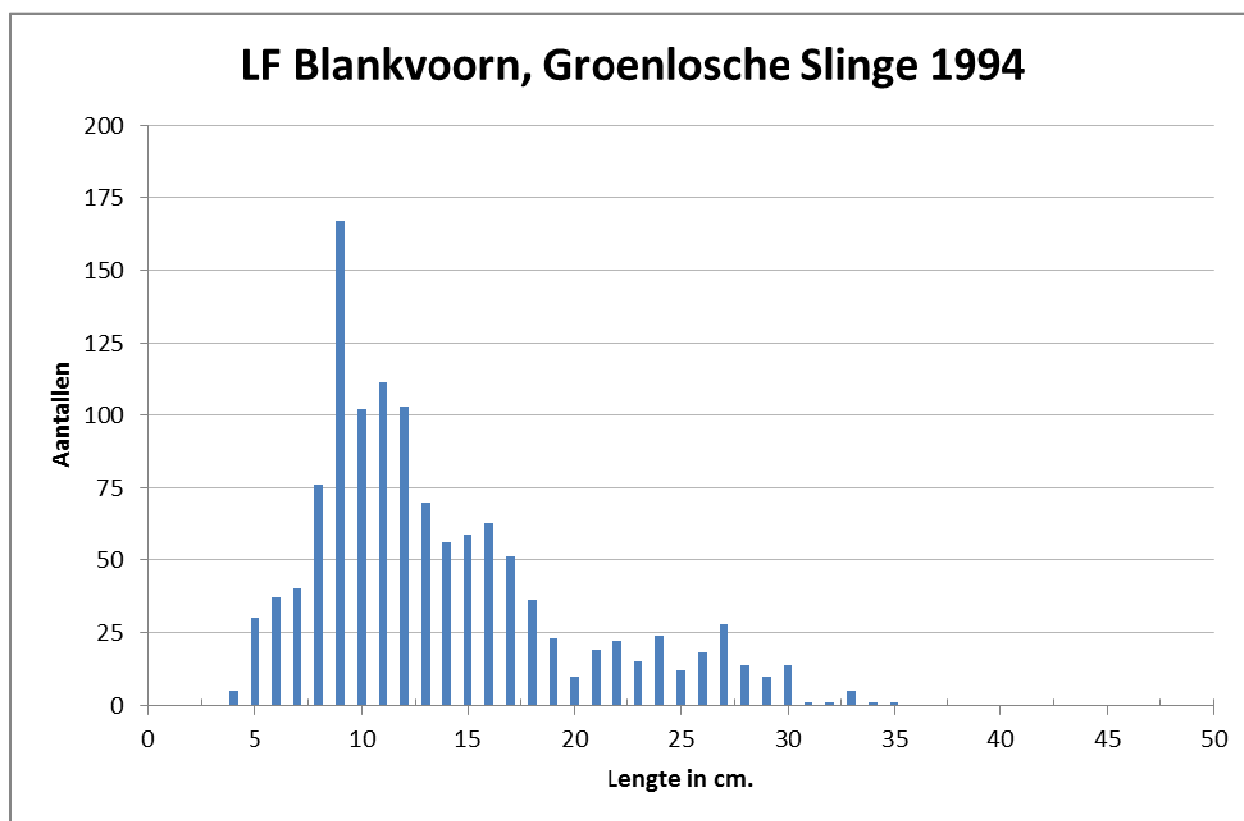
Figuur 7.8 Waterwaarden Groenlose Slinge

