

# TREKVISAANBOD LANGS DE WADDENZEEKUST

## Gegevensverslag monitoring voorjaar 2013

G.J.M. Wintermans



# TREKVISAANBOD LANGS DE WADDENZEEKUST

## Gegevensverslag monitoring voorjaar 2013

G.J.M. Wintermans  
WEB-rapport nr. 13-03



><> ruim baan voor  
<>< **vissen**



Waterschap NOORDERZIJVEST



Dit verslag is samengesteld door Wintermans Ecologenbureau (Finsterwolde) in opdracht van de Hengelsportfederatie Groningen Drenthe. Passages en delen van de tekst mogen alleen worden geciteerd in overleg met de opdrachtgever en samensteller. Opdrachtgever en samensteller zijn niet verantwoordelijk voor schade die voortvloeit uit het gebruik van resultaten en gegevens uit dit rapport.

Foto voorzijde: John Melis en Allix Brenninkmeijer monsterend bij Zwarte Haan op 11 maart 2013

Bibliografische referentie:

Wintermans G.J.M., 2013. Trekvisaanbod langs de Waddenzee kust. Gegevensverslag monitoring voorjaar 2013. WEB-rapport 13-03 Wintermans Ecologenbureau, Finsterwolde.

Wintermans Ecologenbureau (WEB) Hoofdweg 34 9684 CH Finsterwolde

## **INHOUD**

<b>SAMENVATTING</b>	Blz. 4
<b>1. INLEIDING</b>	5
<b>2. MATERIAAL &amp; METHODE</b>	8
2.1 Bemonsteringslocaties	8
2.2 Bemonsteringsmethode	8
2.3 Bemonsteringsschema	9
2.4 Berekeningen	10
<b>3. RESULTATEN</b>	11
3.1 Gevangen vissoorten in 2013	11
3.2 Gevangen aantallen in 2013	12
<b>4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b>	17
<b>DANKWOORD</b>	18
<b>LITERATUUR</b>	19
<b>BIJLAGEN</b>	20

## SAMENVATTING

Als onderdeel van het project 'Ruim baan voor vissen in het Waddengebied' van de 4 noordelijke waterschappen is een 3-jarig monitoringonderzoek opgestart naar het aanbod van trekvis langs de vastelandskust van de Waddenzee door de noordelijke hengelsportfederaties en waterschappen.

In het tweede monitoringjaar 2013 zijn op 17 verschillende lozingslocaties langs de vastelandskust van de Waddenzee ca. 618 (556 in 2012) buitendijkse bemonsteringen uitgevoerd. Het begin van de bemonsteringsperiode viel iets eerder dan vorig jaar en was beduidend kouder. In 2013 zijn minimaal 21 verschillende vissoorten gevangen (22 in 2012) waaronder 4 diadrome vissoorten (3 in 2012), 7 estuariene vissoorten (ook 7 in 2012), 5 zoetwatervissoorten (7 in 2012) en 5 zeevissoorten (ook 5 in 2012).

In 2013 zijn meer dan 2x zoveel vissen gevangen als in 2012; 141.720 tegen 67.250 vissen in 2012. De vangst van 2013 is als volgt samengesteld:

- ca. 138.400 trekvisen (63.500 in 2012) = 97,7% van de totale vangst (94,4% in 2012),
- ca. 2.790 brakwatervis (2.200 in 2012) = 2% van de totale vangst (3,3% in 2012)
- ca. 380 zeevisen (760 in 2012) ofwel 0,3% van de totale vangst (1,1% in 2012)
- ca. 160 zoetwatervis (760 in 2012) = 0,1% van de totale vangst (1,1% in 2012).

Trekvisen vormen met 97,7%, nog meer dan in 2012 en 2001-2003, het merendeel van de vangst waarin de Driedoornige stekelbaars goed is voor 46,7% (67,0 % in 2012), de Glasaal voor 49,2% (25,6 % in 2012) en de Spiering voor 4,0% (1,7 % in 2012). Per trek zijn in 2013 zo'n 47 trekvisen gevangen (25 in 2012) waaronder 22 driedoorns (18 in 2012), 23 glasalen (7 in 2012) en 2 spieringen (0,5 in 2012).

In eenzelfde soort onderzoek in 2001-2003 zijn min of meer dezelfde soorten gevangen en is net als in 2012 het aandeel van trekvisen in de vangsten lager: ca. 95% versus ca. 98% in 2013. In 2001 – 2003 zijn per trek zo'n 23 trekvisen gevangen waaronder 13 driedoorns en 9 glasalen. Vergeleken met de resultaten van 2012 en 2001-2003 is zowel het aanbod van driedoorns als van glasalen in 2013 sterk toegenomen. Het aanbod van glasalen is tov 2012 met meer dan een factor 3 toegenomen (van 7 naar 23 per trek) terwijl in 2012 een lichte achteruitgang tov 2001-2003 werd geconstateerd (van 9 naar 7 per trek).

Uit de literatuur en eerdere monitoringonderzoeken naar het aanbod van trekvisen is bekend dat de (natuurlijke) variatie in het aanbod langs de kust groot is. Daarom strekt dit monitoringonderzoek zich ook uit over een periode van 3 opeenvolgende (voor)jaren. De verleiding is groot om de positieve ontwikkeling in de monitoringresultaten (die overigens langs de hele Nederlandse kust is waargenomen) te koppelen aan de genomen beschermingmaatregelen zoals het bevorderen van de uittrek van schieraal (sinds 2009) en de aanleg van vispassages op de grens van zout naar zoet. Vooralsnog moet daar echter voorzichtig mee om worden gegaan. Pas als in de komende jaren de resultaten van dit en/of andere monitoringonderzoeken eenzelfde beeld laten zien is er reden tot blijvend optimisme.

## 1. INLEIDING

Langs de Noord-Nederlandse kust liggen in totaal 55 locaties waar zoet binnenwater de Waddenzee in stroomt. Slecht op één van deze locaties stroomt op natuurlijke wijze continu een relatief groot volume de zee in: het Eems-Dollard estuarium. In het estuarium is nog sprake van een natuurlijke zout-zoet gradiënt: een min of meer ongestoorde en geleidelijke overgang van het zoute naar het zoete water. Het Eems- Dollard estuarium is daarmee de enige grootschalige estuariene overgang van Noord Nederland. Het zoete achterland van deze overgang wordt gevormd door het stroomgebied van de Eems dat voornamelijk in Duitsland ligt en maar voor een klein deel in Nederland. In Noord Nederland zelf komen dan ook geen open verbindingen tussen de Waddenzee en het zoete binnenwater meer voor. De zout-zoet overgangen bij de lozingslocaties zijn of zeer klein (kwelderkreken) of (beduidend) minder natuurlijk vanwege de aanwezigheid van kunstwerken ten behoeve van de waterhuishouding. Stuwen, spui- en schutsluizen en gemalen vormen obstakels in het water die de natuurlijke overgang van zout naar zoet water verstoren en de trek van vissen hinderen.

Trekvissen die tussen zout en zoet water migreren, worden samengevat onder de term diadrome vissen. Hieronder vallen anadrome en katadrome vissen, die respectievelijk van zee naar zoet water trekken om zich daar voort te planten en omgekeerd. De Driedoornige stekelbaars is een anadrome soort, de (glas)Aal is katadrome. Komend vanuit zee vormen de civieltechnische kunstwerken op de overgang van zout en zoet het eerste obstakel voor trekvissen. Eenmaal binnendijks in het zoete water dienen zich nieuwe problemen aan: zijn er (voldoende) geschikte habitats voor de trekvissen, zijn deze bereikbaar en is de waterkwaliteit voldoende? Binnen het (integrale) waterbeheer wordt tegenwoordig gestreefd naar een verbetering van de migratiemogelijkheden voor trekvissen zodat ze ongehinderd hun levenscyclus kunnen voltooien.

In het voorjaar van 2001 t/m 2003 heeft het voormalige RIKZ voor Rijkswaterstaat Directie Noord Nederland (RWS/NN) en in samenwerking met de waterschappen het ruimtelijke aanbod van Driedoornige stekelbaars en Glasaal langs de Waddenzee kust geïnventariseerd en de passeerbaarheid van een aantal lozingslocaties voor trekvissen onderzocht. Achtergrond van het onderzoek vormden de doelstellingen geformuleerd in verschillende beleidsnota's: *het herstellen van estuariene gradiënten, waarbij het wegnemen van belemmeringen voor visintrek prioriteit verdient*. Doel van onderzoek was het vergroten van de kennis van het fenomeen vismigratie op de grens van zout en zoet water en het bevoorstellen van maatregelen ter verbetering van de intrek van glasaal en stekelbaars bij lozingswerken.

In navolging op de doelstellingen en initiatieven vlak na de eeuwwisseling hebben het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Wetterskip Fryslân, Waterschap Noorderzijlvest en Waterschap Hunze & Aa's het belang van goede migratiemogelijkheden voor vissoorten onderkend en de vismigratieproblematiek opgenomen in hun Waterbeheerplannen en enkele vismigratieplannen: Van Wad tot Aa (Riemersma & Kroes 2006), Verbetering Visintrek Friese Kust (Brenninkmeijer & Wymenga 2007), Vismigratie Vice Versa (Kroes e.a. 2008) en Fryslân aan de slag met vismigratie (Wanningen & van Herk 2011).

Om de doelen verwoord in de plannen te realiseren is samenwerking en cofinanciering gezocht en gevonden. Samen met Rijkswaterstaat Noord-Nederland, Provincie Noord-Holland, Provincie Fryslân, Provincie Groningen, Dienst Landelijk Gebied en de Hengelsportfederatie Groningen-Drenthe (namens de 3 noordelijke Hengelsportfederaties) is het project 'Ruim baan voor vissen in het Waddengebied' (Oranjewoud 2010) opgezet en ingevuld. Belangrijkste doelen van het project zijn:

- herstellen van migratiemogelijkheden voor vissen op alle nog resterende zoet-zoutverbindingen in het plangebied en het zoeken naar innovatieve oplossingen.
- ontsluiten van zoetwatersystemen voor migrerende vissoorten (herstellen en vergroten leefgebieden).
- delen en ontwikkelen van kennis tussen waterschappen op het gebied van vismigratietechnieken (wat wel en wat niet werkt).
- creëren van samenwerking tussen waterschappen op het gebied van monitoring en onderzoek naar vismigratie.
- ontsluiten van kennis over vismigratie en creëren van draagvlak voor maatregelen.
- stimuleren van samenwerking en kennisuitwisseling in het Waddengebied met de regionale partners.
- internationale doorwerking door vergroting van de ecologische waarde van de Waddenzee.

