

# Functie van rivierhout voor vis

Monitoring pilotprojecten IJssel, Nederrijn,  
Lek 2015



Martijn Dorenbosch  
Joost Bergsma  
Wendy Liefveld



**Bureau Waardenburg**  
Ecologie & landschap

# **Functie van rivierhout voor vis**

**Monitoring pilotprojecten IJssel, Nederrijn, Lek  
2015**

Martijn Dorenbosch  
Joost Bergsma  
Wendy Liefveld



**Bureau Waardenburg bv**  
**Ecologie & landschap**

Postbus 365 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49  
E-mail [info@buwa.nl](mailto:info@buwa.nl) [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)

## Functie van rivierhout voor vis

### Monitoring pilotprojecten IJssel, Nederrijn, Lek 2015

dr. M. Dorenbosch, ir. J.H. Bergsma, drs. W.M. Liefveld

#### Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 15-255  
Projectnummer: 15-209  
Datum uitgave: 23 december 2015  
Foto's omslag: Bureau Waardenburg bv  
Projectleider: Drs. W.M. Liefveld  
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat Oost-Nederland, Afdeling Netwerkontwikkeling en Visie (NOV),  
drs. M.M. Schoor, Postbus 9070, 6800 ED Arnhem  
Akkoord voor uitgave: drs. J.L. Spier



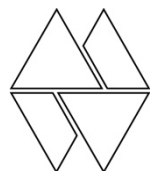
Paraaf:

Graag citeren als: Dorenbosch, M., J.H. Bergsma & W.M. Liefveld. 2015. Functie van dode bomen voor vis in de Lek. Ecologische monitoring visgemeenschap 2015. Rapportnr. 15-255. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat Oost-Nederland  
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



**Bureau Waardenburg bv**  
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 51 27 10  
info@buwa.nl www.buwa.nl

# Voorwoord

Rijkswaterstaat Oost Nederland verkent nieuwe maatregelen om de ecologische diversiteit en KRW-score van de Rijntakken te verbeteren. Eén van die maatregelen is het terugbrengen van dood hout, 'rivierhout'. Voor de 20<sup>e</sup> eeuw kwam er veel meer rivierhout voor, o.a. in de vorm van omgevallen bomen die op veel plekken in het winterbed aanwezig waren. Deze dode bomen vormden belangrijke habitats voor tal van inheemse vissoorten die tegenwoordig veel minder vertegenwoordigd zijn.

Hoewel de rivieren anno 2015 er heel anders bij liggen dan vroeger, wil Rijkswaterstaat Oost Nederland natuurlijke processen in het rivierengebied waar mogelijk herstellen. Dit vormt de motor voor de terugkeer van typische riviersoorten, wat bijdraagt aan de doelen voor de Kaderrichtlijn Water (KRW). Om het habitat van grote dode bomen in het rivierstroomgebied gedeeltelijk terug te brengen zijn in een pilot proef op enkele locaties in o.a. de Lek, de Nederrijn en de IJssel grote dode bomen aangebracht door deze gecontroleerd te laten afzinken in de rivier of nevenwateren.

De voorliggende studie vormt het vervolg op het eerste onderzoek van 2014 naar de functionaliteit van deze kunstmatig aangebrachte dode bomen voor de visgemeenschap. In een parallelle studie, uitgevoerd door Hydrobiologisch Adviesbureau Klink is de macrofaunagemeenschap onderzocht.

Het pilot experiment van het toepassen van dode bomen in de Lek wordt begeleid door Margriet Schoor (RWS), Henk van Rheede (RWS), Prisca Duijn (RWS), Arjan Sieben (RWS), Miguel Dionisio Pires (Deltares), Alexander Klink (Hydrobiologisch adviesbureau Klink) en Wijnand Blaauwendraat (Blaauwendraat Landschapsverzorging). Het veldwerk werd uitgevoerd door de auteurs en door Daniël Beuker, Martijn Boonman, Pieter-Bas Broeckx en Bram Spierings. Vislarven zijn gedetermineerd door Menno Soes. Het Utrechts Landschap stelde hun trailerhelling nabij Everdingen beschikbaar voor het veldwerk bij de Everdingen.





# Inhoud

Voorwoord .....	3
Samenvatting .....	7
1 Inleiding .....	9
1.1 Dode bomen als habitatype in de Nederlandse rivieren.....	9
1.2 Pilot experiment dode bomen Lek .....	9
1.3 Vraagstelling .....	10
2 Materiaal en methoden.....	11
2.1 Studiegebied en proeflocaties .....	11
2.2 Vismethodiek .....	15
3 Resultaten .....	21
3.1 Totale visgemeenschap .....	21
3.2 Soortenspectrum per locatie .....	24
3.2 Functie rivierhout.....	29
3.3 Inheemse versus uitheemse soorten.....	32
3.4 Rivierprik .....	34
4 Conclusies .....	35
4.1 De functie van rivierhout voor vis .....	35
4.2 Meerwaarde rivierhout .....	36
4.2.1 Meerwaarde ten opzichte van traditionele oevers.....	36
4.2.2 Meerwaarde ten opzichte van andere habitatypen .....	37
4.2.3 Meerwaarde voor de KRW .....	38
4.3 Rivierprik .....	39
4.4 Aanbevelingen.....	40
5 Literatuur.....	41



## Samenvatting

Voor de 20<sup>e</sup> eeuw werden de Nederlandse rivieren gekarakteriseerd door de aanwezigheid van grote hoeveelheden rivierhout in het stroombed van de rivier, zoals grote omgevallen bomen. Dit rivierhout vormde belangrijke habitat voor tal van inheemse aquatische fauna die tegenwoordig (zeer) zeldzaam is. In het huidige rivierengebied is vrijwel geen ruimte voor de aanwezigheid van rivierhout. Dientengevolge is ook fauna die geassocieerd is met dit habitatype (zoals macrofauna en vis) sterk achteruitgegaan.

Een van de maatregelen om de ecologische diversiteit van het huidige rivierengebied te verbeteren, is het herstellen van natuurlijke processen en dynamiek. Om de natuurwaarde te vergroten en de doelen van de KRW te bereiken, wil Rijkswaterstaat Oost Nederland het habitatype grote dode bomen in het rivierstroomgebied gedeeltelijk terugbrengen. Als proef zijn in 2013, 2014 en 2015 op enkele locaties in de Lek, de Nederrijn en de IJssel grote dode bomen onder water geplaatst door deze kunstmatig en gecontroleerd te laten afzinken en te verankeren.

Om het effect van het plaatsen van dode bomen in de rivier op de visgemeenschap te evalueren heeft in 2014 en 2015 een vismonitoring plaatsgevonden op de locaties bij Everdingen waar rivierhout is geplaatst. De vismonitoring diende enerzijds inzicht te geven of het rivierhout door vissen gebruikt wordt en anderzijds welke functies het voor vis heeft. Er zijn verschillende locaties met rivierhout bemonsterd en ook referentie-oeveren zonder rivierhout. Dit is gedaan in de strang en kribvakken in de Lek bij Everdingen, in de vistrap bij Maurik/Amerongen en in de nevengeul bij Aersoltweerde. Hierbij is gewerkt met een combinatie van elektrovisserij, fuikvisserij, onderwatervideo-observaties.

In totaal zijn 23 vissoorten waargenomen, met de meeste soorten in de nevengeul bij Aersoltweerde langs de IJssel (n=18). Het aantal soorten was ook alleen op deze locatie hoger bij het rivierhout, dan op de referentielocatie. De visgemeenschap bij het rivierhout werd gedomineerd door blankvoorn en baars terwijl de visgemeenschap van de referentieoeveren sterk varieert per locatie: bij Everdingen domineren exotische zwartbekgrondels de stortstenen oeveren, terwijl bij de (referentie) klei-oeveren in de geul van Aersoltweerde winde het meest talrijk was. Bij het rivierhout zijn ook stromingsminnende vissoorten gevonden, die belangrijk zijn voor de Kaderrichtlijn Water. Dit geldt echter alleen voor de stromende locaties (Aersoltweerde en vistrap Amerongen).

Het rivierhout heeft zeer waarschijnlijk vooral een functie als schuil- en opgroeihabitat, zoals ook al bleek uit de bemonsteringen in 2014. Er zijn hoge abundanties juveniele<sup>1</sup> vis aangetroffen (o.a. blankvoorn, baars en snoekbaars). Voor soorten zoals baars en blankvoorn is het waarschijnlijk dat gepaaid is bij dode bomen. De driedimensionale structuur van de bomen (vooral de takken) vormt waarschijnlijk geschikt substraat om

---

<sup>1</sup> jonge

eieren af te zetten en biedt structuur in de waterkolom waar vislarven en juveniele vissen kunnen schuilen.

Het rivierhout wordt ook als foerageerhabitat gebruikt door verschillende soorten vis, o.a. blankvoorn en baars, maar ook barbeel. De vissen foerageren op en bij de takken en in het sediment bij de bomen. Dit blijkt met name uit de elektrobemonsteringen en de videobeelden. Ook piscivore<sup>2</sup> vis zoals snoekbaars komt foerageren rond de bomen en predeert waarschijnlijk op juveniele vis die zich rond de bomen ophoudt. Daarnaast blijken palingen veelvuldig 's nachts bij de dode bomen te foerageren (fuiikdata).

Overdag heeft het rivierhout naast een foerageerfunctie ook een belangrijke schuilfunctie: jonge vissen aggregeren tussen de takken en nabij de stam en wortels. Dit is ook ontdekt door visetende vogels, wat blijkt uit toevallige waarnemingen van jagende fuut en aalscholver (videobeeld) op het rivierhout (foto 4.1). Deze resultaten bevestigen de uitkomsten van de vismonitoring in 2014 (Dorenbosch et al 2014).

Een belangrijke bevinding in het onderzoek is dat dode bomen met name hogere dichtheden vis herbergen en zelfs een toegevoegde waarde hebben ten opzichte van natuurlijke rivier- of geuloevers. Hoewel de resultaten minder duidelijk zijn dan in 2014 laten ook de data van 2015 zien dat de bomen (bij Everdingen) relatief meer gebruikt worden door inheemse vissen dan door exoten, in tegenstelling tot de traditionele (stortsteen)oevers waar de exotische zwartbekgrondel doorgaans dominant is. In de vistrap en de nevengeul bij Aersoltweerde komt dit verschil minder duidelijk naar voren.

In zijn algemeenheid kan echter gesteld worden dat de dode bomen zeer snel door vissen worden gebruikt en op basis van hun driedimensionale structuur een belangrijke meerwaarde hebben voor riviervissen ten opzichte van traditionele oevers die gekenmerkt worden door stortsteen of een kale zand- of slibbodem. De meerwaarde voor de KRW zal zich nog niet direct vertalen naar een hogere EKR-score omdat niet specifiek reofiele<sup>3</sup> of limnofiele soorten profiteren. Wel duiden de hoge concentraties juveniele barbeel in Aersoltweerde erop dat de opgroefunctie van reeds aanwezig barbeel mogelijk verbetert dankzij de bomen. Of dit op termijn ook tot hogere abundanties van volwassen barbeel leidt zal de toekomst moeten uitwijzen.

---

<sup>2</sup> visetende

<sup>3</sup> stromingsminnende

# 1 Inleiding

## 1.1 Dode bomen als habitatype in de Nederlandse rivieren

De Nederlandse grote rivieren zijn in de huidige vorm sterk genormaliseerd en gekanaliseerd. De hoofdgeul is relatief eenvormig en vastgelegd met kribben of gestrekte oeververdediging van stortsteen. In vergelijking met het verleden is de biodiversiteit in dit landschap laag. Plaatselijk worden in uiterwaarden natuurontwikkelingsprojecten uitgevoerd om de ecologische waarde van de Nederlandse rivieren te verhogen. Hierbij vormen de maatlatten van de Kaderrichtlijn Water (KRW) een belangrijke graadmeter voor de ecologische toestand van het rivierengebied voor wat betreft het aquatische deel.

### *Dode bomen in het verleden en nu*

Voor de 20<sup>e</sup> eeuw zag het Nederlandse rivieren gebied er heel anders uit. Er was sprake van vrij stromende, ondiepe, meanderende rivieren die gekenmerkt werden door eilanden, geulen en overstromingsvlaktes. Door dit dynamische landschap slingerde de rivier, waarbij continu oevers erodeerden en bomen omvielen. Het oude rivierlandschap werd dus gekenmerkt door de aanwezigheid van grote dode bomen in uiterwaarden en stroomgeulen. Deze dode bomen waren een belangrijk structurelement met een grote ecologische functie voor tal van macrofauna- en vissoorten (o.a. hechtingssubstraat, paai-, schuil- en foerageerhabitat).