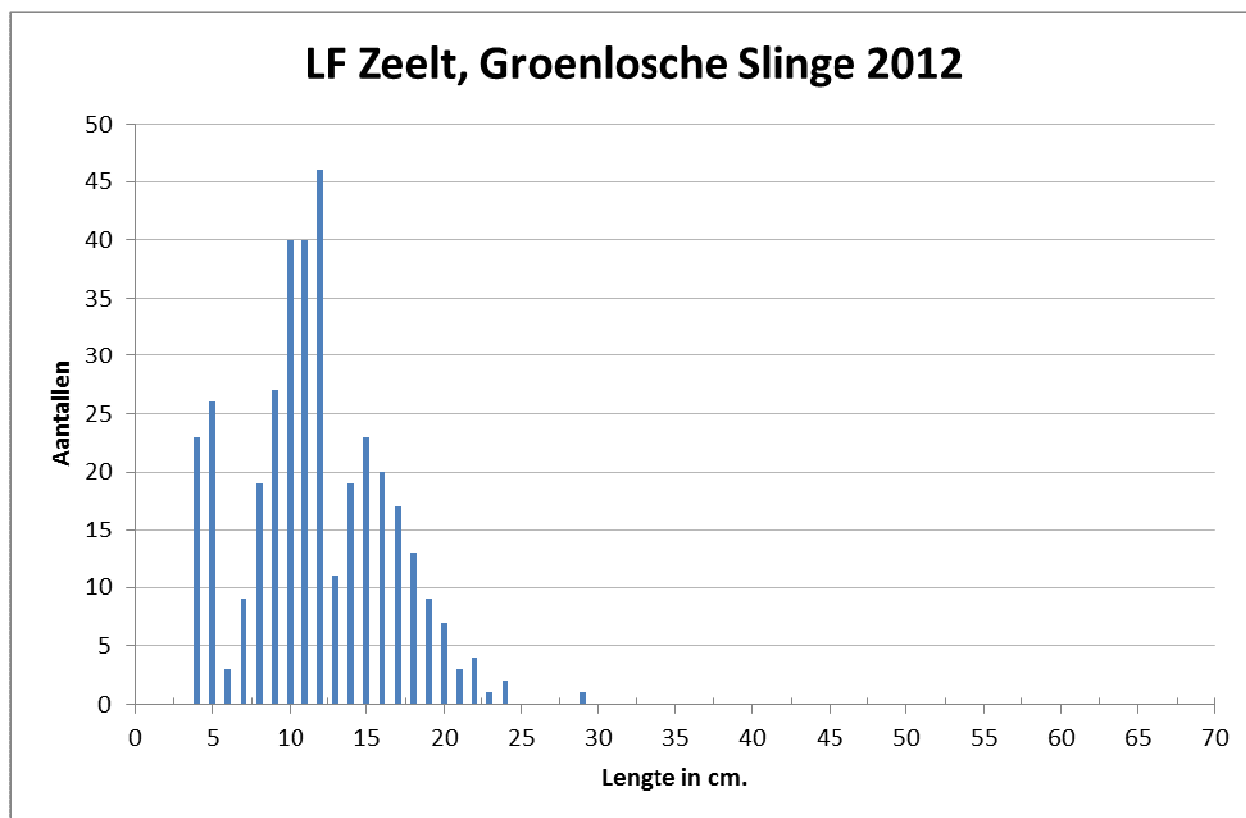