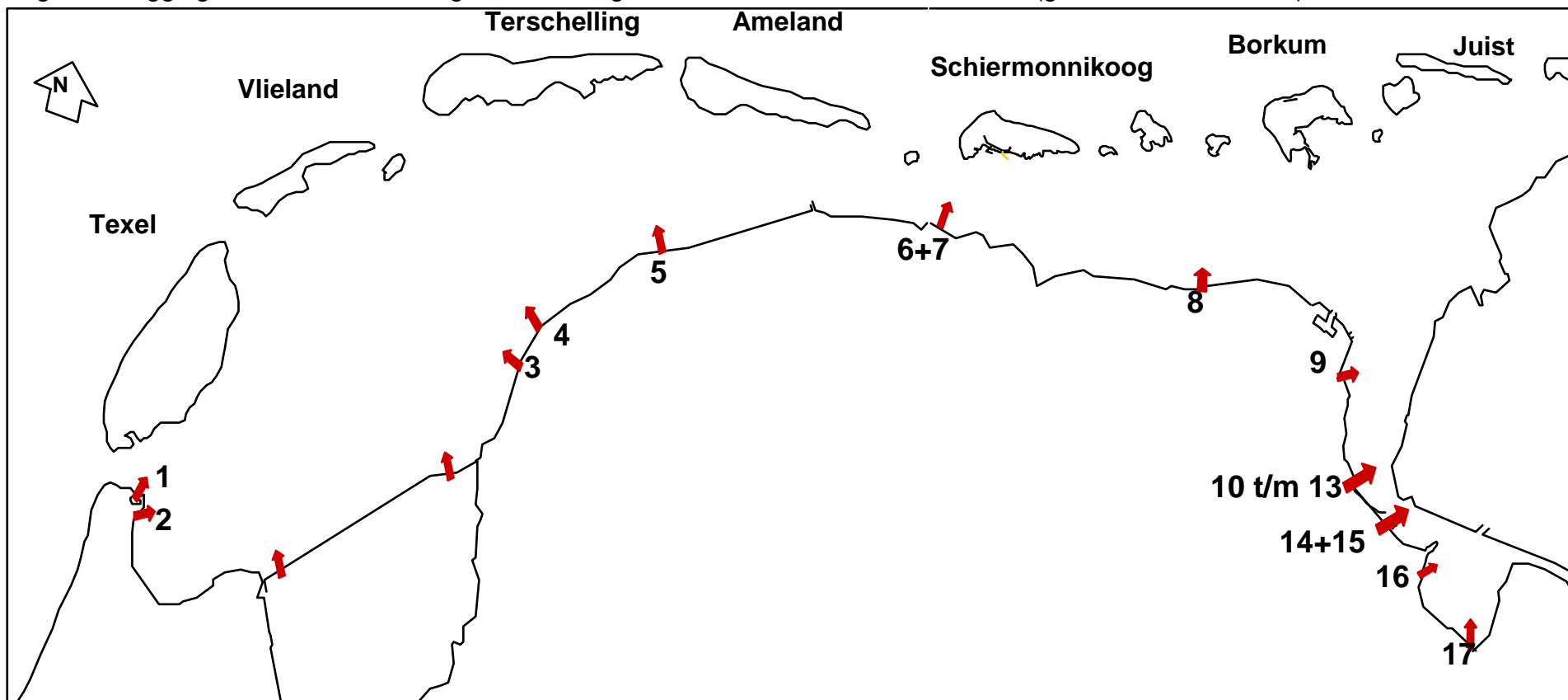
Op basis van het project is een subsidieaanvraag ingediend bij het Waddenfonds die de aanvraag heeft gehonoreerd. Daarmee was de weg vrij voor het opstarten van de initiatieven die in het project zijn voorzien om de doelen te realiseren. Een van die doelen is 'het ontsluiten van kennis over vismigratie en creëren van draagvlak voor maatregelen'. Binnen het werkpakket Monitoring en Onderzoek wordt dit doel ingevuld, onder andere via de monitoring van het aanbod van migrerende vis. De monitoring van het trekvisaanbod langs de Waddenzeekust is opgezet en vorm gegeven door de Hengelsportfederatie en de waterschappen. Gedurende drie voorjaren (2012 t/m 2014) zal het aanbod van trekvissen langs de vastelandskust van de Waddenzee worden bepaald aan de hand van kruisnetbemonsteringen bij lozingswerken. Het aanbodonderzoek staat min of meer op zichzelf, maar een vergelijking met de uitkomsten van 10 jaar geleden ligt voor de hand. Vragen hierbij zijn: 'Is de verhouding diadrome, estuariene vissoorten en zoetwater- en zeevissoorten gewijzigd?' en 'Komen bepaalde trekvissen meer of minder voor?' Een zinvolle vergelijking is echter pas echt mogelijk na 3 jaar omdat visbestanden over de jaren sterk kunnen variëren.

Dit verslag is in eerste instantie een gegevensverslag waarin alleen de vangstgegevens per locatie en voor alle locaties samen zijn opgenomen. In 2014 zal aan de hand van de gegevensverslagen van de drie monitoringjaren een eindverslag en een evaluatie van de monitoringresultaten worden gemaakt. In het verslag worden de monitoringresultaten van het tweede monitoringjaar gepresenteerd en wordt op hoofdlijnen een vergelijking gemaakt met de monitoringresultaten van 2012 (Wintermans 2012) en 2001-2003 (Wintermans & Jager 2003).

De bemonsteringen zijn uitgevoerd door een groep van ca. 85 vrijwilligers afkomstig uit de waterschappen, de Hengelsportfederatie Groningen Drenthe, het Dollardteam van Stichting Het Groninger Landschap en de Vissengroep Fryslân. Evenals in 2012 worden in november de monitoringgegevens aan de vrijwilligers gepresenteerd tijdens de jaarlijkse bijeenkomst die dit jaar plaatsvindt in Lemmer in het Woudagemaal.

Voor meer nieuws en achtergrondinfo over het project Ruim baan voor Vissen wordt verwezen naar: [www.ruimbaanvoorvissen.nl](http://www.ruimbaanvoorvissen.nl).

Figuur 1: Ligging van de bemonsteringslocaties langs de Nederlandse Waddenzeekust (genummerde locaties)



Van Den Helder tot Nieuwe Statenzijl: 17 bemonsteringslocaties

- |                   |                    |                     |                      |
|-------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| 1 Den Helder west | 6 Lauwersoog spui  | 11 Eemskanaal spui  | 16 Breebaart         |
| 2 Den Helder oost | 7 Lauwersoog schut | 12 Duurswold        | 17 Nieuwe Statenzijl |
| 3 Harlingen       | 8 Noordpolderzijl  | 13 Eemskanaal schut |                      |
| 4 Roptazijl       | 9 Spijksterpompen  | 14 Termunterzijl    |                      |
| 5 Zwarte Haan     | 10 Damsterdiep     | 15 De Fiemel        |                      |

## 2. MATERIAAL & METHODE

### 2.1 Bemonsteringslocaties

Evenals in het RIKZ-onderzoek van 2001 t/m 2003 wordt in het voorjaar van 2012 t/m 2014 het aanbod van trekvis in het Waddenzeegebied onderzocht. Het onderzoek van 2012 t/m 2014 richt zich op 17 lozingslocaties langs de vastelandskust van de Waddenzee waar met kruisnetten, relatief eenvoudig en handmatig, buitendijkse monsters kunnen worden genomen (Figuur 1). In Tabel 1 is een overzicht en nadere omschrijving van de 17 bemonsteringslocaties opgenomen. De codes en nummers in de tabel zijn ook gebruikt in de tabellen en bijlagen van dit rapport.

De grote lozingslocaties langs de vastelandskust van de Waddenzee, die van het IJsselmeer (Den Oever en Kornwerderzand) en Harlingen (Tsjerk Hiddesluizen), zijn niet meegenomen, zowel om praktische redenen als vanwege het feit dat ze in het kader van het meerjarige monitoringsonderzoek naar glasaal door IMARES al worden bemonsterd. Aanvankelijk was het wel de bedoeling om ook de lozinglocatie bij Harlingen mee te nemen maar omdat het een lastig te bemonsteren locatie is en er over de vangstgegevens van IMARES kon worden beschikt, is in overleg met de projectgroep besloten de locatie niet mee te nemen. De vangstgegevens van Harlingen worden door IMARES en de bemonsterers aangeleverd maar konden vanwege in dit verslag nog niet worden meegenomen (NB: de gemiddelde glasaalvangst per trek was wel beschikbaar).

Tabel 1: Lozingslocaties die in het kader van het onderzoek zijn bemonsterd (zie ook tekst).