In het huidige rivierengebied is echter weinig plaats voor dode bomen. Grote bomen zijn obstakels die rivierwater kunnen stuwen en worden in verband met de veiligheid voor scheepvaart meestal verwijderd. In het Nederlandse rivierengebied zijn dode bomen in het water dan ook vrijwel afwezig. In het moderne rivierenlandschap waarbij hard substraat voornamelijk uit stortsteen bestaat zijn daarmee weinig vestigingskansen aanwezig voor fauna die van oorsprong sterk geassocieerd is met natuurlijke structurelementen zoals dode bomen. Een van de bijkomende problemen is dat stortsteen een zeer geschikt substraatelement vormt voor (invasieve) exoten die het herstel van inheemse fauna belemmeren.

## 1.2 Pilot experiment dode bomen Lek

Om de ecologische toestand van de grote rivieren te verbeteren is Rijkswaterstaat Oost Nederland op zoek naar innovatieve maatregelen om de ecologische diversiteit en KRW-score van de grote rivieren te verbeteren. In het buitenland en langs Nederlandse beken is het aanbrengen van dood hout in het water al met succes toegepast (o.a. Verdonschot *et al.* 2012), maar langs bevaarbare rivieren wordt dit meestal als te risicovol beoordeeld. Om toch het habitatype van dood hout in het hedendaagse rivierengebied te kunnen realiseren, is het idee ontstaan om grote dode bomen kunstmatig in de rivier aan te brengen door ze gecontroleerd te laten afzinken

en te verankeren. Op deze wijze zou een deel van de oorspronkelijk morfologie en het habitattype van dood hout kunnen worden hersteld, wat bijdraagt aan de terugkeer van kenmerkende soorten of een toename van hun populatieomvang. Op basis van dit idee is in december 2013 een pilot experiment gestart waarbij onder andere op twee locaties in de Nederrijn en de Lek grote bomen in het stroombed van de rivier, een aangetakte strang en een vistrap zijn geplaatst. De pilot heeft zich inmiddels uitgebreid naar andere locatie in de IJssel, en de Waal en gaat nog steeds door.

Het experiment is enerzijds bedoeld om praktische ervaring op te doen of de bomen gecontroleerd verankerd kunnen worden. Anderzijds moet het experiment uitwijzen of de dode bomen door fauna (vis en macrofauna) gebruikt worden en of het zinvol is om de maatregel op grotere schaal toe te passen om de ecologische kwaliteit van de rivier te vergroten. Uiteindelijk zou ook de EKR-score voor KRW hierdoor moeten toenemen.

### **1.3 Vraagstelling**

In het voorliggende onderzoek is onderzocht of de dode bomen die zijn geplaatst in het pilot experiment daadwerkelijk gebruikt worden door riviervissen.

De volgende vragen staan hierbij centraal:

1. Worden dode bomen gebruikt door vissen?
2. Hebben dode bomen een meerwaarde ten opzichte van traditionele oevers?
3. Wat is de ecologische functie van de dode bomen voor vissen (met betrekking tot paai-, opgroei-, schuil- en foerageerhabitat)?

Als bijproduct van het onderzoek is een kleine verkenning naar het gebruik van de vistrap bij Maurik/Amerongen door rivierprik in de bemonsteringen meegenomen. De vraag daarbij was of rivierprik in de paaitijd de vistrap intrekt en hier mogelijk ook paait.



## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Studiegebied en proeflocaties

#### Studiegebied

Het onderzoek in 2015 is uitgevoerd op drie locaties: Everdingen, Amerongen en Aersoltweerde.

In de Lek bij Everdingen zijn in januari 2014 drie grote dode bomen (eiken), met wortel en kruin, geplaatst en verankerd in een kribvak achter een rijshouten vooroever en drie in een éénzijdig aangetakte strang (foto 1 en figuur 2.1).



**Foto 2.1** *Het aanbrengen van bomen in een kribvak langs de Lek nabij Everdingen in januari 2014.*

In december 2013 zijn in de vispassage bij stuw Amerongen/Maurik (Nederrijn) drie grote dode bomen (weer eiken), met wortel en kruin, geplaatst en verankerd op de oever verdeeld over twee sublocaties (foto 2.1).



**Foto 2.2** *Verankerde boom in de vispassage van Stuw Amerongen, Neder-Rijn, Maurik ( januari 2014).*

Eind 2014 zijn in de IJssel bij Hattem vier grote dode bomen, met wortel en stam (zonder takken) geplaatst en verankerd aan palen in de pas opgeleverde KRW-nevengeul Aersoltweerde. Deze geul is tweezijdig aangetakt. De locatie Aersoltweerde bestaat uit vier sublocaties verspreid over de nevengeul met ieder een boom (foto 2.3).



**Foto 2.3** Verankerde boom in de nieuwe nevengeul Aersoltweerde

### **Proeflocaties**

Bovenstaande locaties zijn in 2015 gemonitord op vis. Hierbij zijn vier verschillende typen locaties onderscheiden:

- 1) een kribvak (Everdingen);
- 2) een ééNZijdig aangetakte strang (Everdingen);
- 3) een vispassage (Amerongen);
- 4) een tweezijdig aangetakte nevengeul (Aersoltweerde).

De bemonstering van het rivierhout op vis is zowel uitgevoerd rond de fysieke structuur van de verankerde bomen (wortels, stam en takken), als in het habitat rondom het rivierhout (de waterkolom en bodem rondom de boom). Hierbij zijn verschillende soorten vistuig ingezet (zie paragraaf 2.2).

Naast de sublocaties met rivierhout ('dode bomen') zijn ook referentielocaties bemonsterd ('referentieoever') om de visgemeenschap rondom rivierhout te kunnen vergelijken met die van traditionele oevers. De referentie-oever bestaat uit traditionele oevers tussen stortstenen kribben of een oever van klei of zand zonder boom. In de vistrap is de referentielocatie een gedeelte van de vistrap zonder boom.

In de strang bij Everdingen is als extra informatiebron ook een oever met een natuurlijke bosopslag in het water meegenomen en een oever met rietbegroeiing.



**Figuur 2.1** Weergave locaties met afgezonken dode bomen en referentieoeveren in de strang en kribvakken bij Everdingen waar in 2015 visbemonsteringen zijn uitgevoerd. De groene bolletjes geven de locaties met rivierhout weer (de cijfers 1 en 2 geven aan of er één enkele boom is afgezonken of twee bomen bij elkaar). Het rode bolletje geeft de locatie met de natuurlijke rechtopstaande dode bomen weer en het gele bolletje en de natuurlijke ondiepe klei- rietoever. Dit zijn de twee nieuwe referentietrajecten waar in 2015 aanvullend is gevist. De oranje bolletjes met oranje lijnen geven de traditionele referentieoeveren weer.



**Figuur 2.2** Bemonsteringslocaties in de vistrap Amerongen/Maurik. De kerstboompjes geven de locaties van de bemonsterde bomen weer, de groene bolletjes met pijl de locaties waar met de kubbe (rivierprik) bemonsterd is, de groene pins geven de locaties van de elektrobemonstering weer, de blauwe pins geven de locaties van de zegenbemonstering weer en de roze pins de locaties waar de schietvuiken gezet zijn.





**Figuur 2.3** Weergave van locaties met dode bomen en referentieoever in de geul bij Aersolweerde waar in 2015 visbemonsteringen hebben plaatsgevonden (elektro-, fuik- en zegenbemonsteringen). De rode bolletjes geven de vier locaties van de afgezonden bomen weer, de gele bolletjes de referentielocaties met kleioevers, het zwarte bolletje de uitstroomopening versterkt met stortsteen en het blauwe bolletje de ingang van de geul die voornamelijk uit zand bestaat.



**Foto 2.4:** Locatie met 'natuurlijk' dood hout in de strang bij Everdingen



**Foto 2.5:** Locatie met natuurlijke rietoever de strang bij Everdingen.

## 2.2 Vismethodiek

Om een goed beeld te verkrijgen van de visgemeenschap die zich in 2015 rondom het rivierhout heeft gevestigd, is een combinatie van verschillende vismethoden gebruikt:

- elektrovisserij
- zegenvisserij
- fuikvisserij

Aanvullend zijn video-opnamen gemaakt om het gedrag van de vissen bij de bomen te onderzoeken.

### *Elektrovisserij*

Bij elektrovisserij worden vissen met een stroomaggregaat tijdelijk verdoofd, waardoor ze verzameld en gedetermineerd kunnen worden. De methode is een actieve vorm van visserij en met name effectief voor het vangen van vissen die zich verschuilen tussen objecten (zoals takken en stortstenen) nabij structuurrijke oevers. De methode is zeer geschikt voor het kwantificeren van vissen met een bodemgebonden leefwijze, tragere vissen en vissen die zich verschuilen rondom objecten. Omdat de stroomkring slechts een beperkt bereik heeft, worden zeer kleine vissen (vislarven, kleine juvenielen) en vissen die goed kunnen zwemmen en naar open water vluchten echter makkelijk gemist. Groot voordeel van de methode is dat zeer gericht gevist kan worden, waardoor afgebakende oppervlaktes nauwkeurig bemonsterd kunnen worden.

Elektrovisserij in de proeflocaties is uitgevoerd vanuit een ondiepe boot met een gelijkstroom elektro-aggregaat door één elektrovisser. De boot werd door een tweede persoon gestuurd die de bevissing coördineerde. Dode bomen werden bevist door met de boot rondom de boom te varen en het elektronet rond de wortels en stam en tussen takken te bewegen. Referentieoevers werden bemonsterd vanuit de boot door parallel aan de oever te varen en het elektronet over de bodem en door de waterlaag van de oeverzone te bewegen tot een diepte van ca. 1,5 m. Verdoofde vissen werden uit het water geschept en in een ton met water bewaard.

### *Zegenvisserij*

Om inzicht te krijgen in de aantallen juveniele vissen bij Amerongen en Aersoltweerde is ook gevist met een broedzegen. Dit is een groot net dat door twee personen horizontaal door de waterkolom getrokken wordt. De maaswijdte is speciaal gekozen voor juveniele vis. Bij Amerongen is gevist in het stuwpand met bomen en in het bovenstroomse referentie stuwpand. Bij Aersoltweerde is met de broedzegen gevist op twee locaties bij de bomen (eerste en laatste boom in de geul), bij het instroompunt van de geul en op een tussenliggend stuk kleioever zonder bomen.



**Foto 2.6** *Bevinging met zegen vanaf de oever en met een bootje. Vistrap Amerongen.*

### *Fuikvisserij*

Om ook vissen te kunnen kwantificeren die zich in open water ophouden en makkelijk gemist worden met elektrovisserij, is fuikvisserij toegepast. Fuikvisserij is een passieve vorm van visserij waarbij gewerkt wordt met rechtopstaande verticale netten (schiepwanden) die vissen in een fuik geleiden. Ook vissen die zich in open water ophouden kunnen op deze wijze in de fuik gevangen worden. De fuik staat bovendien gedurende langere tijd in het water (meerdere dagen en nachten) waardoor de bemonsteringsperiode aanzienlijk langer is dan elektrovisserij (die slechts een momentopname geeft). Ook nacht-actieve (schuwe) vissen kunnen bijvoorbeeld met fuiken worden aangetoond.

Fuikvisserij is uitgevoerd met fijnmazige schietfuiken die 2 dagen en 2 nachten zijn blijven staan. In Everdingen werden bij de dode bomen de fuiken op zo kort mogelijk afstand (ca. 2 m) evenwijdig aan de lengte van de boom geplaatst, direct langs de takken, stam en wortels. In de referentieoever werden de fuiken in het kribvak nabij de stortstenen krib geplaatst. De fuiken werden na drie etmalen geleeagd. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de fuikbemonsteringen. In Amerongen zijn drie fuiken geplaatst in het vak met dode bomen (twee naast de bomen en 1 tussen de bomen) en een vak zonder bomen stroomopwaarts van de bomen (figuur 2.3). In Aersoltweerde zijn fuiken bij de boom bij het instroompunt en de boom aan het eind van de geul geplaatst.





**Foto 2.7** Fuikbemonstering rivierhout in de nevengeul Aersoltweerde

#### *Larvenbemonstering*

Visbroed is te klein om te vangen met elektrovisserij. Daarom is aanvullend bemonsterd met speciaal gefabriceerde larvenfuike (Foto 2.8). Uit eerder onderzoek leek dat deze techniek een geschikte vangmethode is voor aanwezige larven- en vissoorten, met inbegrip van nacht-actieve soorten (Doherty, 1987; Strydom, 2003). Bij Everdingen en Amerongen zijn per boom twee larvenfuike (kruin en wortels) op een diepte van  $\pm 1,0$  meter gedurende 5-7 dagen geplaatst. Als referentie zijn bij Everdingen twee larvenfuike nabij de oever in het referentie kribvak geplaatst. Bij Amerongen is bovenstrooms van de bomen aan iedere oever een larvenfuik geplaatst..



