



Het legen van één van de glasaaldetectoren bij Hoofdgemaal Vier Noorderkoggen.

# Landinwaartse aalmigratie via de Noord-Hollandse IJsselmeerkust

## Onderzoek naar intrek, aanbod en knelpunten

### TEKST

Maurice Kooiman (RAVON), Martijn Schiphouwer (RAVON), Rik Beentjes (HHNK), Sanne Ploegaert (RAVON)

### FOTOGRAFIE/ILLUSTRATIES

Rik Beentjes, Mick Vos, Martijn Schiphouwer, Shutterstock

Het IJsselmeer en de aanliggende Noord-Hollandse polders zijn van oudsher een geliefd opgroeigebied voor aal. Nu steeds meer jonge aal weer het IJsselmeer kan intrekken, is het ook van belang om te kijken naar welke gebieden ze door kunnen zwemmen en waar eventuele knelpunten liggen.



Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) en Rijkswaterstaat Midden-Nederland willen aal uit het IJsselmeer helpen om de aangrenzende polders in te trekken zodat ze daar kunnen opgroeien. Bij bestaande knelpunten zijn daarom vispassages gerealiseerd of staan ze voor de komende jaren gepland. Over de omvang van de aal-intrek via de Noord-Hollandse IJsselmeerkust, hoe ze zich verspreiden, in hoeverre ze daarbij knelpunten tegenkomen en hoe goed de bestaande vispassages werken, was nauwelijks iets bekend. Die kennis is nodig om de komende jaren maatregelen te kunnen prioriteren. In het voorjaar van 2020 is grootschalig onderzoek gedaan naar het aanbod en de intrek van jonge aal over verschillende knooppunten langs de Noord-Hollandse IJsselmeerkust. Het onderzoek is uitgevoerd door Stichting RAVON in samenwerking met de Noord-Hollandse Bond van Beroepsvissers, Visserijservice Nederland en W.J. den Boer Binnenvisserij.

### Geselecteerde knooppunten

De belangrijkste knooppunten langs de Noord-Hollandse IJsselmeerkust zijn de gemalen Lely, Hoofdgemaal Vier Noorderkoggen en Grootslag (met vispassage); de inlaatwerken Stontelerkeersluis en Stoomgemaal Vier Noorderkoggen (met vispassage) en Immerhorn. Ook zijn drie (van de 53) hevels over de oostelijke Wieringermeerdijk onderzocht. Deze installaties zijn eigendom van agrariërs en dienen voor zoetwateraanvoer. Gemaal Leemans is ook geknopt meegenomen, met name het uitstroomwerk bij de Stevinsluis richting de Waddenzee. Bij de aanleg van de twee onderzochte vispassages (Stoomgemaal en Grootslag) heeft HHNK in eerste instantie alleen eenvoudige aanpassingen aan de bestaande installaties onderzocht. Dit om een kostbare doorgang door de primaire waterkering te vermijden.

### Onderzoeksstrategie

Voor een compleet beeld zijn van 1 maart 2020 t/m 1 juli 2020 verschillende onderzoeksmethoden ingezet en op elkaar afgestemd. Hierdoor was ook het toepassingsbereik en de aandachtspunten van

de verschillende vangtuigen goed te evalueren. Meer informatie hierover staat in het onderzoeksrapport. Bij de inlaatpunten is gebruik gemaakt van opvangfuisen en/of zogenaamde glasaalcollectoren, die bestaan uit een aanzuigbuis met opvangbak waarin glasalen en andere vissen achterblijven. De vangst bestaat uit glasalen en pootalen die zich passief of ongewild met de stroming laten meevoeren, dan wel actief meezwemmen. Om intrek via hevels en inlaten te onderzoeken, zijn steekproefsgewijs opvangfuisen gebruikt. Op basis van de steekproeven en in combinatie met debieten, is de inlaat van aal over het gehele seizoen benaderd.