Provincie	Locatie	Code	Nr.	Omschrijving	Beheerder
Noord-Holland	Den Helder: Helsdeur	DHI	1	Gemaal/spuisluis/visinlaat	Hoogheemraadschap
	Den Helder: Oostoever	DH2	2	Spui/visluis	Hollands Noorder Kwartier
Friesland	Harlingen	HL	3	Spui/schutsluis	Prov. Fryslân
	Roptazijl	RZ	4	Gemaal/vispassage	Wetterskip Fryslân
	Zwarte Haan	ZH	5	Gemaal	Wetterskip Fryslân
Groningen	Lauwersoog west	LO1	6	Spuisluis	Ws Noorderzijlvest
	Lauwersoog brug	LO2	7	Schutsluis	Prov. Groningen
	Noordpolderzijl	NPZ	8	Gemaal/spuisluis	Ws Noorderzijlvest
	Spijksterpompen	SP	9	Gemaal/spuisluis	Ws Noorderzijlvest
	Delfzijl: Damsterdiep	DZ1	10	Gemaal/spuisluis	Ws Noorderzijlvest
	Delfzijl: Eemskanaal west	DZ2	11	Spuisluis (Oude zeesluis)	Ws Hunze & Aa's
	Delfzijl: Duurswold	DZ3	12	Gemaal/spuisluis	Ws Hunze & Aa's
	Delfzijl: Eemskanaal oost	DZ4	13	Schutsluis (Nieuwe zeesluis)	Prov. Groningen
	Termunterzijl	TZ	14	Gemaal/schutsluis/passage	Ws Hunze & Aa's
	De Fiemel	DF	15	Gemaal	Ws Hunze & Aa's
	Breebaart	BB	16	Vispassage	Ws Hunze & Aa's
	Nieuwe Statenzijl	NSZ	17	Spui/schutsluis	Ws Hunze & Aa's

### 2.2 Bemonsteringsmethode

Voor de bemonsteringen is gebruik gemaakt van een totebel of kruisnet (zie kaft) van 1 bij 1 meter ( $1\text{m}^2$ ) voorzien van een rechthoekig net van ca. 75 cm diep en een maaswijdte van 1 mm. De vangefficiëntie van een kruisnet is, vergeleken bij andere netten, laag vanwege het beperkte monsteroppervlak en/of -volume. Een kruisnet is redelijk geschikt voor het bemonsteren van vissen in rustig water met weinig stroming en op locaties waar gedurende lange tijd hoge dichtheden voorkomen. De wateren bij lozingswerken zijn in deze meestal geschikt omdat de trek van vis er stopt en de dichtheid er gedurende enkele dagen of weken sterk kan oplopen. Bij een lage dichtheid is de kans dat er met een kruisnet vissen worden gevangen klein tot zeer klein, zeker als het snelle en in scholen levende vissen als spieringen betreft. De mogelijkheid om in dat geval een uitspraak te doen over het aantal individuen dat van een bepaalde soort aanwezig is, is dan ook beperkt.

De dichtheid van de vissen bij een lozingswerk wordt bepaald door het aantal vissen en de afmetingen van het water (c.q. volume) ter plaatse. Bij een gelijk aanbod van vissen is de gemiddelde visdichtheid in een groot water, zoals dat bijvoorbeeld vóór de spuisluis van Lauwersoog (vele tientallen meters



breed en een tiental meter hoog) wordt aangetroffen, lager dan in een klein water zoals bij het gemaal van Noordpolderzijl (enkele meters breed en 1 á 2 meter hoog). Een en ander houdt in dat een kruisnet van 1 m<sup>2</sup> meer is toegesneden op het bemonsteren van een klein water.

Gezien het onregelmatige trekpatroon van vissen zowel in ruimte (scholen) als in tijd kan het aantal trekvissen dat wordt gevangen sterk variëren. Door tijdens een bemonstering verschillende trekken te doen en in de loop van de trekperiode regelmatig te bemonsteren, kan inzicht worden verkregen in die variatie. Aangenomen is, dat aan de hand van de 2 bemonsteringen per week bestaande uit 3 tot 5 trekken, een goede indruk kan worden verkregen van (het verloop van) de dichtheid in de migratieperiode.

Daarbij duidt een vangst per bemonstering van:

- gemiddeld >250 individuen op een zeer hoge dichtheid
- gemiddeld >100 individuen op een hoge dichtheid
- gemiddeld 50 á 100 individuen op een hoog gemiddelde dichtheid
- gemiddeld 10 á 50 individuen op een laag gemiddelde dichtheid
- gemiddeld 5 á 10 individuen op een lage dichtheid
- gemiddeld 0 á 5 individuen op een zeer lage dichtheid

De bemonsteringen zijn gedurende een periode van ca. 4½ maanden uitgevoerd (zie 2.4). Per bemonstering zijn buitendijks 3 tot 5 trekken gedaan. De trekken zijn zo dicht mogelijk bij de gemaalmond of spui/schutsluis gedaan en voor zover mogelijk, vlak ervoor. Was dit niet mogelijk dan zijn zowel links als rechts van de gemaalmond of spui/schutsluis 2 trekken gedaan. De bemonsteringen zijn altijd op precies dezelfde plek uitgevoerd en voor zover mogelijk op momenten waarin geen water werd geloosd.

Om de bemonsteringen onderling goed te kunnen vergelijken zijn de volgende richtlijnen voor het veldwerk opgesteld:

- 1) Aankomst, afhankelijk van de locatie, om 2 tot 0 uur vóór maximaal hoogwater (HW); zie bijlage 1.
- 2) Voorbereiding:
  - Bij gemaal: op handmatige bediening of uitzetten; eventueel wachten tot er niet wordt geloosd.
  - Bij spui/schutsluis: wachten tot de sluis gesloten is.
  - Tijd/locatiegegevens invullen op formulier
  - Klaar maken van vangtuig.
- 3) 3 tot 5 monsters nemen aan buitenzijde van de lozingslocatie  
Monster methode:
  - *neerlaten net*: langzaam laten zakken (niet gooien) **tot op de bodem** zodat we aan de hand van de diepte van het water kunnen bepalen hoeveel kubieke meter water is bevist
  - *wachtperiode 5 minuten*: **touw strak en stil houden / niet op het water schijnen met lamp**; diepte van het water bepalen of schatten en invullen op formulier
  - *ophalen net*: **gelijkmatig en snel ophalen** zodat de vissen onder in het net gehouden worden
  - *determineren en tellen van de vissen*: vissen opslaan op natte doek of in emmer(s) en zo snel mogelijk elders weer loslaten. Gevangen trek- en zoetwatervissen loslaten in het binnenwater bij het lozingswerk.
  - *invullen resultaten*: gegevens invullen op papieren of digitale (Excel- of Wordbestand) bemonsteringsformulier en opsturen.

De gegevens van Harlingen (IMARES) zijn ook afkomstig van kruisnetbemonsteringen maar deze zijn altijd laat op de avond en aan het begin van de nacht uitgevoerd waarbij meerdere trekken worden gedaan. Hierdoor wijken de gegevens iets af van de overige locaties. Bij een vergelijking van de resultaten moet daar rekening mee worden gehouden.

### 2.3 Bemonsteringsschema

De buitendijkse bemonsteringen zijn uitgevoerd in een periode van ca. 4½ maand: vanaf 12 februari tot en met 1 juli (Bijlage I). In deze periode is in principe 2x per week, in de laatste twee uur van de vloed en afwisselend in de ochtend, middag, avond en nacht, de aanwezigheid van trekvissen vlak vóór de lozingslocatie bepaald. De bemonsteringen zijn zoveel mogelijk op een overeenkomstig tijdstip in het tij (synchronisatie) uitgevoerd en bij voorkeur binnen dezelfde vloedperiode. Daarbij is er vanuit gegaan dat het tij zelf en het moment van bemonstering binnen het tij belangrijke verklarende

variabelen zijn voor de vangsten. Om ook inzicht te krijgen in de variabelen licht/donkerte en dood/springtij is afwisseld bij licht en donkerte en bij dood- en springtij gemonsterd. Omdat de bemonsteringen gesynchroniseerd en bij donkerte/licht rond spring/doodtij moesten worden uitgevoerd, is het niet mogelijk om alle bemonsteringen in hetzelfde getij uit te voeren. Incidenteel is daarom op de oostelijke locaties in een aangrenzend getijcyclus gemonsterd.

In Bijlage 1 staan de dagen en tijden waarop de bemonsteringen in het voorjaar van 2013 zijn uitgevoerd. Op nagenoeg alle locaties is vanaf half februari tot begin juli regelmatig gemonsterd. In totaal zijn in ca. 4 ½ maand op de locaties tijdens 618 bemonsteringen 2934 trekken gedaan, een gemiddelde van ca. 4,8 trekken per bemonstering.

## 2.4 Berekeningen

Aan de hand van kruisnetvangsten is het gemiddelde aantal individuen van een bepaalde soort berekend dat tijdens een bemonstering (3 á 5 trekken) is gevangen: het gemiddelde van de bemonstering. Met deze gemiddelden kan een week/maandgemiddelde en een locatiegemiddelde worden berekend. Het week/maandgemiddelde is het gemiddelde aantal individuen van een bepaalde soort dat per week/maand op een locatie is gevangen. Het locatiegemiddelde is het gemiddelde aantal individuen van een bepaalde soort dat tijdens het onderzoek (alle bemonsteringen samen) op een locatie is gevangen.

Om de locatiegemiddelden onderling beter te kunnen vergelijken zouden (kruisnet)vangsten bij de locaties moeten worden omgerekend naar totale aantallen trekvissen die zich ophouden in het (volume) water voor de lozingswerken tijdens de bemonsteringen. Dat (volume) water is bij grote lozingslocaties beduidend omvangrijker dan bij kleine locaties. Omdat de kruisnetten een oppervlakte hebben van ca.  $1\text{m}^2$  kunnen de vangsten eenvoudig worden omgerekend naar aantallen per vierkante meter als de vangstefficiëntie van het kruisnet bekend is en zelfs naar aantallen per kubieke meter als ook de hoogte van de waterkolom (c.q. de waterdiepte) bekend is. Echter, de vangstefficiëntie van het net en de waterdiepte op de locaties tijdens de bemonsteringen zijn niet bekend (NB: het bepalen/inschatten van de vangstefficiëntie van het kruisnet afhankelijk van de hoogte van de waterkolom is geen sinecure). Omdat het om een vergelijking tussen de locaties gaat, zou kunnen worden volstaan met het vermenigvuldigen van de gemiddelde vangsten van de bemonstering met de oppervlakte of het volume water waarin de vissen zich bij de verschillende locaties ophouden. Dit oppervlak of volume is echter moeilijk te bepalen/schatten omdat niet bekend is op hoeveel meter afstand van het lozingswerk er nog sprake is van een concentratie van vissen als gevolg van de lozingen. Om al deze problemen te omzeilen zou gebruik kunnen worden gemaakt van de oppervlakte van de lozingsopeningen van de verschillende lozingswerken, aangenomen dat die oppervlakte een redelijke afspiegeling/maat vormt van het lozingsdebiet en indirect dus ook van de aantrekkingskracht van het lozingswerk en het achterliggende stroomgebied. Ook deze aanpak brengt problemen met zich mee: op locaties waar vrij wordt geloosd, wordt lang niet altijd de totale oppervlakte van de lozingsopening(en) ingezet en op locaties waar wordt bemalen, zegt de oppervlakte van de lozingsopening meer over de capaciteit van het gemaal (die lang niet altijd ten volle wordt benut) dan van het lozingsdebiet. De conclusie moet dan ook zijn dat voor een goede onderlinge vergelijking van het aanbod van trekvissen op de lozingslocaties de vangstgegevens moeten worden omgerekend aan de hand van de daadwerkelijk geloosde debieten. Het verdient aanbeveling om te zijner tijd dit onderdeel van het onderzoek ter hand te nemen.

