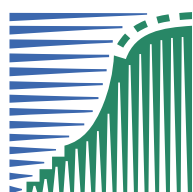


# **Ganzen en zwanentrends vanaf 1975/76 en in Vogelrichtlijnggebieden en Watersystemen**

Erik van Winden, Marc van Roomen & Kees Koffijberg

SOVON-onderzoeksrapport 2005/12

Deze rapportage is samengesteld in opdracht van de Directe Natuur  
van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.



**landbouw, natuur en  
voedselkwaliteit**

## COLOFON

© SOVON Vogelonderzoek Nederland 2005

Dit rapport is samengesteld in opdracht van de directie Natuur van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit.

*Wijze van citeren:* van Winden E., van Roomen M. & Koffijberg K. 2005. Ganzen en zwanentrends vanaf 1975/76 en in Vogelrichtlijngebieden en Watersystemen. SOVON-onderzoeksrapport 2005/12. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van SOVON en/of de opdrachtgever.

ISSN: 1382-6271

SOVON Vogelonderzoek Nederland  
Rijksstraatweg 178  
6573 DG Beek-Ubbergen  
Tel: 024 6848111  
Fax: 024 6848188  
E-mail: [info@sovon.nl](mailto:info@sovon.nl)  
Homepage: [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

# Inhoudsopgave

Dankwoord	4
1. Inleiding	5
2. Materiaal en methode	6
2.1. Materiaal	6
2.2. Selectie gegevens en bijschatten op verschillende gebiedsniveaus	6
3. Resultaten	11
3.1. Vergelijking van bijschattingsmethoden	11
3.1.1. Bijschatten op telgebiedniveau	11
3.1.2. Bijschatten op landelijk niveau met correlaties seizoen - seizoenmaxima	12
3.1.3. Bijschatten op landelijk niveau met totalen per maand	12
3.2. Het gebruik van seizoenssommen als weergave van de trend	18
3.2. Reeksen op landelijk- en gebiedsniveau	18
4. Conclusies en samenvatting	35
Literatuur	36
Bijlagen	38

## Dankwoord

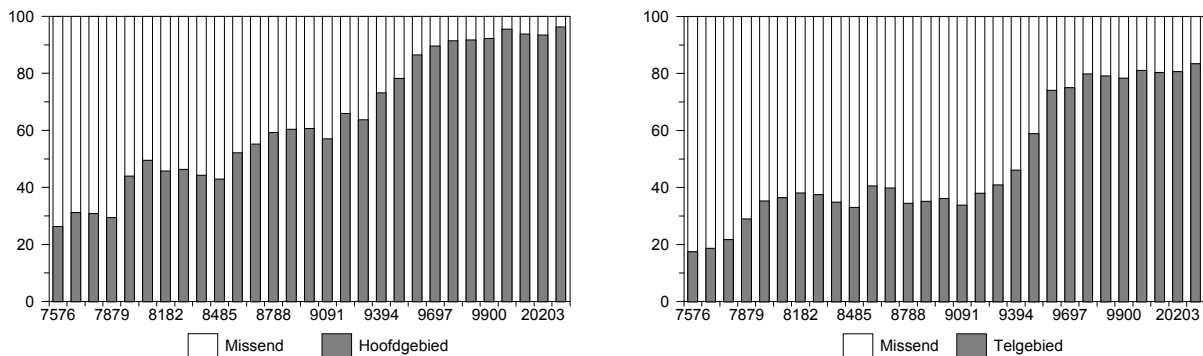
Eduard Osieck en Johan Thissen (LNV directie Natuur) behartigden de offerteaanvraag en de opdrachtverlening.

Jeroen Nienhuis (SOVON) voerde een aantal berekeningen uit en maakte een deel van de figuren.