**Foto 2.8** Bovenaanzicht larvenfuik met verzwaring, de inzwemopening is te zien.

#### *Video-observaties*

Om de vraag te kunnen beantwoorden of vissen zich ook daadwerkelijk rondom de boom ophouden (tussen takken, stam of wortels) en hun gedrag te onderzoeken, zijn aanvullende observaties uitgevoerd met behulp van onderwater videocamera's. Met



de camera's is zowel statisch als actief gefilmd. Bij het statisch filmen zijn de videocamera's op een statief geplaatst om gedurende langere periode een habitat te filmen. Bij het actief filmen is de videocamera op een telescopische steel geplaatst om vervolgens op specifieke plekken gericht tussen de takken en wortels kortdurend te filmen. De videocamera's bestrijken een gestandaardiseerd watervolume dat bepaald wordt door het doorzicht. Bij de observaties bedroeg dit volume ca. 1 m<sup>3</sup>.

Van 4 maart tot en met 15 oktober is iedere twee weken gefilmd op de locaties Everdingen en Amerongen. Op locatie Everdingen is gefilmd bij de bomen in de kribvakken en op twee referentiepunten in het tussen liggende kribvak: stortstenen oever en open water. Op locatie Amerongen is gefilmd bij een boom en bij twee referentiepunten stroomopwaarts van deze boom. Bij de bomen zijn zowel opnames gemaakt bij de wortels als bij de takken (zie ook Spierings 2015).

#### *Fuiken voor intrek rivierprik*

Om rivierprikken te kwantificeren die in het voorjaar de rivier optrekken is aanvullend fuikvisserij toegepast in de hoofdstroom van de vispassage bij de stuw van Amerongen. Een theorie is dat rivierprikken mogelijk kunnen paaien in vispassages, omdat dit het enige stromende habitat vertegenwoordigt in deze gestuwde riviertrajecten. Uit snorkelinventarisaties van de vispassage bleek er wat grind aanwezig te zijn bij de drempels in de vispassage, wat potentieel paai substraat voor rivierprik zou kunnen vormen. Verwacht werd daarom dat als prikken in de vispassage paaien zij op deze plekken te vangen zouden zijn.

Vanwege de hoge stroomsnelheid en het risico van drijfvuil is er met kubben gewerkt. Dit type fuik heeft geen geleidingswant en staat met de opening stroomafwaarts gericht. Deze techniek werd vroeger gebruikt om in de winter prikken te vangen, de kubben waren toen gemaakt van wilgentenen, zogenaamde korven. Vissen die tegen de stroom inzwemmen kiezen de luwte van de fuik om tegen de stroom in te zwemmen en komen zo in de fuik terecht.

Fuikvisserij op prik is uitgevoerd op één locatie bij de dode bomen en op twee stroomafwaarts gelegen referentiepunten die nabij de uitstroom van de vispassage lagen (figuur 2.3).

De fuiken hebben gedurende de periode 27 maart tot 7 mei gestaan en werden na drie etmalen geleegd. Bij het legen was een snorkelaar aanwezig om te controleren of de fuiken goed stonden.

#### *Periode*

Omdat de bemonstering specifiek gericht was op het in beeld brengen van de aanwas van juveniele vis, is alleen in de maand juli bemonsterd (m.u.v. bemonstering rivierprik). De video-observaties hebben plaatsgevonden in de periode maart – oktober. De totale bemonsteringsinspanning is weergegeven in tabel 2.1.

**Tabel 2.1**      *Overzicht onderzoeksinspanning per locatie en methode*

Periode	Methode	Aersoltweerde	Amerongen	Everdingen
maart-juli	fuiik, 11 lichten		3 fuiken	
juli	fuiik, 1 lichten			7 fuiken
juli	dag elektro			10 trajecten
juli	fuiik, 1 lichten	2 fuiken		
juli	dag elektro & broedzegen	15 trajecten		
juli	fuiik, 1 lichten		4 fuiken	
juli	dag elektro & broedzegen		8 trajecten	
maart-oktober	video, 34 onderzoeksdagen	6 opnames	944 opnames	860 opnames

#### *Verwerking vangsten en opnames*

Vissen die gevangen zijn met elektro- en fuikvisserij zijn per individu gedetermineerd en genoteerd, waarbij de lengte werd bepaald op een vismeetplank (totaallengte in centimeters).

Wanneer meer dan 75 exemplaren van een soort werden gevangen is gebruik gemaakt van 'sub-sampling'. Hierbij is de lengte-frequentie verdeling van circa 75 vissen geëxtrapoleerd naar het totaal aantal gevangen exemplaren door de gemeten vissen te vermenigvuldigen met een sub-sampling factor. De sub-sampling factor werd hierbij als volgt berekend:

$$\text{sub-sampling factor} = \frac{(\text{aantal vissen gemeten} + \text{aantal vissen geteld})}{(\text{aantal vissen gemeten})}$$

De lengte van de vistrajecten voor elektrovisserij bij de dode bomen en referentielocaties werden met een GPS vastgelegd en omgerekend naar een totaal bemonsterd oppervlak. Vervolgens werd voor de elektrovisserij data de visgemeenschap uitgedrukt in aantallen per 100 m<sup>2</sup>, om verschillen in bemonsterd oppervlak te corrigeren en vergelijkingen tussen locaties mogelijk te maken.

Voor fuikvisserij is de visgemeenschap uitgedrukt in catch per unit effort (CPU). Hierbij is het aantal gevangen individuen van een soort gedeeld door het product van het aantal vangnachten en het aantal fuiken.

De vissen die zijn waargenomen tijdens de video-observaties zijn uitgedrukt in aantallen per tijdseenheid. Behalve aantallen is ook informatie over het gedrag verzameld.

### *Dataverwerking*

Op basis van de totale gegevens is een vergelijking gemaakt tussen het soortenspectrum van de dode bomen en de referentieoevers. De gegevens die verzameld zijn op basis van elektrovisserij geven het meest complete beeld van de visgemeenschap per locatie en zijn gebruikt voor detail analyses. Hierbij is onder meer een vergelijking gemaakt van de totale abundantie en abundanties van afzonderlijke soorten. Abundantie is ook vergeleken op basis van fuik- en zegenvisserij.

De combinatie van elektro- en fuikvangsten geeft daarnaast een goed beeld van de lengte-frequentie verdeling van soorten tussen de habitats. Voor abundante soorten is een vergelijking gemaakt tussen de lengte-frekwente verdeling nabij dode bomen en in referentieoevers (nu alleen nog opgenomen voor alle locaties samen).



**Foto 2.9** *Rivierhout in de vistrap bij Amerongen/Maurik.*

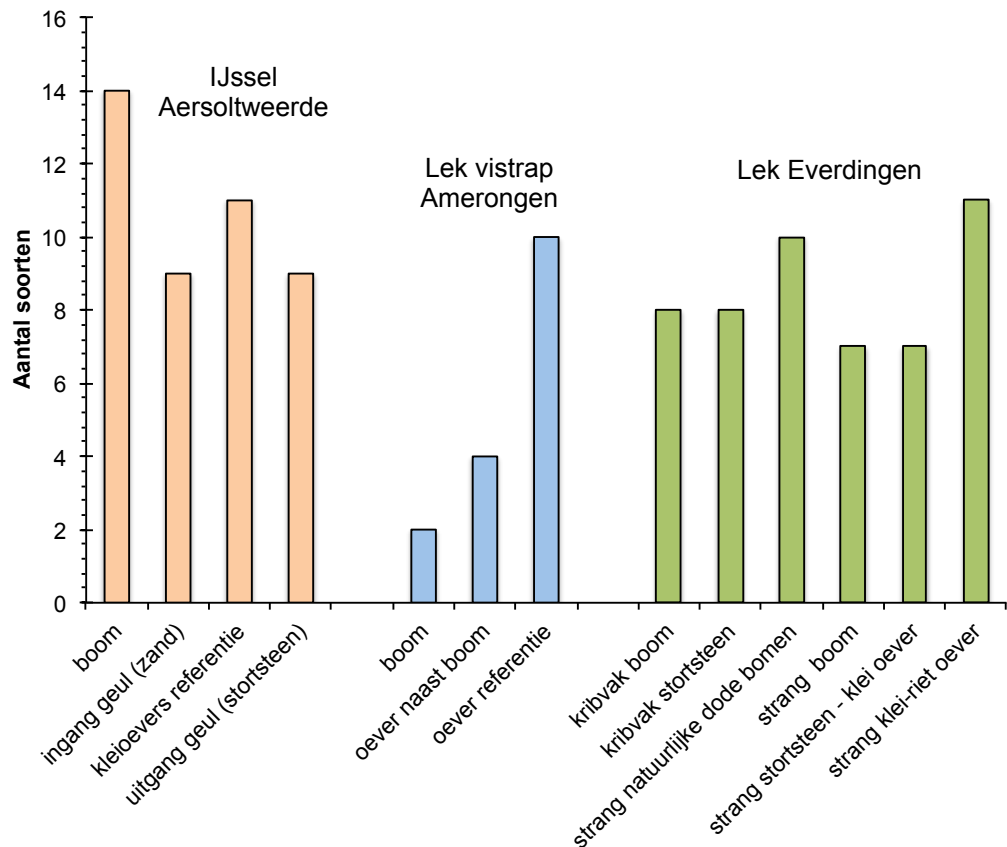
## 3 Resultaten

### 3.1 Totale visgemeenschap

#### Soortenrijkdom

Tijdens het onderzoek in 2015 zijn op de onderzochte vislocaties in totaal 23 vissoorten waargenomen. In de Aersoltweerde was de soortenrijkdom het hoogst (18 soorten), gevolgd door Everdingen (16 soorten). De vistrap in Amerongen had de laagste soortenrijkdom (10 soorten) (figuur 3.1).

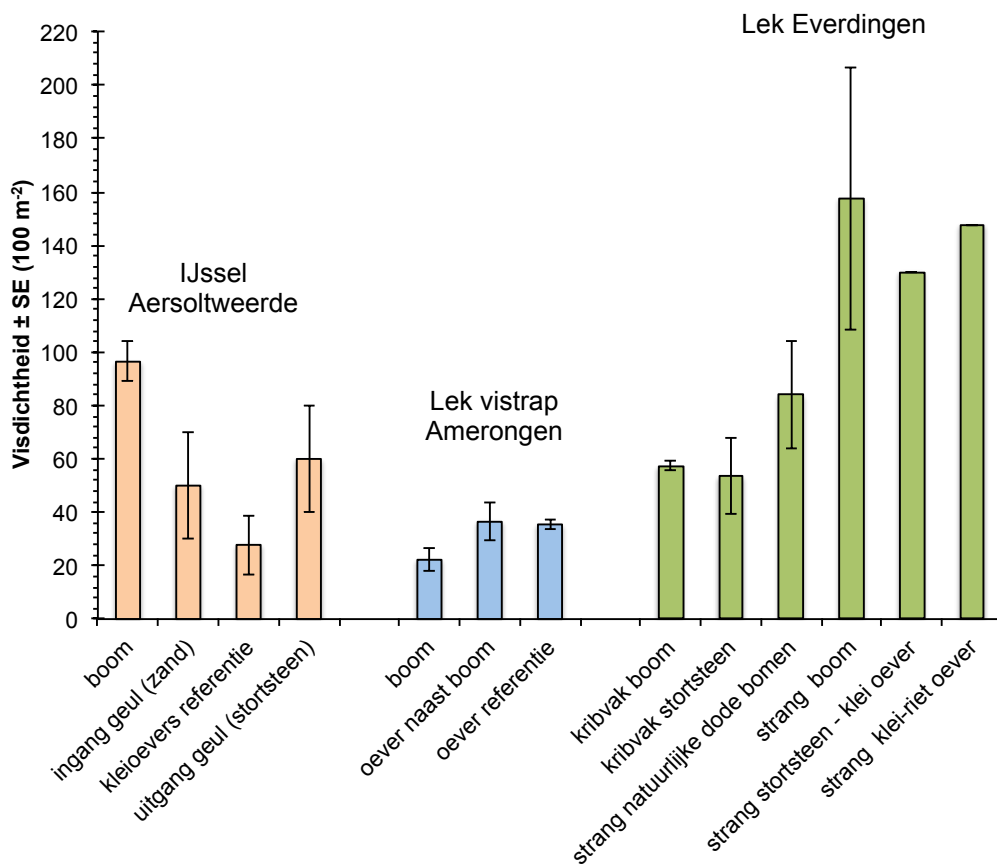
Van alle habitattypes die zijn onderzocht, herbergen de bomen in de Aersoltweerde het hoogste aantal vissoorten (14 soorten). De overige habitattypes hebben een soortenrijkdom rond de 9. De bomen en oevers naast de bomen in de vistrap in Amerongen hebben een duidelijk lagere soortenrijkdom in vergelijking met de andere habitattypes (< 4).