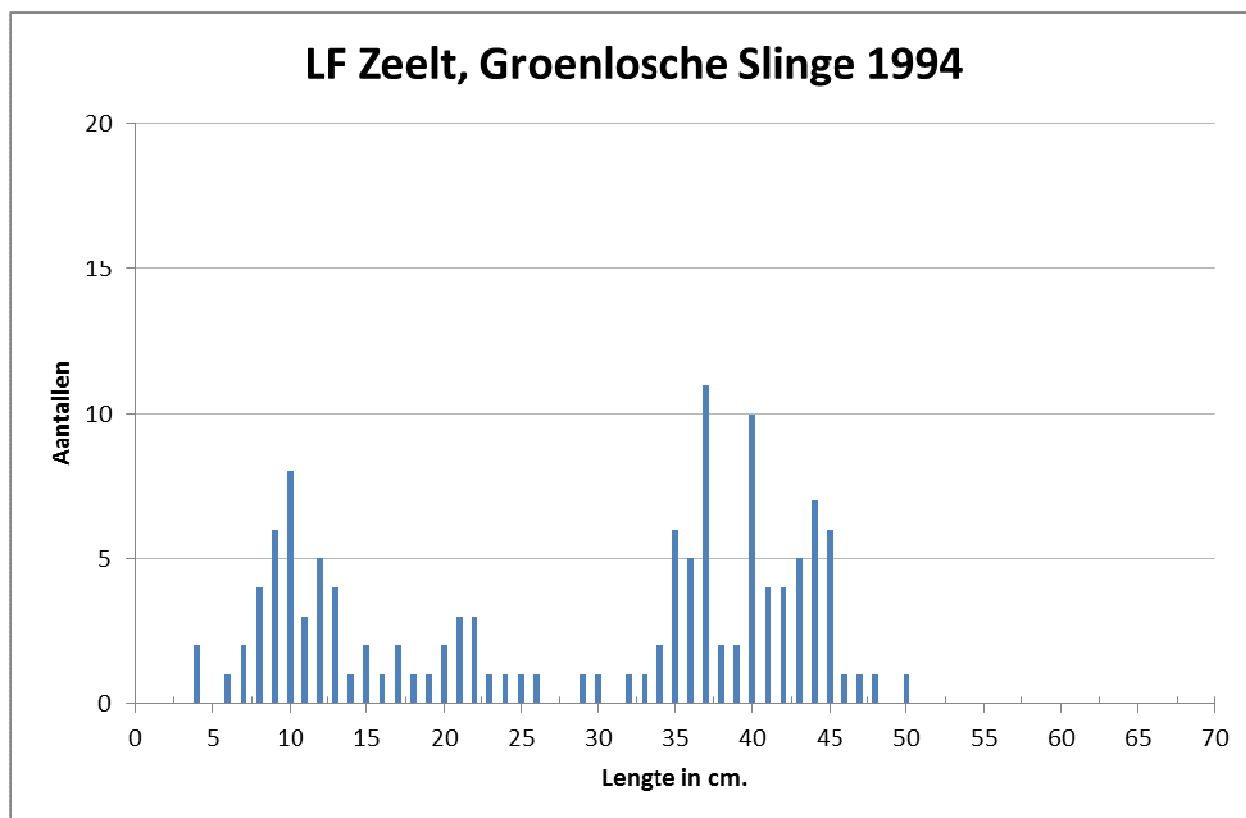