# 1. Inleiding

Na de aanwijzing van Vogelrichtlijngebieden in Nederland is nu de vaststelling van de verdere beschermingsmaatregelen en beheersvisies in deze gebieden van belang. Monitoring heeft daarbij een belangrijke signalerende en evaluerende functie. Gegevens over vogelpopulaties zijn zowel van belang voor het vaststellen van de Staat van Instandhouding als het formuleren van Instandhoudingsdoelen. Daarbij is niet alleen de actuele toestand van belang, maar ook de langjarige ontwikkeling. In het kader van het Watervogelmeetnet van het Netwerk Ecologische Monitoring kunnen voor watervogels nu landelijke trends en trends in afzonderlijke Vogelrichtlijngebieden worden bepaald voor de periode vanaf eind jaren tachtig (van Roomen *et al.* 2004). Voor een groot aantal gebieden en soortgroepen zijn ook de gegevens van daarvoor al beschikbaar om bij de trends in beschouwing te worden genomen. Alleen bij ganzen en zwanen waren deze oudere gegevens nog niet in alle gevallen toegankelijk; voor deze groep zijn alleen de tellingen vanaf 1985/86 in een geschikt *format* beschikbaar. Bovendien werden ganzen- en zwanentrends tot dusverre op het niveau van pleisterplaatsen bepaald (zie Koffijberg *et al.* 1997) en waren ze niet altijd op de schaal van Vogelrichtlijngebieden en Watersystemen beschikbaar.

De Directie Natuur van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft SOVON Vogelonderzoek Nederland opdracht verleend deze ontbrekende schakel in de trendanalyses op te lossen. Dit rapport beschrijft op welke wijze de ganzen- en zwanentellingen zijn bewerkt om trendanalyses op de schaal van Vogelrichtlijngebieden en Watersystemen mogelijk te maken. Het doel was het reconstrueren van een gegevensreeks voor zoveel mogelijk (algemene) ganzen en zwanensoorten vanaf 1975/76, op gebiedsniveau en voor de belangrijke maanden oktober tot en met maart (enkele soorten september-mei). Op deze wijze kunnen trends met behulp van vogeldagen worden gepresenteerd (in plaats van seizoensmaxima, vgl. figuur 2). In het geval tellingen ontbraken zijn deze met behulp van statistische modellen bijgeschat ('imputing'). Er is daarbij gebruik gemaakt van de ervaringen van een intensieve studie naar de wijze van bijschatten in het Watervogelmeetnet (Soldaat *et al.* 2004). Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de gebruikte gegevens; hoofdstuk 3 geeft de resultaten van de analyses en de achtergronden van de verschillende keuzes die bij de bewerkingen zijn gemaakt. Hoofdstuk 4 vat de belangrijkste bevindingen samen.



Figuur 1. Beschikbare tellingen 1975/76-2003/04. Weergegeven is het aantal uitgevoerde tellingen op Hoofdgebiedniveau en Telgebiedniveau, als percentage van het maximale aantal mogelijke tellingen indien elke maand van oktober tot en met maart zou zijn geteld.

Tabel 1. De in deze studie betrokken soorten en de maanden per seizoen waarvoor tellingen gebruikt worden voor de monitoring.

Soorten	Maanden
Knobbelzwaan	okt-mrt
Kleine Zwaan	okt-mrt
Wilde Zwaan	okt-mrt
Taigarietgans	okt-mrt
Toendrarietgans	okt-mrt
Kleine Rietgans	okt-mrt
Kolgans	okt-mrt
Grauwe Gans	sep-mrt
Brandgans	okt-apr
Rotgans	okt-mei
Nijlgans	okt-mrt