### 3. RESULTATEN

#### 3.1 Gevangen vissoorten in 2013

Voor het onderzoek naar het aanbod van trekvisseren bij de lozingslocaties, zijn in eerste instantie de aan/afwezigheid van diadrome vissen aan de buitenzijde van het lozingswerk (c.q. de bemonsteringslocatie) en de aantallen waarin zij voorkomen (3.2) van belang.

Tijdens de ca. 618 buitendijkse bemonsteringen die op 17 verschillende locaties zijn uitgevoerd, zijn minimaal 21 verschillende vissoorten gevangen (Tabel 2) waaronder 4 diadrome vissoorten, 7 estuariene vissoorten, 5 zoetwatervissoorten en 5 zeevissoorten.

Tabel 2: Namen, afkortingen en de indeling in soortengroepen van vissoorten gevangen op de bemonsteringslocaties in 2013.

NR.	NEDERLANDSE NAAM	LATIJNSE NAAM	AFK.	SOORTENGROEP
1	Driedoornige stekelbaars	Gasterosteus aculeatus	3D	Trekvis (TV)
2	Glasaal / Paling	Anguilla anguilla	GA / PI	
3	Spiering	Osmerus eperlanus	Sr	
4	Zeeforel	Salmo trutta trutta	ZF	
5	Grondel spec.	Gobiidae	Gr	Estuariene vis (EV)
6	Botervis	Pholis gunnellus	BV	
7	Puitaal	Zoarces viviparus	PA	
8	Zeenaald spec	Syngnathidae	ZN	
9	Zeedonderpad spec.	Cottidae	ZDP	
10	Zandspiering	Ammodytes tobianus	ZP	
11	Platvis spec (Bot)	Pleuronectiformes (Platichthys flesus)	PV	Zeevis (ZV)
12	Haring/Sprot	Clupea harengus/ Sprattus sprattus	Hr/Sp	
13	Geep	Belone belone	Ge	
14	Zeebaars	Dicentrarchus labrax	ZB	
15	Snotolf	Cyclopterus lumpus	SO	
16	Kabeljauw spec	Gadidae	KJ	
17	Tienddoornige stekelbaars	Pungitius pungitius	10D	Zoetwatervis (ZWV)
18	Rietvoorn	Scardinius erythrophthalmus	RV	
19	Blankvoorn	Rutilus rutilus.	BV	
20	Kolblei/Brasem	Abramis bjoerkna/brama	K/B	
21	Pos	Gymnocephalus cernuus	Po	

In Tabel 3 is voor de verschillende locaties, per soortengroep, het aantal soorten weergegeven dat is gevangen.

Tabel 3: Aantal soorten per vissoortengroep en het totale aantal soorten dat is gevangen op de bemonsteringslocaties in 2013. Blanco = niet gemonsterd; \*andere bemonsteringsmethode

Locatie	Trekvissen	Estuariene vissen	Zeevissen	Zoetwatervissen	Totaal
DH1	3	5	2	2	12
DH2	3	6	1	1	11
HL*					
RZ	4	3	1	2	10
ZH	3	3	1	3	10
LO1	3	3	0	0	6
LO2	3	0	0	0	3
NPZ	3	1	1	0	5
SP	3	3	0	0	6
DZ1	3	2	0	1	6
DZ2	3	4	0	0	7
DZ3	3	3	0	1	7
DZ4	3	3	0	0	6
TZ	4	3	1	0	8
DF	3	1	0	1	5
BB	2	0	0	0	2
NSZ	3	2	2	2	9

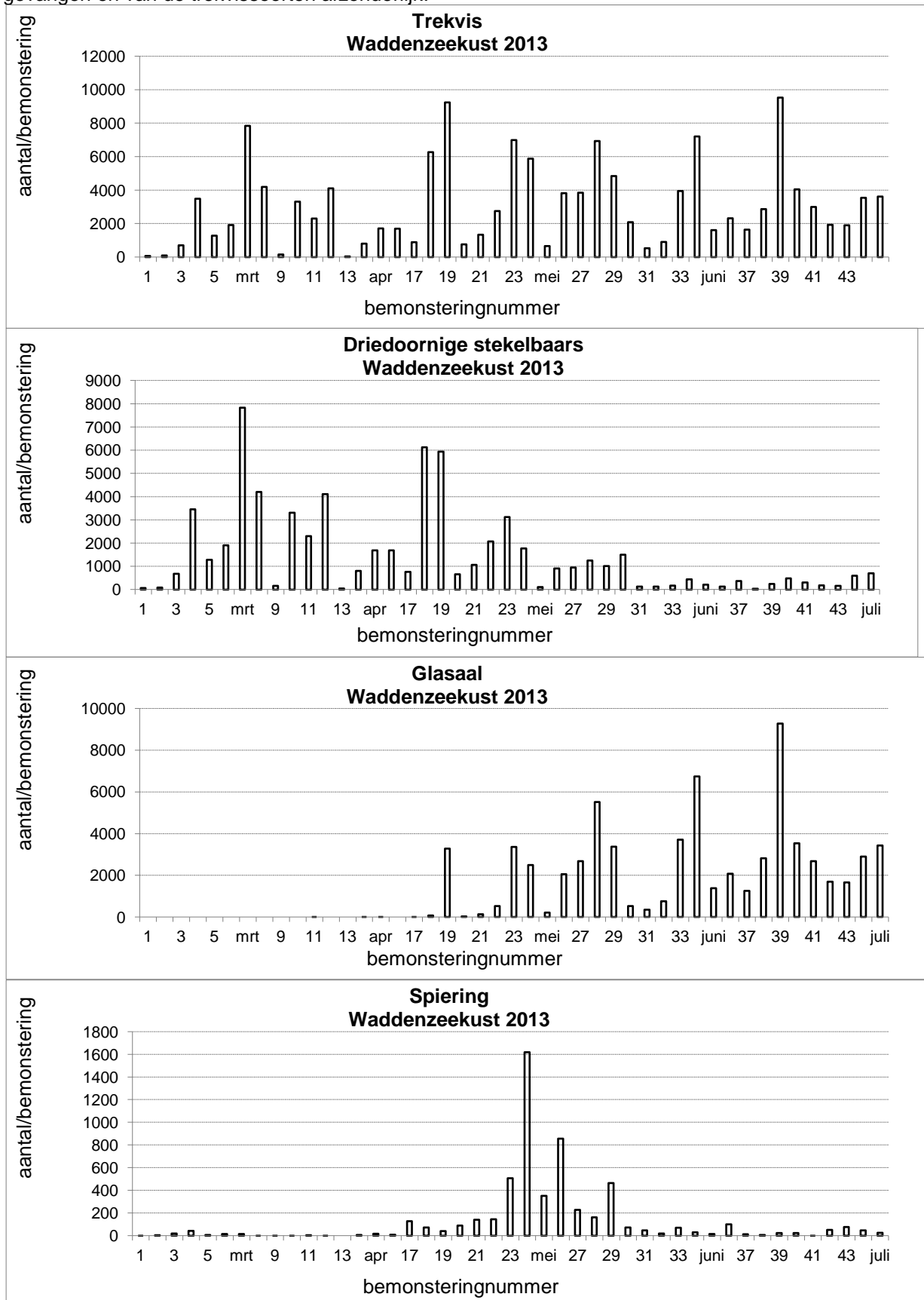
### 3.2 Gevangen aantallen in 2013

In totaal zijn tijdens het onderzoek in 2013 op 17 bemonsteringslocaties tijdens 618 bemonsteringen 2943 kruisnetmonsters genomen en zijn ca. 141.719 vissen gevangen (Tabel 4). Trekvissen maken met ca. 138.396 individuen het merendeel van de vangst uit (97,7%), op grote afstand gevolgd door estuariene vissen, zeevissen en zoetwatervissen met resp. 2788 (2 %), 377 (0,3%) en 158 (0,1%) individuen. Van de trekvissen is in tegenstelling tot voorgaande bemonsteringen in 2001-2003 en 2012 de Glasaal met 68.120 individuen (49,2 %) het meest talrijk, gevolgd door Driedoornige stekelbaars met 64.640 (46,7%) en Spiering met 5.586 (4%) individuen. De aankomst van de numeriek belangrijkste trekvissen (driedoorns en glasalen) in de loop van het onderzoek op de bemonsteringslocaties is weergegeven in Bijlage 3.

Tabel 4: Het totale aantal individuen dat op de verschillende locaties is gevangen in 2013. Voor afkortingen zie Tabel 1 en 2. Blanco = niet gemonsterd; \*andere bemonsteringsmethode