### Detector met lokstroom

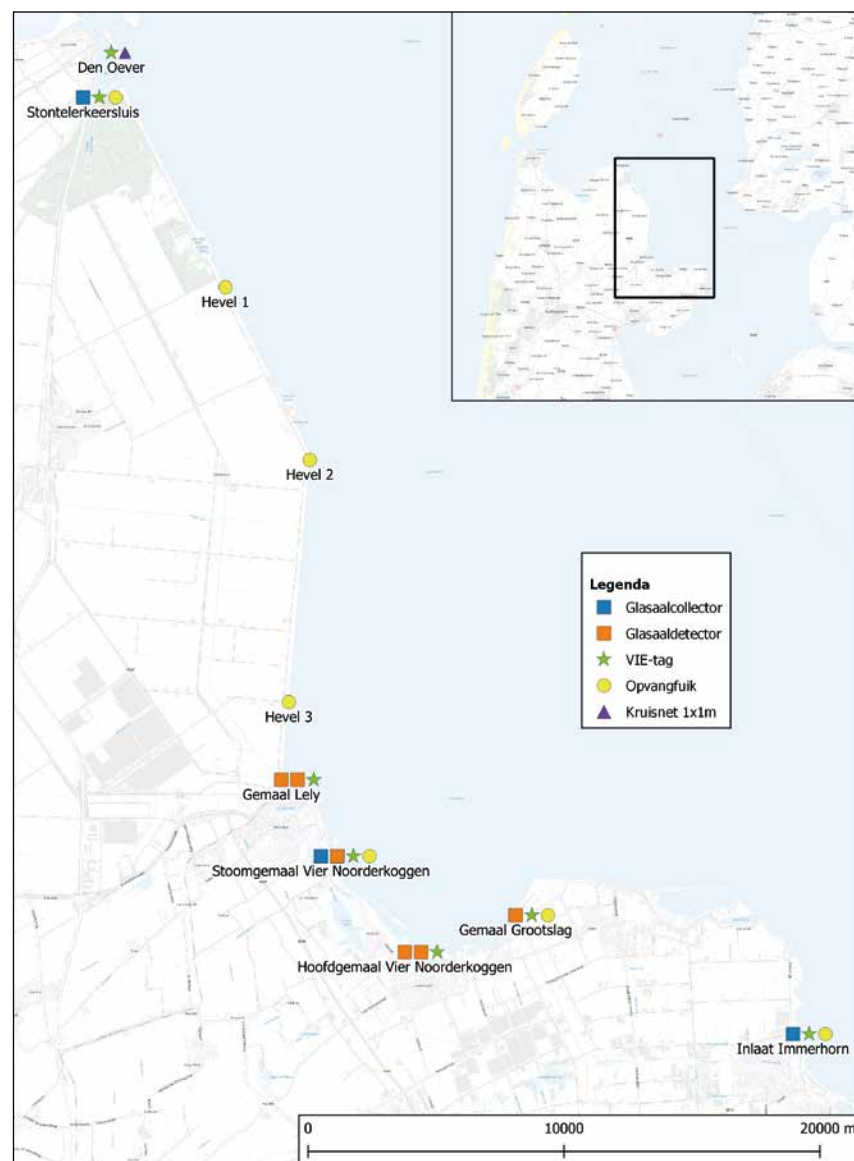
Bij gemalen is gebruik gemaakt van glasaalcollectoren in combinatie met



Batch glasaal bij Den Oever gemerkt met een blauwe VIE-tag.

merk-terugvangst. Een glasaal detector is een mobiele aalgoot met een opvangbak. Aangetrokken door een lokstroom van water met een andere kwaliteit, klimmen glasalen en pootalen de aalgoot op en komen vervolgens in de opvangbak terecht. Het aantal gevangen

Toegepaste methoden op de verschillende onderzoeklocaties.



Overzichtstabel van het aantal gemerkte en teruggevangen glas- en pootalen en het aantal groepen per locatie.

Locatie	Glasaal gemerkt	Pootaal gemerkt	Groepen	Glasaal terugvangst	Pootaal terugvangst
Den Oever	4616	7	4	5	0
Gemaal Lely	0	90	2	0	1
Stoomgemaal Vier Noorderkoggen	119	21	2	31	1
Hoofdgemaal Vier Noorderkoggen	90	343	6	9	29
Gemaal Grootslag	330	381	6	11	11
<b>Totaal</b>	<b>5155</b>	<b>842</b>	<b>20</b>	<b>56</b>	<b>42</b>

vissen geeft een indicatie voor de aanwezigheid van actief migrerende glasalen en pootalen die een alternatieve route zoeken bij een knelpunt. Aan de hand van de verhouding tussen ongemerkte en gemerkte alen wordt vervolgens het aanwezige aanbod benaderd.