**Figuur 3.1.** Overzicht van de soortenrijkdom in 2015 per habitatype per vislocatie (op basis van alle vismethoden samen: elektro-, fuik- en zegendata). In totaal zijn 23 soorten gevonden, bij Aersoltweerde 18 soorten, bij Amerongen 10 en bij Everdingen 16.

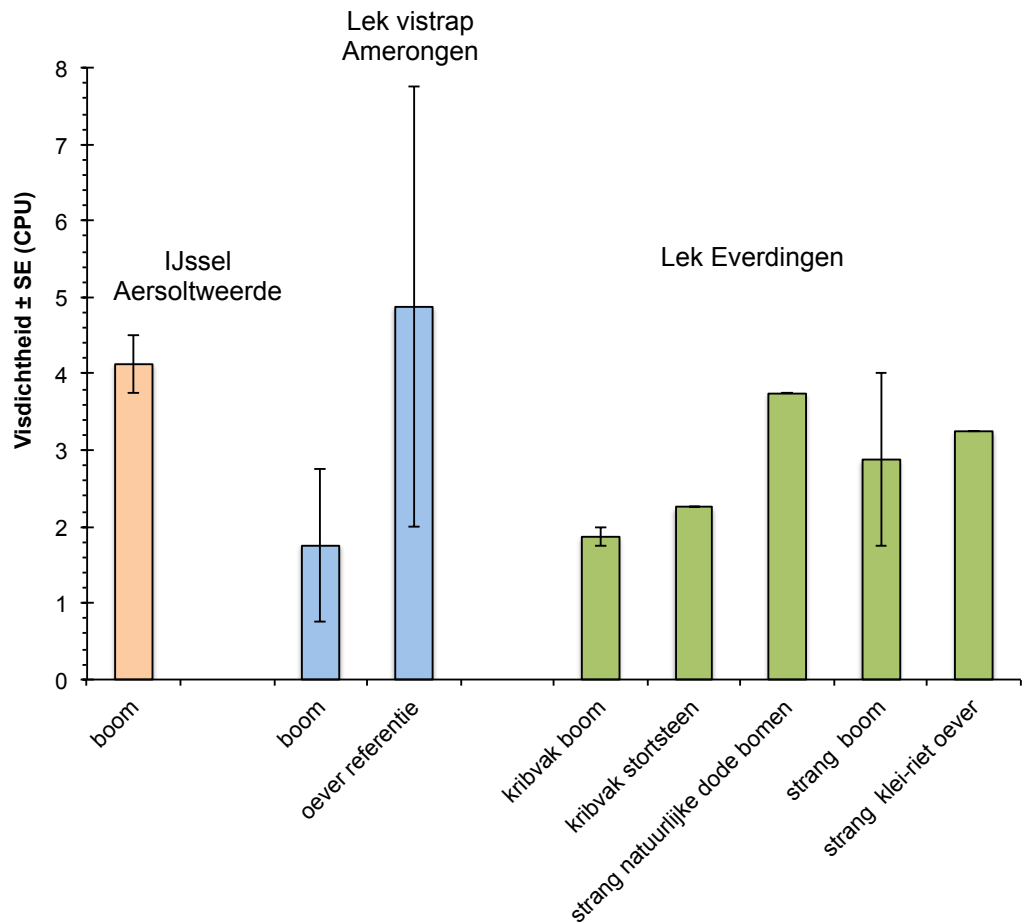
### Visdichtheid

De gemiddelde totale visdichtheid is het hoogst in de habitattypes in Aersoltweerde en Everdingen terwijl visdichtheden relatief laag zijn in de vistrap in Amerongen (figuur 3.2). De hoogste visdichtheden zijn waargenomen in de habitattypes in de strang van Everdingen (afgezonken bomen, natuurlijke dode bomen en klei-rietoever). Ook in de geul van Aersoltweerde zijn rond het rivierhout hogere visdichtheden gevonden dan bij de overige habitattypes.



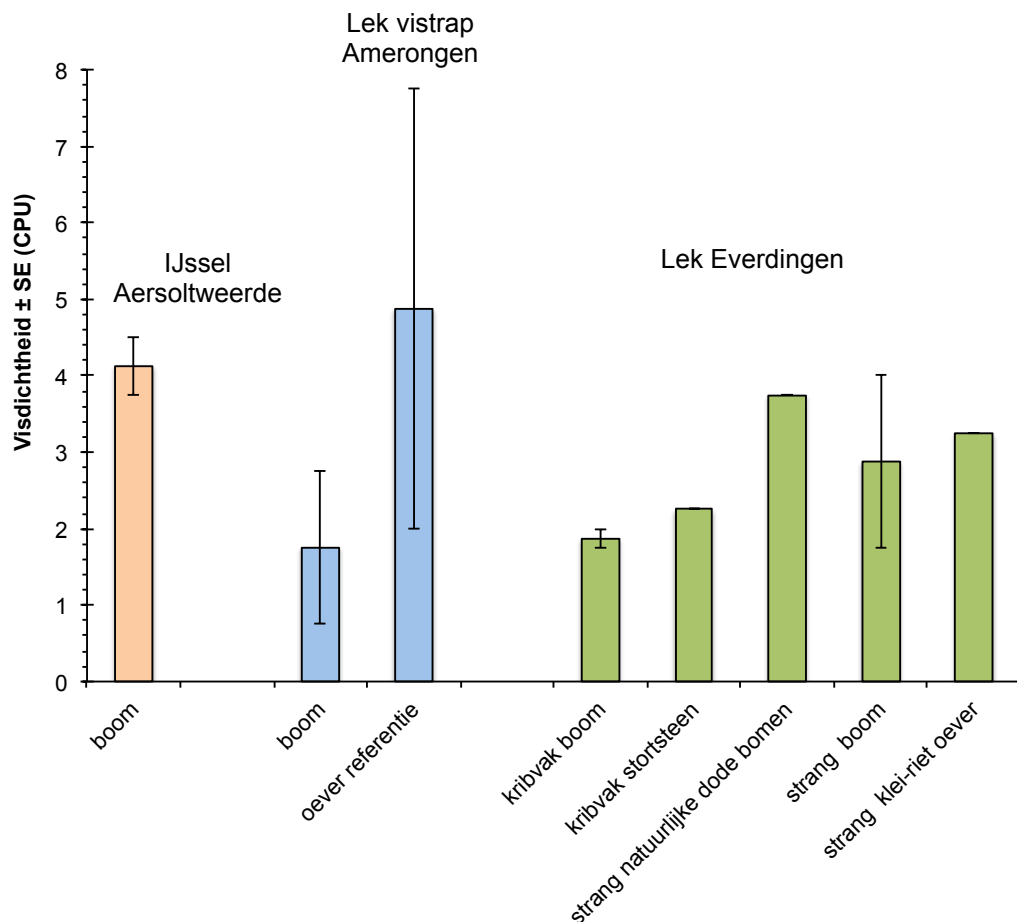
**Figuur 3.2.** Overzicht van de totale visdichtheid in 2015 per habitatype per vislocatie op basis van elektrodata.

De totale visdichtheden op basis van fuikdata lopen minder sterk uiteen dan op basis van elektrodata en zijn relatief constant tussen habitattypes en locaties (figuur 3.3). Ten opzichte van elektrodata zijn visdichtheden op basis van fuikdata aanzienlijk hoger in de vistrap in Amerongen.



**Figuur 3.3.** Overzicht van de totale visdichtheid in 2015 per habitatype per vislocatie op basis van fuikdata.

De locaties Aersoltweerde en Amerongen zijn ook bemonsterd met een zegen (figuur 3.4). Ook op basis van zegendata was de totale visdichtheid rondom de bomen in Aersoltweerde hoger dan in andere habitatypes. In de vistrap in Amerongen werden met de zegen vergelijkbare visdichtheden aangetroffen als in de Aersoltweerde.



**Figuur 3.4.** Overzicht van de totale visdichtheid in 2015 per habitattypen per vislocatie op basis van zegendata.

### 3.2 Soortenspectrum per locatie

#### Everdingen

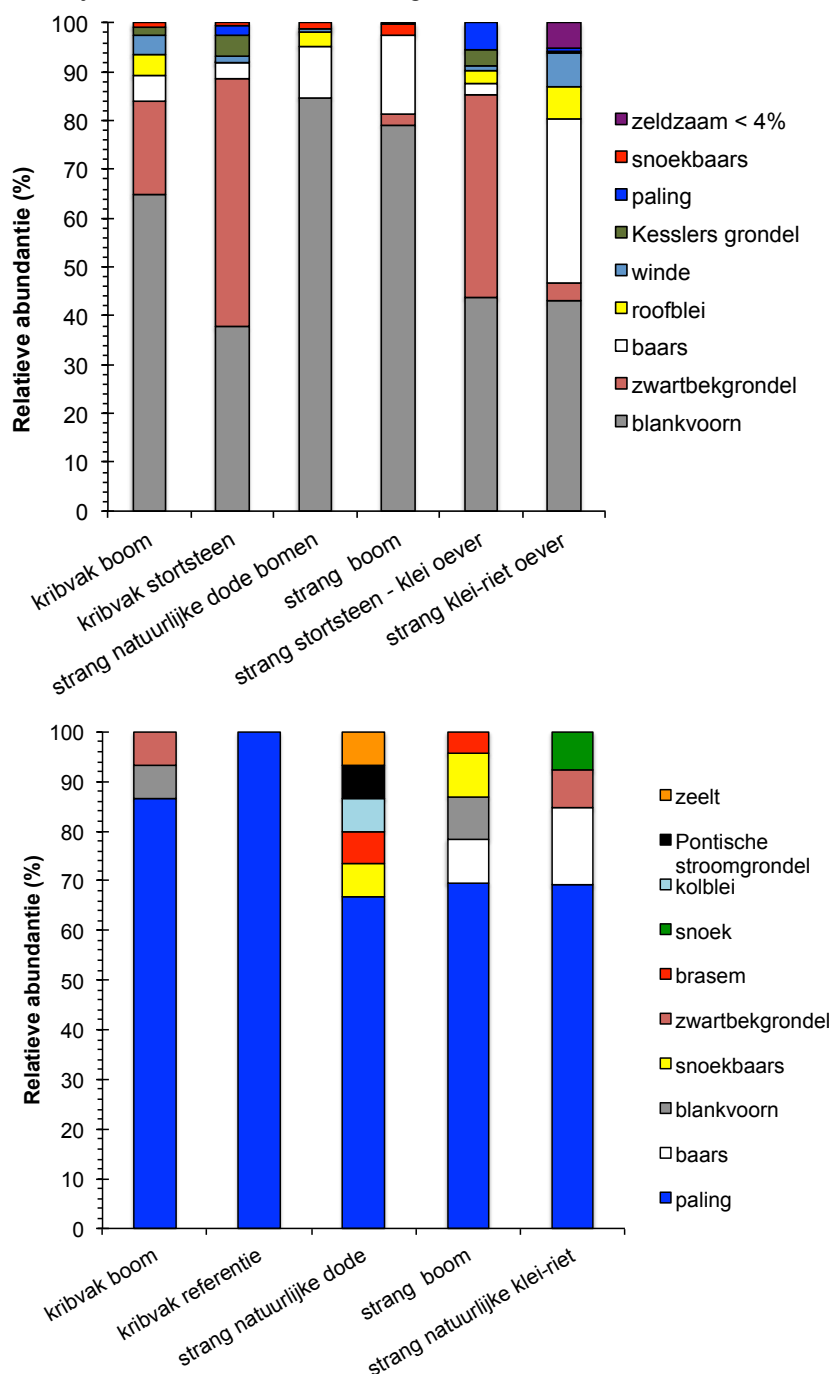
In Everdingen wordt de visgemeenschap grotendeels gedomineerd door blankvoorn en zwartbekgrondel (figuur 3.5). Blankvoorn is in alle habitattypen relatief algemeen, hoewel de dichtheden bij het rivierhout in de strang beduidend hoger zijn (figuur 3.6). Ook bij de afgezonken bomen in de kribvakken zijn hogere dichtheden blankvoorns aangetroffen dan in de referentieoeveren in de kribvakken (figuur 3.6).

Zwartbekgrondel is vooral dominant aanwezig in habitattypen met stortsteen (de ingang van de strang en de kribvakken, figuur 3.5). De locaties met rivierhout en de andere natuurlijke habitattypen kenmerken zich door een duidelijk lager aandeel zwartbekgrondels. Baars is relatief dominant in de habitattypen in de strang (figuur 3.5) waarbij de hoogste dichtheden zijn aangetroffen bij het rivierhout en in de natuurlijke klei-rietoever (figuur 3.6). De afgezonken bomen in de strang herbergen ook relatief de hoogste dichtheden snoekbaars (figuur 3.5 en 3.6).