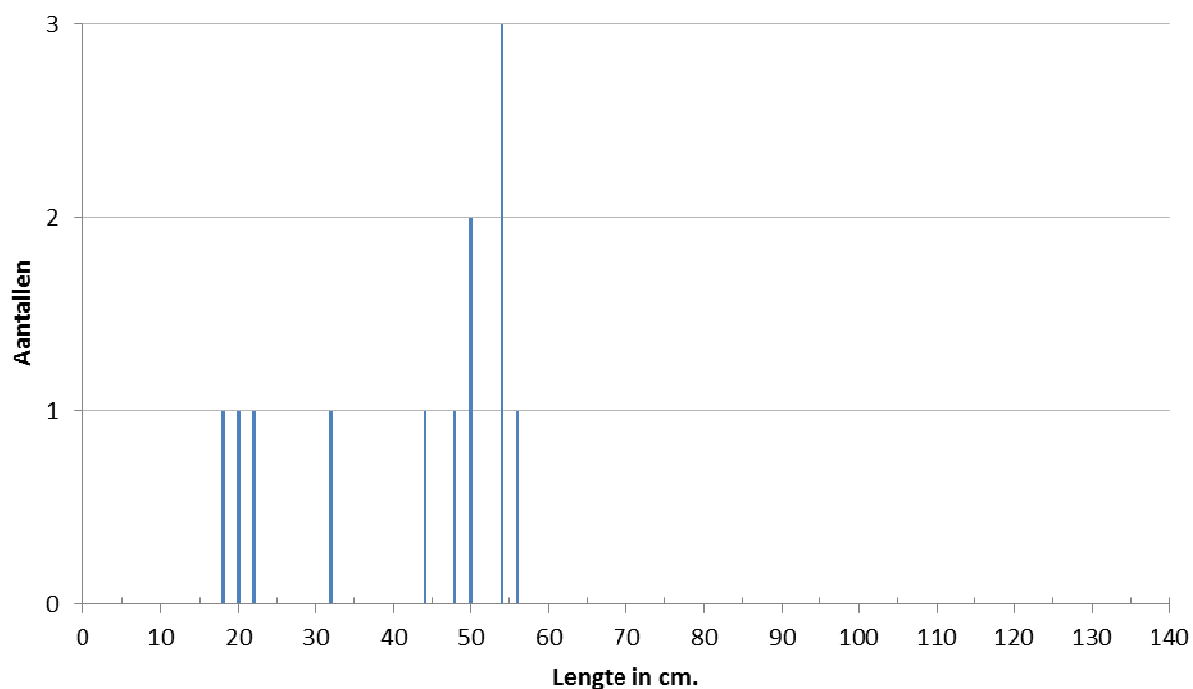


Figuur 7.9 Lengte- frequentietabellen

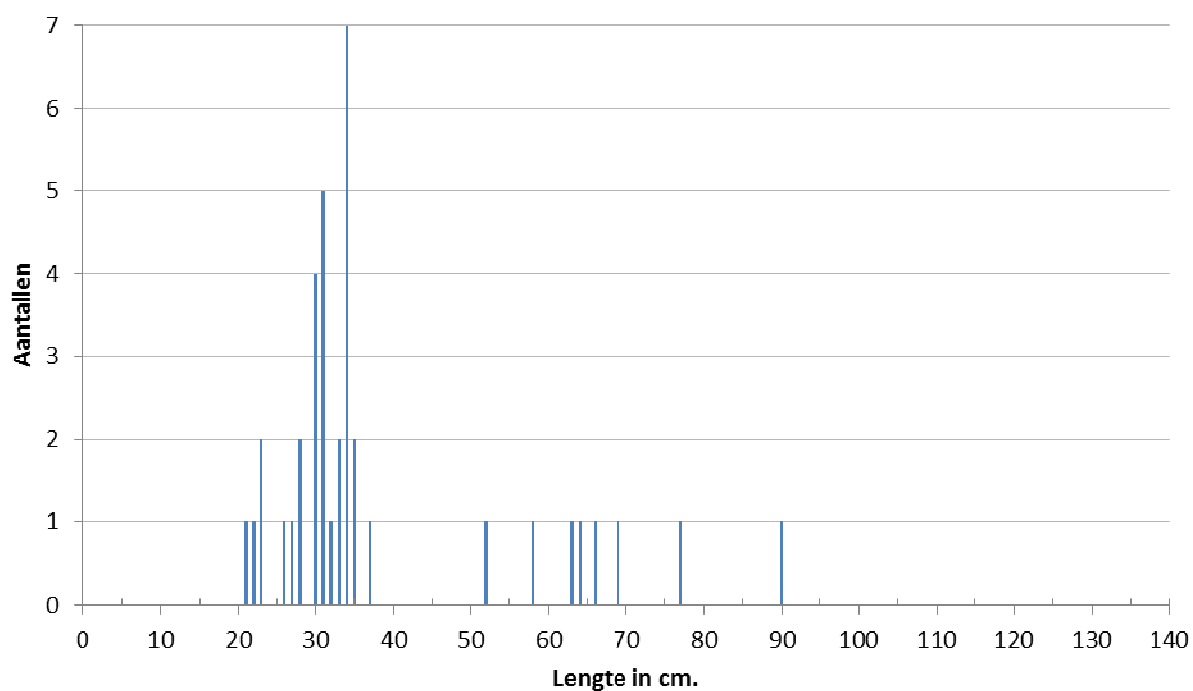




LF Snoek, Groenlosche Slinge 1994



LF Snoek, Groenlosche Slinge 2012





Sportvisserij Nederland
Postbus 162
3720 AD Bilthoven