Voor het bepalen van de efficiëntie van vispassages zijn opvangfuisen in combinatie met merk-terugvangst gebruikt. Hier kan worden vastgesteld hoeveel individuen van een groep gebruikmaken van de passage en hoe lang ze over het passeren doen. Om te zien welk deel van de intrek bij

Den Oever richting de knooppunten langs de Noord-Hollandse IJsselmeerkust migreert, is ook grootschalige merk-terugvangst gebruikt.

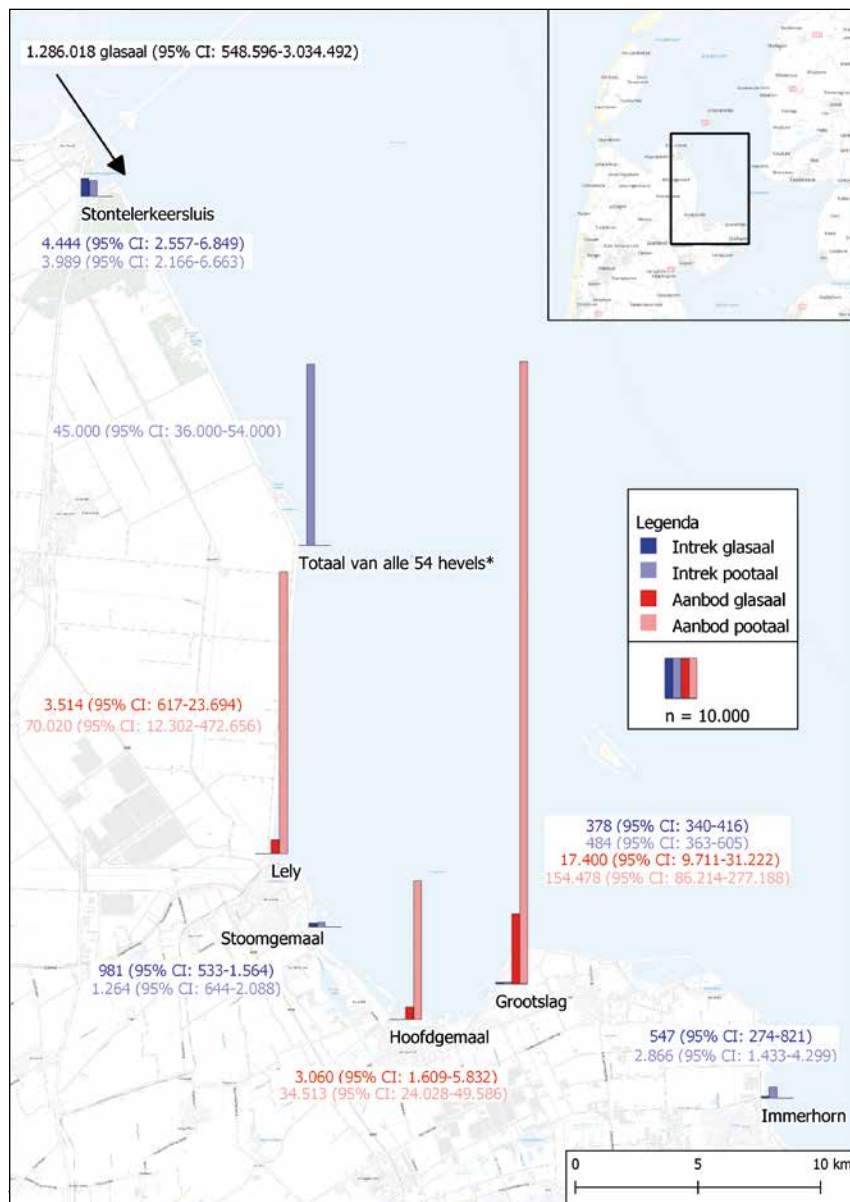
**Onderhuidse kleurcodes**

Glas- en pootalen zijn gemerkt aan de hand van VIE-tagging (VIE = Visible Implant Elastomer). Met een dunne injectienaald is per groep een kleurcodering aangebracht onder de huid. Bij Den Oever zijn vier groepen met in totaal ruim 4.600 glasalen gemerkt. Deze vissen zijn gevangen aan de zeezijde en na het merken aan de IJsselmeerszijde losgelaten. Het aantal groepen, de grootte en samenstelling ervan bij de knooppunten langs de IJsselmeerkust, was afhankelijk van het lokale vangstsucces. De overzichtstabel toont het aantal gemerkte en teruggevangen glas- en pootalen en het aantal groepen per locatie.