## 2. Materiaal en methode

### 2.1. Materiaal

De gegevens die in deze studie zijn bewerkt zijn afkomstig van maandelijks uitgevoerde ganzentellingen in de periode 1975/76 tot en met 2003/04. Voor zwanen waren tot 1993/94 uit een selectie van de gebieden alleen januaritellingen beschikbaar (midwintertelling), daarna maandelijks tellingen. Voor de meeste soorten worden gegevens gebruikt uit de periode oktober-maart, voor enkele soorten ook uit september, april en mei (tabel 1). De resultaten van de tellingen zijn eerder gepubliceerd door de SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep (tot 1993 Ganzenwerkgroep Nederland) en zijn vanaf 2000/01 opgenomen in de jaarlijkse watervogelrapportages in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (Ganzenwerkgroep Nederland 1978-1992 in serie, SOVON Ganzen en Zwanenwerkgroep 1995-2001 in serie, Koffijberg *et al.* 1998, van Roomen *et al.* 2002-2004 in serie). Het verzamelen van de veldgegevens geschiedde volgens gestandaardiseerde richtlijnen (van Roomen *et al.* 2003b). Tellingen worden uitsluitend uitgevoerd op de voedselterreinen (enkele uitzonderingen daargelaten).

### 2.2. Selectie gegevens en bijschatten op verschillende gebiedsniveaus

#### *Telgebied versus hoofdgebied*

Tot nu toe werd het bijschatten van missende tellingen voor ganzen en zwanen op hoofdgebiedniveau toegepast (dus d.m.v. relatief grote gebieden, bijv. een heel Waddeneiland). Een hoofdgebied werd als volledig geteld beschouwd als een gedeelte van het hoofdgebied was geteld in een bepaalde maand (figuur 1). Dit wordt nu bij voorkeur veranderd in bijschattingen op telgebiedniveau (kleinere schaal dan hoofdgebied). Op theoretische gronden is de telgebiedmethode bij imputing te prefereren boven de hoofdgebiedmethode die tot overschattingen kan leiden (zie Soldaat *et al.* 2004). Daarnaast is de aanname dat als een hoofdgebied gedeeltelijk geteld is de rest dan als een harde nul kan worden beschouwd niet altijd juist; dit wordt bij bijschattingen op telgebiedniveau gecorrigeerd (zie echter het zetten van harde nullen verderop). Een andere belangrijke reden om op de telgebiedmethode over te gaan is dat bij bijschattingen per hoofdgebied alleen totalen voor het hele hoofdgebied beschikbaar zijn, die vervolgens niet goed aansluiten bij de begrenzingen van Vogelrichtlijngebieden en Watersystemen. Bij de beschikbaarheid van schattingen op telgebiedniveau kan deze koppeling nauwkeuriger plaatsvinden en zijn trends representatiever op de schaal van Vogelrichtlijngebied of Watersysteem.

#### *Toevoegen oudere tellingen*

De oudere tellingen (overgenomen uit de bestanden van het voormalige Biogeografisch Informatie Centrum, BIC) in de database van voor 1985/86 (zie figuur 1) zijn aan de actuele SOVON gebiedscodes gekoppeld en de tellingen zijn zodanig gemerkt dat dubbele tellingen worden uitgesloten en de beste tellingen voor het verdere gebruik worden geselecteerd.

Naast deze data zijn er uit andere oude-tijdreeksprojecten veel meer gegevens van voor 1985/86 beschikbaar. Dit geldt met name voor het Waddengebied, het IJsselmeergebied, de Randmeren, het Rivierengebied, het Beneden Rivierengebied, de Zoute Delta, Zuid Holland en de Zaanstreek.