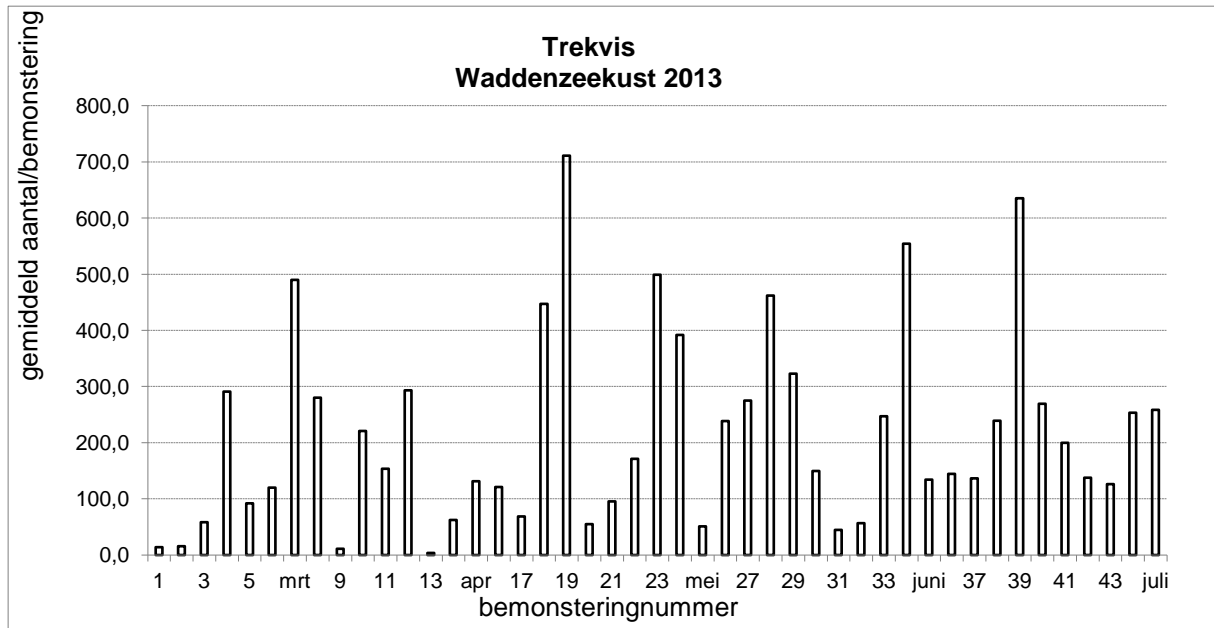
Vissoortengroep	Trekvissen								Estuariene vissen						Zeevissen				Zoetwatervissen					
	N bem.	N trek	3D	GA	SR	ZF	PI	Gr	PA	BV	ZN sp	ZDP	ZS	PV sp	Hr/ Sp	Ge	ZB	SO	KJ sp	10D	RV	BV	KB/ Br	Po
DH1	41	205	272	50	102	0	0	8	3	2	7	0	0	4	176	0	50	0	0	1	1	0	0	0
DH2	38	190	293	5	571	0	0	14	0	27	58	54	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
HL*																								
RZ	44	220	27269	21860	389	1	18	0	4	0	18	0	0	93	4	0	0	0	0	19	0	0	12	0
ZH	42	210	26365	30688	99	0	4	2	1	0	0	0	0	825	4	0	0	0	0	88	0	21	2	0
LO1	42	127	936	51	548	0	0	0	0	0	57	18	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LO2	32	96	154	124	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NPZ	31	155	3470	9330	3022	0	23	0	0	0	0	0	0	149	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
SP	32	160	1056	321	421	0	0	3	0	0	20	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DZ1	36	180	137	38	11	0	0	0	0	0	205	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
DZ2	44	220	265	275	57	0	0	10	1	0	58	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DZ3	44	220	244	142	11	0	0	2	0	0	22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
DZ4	44	220	97	114	38	0	0	4	0	0	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TZ	40	200	2467	1323	87	1	0	6	0	0	924	0	0	6	107	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DF	37	185	316	19	4	0	0	0	0	0	126	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
BB	35	175	90	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NSZ	36	180	1209	3741	146	0	3	0	0	0	5	0	0	11	30	0	0	0	1	0	0	3	6	0
som	618	2943	64640	68120	5586	2	48	49	9	29	1519	72	2	1108	321	4	50	1	1	109	1	25	21	2
Totaal				138.396							2.788					377				158				

In Figuur 2 A t/m D is het verloop in de tijd weergegeven van het totale aantal trekvisen dat is gevangen en van de trekvissoorten afzonderlijk.



Figuur 2 A t/m D: Verloop trekvisvangsten op de lozingslocaties langs de vastelandskust van de Waddenzee in het voorjaar van 2013 (half febr. tot begin juli).

In Figuur 3 is het verloop in de tijd weergegeven van het gemiddelde aantal trekvissen dat is gevangen.



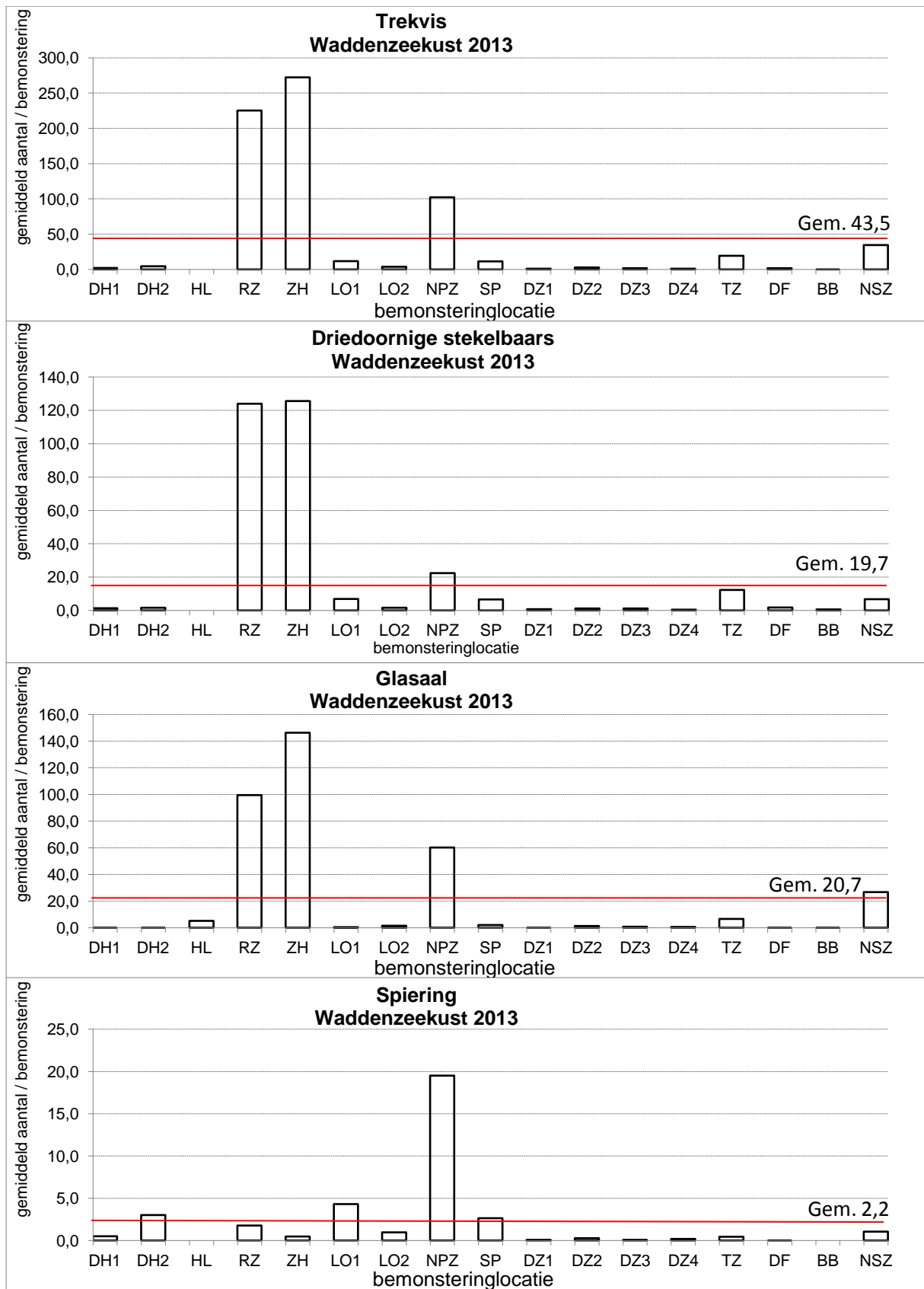
Figuur 3: Verloop gemiddelde aantal trekvissen gevangen op de lozingslocaties langs de vastelandskust van de Waddenzee in het voorjaar van 2013 (n = >11 muv bemonstering 1 en 2 met n = 5 en 6).

In Tabel 5 staat het gemiddelde aantal trekvissen dat is gevangen tijdens de bemonsteringen op de locaties en in Figuur 4 zijn de gemiddelde vangsten van de locaties (van west naar oost) grafisch weergegeven.

Tabel 5: Het gemiddelde aantal trekvissen (en standaard deviatie) dat is gevangen op de lozingslocaties langs de vastelandskust van de Waddenzee in het voorjaar van 2013.

\*andere bemonsteringsmethode; alleen glasaalgegevens beschikbaar

Locatie	3D	Ga	Sr	Pa
DH1	1,3 ± 2,6	0,2 ± 0,7	0,5 ± 1,8	0,0 ± 0,0
DH2	1,5 ± 3,8	0,0 ± 0,1	3,0 ± 9,2	0,0 ± 0,0
HL*		5,2 ± ??		
RZ	124,0 ± 266,7	99,4 ± 174,5	1, ± 4,6	0,1 ± 0,2
ZH	125,5 ± 201,8	146,1 ± 280,9	0,5 ± 1,7	0,0 ± 0,1
LO1	6,9 ± 17,2	0,4 ± 1,0	4,3 ± 12,8	0,0 ± 0,0
LO2	1,8 ± 3,3	1,5 ± 4,1	1,0 ± 2,5	0,0 ± 0,0
NPZ	22,4 ± 33,6	60,2 ± 86,5	19,5 ± 54,1	0,1 ± 0,3
SP	6,6 ± 15,5	2,0 ± 2,8	2,6 ± 9,3	0,0 ± 0,0
DZ1	0,8 ± 1,7	0,2 ± 0,5	0,1 ± 0,2	0,0 ± 0,0
DZ2	1,2 ± 3,0	1,3 ± 4,3	0,3 ± 0,8	0,0 ± 0,0
DZ3	1,1 ± 3,0	0,6 ± 1,6	0,1 ± 0,2	0,0 ± 0,0
DZ4	0,4 ± 0,7	0,5 ± 2,1	0,2 ± 0,4	0,0 ± 0,0
TZ	12,3 ± 30,3	6,6 ± 13,0	0,4 ± 2,1	0,0 ± 0,0
DF	1,7 ± 4,3	0,1 ± 0,2	0,0 ± 0,1	0,0 ± 0,0
BB	0,5 ± 0,9	0,2 ± 1,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0
NSZ	6,7 ± 18,4	26,7 ± 69,6	1,0 ± 2,5	0,0 ± 0,1



Figuur 4: Gemiddeld aantal vissen gevangen op de lozingslocaties langs de vastelandskust van de Waddenzee in het voorjaar van 2013.

In Tabel 6 is de rangorde van de locaties op basis van de gemiddelde aantallen vissen dat is gevangen van de drie trekvissoorten weergegeven. De rangorde laat zien op welke locaties gemiddeld genomen de meeste en minste aantallen van een soort zijn gevangen.