**Intrek en aanbod**

Op alle locaties is aal waargenomen, met name pootaal (11-41cm) en in mindere mate glasaal (6-10cm). Rode aal (in dit onderzoek >41cm) werd incidenteel waargenomen. De vangsten zijn doorgerekend om een totaalbeeld van de intrek, het aanbod en efficiëntie van vispassages te krijgen. Aangezien bij merk-terugvangst de factor 'kans' en onzekerheden meespelen, is ook een 95% betrouwbaarheidsinterval bepaald. Berekende aantallen gelden als indicatie voor de werkelijke aantallen. De totale potentiële intrek van aal via knooppunten langs de IJsselmeerkust wordt voor 2020 geraamd op circa 343.000 individuen. Rond dit getal zit een ruime 95% betrouwbaarheidsinterval van 179.000-937.000. Dat geldt voor alle hierna genoemde aantallen. Dit aanbod is verdeeld over 30.000 glasaal en 313.000 pootaal. Van de pootaal komt circa 60.000 of 17% daadwerkelijk binnen via inlaten en vispassages.

Overzicht van berekende hoeveelheden glasaal en pootaal (indicatie) die intrekken of potentieel in willen trekken (aanbod) via de verschillende knooppunten langs de Noord-Hollandse IJsselmeerkust. Bij inlaatpunten is geen aanbod bepaald. (\* Het totaal van alle 54 hevels is gebaseerd op steekproeven bij drie evenredig over de dijk gelegen hevels.)



### Over de dijk via hevel

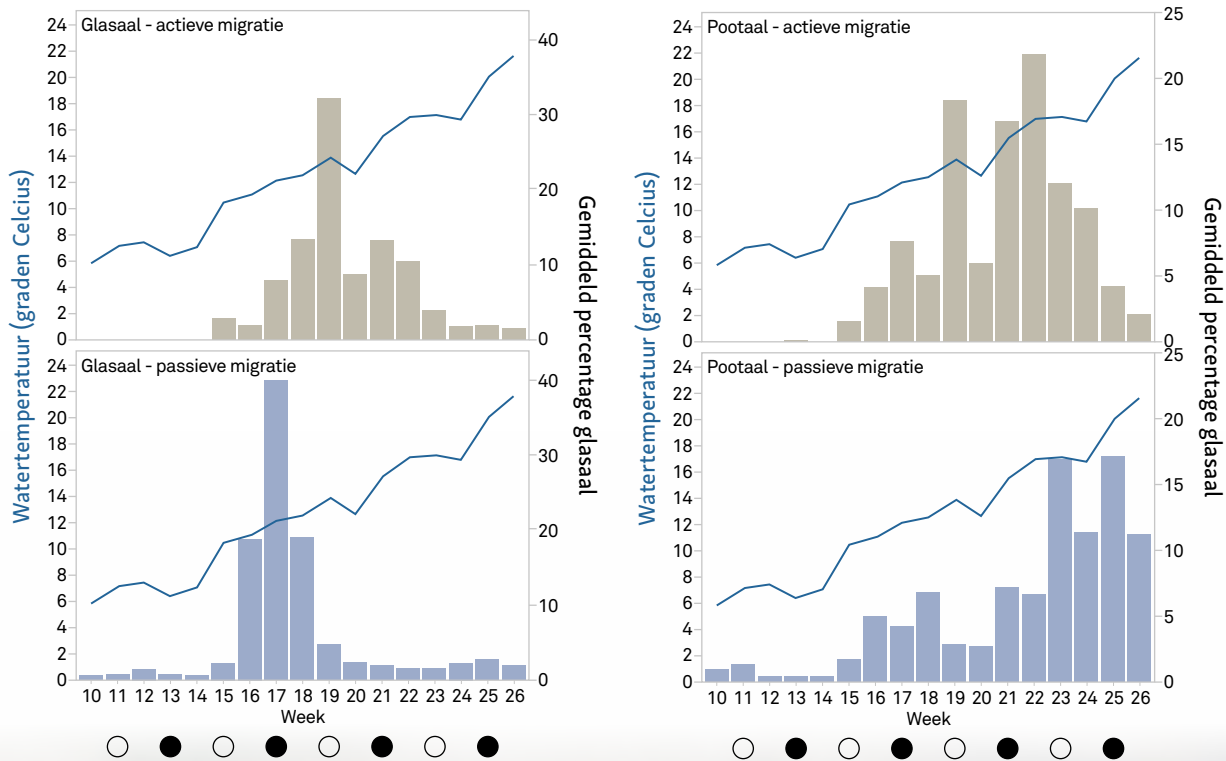
Een opvallend groot deel van de pootaal, circa 45.000 exemplaren, kwam binnen via hevels van agrariërs die slechts een klein deel van de totale waterinlaat uitmaken. Mogelijk komt dit door de aanzuiging door deze hevels, die tussen het stortsteen voor de dijk