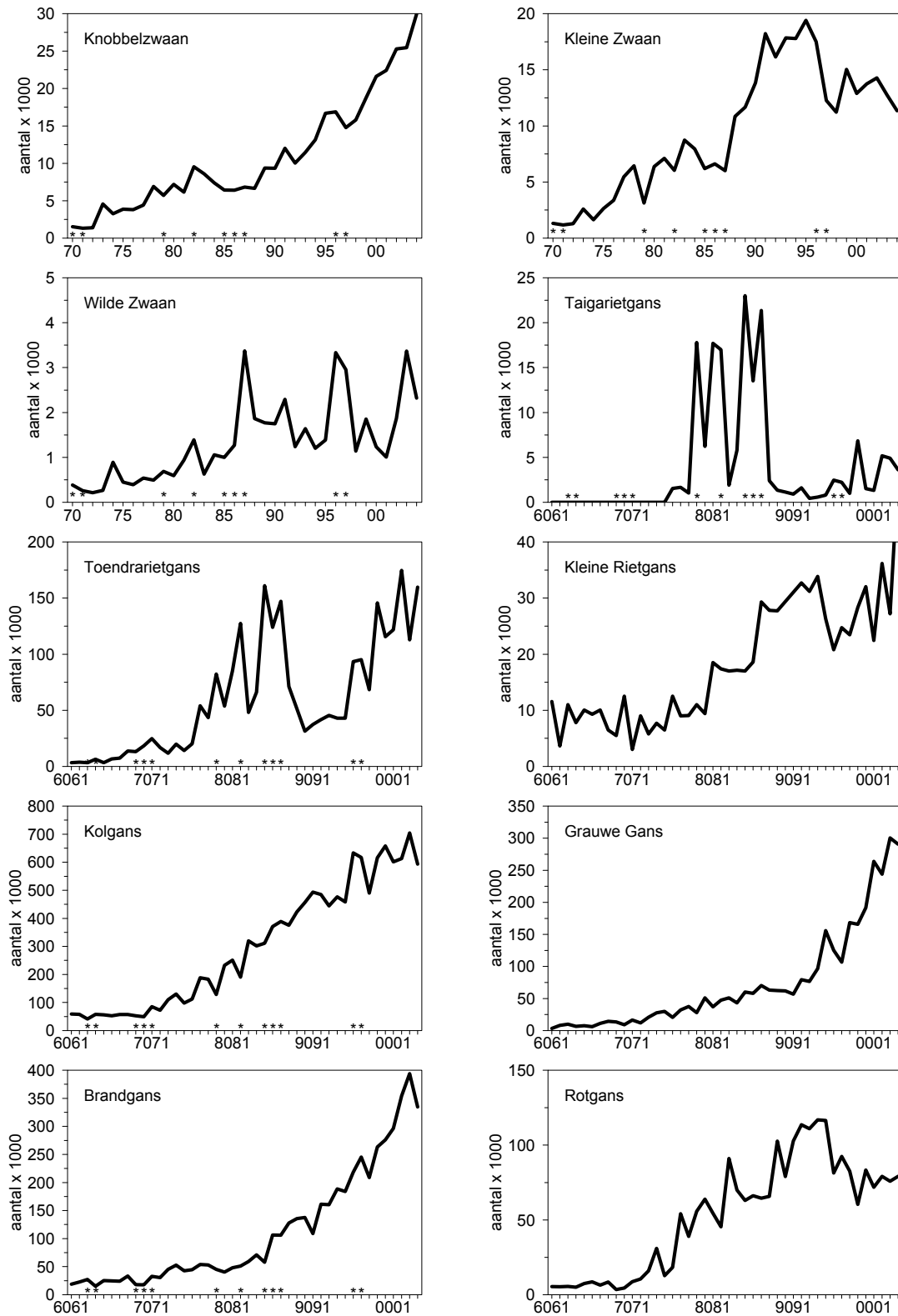
Voor enkele lokaal voorkomende soorten, zoals Taigarietgans, Kleine Rietgans en Rotgans, zijn de verslagen in Watervogels en Limosa doorzocht. Hierin staan geregeld de exacte aantallen per gebied vermeld, welke als telling in de database zijn opgenomen.

#### *Ganzen- en zwanentellingen en alle soorten tellingen*

Voor sommige combinaties van gebied/maand/jaar waren zowel speciale ganzen- en zwanentellingen beschikbaar als tellingen van alle soorten watervogels, inclusief de ganzen en zwanen (dit is o.a. het geval in januari, als tevens de midwintertelling wordt uitgevoerd). De dubbele tellingen zijn zodanig in de database gemerkt dat slechts één telling in de analyse wordt betrokken. Indien mogelijk is hier zoveel mogelijk van de ganzen- en zwanentelling uitgegaan.