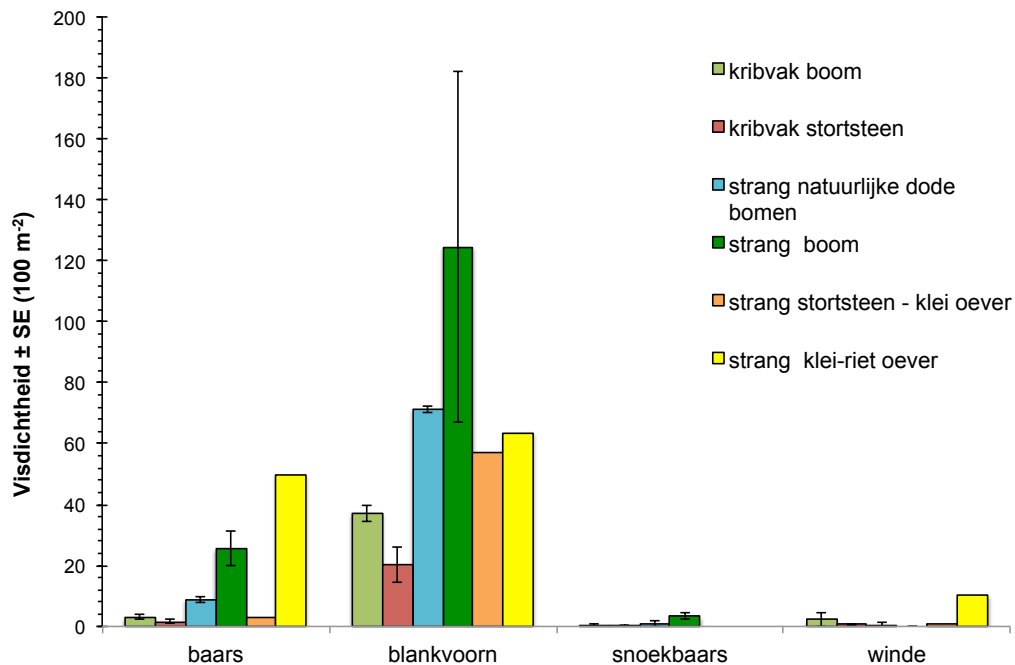


De fuikvangsten in Everdingen worden gedomineerd door paling (figuur 3.5). Opvallend is dat de fuikvangsten bij de habitattypes in de strang beduidend meer soorten laten zien dan in de kribvakken.

In Everdingen is winde de meest algemene reofiele vissoort (figuur 3.6). Winde is hierbij het meest aangetroffen bij het rivierhout in de kribvakken, maar vooral bij de natuurlijke klei-rietoever in de strang.



**Figuur 3.5.** Relatieve abundantie van vissoorten per habitattype in Everdingen op basis van elektro- (boven) en fuikdata (onder).

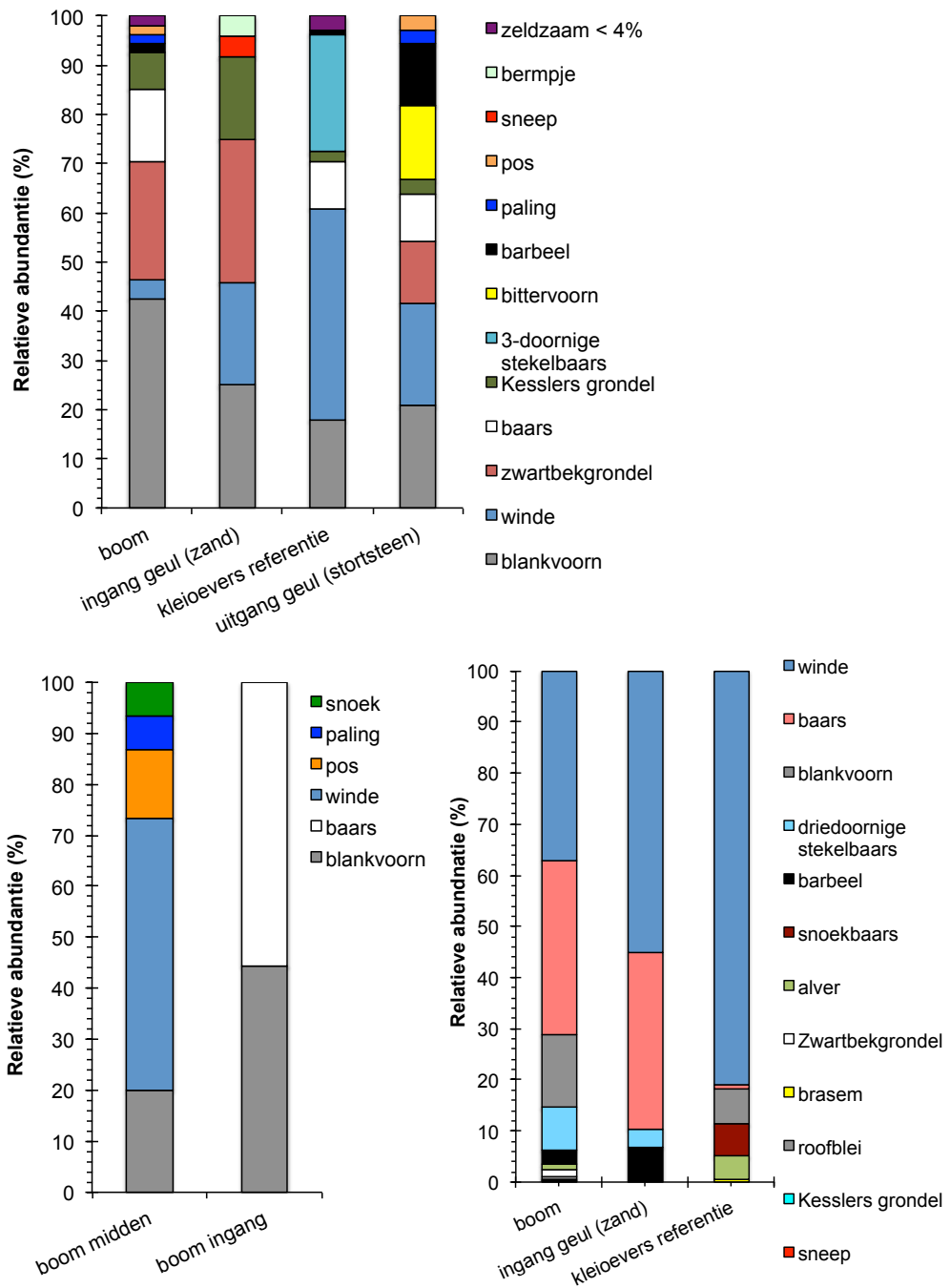


**Figuur 3.6.** Gemiddelde visdichtheid van vier inheemse vissoorten per habitattypen in Everdingen op basis van elektrodata.

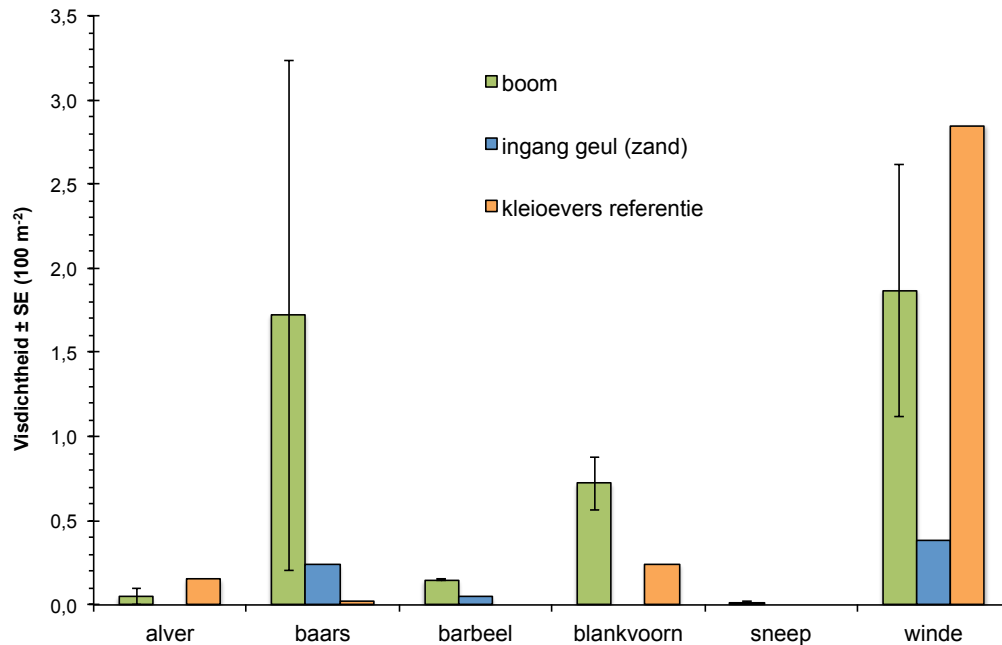
#### Aersoltweerde

In Aersoltweerde zijn drie vismethodes toegepast. Op basis van elektrodata zijn blankvoorn, winde en zwartbekgrondel het meest abundant (figuur 3.7). Bij de het rivierhout is blankvoorn de meest dominante vis terwijl de kleioevers in de geul worden gedomineerd door winde. Op basis van zegendata blijkt in Aersoltweerde winde de meest abundante vissoort te zijn in alle onderzochte habitats, gevolgd door baars (figuur 3.7). De fuikdata worden gedomineerd door blankvoorn, winde en baars (figuur 3.7). Opvallend is dat in tegenstelling tot Everdingen en Amerongen paling hier heel weinig gevonden is in de fuiken.

Bijzonder van Aersoltweerde, in vergelijking met de locaties langs de Lek, zijn de relatief hoge dichtheden stromingsminnende juveniele soorten zoals winde, barbeel en sneep (figuur 3.8). Deze soorten zijn ook in relatief hoge dichtheden rondom het rivierhout aangetroffen. Voor barbeel zijn zelfs de hoogste dichtheden juvenielen aangetroffen bij het rivierhout.



**Figuur 3.7** Relatieve abundantie van vissoorten per habitatype in Aersoltweerde op basis van elektro- (boven), fyk- (onder links) en zegendata (onder rechts). Voor de fykbemonstering zijn alleen de twee boomlocaties in beeld gebracht.



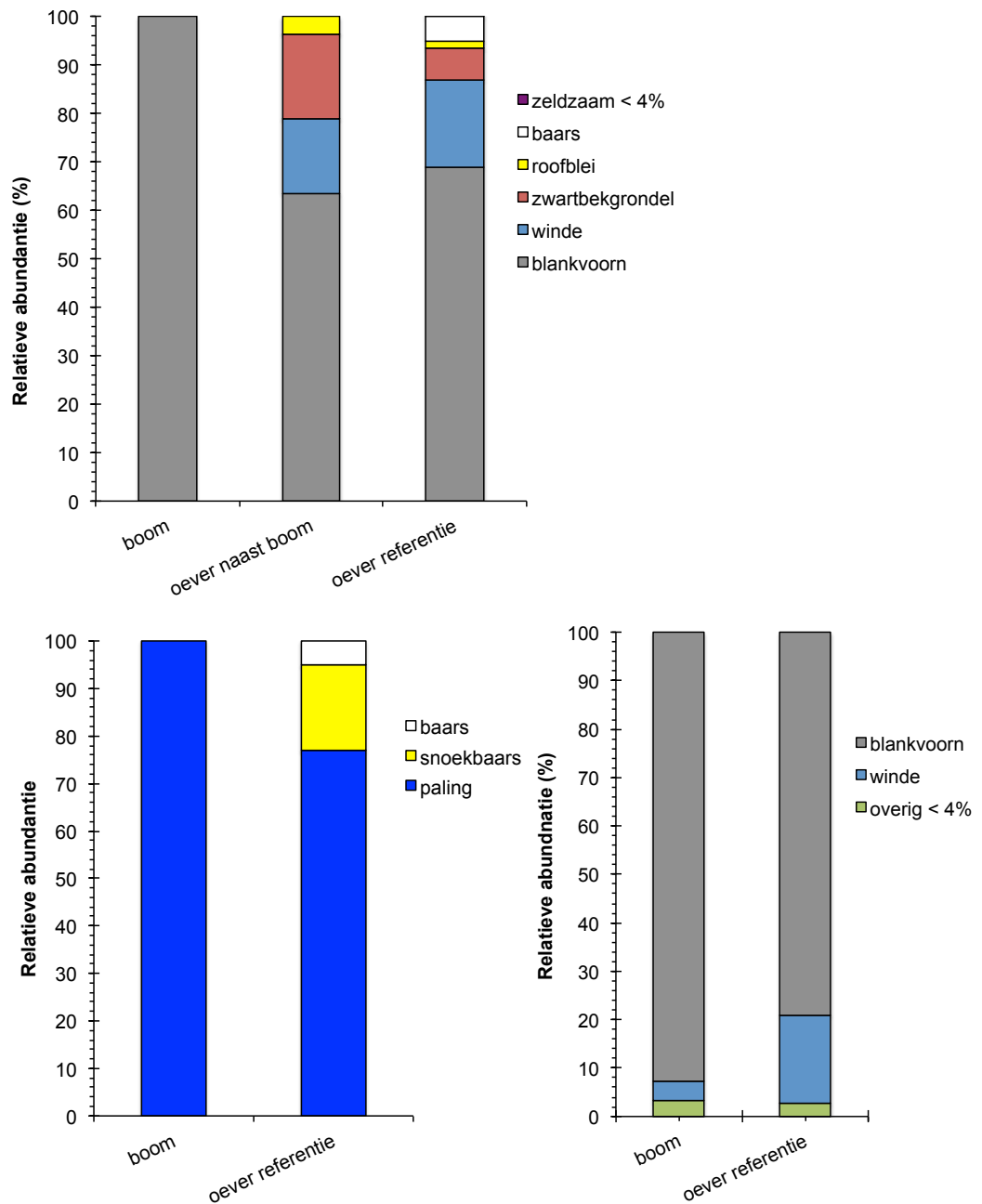
**Figuur 3.8.** Gemiddelde visdichtheid van zes inheemse vissoorten per habitattyp in Aersoltweerde op basis van zegendata.