liggen – direct in het oeverhabitat van pootaal. Een andere mogelijkheid is dat pootalen strak langs de stortsteen-oevers migreren. De overige circa 283.000 vissen (83%) geldt als potentieel aanbod dat niet is ingetrokken. Het aanbod van aal is ook vergeleken met waterkwaliteitsparameters (onder

meer fosfaat, zoutgehalte en samenstelling van eDNA). Hieruit kwam geen eenduidig beeld naar voren over parameters die mogelijk een verhoogde aantrekking op aal tot gevolg hebben. De grootte van het aanbod lijkt eerder gecorreleerd aan de hoeveelheid waterafvoer op een locatie.

## Temperatuur belangrijker dan maanstand

Migratieverloop van glasaal (a) en pootaal (b) verdeeld over actieve migratie (detectoren Hoofdgemeal Vier Noorderkoggen en Grootslag) en passieve migratie (fuike vispassage Grootslag, collector Stontelerkeersluis, fuike inlaat Stoomgemeal Vier Noorderkoggen). De watertemperatuur is op basis van metingen in het IJsselmeer (RWS). De cirkels onder de x-as geven een indicatie van de maancyclus; lege cirkel is volle maan en zwart opgevulde cirkel is nieuwe maan.



Glasaal moet veel obstakels overwinnen.

### Intrek in breder perspectief

Langs de Noordzeekust was het aanbod van glasaal in 2020 zeer laag, met slechts 50% van wat er gemiddeld in de periode na 2012 is waargenomen (onder andere data WMR, glasaalindex). De totale glasaalintrek via Den Oever is op basis van terugvangsten benaderd. In 2020 ligt deze op ruwweg 1,3 miljoen glasalen waarvan gedurende het glasaalstadium circa 2,3% bij de knooppunten langs de IJsselmeerkust uitkomt. Vanwege de grote afstand tot de Noord-Hollandse kust beschouwen we glasaal afkomstig van Kornwerderzand hierbij als verwaarloosbaar. Een aanzienlijk aandeel biedt zich aan bij de intrekpunten in het pootaalstadium. Het pootaal-aanbod is afhankelijk van de voorgaande jaarklassen en waarschijnlijk ook afkomstig van Kornwerderzand. Ook de hogere jaarklassen glasaal in de voorgaande jaren zijn mogelijk een verklaring voor het grotere aandeel pootaal.

### Timing en migratiestrategie

De aanwezigheid van glasaal bij de onderzochte knooppunten is afhankelijk van de intrek bij Den Oever. Terugvangsten laten zien dat glasaal zich met een gemiddelde snelheid van minimaal 0,57 km/dag verplaatst over het IJsselmeer. Dit betekent dat een glasaal er zo'n vijf weken over doet om van Den Oever naar Medemblik te zwemmen. Uit ochtend- en avondlichtingen bij de hevels blijkt dat 91% van de aal 's nachts intrekt. Na aankomst op de intrekpunten naar regionale wateren vinden vervolgens pieken plaats in zowel passieve (stroomafwaartse) migratie als actieve (klim)migratie. De keuze voor een van beiden lijkt vooral afhankelijk van de watertemperatuur, aangezien de patronen op verschillende afstanden van Den Oever vergelijkbaar zijn. Maanstanden lijken minder belangrijk dan temperatuur. De passieve migratie voor glasaal vindt met name plaats in de weken 16-18 bij temperaturen tussen 10 en 12°C, waarna de actieve migratie hoofdzakelijk volgt in de weken 18-22 (bij 12-17°C). Voor pootaal trekt de actieve migratie aan in de weken 21-24 tussen 14-17°C, waarna het aantrekken van stroomafwaartse migratie plaatsvindt vanaf week 23 bij 16°C. Opvallend is dat pootaal in zo'n

hoge mate stroomafwaarts migreert. Qua richting zien we hierin overeenkomst met de Franse Gironde, waar pootaal stroomafwaarts de rivier verlaat om in het estuarium op te groeien.