Tabel 6: Rangorde locaties op basis van de gemiddeld aantallen gevangen per bemonstering tijdens het onderzoek van 2013.

Locatie	<b>3D</b>	rangorde	Locatie	<b>Ga</b>	rangorde	Locatie	<b>Sr</b>	rangorde	Locatie	<b>TV</b>	rangorde
ZH	125,5	1	ZH	146,1	1	NPZ	19,5	1	ZH	272,2	1
RZ	124,0	2	RZ	99,4	2	LO1	4,3	2	RZ	225,2	2
NPZ	22,4	3	NPZ	60,2	3	DH2	3,0	3	NPZ	102,2	3
TZ	12,3	4	NSZ	26,7	4	SP	2,6	4	NSZ	34,5	4
LO1	6,9	5	TZ	6,6	5	RZ	1,8	5	TZ	19,4	5
NSZ	6,7	6	HL*	5,2	6	NSZ	1,0	6	LO1	11,6	6
SP	6,6	7	SP	2,0	7	LO2	1,0	6	SP	11,2	7
LO2	1,8	8	LO2	1,5	8	DH1	0,5	7	DH2	4,6	8
DF	1,7	9	DZ2	1,3	9	ZH	0,5	7	LO2	3,7	9
DH2	1,5	10	DZ3	0,6	10	TZ	0,4	8	DZ2	2,7	10
DH1	1,3	11	DZ4	0,5	11	DZ2	0,3	9	DH1	2,1	11
DZ2	1,2	12	LO1	0,4	12	DZ4	0,2	10	DF	1,8	12
DZ3	1,1	13	DH1	0,2	13	DZ1	0,1	11	DZ3	1,8	12
DZ1	0,8	14	BB	0,2	13	DZ3	0,1	11	DZ4	1,1	13
BB	0,5	15	DZ1	0,2	13	DF	0,0	12	DZ1	1,0	14
DZ4	0,4	16	DF	0,1	14	BB	0,0	12	BB	0,7	15
HL*		17	DH2	0,0	15	HL*		13	HL		16
Gem	19,7			20,7			2,2			43,5	
Sd	41,4			42,1			4,8			84,4	

\*andere bemonsteringmethode gebruikt, alleen glasaalgegevens beschikbaar



#### 4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Aan de hand van de bemonsteringen van twee jaar kunnen nog geen harde conclusies worden getrokken over het aanbod aan trekvisen langs de vastelandskust van de Waddenzee. In combinatie met de gegevens van monitoringperiode 2001-2003 kan echter op hoofdlijnen wel iets worden gezegd over de veranderingen in de soortensamenstelling en het aantal visen dat is gevangen. De vangstgegevens tot en met 2013 laten zien dat over de jaren min of meer dezelfde soorten worden gevangen maar dat in 2013 het aantal trekvisen en het aandeel van trekvisen in de vangsten duidelijk is toegenomen.

De soortensamenstelling van de trekvisen varieert weinig. Incidenteel worden, naast driedoorns, glasalen/palingen en spieringen, soorten als Rivierprik, Zee- en Regenboogforel gevangen. Trekvisen maken in 2013 meer nog dan in 2012 en 2001-2003 het merendeel van de vangst uit: ca. 98% tegen ca. 95% in de voorgaande jaren. Hierin is Driedoornige stekelbaars goed voor 46,7% van de trekvisvangst (67,0 % in 2012), glasaal voor 49,2% (25,6 % in 2012) en Spiering voor 4,0% (1,7 % in 2012). Alleen in 2013 is het aandeel van Glasaal groter dan dat van Driedoornige stekelbaars.

In 2001-2003 zijn gemiddeld per trek ca. 23 trekvisen gevangen waaronder 13 driedoorns, 9 glasalen en 1 spiering. In 2012 zijn dat ca. 25 trekvisen waaronder 18 driedoorns, 7 glasalen en 0,5 spiering en in 2013 ca. 47 trekvisen waaronder 22 driedoorns, 23 glasalen en 2 spieringen. Gelet op de gemiddelde aantallen trekvisen gevangen per trek is het aanbod van driedoorns over de monitoringjaren toegenomen: van resp ca. 13 naar ca. 18 en ca. 22 driedoorns per trek. Hetzelfde, maar dan in sterkere mate en via een tijdelijke afname in 2012, geldt voor de glasalen: van resp. 9 naar ca. 7 naar ca. 23 glasalen per trek. Ook de relatief lage spieringvangsten, laten over de monitoringjaren eerst een afname zien om vervolgens weer toe te nemen: resp. 1, 0,5 en 2 spieringen per trek.

Aangenomen dat de bemonsteringen over de jaren min of meer op dezelfde wijze zijn uitgevoerd, is er bij trekvisen sprake van een toename in het aanbod die vooral bij glasalen opvallend is (factor 2 á 3).

Evenals in 2012 zijn bij Zwarte Haan, Roptazijl en Noordpolderzijl (verreweg) de meeste trekvisen aangetroffen maar er moet rekening worden gehouden met de fysieke verschillen van de wateren bij de lozingswerken. Sommige wateren zijn zeer geschikt om trekvisen tijdelijk 'op te vangen', 'vast te houden' en 'te concentreren' terwijl andere wateren die mogelijkheden niet hebben. Bij Zwarte Haan, Roptazijl en Noordpolderzijl vormt de relatief kleine kreek voor de uitstroomopening van het gemaal een ideale verzamel- en opvangplaats waar frequente lozingen de trekvisen één tot enkele weken kunnen 'vast houden' en 'concentreren'. Bovendien kunnen de trekvisen er niet naar binnen trekken (muv Roptazijl) en alleen over een drempel weer terugkeren naar dieper (zee)water. Een heel andere situatie dan bij bijvoorbeeld de Cleveringsluizen bij Lauwersoog waar trekvisen zich verzamelen en ophouden in een zeer groot en open water dat in verbinding staat met de grote en diepe wadgeul Zoutkamperlaag. In het evaluatierapport dat na de laatste bemonsteringen in 2014 wordt opgesteld, zal aandacht worden gegeven aan de verschillen in fysieke/abiotische omstandigheden in de wateren bij de lozingswerken en hun invloed op het trekvisaanbod (zie Wintermans & Jager 2003).

De bemonsteringen zijn gedurende een relatief lange periode (maximaal 45 in ca. 4 ½ maand!) en in grote lijnen volgens het schema uitgevoerd. In vergelijking met vorig jaar zijn echter meer bemonsteringen uitgevallen (Bijlage 2). Voor een deel hangt dit samen met het veranderlijke weer in het vroege voorjaar. Toen begin februari de eerste meldingen binnen kwamen van intrekende driedoorns, is besloten half februari met de bemonsteringen te beginnen. Nadat het startsein was gegeven viel prompt de vorst weer in waardoor op verschillende locaties niet kon worden gemonsterd. Hierdoor zijn de februaribemonsteringen voor een groot deel komen te vervallen, maar eind februari is overal weer conform het schema gemonsterd. Daarna zijn incidenteel nog wel bemonsteringen uitgevallen en alleen bij Noordpolderzijl (baggerwerkzaamheden) en Lauwersoog schutsluis (werkdrukke) zijn gedurende enkele aaneengesloten weken geen bemonsteringen uitgevoerd. Het werken met digitale monsterformulieren is over het geheel genomen goed verlopen en heeft de verwerking van de gegevens versneld en verbeterd. De papieren en 'gescande' formulieren zijn relatief laat binnen gekomen wat de tussentijdse terugkoppeling naar de bemonsterers en oplevering van het conceptrapport heeft vertraagd. Voor 2014 zal worden gestreefd naar het zo snel mogelijk opsturen van de vangstgegevens aan de hand van digitale (bijvoorbeeld excel spreadsheets) formulieren.

## DANKWOORD

Een woord van dank gaat uit naar alle mensen die deze monitoring mogelijk hebben gemaakt en vooral de mensen in het veld die (deels) in hun vrije tijd, op vrijwillige basis en/of onbezoldigd het werk hebben uitgevoerd. Met het risico iemand te vergeten, worden de betreffende personen hier persoonlijk genoemd:

Noord-Holland:

Rik Beentjes, Rens de Jong, Ton Keuris, Frans Nannes en Hans Roodzand.

Friesland:

Adri de Boer, Albert Boonstra, Allix Brenninkmeijer, Arjan van Velsen, Auke Vochteloo, Baukje de Boer-Draaisma, Ben Willems, Bregtje Kuik, Dick van Dijk, Durk Torensma, Eize van Ommen, Emmy Veeman, Eric Rozema, Eus de Groot, Evert Bakker, Folkert Reitsma, Froukje Sikking, Humphry Paap, Hans Boersma, Henk de Boer, Hendrik Hoekstra, Henk Germeraad, Jacobus Zwart, Jean-Pierre Brehen, Job Geubel, Joca Jansen, Johan Enting, Johan Helmus, Johan Zijlstra, Johannes Ferwerda, John Melis, Jurjen Breimer, J. Koele, Klaas Kuiken, Liekel Sijtsinga, Maaïke Kuiken, Maarten van der Beek, Marc Nederlof, Nieneke de Jong, Oane Buwalda, Peter de Boer, Pier Schaper, Richard Feenstra, Riens Buwalda, Rommert Cazemier, Ronald Draaijer, Ronald Ros, Ronald Visser, Sake Cnossen, Siebold Krol, Sjoerd Boonstra, Sven Bergraat, Teddy Dolstra, Teun Tamsma, Thomas van Booma, Watse Kamminga, Wijbren Heidstra, Willem Helmus, Wim Meijer, Wim Ypma en Winus van der Helden.

Groningen:

Marc Barthelds, Piet van den Bemd, Fré Buurman, Bé Feikens, Arno Folkers, Roelof Groenewoud, Marlous Heemstra, Koos Hektor, Roy van Hezel, Hennie Huttinga, Bert Keizer, Anton Kloosterboer, Koen Köller, Johan Kruger, Wubbo Kruit, Ebel Kort, Evert van der Laan, Jeroen Meeuse, Henk Meirink, Helmer Modderman, Huib Moret, Derk Nieuwenhuis, Willem Poelman, Anne Post, Gille Postma, Henk Schol, Peter-Paul Schollema, Eelke Schoppers, Jan Schoonveld, Henk Siekman, K. Stoppels, Hark Tjaden, Jos Veneberg en Jan Wezeman.