#### *Gedeeltelijke ganzen en zwanentellingen*

Niet tijdens alle tellingen werden alle soorten ganzen en zwanen geteld. Zo was voor 1993/94 nog geen sprake van landelijke maandelijks zwanentellingen (sommige gebieden werden wel al maandelijks op zwanen geteld). Verder zijn er extra soorttellingen georganiseerd in september (Grauwe Gans), april (Brand- en Rotgans) en mei (Rotgans) en in de jaren tachtig ook voor Kleine Zwaan. Bij het bijschatten van ontbrekende tellingen en het aan-



Figuur 2. Landelijke seizoensmaxima voor ganzensoorten en landelijke januari aantallen voor zwanensoorten vanaf 1975/76, data SOVON Ganzen en Zwanenwerkgroep.

geven van harde nullen of missende tellingen zijn met deze ‘gedeeltelijke’ tellingen rekening gehouden.

#### *Welke gebieden in selectie*

Tot nu toe werden alleen de hoofdgebieden van de pleisterplaatsen bijgeschat. Het gaat hier om de in internationaal opzicht belangrijke gebieden, waar voor de meeste soorten ook het grootste deel (vaak >90%) van de populatie voorkomt (zie Koffijberg *et al.* 1997). Bij de nieuwe wijze van trendanalyses met behulp van telgebieden worden ook de monitoringgebieden buiten de pleisterplaatsen (het gaat dan vooral om grotere wateren) voor de ganzen en zwanen bijgeschat. Deze aanvullende bijschattingen van monitoringgebieden zijn nodig omdat ze tevens Vogelrichtlijngebied en of Watersysteem zijn waarvoor trends over ganzen en zwanen gewenst zijn. Figuur 3 geeft een overzicht welke gebieden nu in de analyses voor ganzen en zwanen worden meegenomen. Met deze uitbreiding zijn nu trendanalyses voor de meeste Vogelrichtlijngebieden en Watersystemen (naast de pleisterplaatsen) mogelijk. De landelijke trend blijft daarbij gebaseerd op de selectie van pleisterplaatsen.

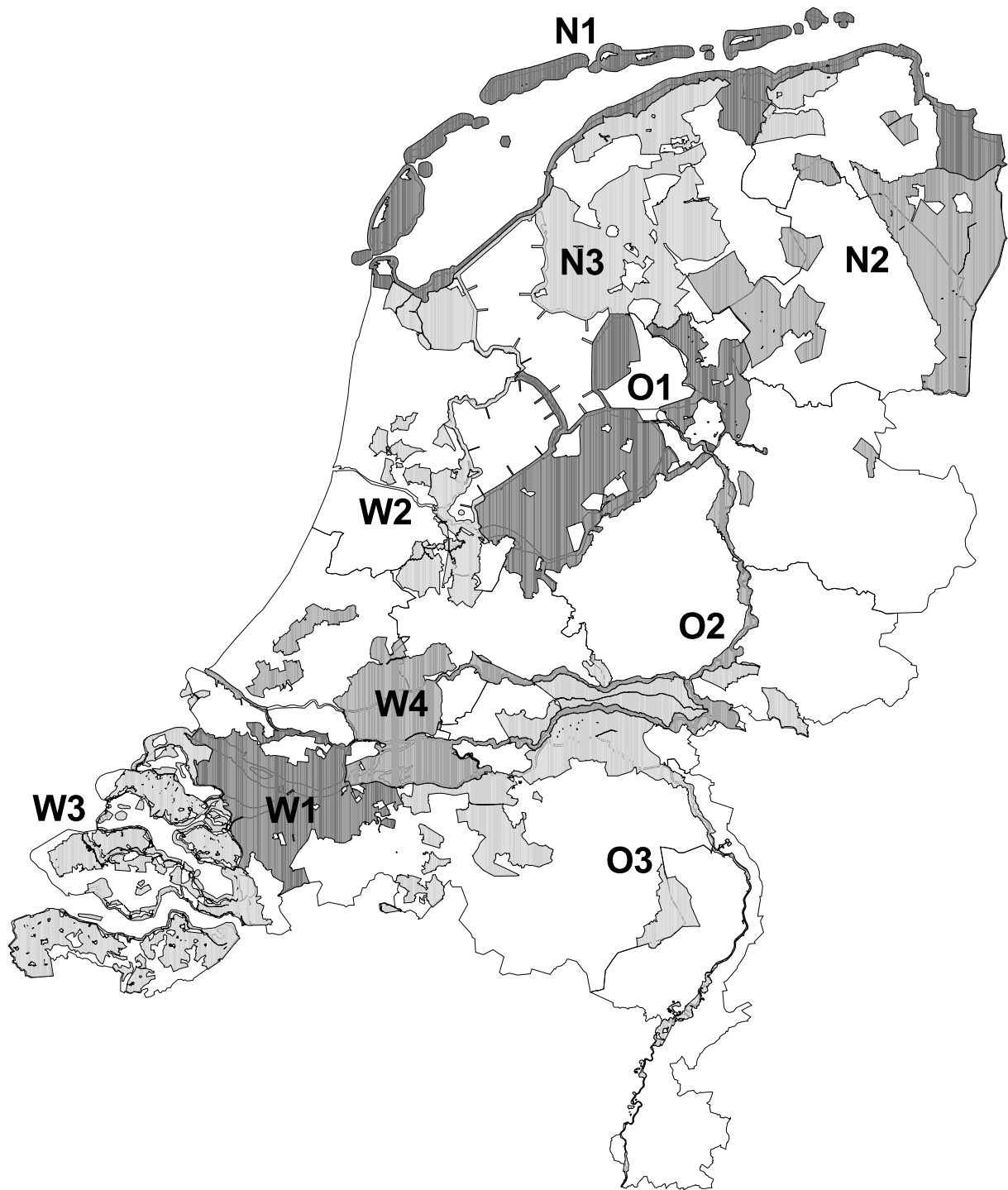
#### *Stratumindeling voor het bijschatten*