#### *vistrap Amerongen*

In vergelijking met de visgemeenschappen in Aersoltweerde en Everdingen is de visgemeenschap in de vistrap bij Amerongen relatief soortenarm. Nabij de afgezonken bomen bestaat op basis van elektrodata de visgemeenschap volledig uit blankvoorn (figuur 3.9). In de oeverzone langs de bomen is daarnaast ook nog winde, zwartbekgrondel en roofblei aangetroffen. De fuikdata worden (traditioneel) gedomineerd door paling die zowel ter hoogte van de bomen als de referentieoever zonder bomen veel is aangetroffen (figuur 3.9). De zegenbemonstering laat geen grote verschillen zien tussen de locatie met rivierhout en de referentieoever: in beide gevallen domineert juveniele blankvoorn (figuur 3.9).



**Foto 3.1** Emmer vol juveniele vis bij zegenbemonstering in de vistrap



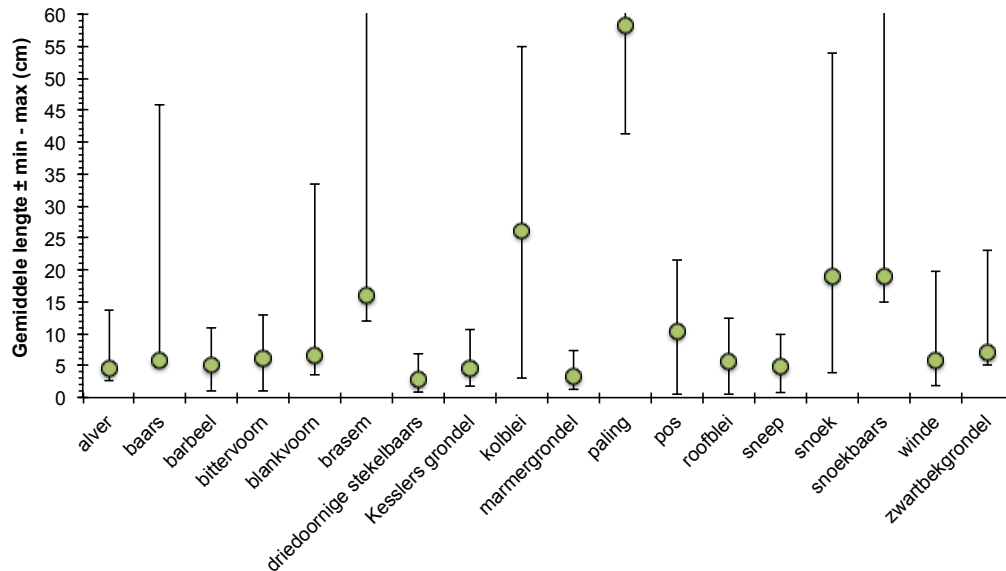
**Figuur 3.9.** Relatieve abundantie van vissoorten per habitattypes in de vistrap in Amerongen op basis van elektro- (boven), fuik- (links onder) en zegendata (rechts onder).

### 3.2 Functie rivierhout

#### *Paai en opgroeifunctie*

Een groot deel van de vispopulatie blijkt te bestaan uit juveniele vis (met uitzondering van paling). Dit blijkt zowel uit de videobeelden (figuur 3.11) als uit de vangsten (figuur 3.10). Zo'n 95 % van de waargenomen vissen bij de bomen is juveniel. Deze juvenielen komen vooral bij de bomen schuilen. Van soorten als baars, brasem, snoek

en snoekbaars en kolblei zijn ook grotere exemplaren gevonden, deze komen hier vooral foerageren.

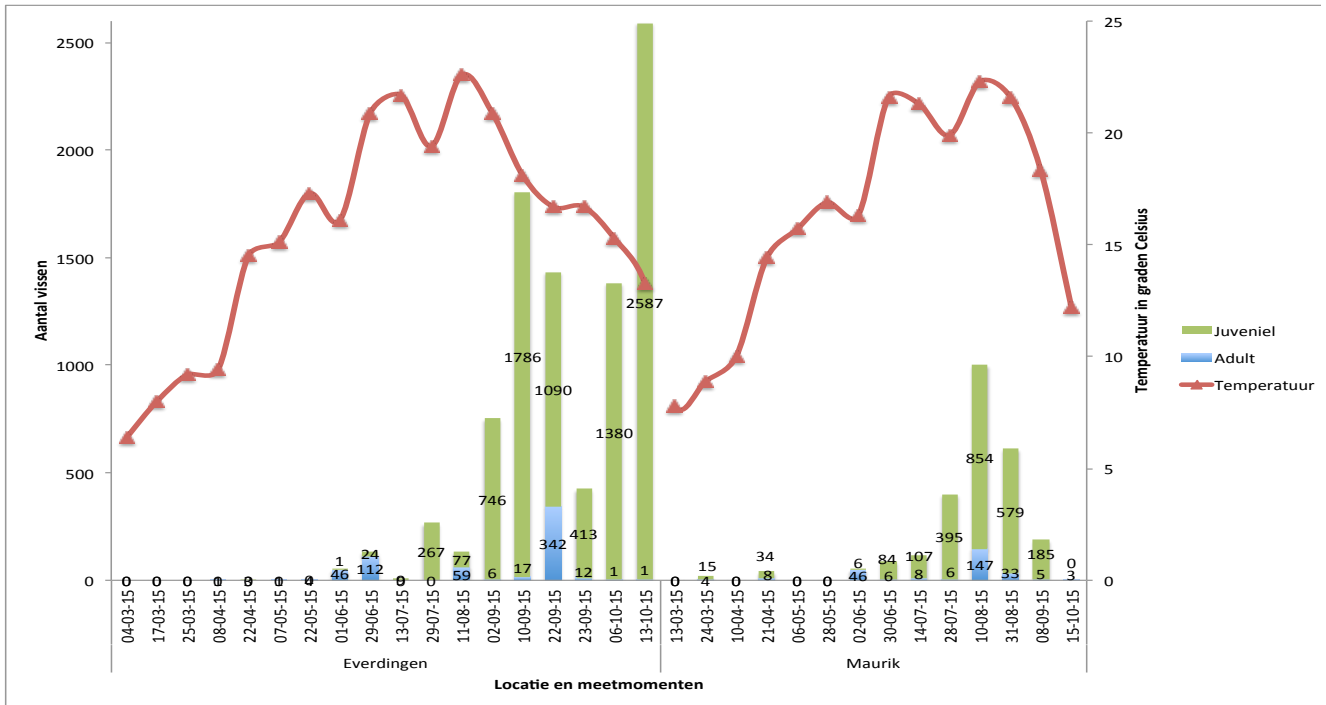


**Figuur 3.10** Gemiddelde lengteverdeling juveniele vis, alle locaties samen op basis van alle vangstmethoden.

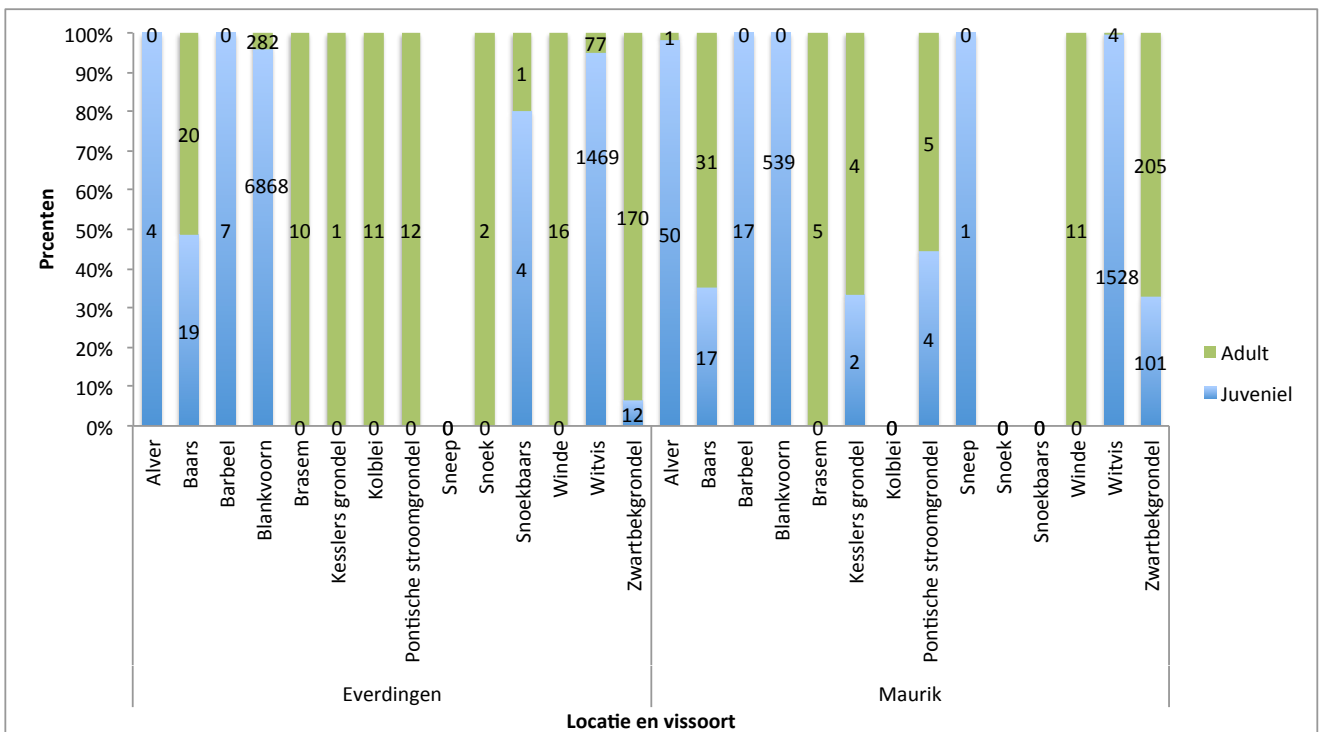
In de videowaarnemingen zijn ook juvenielen van zeldzamere soorten gezien, zoals barbeel (Everdingen en Amerongen) en sneep (Amerongen/Maurik) (figuur 3.12). Bij de andere vistechieken zijn geen barbelen gevangen, dus deze waarnemingen vormen een waardevolle aanvulling. Opvallend is dat van de exoten vooral adulte vissen aanwezig zijn bij Everdingen. Windes zijn als adult in de vistrap gespot, maar als juveniel in het kribvak bij Everdingen (figuur 3.12).

Wat verder opvalt in de videowaarnemingen is dat de vissen bij het rivierhout veel langer verblijven dan bij de stortstenen oevers. Juveniele vis wordt op de videobeelden ook veel gezien bij de stortstenen oevers, maar hier zwemmen ze gauw voorbij, terwijl ze bij het rivierhout veel langer blijven rondhangen.