### Functioneren vispassages

De bestaande vispassages faciliteren slechts een klein deel van het aanbod. Bij het inlaatwerk van Stoomgemaal Vier Noorderkoggen is een extra schuif aangebracht met een lokstroompomp, waardoor met de leiding gelokt en geschut kan worden als de inlaat zelf dicht staat. Hier komt aanzienlijk meer aal binnen wanneer de inlaat open staat, dan tijdens werking van de vispassage. Voor aal zijn de aantallen via de vispassage 5% van wat normaal via het inlaatwerk inspoelt. Voor schubvis – vooral baars – functioneert de vispassage aanzienlijk beter. Bij Gemaal Grootslag zijn in een bestaande perskoker extra schuiven aangebracht waardoor met een leiding vis wordt ingelaten. De vispassage wordt met name door glasaal en pootaal gebruikt op momenten waarop passieve (stroomafwaartse) migratie plaatsvindt. De intrek via de vispassage is laag ten opzichte van het berekende aanbod. Voor glasaal ligt de vispassage-efficiëntie hier op circa 1,6% en voor pootaal op circa 0,3%. Bij Grootslag wordt een verbetering van de bestaande vispassage sterk aanbevolen vanwege het hoge aanbod. Daarbij moeten de specificaties van een vispassage beter aansluiten bij het lokale migratiegedrag, bijvoorbeeld middels een lokstroom.

### Nieuwe vismigratievoorzieningen

Bij Hoofdgemaal Vier Noorderkoggen en Gemaal Lely wordt aanbevolen om vismigratievoorzieningen aan te leggen.

Bij Hoofdgemaal Vier Noorderkoggen kan dit richting twee peilvakken. Bij Gemaal Lely bleek er voorkeur voor de meest zoete lokstroom van het zuidelijke peilvak, waardoor hier de hoogste prioriteit ligt. Op beide locaties gaat de voorkeur uit naar een vispassage die aal met een lokstroom vanaf het IJsselmeer naar een opvangbak aantrekt en deze vervolgens naar de polderzijde brengt met behulp van een tegengestelde stroom/hevelconstructie.

Onderzoek naar het functioneren van vispassages laat zien dat dit type in potentie goed zijn werk doet voor glasaal. Goed functionerende voorbeelden zijn Gemaal Halfweg (Griffioen et al., 2018) en Gemaal Schore (Ploegaert, 2020). Voor pootaal zijn buiten dit onderzoek nog geen vispassages getest. Ook ligt op deze punten een opgave voor schubvismigratie.

Bij Gemaal Leemans wordt ook aanbevolen om deze locatie met prioriteit passeerbaar te maken, gezien de hoge vangsten in dit en eerder onderzoek bij de uitlaat. Gezien de hoge intrek via de hevels is Gemaal Leemans waarschijnlijk ook een belangrijk uittrekpunt voor schieraal. Totdat ook dit gemaal visveilig is gemaakt, zetten lokale beroepsvisser 'Paling over de Dijk'. ■



Migratiemogelijkheden bepalen succes voor jonge aal

### Literatuur: op [www.invisionair.nl](http://www.invisionair.nl)

Griffioen, A.B., H.V. Winter, O.A. van Keeken, B. van Houten, 2018. Intrek van glasaal en driedoornige stekelbaars in het Noordzeekanaal voorjaar 2018; Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research Centre), Wageningen Marine Research rapport Co54/19. 87 blz.

Ploegaert, S.M.A., 2020. Passagecheck Zeeland – 2019. Efficiëntie van zout-zoet vismigratievoorzieningen bij gemalen Schore en Poppekinderen voor glasaal en driedoornige stekelbaars. Stichting RAVON, Nijmegen. Rapportnummer 2019.045.