Tot nu toe vond de bijschatting van ganzen en zwanen binnen drie strata plaats: Noord, Oost en West-Nederland (vgl. figuur 2.11 in van Roomen *et al.* 2004). Binnen deze strata is echter niet in alle gevallen sprake van vergelijkbare jaar- en seizoenspatronen. Bovendien is het aantal telgebieden binnen de drie strata te groot om in één keer in een analyse mee te nemen. Als alternatief is Nederland in 10 strata ingedeeld (figuur 3), rekening houdend met overeenkomstige jaar- en seizoenspatronen. Met behulp van deze 10 strata worden ontbrekende tellingen bijgeschat.

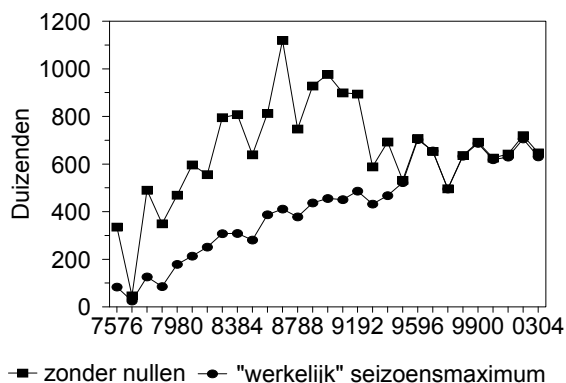
#### *Harde nullen bij ontbrekende tellingen*