Uit de videobeelden zijn waarnemingen van grote exemplaren blankvoorn die op het rivierhout afkomen en hier paaigedrag vertonen. Dit gedrag is specifiek in de paaitijd waargenomen. Ook de grote aantallen juveniele vis bij het rivierhout duiden op paai rond de bomen. Er zijn geen afgezette eieren waargenomen, dit was met de videobeelden niet te zien vanwege het beperkte doorzicht in de periode juni-juli (< 25 cm).



**Figuur 3.11** Aantallen juveniele versus adulte vis en watertemperatuur voor de locaties Everdingen (links) en Amerongen/Maurik (rechts) op basis van videowaarnemingen (Spierings 2015).



**Figuur 3.12** Relatieve en absolute aantallen juveniele en adulte vis per soort voor de locaties Everdingen (links) en Amerongen/Maurik (rechts) op basis van videowaarnemingen (Spierings 2015).



De larvenfuiken hadden een erg lage opbrengst (tabel 3.1). Deze methode bleek niet geslaagd. De aantallen zijn te laag om een betrouwbare analyse op te baseren.

**tabel 3.1**      *Overzicht van het aantal vislarven gevangen met de larvenfuij bij Everdingen en Amerongen/Maurik.*

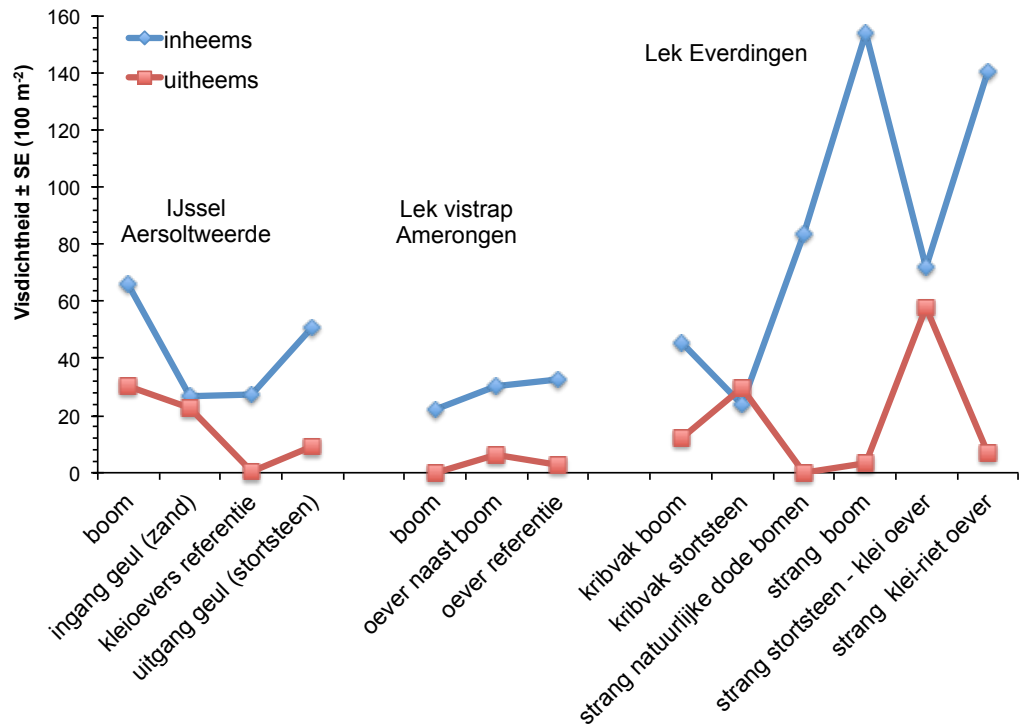
soort	Everdingen		Maurik	
	locatie 1	locatie 2	locatie 3	
	kruin	wortels	kruin	wortels
alver				1
blankvoorn		1		
snoekbaars				1
zwartbek-grondel		2	1	2

#### *Foerageerfunctie*

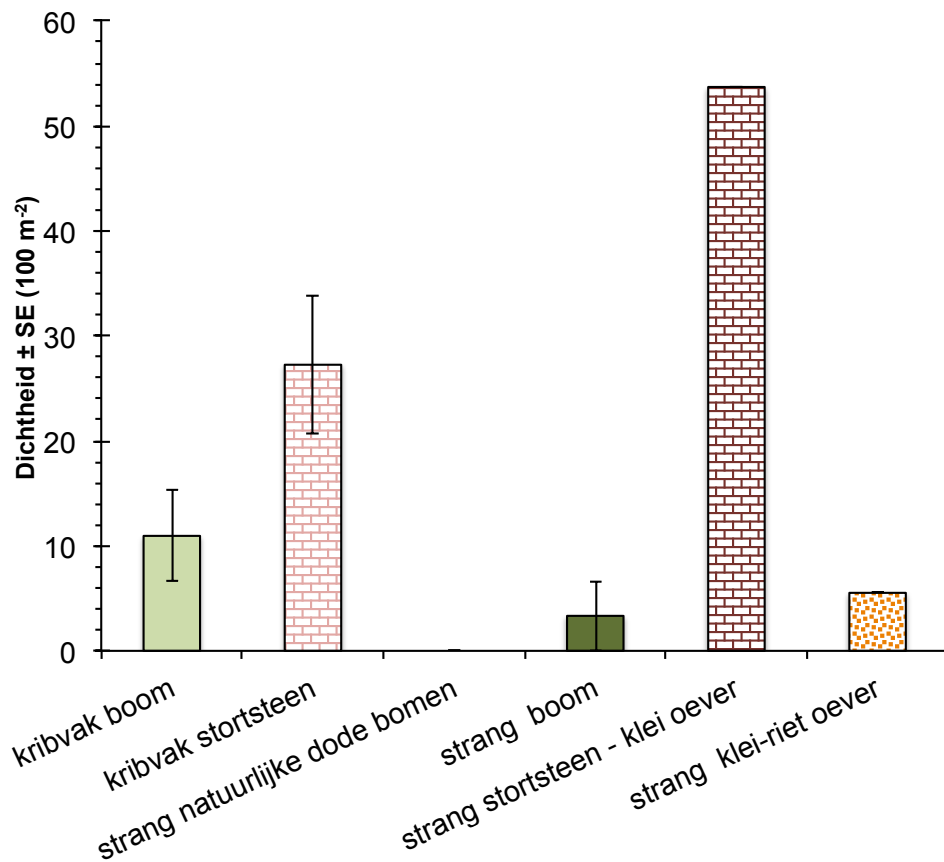
Op de videobeelden is te zien dat bij het rivierhout meer wordt gefoerageerd (63% van de waargenomen vissen foerageert hier) dan op de stortstenen oevers (27% van de waargenomen vissen foerageert hier). Waargenomen is dat vissen foerageren op macrofauna en algen op het rivierhout. Daarnaast zijn grotere roofvissen waargenomen (o.a. snoek, snoekbaars) die zeker de bomen opzoeken om op jonge vis te prederen (Spierings 2015).

### **3.3 Inheemse versus uitheemse soorten**

Bij nagenoeg alle natuurlijke substraten zijn meer inheemse dan uitheemse soorten aangetroffen, behalve bij de stortsteen oever in Everdingen en de ingang van de geul bij Aersoltweerde (figuur 3.13). Het duidelijkst zijn de verschillen in dichtheid per habitat in de strang bij Everdingen. Hier komen duidelijk de meeste inheemse soorten voor bij het rivierhout, terwijl daar nauwelijks exoten zijn aangetroffen. Ook bij de andere natuurlijke oevers (natuurlijke dode bomen en rietoever) zit daar relatief veel inheemse vis. Dit bevestigt het beeld dat exotische soorten onder die omstandigheden vooral baat hebben bij kunstmatig substraat (figuur 3.14). Dit komt overeen met de resultaten van het visonderzoek in 2014, waarbij alleen locatie Everdingen is bemonsterd (Dorenbosch *et al.* 2014).



**Figuur 3.13** Dichtheden inheemse versus uitheemse soorten per substraattypen op basis van elektrovisserij voor de drie locaties.



**Figuur 3.14** Dichtheid zwartbekgrondel per habitat op basis van elektrovisserij Everdingen.

### 3.4 Rivierprik

Er zijn geen rivierprikken gevonden in de speciale fuikbemonstering in de vistrap bij Amerongen/Maurik in april. Ook aanvullende snorkelwaarnemingen in deze periode leverde geen waarnemingen van migrerende rivierprik op.



**Foto 3.2:** Plaatsen van schietfuik in de vistrap bij Amerongen.

## 4 Conclusies

### 4.1 De functie van rivierhout voor vis

De resultaten van de visbemonsteringen in 2015 bevestigen het beeld van 2014: de bomen vormen een 'magneet' voor vis, en dan met name inheemse soorten. Het zijn nog steeds de algemene (eurytope<sup>4</sup>) soorten, zoals blankvoorn en baars die het meest voorkomen, maar ook voor een reofiele soort als barbeel zijn de dichtheden bij de bomen hoger (data Aersoltweerde).

Omdat in 2015 veel verschillende habitats bemonsterd zijn (veel verschillende referenties) is de interpretatie complexer dan in 2014. Wel zien we weer de volgende drie functies van rivierhout naar voren komen uit de data:

1. Paai- en opgroeihabitat. Er zijn hoge abundanties juveniele vis aangetroffen (o.a. blankvoorn, baars, snoekbaars) (figuur 3.10). Voor sommige soorten zoals baars en blankvoorn is het waarschijnlijk dat ook gepaaid is bij het rivierhout. Videobeelden lijken dit ook te ondersteunen (paaigedrag adulte vissen bij de bomen). De ruimtelijke vorm van de bomen (vooral de takken) vormt waarschijnlijk geschikt substraat voor viseieren en herbergt structuur in de waterkolom waar vislarven en juveniele vissen kunnen schuilen.
2. Foerageer- en schuilhabitat. Het rivierhout wordt als foerageerhabitat gebruikt door verschillende soorten vis, o.a. blankvoorn en baars, maar ook barbeel. De vissen foerageren op en bij de takken en in het sediment bij de bomen. Dit blijkt met name uit de elektrobemonsteringen en de videobeelden. Ook piscivore vis zoals snoekbaars komt foerageren rond de bomen en predeert waarschijnlijk op juveniele vis die zich rond de bomen ophoudt. Daarnaast blijken palingen veelvuldig 's nachts bij de dode bomen te foerageren (fuikdata). Overdag hebben de dode bomen naast een foerageerfunctie ook een belangrijke schuilfunctie: jonge vissen aggregeren tussen de takken en nabij de stam en wortels. Dit is ook ontdekt door visetende vogels, wat blijkt uit toevallige waarnemingen van jagende fuut en aalscholver (videobeeld) op het rivierhout (foto 4.1). Deze resultaten bevestigen de uitkomsten van de vismonitoring in 2014 (Dorenbosch *et al* 2014).
3. Tussenstop (in trekroute). Het rivierhout in de vistrap lijkt niet de hierboven beschreven functies te hebben. De visdichtheden en de soortenrijkdom rond de bomen wijken niet significant af van de referentielocatie in de vistrap. Hierbij moet opgemerkt worden dat de bevissing tussen de bomen in de stromende vistrap lastig is. Uit de aanvullende videobeelden blijkt wel dat zich bij het rivierhout in de vistrap veel (jonge) barbeel tussen de takken ophoudt en foerageert (foto 4.2). Het rivierhout in de vistrap lijkt dan ook niet zozeer de

---

<sup>4</sup> soort die weinig eisen stelt aan zijn habitat

functie van kraamkamer te vervullen, maar meer die van stapsteen, rust en foerageerplek, voor vis op de route naar andere delen van de rivier.



*Foto 4.1 Vissende Aalscholver in de vistrap Amerongen/Maurik .*

## **4.2 Meerwaarde rivierhout**

### **4.2.1 Meerwaarde ten opzichte van traditionele oevers**

Veel vissoorten komen bij rivierhout in hogere dichtheden voor dan bij traditionele oevers (referentieoevers). Dit geldt vooral voor de meest abundante soorten: baars en blankvoorn. Dit zijn ook de soorten die waarschijnlijk op of bij het hout paaien, wat blijkt uit de videobeelden en de bemonstering van juvenielen. De bomen hebben daarmee een duidelijke meerwaarde ten opzichte van traditionele oevers.

Hoewel het aantal waarnemingen van kritische soorten beperkt is, profiteren ook reofiele soorten van de dode bomen. Dit geldt vooral voor barbeel in Aersoltweerde, maar op de videobeelden zijn ook juveniele barbelen bij Everdingen waargenomen en is foeragerende barbeel op het rivierhout gespot (foto 4.2). Winde zien we daarentegen ook veel bij klei-oevers terug.