## LITERATUUR

Brenninkmeijer, A. & E. Wymenga, 2007, Verbetering visintrek Friese kust – projectvoorstel. A&W rapport 959. Altenbrug & Wymenga Ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.

Graaf, de M., K. van de Wolfshaar & N. Tien 2013. Report on the eel stock and fishery in: Netherlands 2012/13. IMARES, Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies, IJmuiden, the Netherlands

Hartman A., R.T. Vermoolen & C. Tudorache 2010. Ruim baan voor vissen in het Waddengebied. Oranjewoud, Heerenveen.

Kroes M.J., R. Caldenhoven, F.M. Veerman, R. Beentjes, W. Groen, S. Zierfuss en T. Mulder 2008. Strategisch plan voor het oplossen van vismigratieknelpunten in het beheersgebied van Hollands Noorderkwartier. Visadvies Utrecht.

Riemersma P. & M.J. Kroes, 2006, Van Wad tot Aa, Visie Vismigratie Groningen-Noordoost-Drenthe

Wanningen H. & J. van Herk 2011. Fryslân aan de slag met vismigratie. Actieprogramma voor een gestructureerde aanpak vismigratie bij Wetterskip Fryslân. Wetterskip Fryslân, Leeuwarden.

Wintermans G.J.M. & Z. Jager 2003. Verslag visintrek Waddenzeekust voorjaar 2003. WEB-rapport 03-03. Wintermans; werkdocument RIKZ/OS?2003.602x. Ecologenbureau (WEB), Finsterwolde.

Wintermans G.J.M, 2012. Trekvisaanbod langs de Waddenzeekust. Gegevensverslag monitoring voorjaar 2013. WEB-rapport 12-02 Wintermans Ecologenbureau, Finsterwolde.

BIJLAGE 1: BEMONSTERINGSSCHEMA 2013 AANBOD TREKVIS VASTELANDSKUST WADDENZEE

	2013				ochtend		middag		avond		nacht					
	Datum	Dag	DH	HA	RZ	ZH	LO		Datum	Dag	NPZ	SP	DZ	TZ	DF	NSZ
1	12-feb	dinsdag	5:40	11:05	11:05	11:20	11:56	1	12-feb	dinsdag	12:15	13:00	13:30	13:45	13:45	14:06
2	15-feb	vrijdag	ca. 10:00	12:46	12:46	13:01	13:40	2	15-feb	vrijdag	14:01	14:46	15:16	15:31	15:31	15:44
3	18-feb	maandag	10:34	14:00	14:00	14:15	15:25	3	18-feb	maandag	15:29	16:14	16:44	16:59	16:59	17:35
4	21-feb	donderdag	15:14	17:54	17:54	18:09	18:54	4	21-feb	donderdag	19:00	19:45	20:15	20:30	20:30	21:15
5	25-feb	maandag	19:55	21:35	21:35	21:50	22:36	5	26-feb	dinsdag	22:50	23:35	0:05	0:20	0:20	1:01
6	1-mrt	vrijdag	21:20	23:40	23:40	23:55	0:16	6	1-mrt	vrijdag	13:01	13:46	14:16	14:31	14:31	14:34
7	4-mrt	maandag	ca. 11:00	13:24	13:24	13:39	14:35	7	4-mrt	maandag	14:55	15:40	16:10	16:25	16:25	16:56
8	8-mrt	vrijdag	16:24	18:35	18:35	18:50	19:25	8	8-mrt	vrijdag	19:46	20:31	21:01	21:16	21:16	21:40
9	11-mrt	maandag	7:47	9:36	9:36	9:51	10:16	9	11-mrt	maandag	22:35	23:20	23:50	0:05	0:05	0:29
10	15-mrt	vrijdag	21:15	23:41	23:41	23:56	0:04	10	15-mrt	vrijdag	12:50	13:35	14:05	14:20	14:20	14:40
11	18-mrt	maandag	ca. 10:45	13:05	13:05	13:20	13:54	11	18-mrt	maandag	14:19	15:04	15:34	15:49	15:49	16:30
12	21-mrt	donderdag	13:10	15:25	15:25	15:40	16:44	12	22-mrt	vrijdag	5:50	6:35	7:05	7:20	7:20	7:40
13	25-mrt	maandag	6:14	8:24	8:24	8:39	9:16	13	25-mrt	maandag	21:51	22:36	23:06	23:21	23:21	23:46
14	27-mrt	woensdag	20:15	22:00	22:00	22:15	22:46	14	28-mrt	donderdag	23:11	23:56	0:26	0:41	0:41	1:16
15	30-mrt	zaterdag	21:24	0:03	0:03	0:18	0:41	15	31-mrt	zondag	14:21	15:06	15:36	15:51	15:51	15:55
16	2-apr	dinsdag	11:45	14:24	14:24	14:39	15:25	16	3-apr	woensdag	4:20	5:05	5:35	5:50	5:50	6:26
17	5-apr	vrijdag	15:35	18:00	18:00	18:15	18:56	17	5-apr	vrijdag	18:59	19:44	20:14	20:29	20:29	21:00
18	8-apr	maandag	19:17	21:26	21:26	21:41	22:10	18	8-apr	maandag	22:30	23:15	23:45	0:00	0:00	0:26
19	12-apr	vrijdag	21:00	23:30	23:30	23:45	0:05	19	12-apr	vrijdag	12:51	13:36	14:06	14:21	14:21	14:35
20	15-apr	maandag	11:06	13:20	13:20	13:35	14:05	20	15-apr	maandag	14:30	15:15	15:45	16:00	16:00	16:36
21	18-apr	donderdag	12:00	14:35	14:35	14:50	15:54	21	19-apr	vrijdag	4:40	5:25	5:55	6:10	6:10	6:56
22	22-apr	maandag	5:36	7:34	7:34	7:49	8:45	22	22-apr	maandag	21:21	22:06	22:36	22:51	22:51	23:26
23	25-apr	donderdag	20:45	22:35	22:35	22:50	23:26	23	26-apr	vrijdag	23:46	0:31	1:01	1:16	1:16	1:45
24	28-apr	zondag	22:04	0:56	0:56	1:11	1:36	24	29-apr	maandag	14:11	14:56	15:26	15:41	15:41	15:35
25	2-mei	donderdag	13:00	15:25	15:25	15:40	16:15	25	2-mei	donderdag	4:09	4:54	5:24	5:39	5:39	6:26
26	6-mei	maandag	5:20	7:46	7:46	8:01	8:45	26	5-mei	zondag	20:11	20:56	21:26	21:41	21:41	21:55
27	8-mei	woensdag	19:50	21:40	21:40	21:55	22:36	27	8-mei	woensdag	10:38	11:23	11:53	12:08	12:08	12:46
28	10-mei	vrijdag	20:00	23:06	23:06	23:21	23:40	28	10-mei	vrijdag	23:31	0:16	0:46	1:01	1:01	1:36
29	13-mei	maandag	21:57	0:56	0:56	1:11	1:36	29	14-mei	dinsdag	14:11	14:56	15:26	15:41	15:41	16:16
30	16-mei	donderdag	11:50	13:44	13:44	13:59	15:05	30	17-mei	vrijdag	3:51	4:36	5:06	5:21	5:21	5:56
31	19-mei	zondag	13:50	16:26	16:26	16:41	17:25	31	19-mei	zondag	17:39	18:24	18:54	19:09	19:09	19:40
32	22-mei	woensdag	6:00	7:55	7:55	8:10	8:50	32	22-mei	woensdag	21:31	22:16	22:46	23:01	23:01	23:46
33	24-mei	vrijdag	20:15	22:05	22:05	22:20	22:45	33	25-mei	zaterdag	23:15	0:00	0:30	0:45	0:45	1:29
34	27-mei	maandag	23:00	0:46	0:46	1:01	1:26	34	28-mei	dinsdag	14:01	14:46	15:16	15:31	15:31	16:05
35	31-mei	vrijdag	13:16	15:25	15:25	15:40	16:06	35	1-jun	zaterdag	5:05	5:50	6:20	6:35	6:35	7:10
36	3-jun	maandag	16:00	18:15	18:15	18:30	19:16	36	3-jun	maandag	19:31	20:16	20:46	21:01	21:01	21:29
37	6-jun	donderdag	5:34	8:34	8:34	8:49	9:55	37	6-jun	donderdag	22:30	23:15	23:45	0:00	0:00	0:40
38	8-jun	zaterdag	18:47	22:35	22:35	22:50	23:14	38	9-jun	zondag	23:39	0:24	0:54	1:09	1:09	2:06
39	11-jun	dinsdag	21:00	0:25	0:25	0:40	1:15	39	12-jun	woensdag	13:50	14:35	15:05	15:20	15:20	16:06
40	14-jun	vrijdag	11:37	13:56	13:56	14:11	14:40	40	14-jun	vrijdag	15:05	15:50	16:20	16:35	16:35	17:10
41	17-jun	maandag	13:34	15:34	15:34	15:49	16:55	41	18-jun	dinsdag	5:49	6:34	7:04	7:19	7:19	7:44
42	21-jun	vrijdag	ca. 05:30	7:54	7:54	8:09	9:10	42	21-jun	vrijdag	21:56	22:41	23:11	23:26	23:26	0:11
43	25-jun	maandag	22:06	23:46	23:46	0:01	0:27	43	25-jun	maandag	13:06	13:51	14:21	14:36	14:36	15:08
44	28-jun	vrijdag	0:05	1:54	1:54	2:09	2:50	44	28-jun	vrijdag	15:21	16:06	16:36	16:51	16:51	17:20
45	1-jul	maandag	14:25	16:24	16:24	16:39	17:36	45	1-jul	maandag	5:31	6:16	6:46	7:01	7:01	7:40

Bemonsteren: rond aangegeven tijdstip of 1,5 uur ervoor of erna; zo goed mogelijk inpassen in dagdelen ochtend/middag/avond/nacht

BIJLAGE 2: OVERZICHT UITGEVOERDE (X) EN NIET UITGEVOERDE (NIET) BEMONSTERINGEN:

Datum	Dag	DH1	DH2	HA	RZ	ZH	LO1	LO2	Datum	Dag	NPZ	SP	DZ1	DZ2	DZ3	DZ4	TZ	DF	BB	NSZ
12-feb	dinsdag	x			x		niet	x	12-feb	dinsdag	niet	niet	niet	x	x	x	niet	niet	niet	niet
15-feb	vrijdag	x			x	x	niet	x	15-feb	vrijdag	niet	niet	niet	x	x	x	niet	niet	niet	niet
18-feb	maandag	x	x		x	x	niet	x	18-feb	maandag	x	x	niet	x	x	x	x	niet	niet	x
21-feb	donderdag	x	x		x	x	x	x	21-feb	donderdag	x	x	niet	x	x	x	x	niet	niet	x
25-feb	maandag	x	niet		x	x	x	x	26-feb	dinsdag	x	niet	x	x	x	x	x	x	x	x
1-mrt	vrijdag	x	x		x	x	x	x	1-mrt	vrijdag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4-mrt	maandag	x	x		x	x	x	x	4-mrt	maandag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8-mrt	vrijdag	x	x		x	x	x	x	8-mrt	vrijdag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11-mrt	maandag	niet	niet		x	x	x	x	11-mrt	maandag	niet	niet	x	x	x	x	x	x	x	x
15-mrt	vrijdag	x	x		x	x	x	x	15-mrt	vrijdag	x	x	x	x	x	x	niet	x	x	x
18-mrt	maandag	x	x		x	x	x	x	18-mrt	maandag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
21-mrt	donderdag	niet	x		x	x	x	x	22-mrt	vrijdag	niet	niet	x	x	x	x	x	x	x	x
25-mrt	maandag	x	x		x	x	x	x	25-mrt	maandag	niet	x	niet	x	x	x	x	x	x	niet
27-mrt	woensdag	x	niet		x	x	x	x	28-mrt	donderdag	niet	x	x	x	x	x	x	x	x	niet
30-mrt	zaterdag	x	x		x	x	x	x	31-mrt	zondag	niet	x	niet	x	x	x	x	x	niet	x
2-apr	dinsdag	x	x		x	x	x	x	3-apr	woensdag	niet	x	x	x	x	x	x	x	x	niet
5-apr	vrijdag	x	x		x	x	x	x	5-apr	vrijdag	niet	x	x	x	x	x	x	niet	niet	x
8-apr	maandag	x	x		x	x	x	x	8-apr	maandag	niet	x	x	x	x	x	x	x	niet	x
12-apr	vrijdag	x	x		x	x	x	niet	12-apr	vrijdag	niet	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15-apr	maandag	x	x		x	x	x	x	15-apr	maandag	niet	x	x	x	x	x	x	x	x	x
18-apr	donderdag	niet	x		niet	x	x	x	19-apr	vrijdag	x	niet	x	x	x	x	x	x	x	x
22-apr	maandag	x	x		x	x	x	niet	22-apr	maandag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
25-apr	donderdag	x	x		x	niet	x	x	26-apr	vrijdag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
28-apr	zondag	niet	x		x	x	x	niet	29-apr	maandag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	niet
2-mei	donderdag	x	x		x	niet	x	x	2-mei	donderdag	x	niet	x	x	x	x	x	x	x	niet
6-mei	maandag	x	x		x	x	x	niet	5-mei	zondag	x	x	niet	x	x	x	x	x	x	x
8-mei	woensdag	x	x		x	x	x	x	8-mei	woensdag	x	x	x	x	x	x	x	niet	niet	x
10-mei	vrijdag	x	x		x	x	x	x	10-mei	vrijdag	x	niet	x	x	x	x	x	x	x	x
13-mei	maandag	x	niet		x	x	x	niet	14-mei	dinsdag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
16-mei	donderdag	x	x		x	x	x	x	17-mei	vrijdag	x	niet	x	x	x	x	x	x	x	niet
19-mei	zondag	x	x		x	x	x	niet	19-mei	zondag	niet	niet	niet	x	x	x	x	x	x	niet
22-mei	woensdag	x	x		x	x	x	niet	22-mei	woensdag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24-mei	vrijdag	x	x		x	x	x	x	25-mei	zaterdag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
27-mei	maandag	x	x		x	x	x	niet	28-mei	dinsdag	x	x	niet	x	x	x	x	niet	niet	x
31-mei	vrijdag	x	x		x	x	x	x	1-jun	zaterdag	x	niet	x	x	x	x	niet	niet	niet	x
3-jun	maandag	x	x		x	x	x	x	3-jun	maandag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6-jun	donderdag	x	x		x	x	x	niet	6-jun	donderdag	x	x	x	niet	niet	niet	x	x	x	x
8-jun	zaterdag	x	niet		x	x	x	niet	9-jun	zondag	x	niet	x	x	x	x	niet	x	x	x
11-jun	dinsdag	x	x		x	x	x	niet	12-jun	woensdag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
14-jun	vrijdag	x	x		x	x	x	niet	14-jun	vrijdag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
17-jun	maandag	x	x		x	x	x	niet	18-jun	dinsdag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
21-jun	vrijdag	x	x		x	x	x	niet	21-jun	vrijdag	niet	x	x	x	x	x	x	x	x	x
25-jun	maandag	x	x		x	x	x	niet	25-jun	maandag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
28-jun	vrijdag	x	x		x	x	x	niet	28-jun	vrijdag	x	niet	x	x	x	x	x	x	x	x
1-jul	maandag	x	x		x	x	x	niet	1-jul	maandag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

BIJLAGE 3A: AANKOMST VAN DRIEDOORNS (>10 IND.) EN GLASAAL (>1 IND.) VAN WEST NAAR OOST IN DE LOOP VAN DE ONDERZOEKSPERIODE FEBRUARI-JULI (rode lijn markeert het begin van de bemonsteringen op de locaties).

\			1	2	3	4	5	6	mrt	8	9	10	11	12	13	14	apr	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	mei	26	27	28	29	30	31	32	33	34	juni		
West	Haven	DH1						3D								GA																								
Kop NH	Geul	DH2			3D														GA																					
West Fr	Geul	HA																																						
	Geul	RZ	3D														GA																							
Oost Fr	Wad	ZH		3D											GA																									
	Geul	LO1					3D																			GA														
West Gr	Geul	LO2													3D					GA																				
Noord Gr	Wad	NPZ			3D																				GA															
Oost Gr	Wad	SP							3D																GA															
	Haven	DZ1																								3D		GA												
	Haven	DZ2					3D																																	
	Haven	DZ3					3D																																	
	Haven	DZ4																		3D	GA																			
Zuid-Oost Gr	Geul	TZ					3D												GA																					
	Geul	DF																				3D	GA																	
	Wad	BB							3D																														GA	
	Wad	NSZ							3D																															

BIJLAGE 3B: AANKOMST VAN DRIEDOORNS (>10 IND.) EN GLASAAAL (>1 IND.) VAN WEST NAAR OOST IN DE LOOP VAN DE ONDERZOEKSPERIODE FEBRUARI-JULI.

Driedoorns		N- NH		W-Fr		O-Fr		W-Gr	N-Gr	O-Gr				ZO-Gr				
		Haven	Geul	Geul	Geul	Wad	Geul	Geul	Wad	Wad	Haven	Haven	Haven	Haven	Geul	Geul	Wad	Wad
		DH1	DH2	HA	RZ	ZH	LO1	LO2	NPZ	SP	DZ1	DZ2	DZ3	DZ4	TZ	DF	BB	NSZ
12-feb	1	-			3D													
15-feb	2	-				3D												
18-feb	3	-	3D						3D	-								
22-feb	4	-						-		-								
25-feb	5	-					3D	-		-	-	3D	3D	-	3D	-	-	-
01-mrt	6	3D						-		-	-			-		-	-	-
04-mrt	7							-		-	-			-		-	-	3D
08-mrt	8							-		3D	-			-		-	3D	
11-mrt	9							-		-	-			-		-	-	
15-mrt	10							-		-	-			-		-	-	
18-mrt	11							-		-	-			-		-	-	
22-mrt	12							-		-	-			-		-	-	
25-mrt	13							-		-	-			-		-	-	
27-mrt	14							3D			-			-		-	-	
30-mrt	15										-			-		-	-	
02-apr	16										-			-		-	-	
05-apr	17										-			-		-	-	
08-apr	18										-			3D		-	-	
12-apr	19										-					-	-	
15-apr	20										-					3D	-	
19-apr	21										-					-	-	
22-apr	22										-					-	-	
25-apr	23										3D					-	-	
Glasaal		N- NH		W-Fr		O-Fr		W-Gr	N-Gr	O-Gr				ZO-Gr				
		Haven	Geul	Geul	Geul	Wad	Geul	Geul	Wad	Wad	Haven	Haven	Haven	Haven	Geul	Geul	Wad	Wad
		DH1	DH2	HA	RZ	ZH	LO1	LO2	NPZ	SP	DZ1	DZ2	DZ3	DZ4	TZ	DF	BB	NSZ
12-feb	1	-			-													
15-feb	2	-			-	-												
18-feb	3	-	-		-	-				-				-				-
22-feb	4	-	-		-	-				-	-			-				-
25-feb	5	-	-		-	-				-	-			-				-
01-mrt	6	-	-		-	-				-	-			-				-
04-mrt	7	-	-		-	-				-	-			-				-
08-mrt	8	-	-		-	-				-	-			-				-
11-mrt	9	-	-		-	-				-	-			-				-
15-mrt	10	-	-		-	-				-	-			-				-
18-mrt	11	-	-		-	-				-	-			-				-
22-mrt	12	-	-		-	-				-	-			-				-
25-mrt	13	-	-		-	-				-	-			-				-
27-mrt	14	GA	-		-	-				-	-			-				-
30-mrt	15		-		GA	-				-	-			-				-
02-apr	16		-			-				-	-			-				-
05-apr	17		GA			-				-	-			-		GA	-	-
08-apr	18					-		GA		-	-			-		-	-	-
12-apr	19					GA				-	-			-		-	-	GA
15-apr	20									-	-			-		GA	-	
19-apr	21									-	-		GA	GA	GA			
22-apr	22									GA	GA							-
25-apr	23						GA											-
29-apr	24																	-
02-mei	25											GA						-
06-mei	26																	-
08-mei	27																	-
10-mei	28																	-
13-mei	29																	-
16-mei	30																GA	

Blanco= niet bemonsterd; - = <10 driedoorns of geen glasaal gevangen

Driedoorns en glasalen lijken in de westelijke locaties en de locaties die grenzen aan (grote) geulen iets eerder aan te komen.