**Foto 4.2** Op het rivierhout foeragerende barbeel in de vistrap bij Amerongen/Maurik

De meerwaarde uit zich ook in de visdiversiteit die hoger is bij het rivierhout dan in de stortstenoeveren. De stortstenoeveren worden volledig gedomineerd door exotische zwartbekgrondels terwijl dit bij het rivierhout niet het geval is. Dit heeft te maken met het grote, driedimensionale volume dat zich door de hele waterkolom uitstrekt (takken en wortels). Aangezien de exotische zwartbekgrondels een bodemgebonden levenswijze hebben, is deze soort nauwelijks aanwezig in de waterkolom rondom de takken van het rivierhout. Dit blijkt ook uit de videobeelden waarop te zien is dat de exotische grondels zich vooral op de bodem bevinden. De takken, stam en wortels van het rivierhout vormen daarmee vooral een geschikt habitattype voor inheemse soorten. Het rivierhout omvat in een relatief klein watervolume meerdere microhabitats in vergelijking met traditionele oeveren die resulteren in een habitatgeschiktheid voor een grotere groep vissen.

#### **4.2.2 Meerwaarde ten opzichte van andere habitattypen**

##### *Rivierhout versus natuurlijke oeveren in de strang (Everdingen)*

In Everdingen zijn in de strang, naast het rivierhout ook natuurlijke oeveren met riet en rechtopstaande bomen bemonsterd. In de strang is de visdichtheid veel hoger dan in de kribvakken, maar de soortenrijkdom wijkt niet erg af. Kennelijk vormt de strang een gunstig opgroeigebied (het gaat voornamelijk om jonge vis). Dit heeft waarschijnlijk te maken met de hogere mate van beschutting en de hogere habitat heterogeniteit. Dit vormt kennelijk voor een brede groep soorten geschikt leef- en foerageergebied. Toch voegen de bomen hier nog wat aan toe, want de visdichtheden zijn verreweg het hoogst bij de boom in de strang, hoger zelfs dan bij de natuurlijke dode bomen en de rietoever (figuur 3.6).

#### *Rivierhout in een tweezijdig aangetakte nevengeul (Aersoltweerde)*

In de meestromende nevengeul van Aersoltweerde zijn verschillende habitats bemonsterd. De rivier zelf is hierbij niet meegenomen. We weten dus niet hoe de variatie binnen de geul zich verhoudt tot de visgemeenschap in de IJssel zelf. Wel is duidelijk dat de visdichtheden bij het rivierhout in de nevengeul significant hoger zijn dan bij de andere geuloevers. Ook de soortenrijkdom voor de verschillende vismethoden samen is hoger bij de bomen. Er worden zelfs de hoogste dichtheden (juvenile) barbeel bij de bomen gevonden. En dit terwijl de bomen in de nevengeul geen takken hebben. Bij de klei-oever komt relatief veel winde en driedoornige stekelbaars voor en, opmerkelijk genoeg, geen zwartbekgrondel. Ook dit vormt dus een waardevol habitat, maar de totale visdichtheid is hier wel het laagst van de vier bemonsterde habitats in de geul. Bij het uitstroompunt is ook bittervoorn gevonden, wat verklaard wordt door het feit dat het uitstroompunt aansluit op een zeer waterplantenrijke brede sloot die de achterliggende uiterwaard ontwaterd. In dit deel van de geul zijn ook waterplanten aangetroffen.

De soortenrijkdom in de nevengeul is hoog (figuur 3.1). Dit heeft naar verwachting deels met de habitatvariatie in de geul te maken, maar ook met de soortenrijkdom van de IJssel. Hier komen bijvoorbeeld meer reofiele soorten voor dan in de Nederrijn en de Lek. De boom vormt een belangrijke aanvullende structuur in de geul in die name juvenile vis aantrekt, waar onder barbeel en sneep. Als de bomen voor deze soorten een meerwaarde kunnen hebben die de overleving in het juvenile levensstadium verbetert, heeft dit zeker meerwaarde voor de Kaderrichtlijn Water.

Op deze locatie is geen paaigedrag onderzocht. Voor reofiele soorten ontbreekt hier ook geschikt paaihabitat wegens gebrek aan stroming. De stroomsnelheid was minimaal op de bemonsteringsdagen (juli, maar ook in april bij de macrofaunabemonstering). Wel was bij de wortels erosie van de geulbodem te zien, hier ontstaat een wat zandigere plek. Deze ontwikkeling voltrekt zich bij hogere afvoeren in de winter. Ook was lokale oevererosie te zien bij het instroompunt van de geul, wat gunstig is voor de afzetting van zand in de nevengeul en de habitatdiversiteit verder zal vergroten.

#### **4.2.3 Meerwaarde voor de KRW**

De vraag is nu of rivierhout als maatregel een bijdrage kan leveren aan het halen van de KRW-doelen. Kan het echt een aanvullend positief effect op de visstand hebben, of is er alleen sprake van een andere ruimtelijke configuratie van reeds aanwezige vissen? Deze vraag is gedeeltelijk te beantwoorden op basis van deze bemonsteringen. Voor een verbetering van de EKR-score moet vooral de abundantie van reofielen en limnofiele soorten toenemen. Reofiele soorten zijn bij het rivierhout vooral waargenomen (logischerwijs) op de locaties met stromend water: in de vistrap en in de tweezijdig aangetakte nevengeul. Op deze plekken bleek barbeel (reofiele soort) meer aanwezig bij het hout dan op de referentielocaties. Hier lijkt het hout dus een bijdrage te kunnen leveren aan het verbeteren van de habitatbeschikbaarheid voor barbeel, als respectievelijk opgroeigebied en stapsteen. De overleving en dus

abundantie van barbeel zou hiermee kunnen toenemen en dus de EKR-score. Of dit op termijn ook tot hogere abundanties van volwassen barbeel leidt zal de toekomst moeten uitwijzen. Hierbij moet aangetekend worden dat dit alleen geldt voor locaties waar al jonge barbeel aanwezig is. Verbetering van geschikt paaihabitat is waarschijnlijk een groter knelpunt die de abundantie van reofiele vissen beperkt in de Nederlandse rivieren.

Op alle onderzoekslocaties is te zien dat exotische grondels het beter doen bij stortstenen oevers dan bij het rivierhout. Door meer rivierhout aan te brengen krijgen de exoten dus een relatief kleiner aandeel in de visgemeenschap. Dit is positief voor de inheemse visgemeenschap. Deze visgemeenschap verbetert zich ook in absolute zin, doordat de dichtheden jonge vis lokaal flink toenemen door het rivierhout. Deze verbetering vertaalt zich echter pas naar een hogere EKR-score als hierdoor reofiele of limnofiele soorten een relatief groter aandeel in de visgemeenschap krijgen (er zijn geen 'negatief' scorende soorten zoals wel bij macrofauna het geval is).

In een gestuwde rivier als de Nederrijn-Lek blijft met name het aandeel reofiele soorten achter doordat er te weinig stroming is. Dit knelpunt is niet met kleine maatregelen op te lossen. Een toename van limnofiele soorten vraagt een aanzienlijke toename van het areaal waterplanten in de rivier en de zijwateren. Dit betekent vooral het aanleggen of aantakken van kleine, ondiepe, heldere laagdynamische wateren. Hier kan ook hout bij gebruikt worden om de dynamiek of golfslag te beperken.

Voorlopig is het huidige oppervlak van rivierhout klein in vergelijking met de lengte van traditionele oevers. Het plaatsen van slechts één of twee dode bomen heeft al een duidelijke aggregatie van vissen tot gevolg die een heel kribvak (of strang) kan beïnvloeden. Bij opschaling van de maatregel zou het effect merkbaar kunnen worden op de MWTL-meetpunten.

### **4.3 Rivierprik**

Als aanvullende bemonstering, los van rivierhout, is in 2015 de vistrap in april met fuiken bemonsterd om de paaitrek van rivierprik vast te leggen. In tegenstelling tot 2014 bleek 2015 echter een slecht jaar te zijn voor de migratie van rivierprik. Ook op bekende paalocaties in beken (Niers, data Ravon) waren de aantallen dit jaar erg laag. In andere jaren met fuikonderzoek bij de vistrappen in de Nederrijn-Lek, zijn zowel in Hagestein als in Amerongen rivierprikken gevangen (Winter *et al.* 2005). De aantallen in Amerongen waren hierbij aanzienlijk lager dan in Hagestein. Mogelijk dat een deel van de prikken tussen stuw Hagestein en Amerongen een paaiplaats heeft gevonden of dat zij niet verder zwemmen, omdat het habitat ongeschikt is. Onderzoek naar larven van rivierprik in de Grensmaas heeft in 2015 nog geen larven kunnen aantonen, hoewel ook in de Grensmaas slibrijke grindbodems aanwezig zijn (RAVON *in prep.*). Voor priklarven is echter ook het juiste aandeel van detritus (organisch materiaal) van belang. De bodemsamenstelling komt heel nauw. Ook hier kan het rivierhout wellicht een bijdrage aan leveren: Houtig materiaal kan van de takken of de



bast in de rivierbodem terecht komen en zo de kwaliteit van het bodemsubstraat voor priklarven kan verbeteren.

#### **4.4 Aanbevelingen**

Het onderzoek toont aan dat rivierhout positief is voor inheemse vissen in 2015. Dit ondersteunt de resultaten van 2014. Het is echter onbekend of dit een stelselmatig effect is of dat er sprake is van een eenmalige kolonisatiepiek die de komende jaren mogelijk inzakt. De dode bomen zullen onderhevig zijn aan erosie en sedimentatie, mogelijk dat dit negatieve gevolgen heeft voor de functie voor vis. Om een inschatting te kunnen maken hoe lang de bomen succesvol zijn voor vis is het zinvol om de monitoring voort te zetten.

De nieuwe nevengeul bij Aersoltweerde lijkt een succes voor jonge vis: er zijn veel soorten en hoge dichtheden juvenielen aangetroffen. De rol die de bomen hierbij spelen zou nog wat langer onderzocht moeten worden. Omdat de bomen hier geen takken hebben en niet geclusterd zijn, zou de effectiviteit van het rivierhout hier wel eens suboptimaal kunnen zijn. Wel zijn er aanwijzingen dat morfologische processen op de bodem op gang te komen, wat weer extra positieve effecten heeft, zowel voor vis als macrofauna.

De combinatie van vismethoden geeft het meest complete beeld van de visgemeenschap. Wel is het belangrijk om zoveel mogelijk (ruimtelijke) replica's te hebben om de variatie in de data te beperken. Met name de vangsten van zeldzamere soorten zijn nu toevalstreffers.

De aanvullende videomonitoring is erg waardevol gebleken. Het geeft inzicht in het gedrag van de vissen, waar de overige vistechneken alleen iets zeggen over de aanwezigheid van vissen. Zo was bijvoorbeeld duidelijk te zien dat er best veel vissen bij de stortstenen overs voorbij zwommen, maar dat de verblijftijd bij de bomen veel langer was. Ook geeft het zicht op zeldzamere vissen die gebruik maken van het hout, zoals barbeel en sneep. Wel is het een tijdrovende manier van onderzoek doen, met name wat betreft de beeldanalyses. Een aandachtspunt is dat het doorzicht in de Lek pas laat in het seizoen voldoende goed is. Op andere locaties is dit wellicht minder een probleem.

Het slechte doorzicht in het voorjaar in de Lek is in 2014 ook al gesignaleerd (Dorenbosch *et al* 2014). Mogelijk is dit een van de oorzaken van de beperkte waterplantenontwikkeling in dit riviertraject. Ook de aanwezigheid van waterplanten is een belangrijke voorwaarde om de EKR-score te verbeteren.

## 5 Literatuur

Doherty, P.J. (1987). Light-Traps: Selective but Useful Devices for Quantifying the Distributions and Abundances of Larval Fishes. *Bulletin of Marine Science*, Vol. 41, No.2.

Dorenbosch, M., J. Bergsma & W.M. Liefveld (2014). Functie van dode bomen voor vis in de Lek. *Ecologische monitoring visgemeenschap 2014*. Buwa rapport nr: 14-251

Spierings, B. (2015). Onderzoek naar het effect van rivierhout op vis en abiotische factoren. Met aandacht voor macrofauna. Buwa rapport nr: 15-241. Stageverslag HAS Den Bosch

Strydom, N.A. (2003). An Assessment of Habitat Use by Larval Fishes in a Warm Temperate Estuarine Creek Using Light Traps. *Estuarine Research Foundation*. Vol. 26, No.5.

Winter, H.V., R.W. Klop, W. Klop, K. Klop & B. Baks (2005). Vismigratie via de vistrappen bij Hagestein en Maurik tijdens het voorjaar van 2005. RIVO Rapport nr. C055/ 05



**Bureau Waardenburg bv**

Onderzoek en advies voor ecologie & landschap

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849

E-mail [info@buwa.nl](mailto:info@buwa.nl), [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)