Hoewel het bij de huidige tellingen gebruikelijk is dat alle tellingen worden verwerkt, ook indien er geen vogels zijn waargenomen, weten we uit het verleden (voor 1994/95) dat lang niet altijd alle ‘nultellingen’ in de bestanden zijn opgenomen. Indien deze tellingen niet als nul worden herkend, zou bijschatten onterecht een schatting voor dergelijke tellingen produceren (figuur 4). Om dit te voorkomen is een methode toegepast om harde nullen in het verleden alsnog in de database te krijgen. Voor gebied/maand combinaties zijn per soort nultellingen gegenereerd als het totaal getelde aantal in de database overeen komt of (zelfs) hoger is dan het gepubliceerde landelijke totaal voor die soort in die maand. Hier is uitgegaan van de door de Ganzenwerkgroep Nederland gepubliceerde aantallen in de jaarverslagen in *Watervogels* en *Limosa* (zie hoofdstuk 2.1 voor bronnen). Dit wordt verder aangeduid als de ‘gepubliceerde methode’. Er zijn echter ook gebieden gevrijwaard van het genereren van nultellingen, als dit gebieden zijn die door de jaren heen goed zijn geteld. Hier mag verwacht worden dat niet in de database voorkomende telgebieden echte ontbrekende tellingen zijn. Bijlage 1 geeft een overzicht van deze gebieden.





*Figuur 3. Overzicht van strata van gebieden die voor ganzen en zwanenmonitoring worden gebruikt (pleisterplaat-  
sen en een klein aantal monitoringgebieden).*



Figuur 4. Seizoensmaxima van de Kolgans na bijschatting van alle ontbrekende tellingen (zonder toevoeging van harde nullen) in vergelijking met het 'werkelijke' seizoensmaximum (zie figuur 2).

#### Welke ontbrekende tellingen moeten nog wel worden bijschat?

Ondanks dat een hoop telmateriaal beschikbaar is en er ook harde nullen zijn gegenereerd blijven er ook missende tellingen in de database aanwezig die moeten worden bijschat. Deze missende tellingen behoren tot de volgende categorieën:

- gebied/maand/jaar combinaties binnen het studiegebied in figuur 3, die ontbreken in de database en behoren tot de gebieden die zijn gevrijwaard van het zetten van harde nullen.
- gebied/maand/jaar/soort combinaties van tellingen waarbij het getelde aantal in de database voor die soort lager is als het gepubliceerde aantal of dat gepubliceerde aantal ontbreekt voor die soort in die maand.
- gebied/maand/jaar combinaties van gebieden die in een seizoen één of meer keer zijn geteld maar waarvan ook maanden in dat seizoen ontbreken (en er is geen harde nul gegenereerd door de 'gepubliceerde methode').
- tellingen waarbij één of meer soorten van de ganzen en zwanen niet zijn geteld.
- ontbrekende tellingen vanaf 1994/95.

#### Gebruik deelperiode voor bijschatting oudere data

Naast een toename van diverse soorten ganzen en zwanen, is ook hun seizoensvoorkomen gewijzigd ten opzichte van de jaren zeventig en tachtig. Een aantal soorten komt vroeger in het najaar aan (bijv. Kolgans), vertrekt eerder (bijv. Kleine Zwaan) of juist later (bijv. Brandgans) in het voorjaar. Om deze veranderingen te omzeilen, zijn bij het bijschatten van de tellingen voor van 1985/86 alleen de tellingen tot en met 1993/94 als referentie gebruikt.

#### Filter -routine na dubbele imputing

In de loop der jaren zijn gegevens van een aantal gebieden op steeds gedetailleerder niveau verzameld: eerst op de schaal van hoofdgebieden, vervolgens op deelgebieden en tegenwoordig ook wel op de kleinste schaal, die van telgebieden. Bij het bijschatten van ontbrekende tellingen is in eerste instantie geen rekening gehouden met deze verschillende gebiedsniveaus. Dubbel bijschatte tellingen (bijv. zowel op hoofdgebied als telgebied bijschat) zijn achteraf uit het bestand verwijderd. De hiervoor opgebouwde routine is verbeterd, zodanig dat steeds het beste gebruik wordt gemaakt van reeksen die op het zelfde gebiedsniveau zijn verzameld.

#### Alternatief voor landelijke trends (1): bijschatten door middel van landelijke totalen

De gepubliceerde maandaantallen dienen als indicatie voor het bepalen van de nul tellingen, maar ze kunnen ook dienen om de maanden zonder totaalschatting te berekenen. Door per soort deze landelijke maandaantallen te gebruiken in één imputingronde worden schattingen voor ontbrekende maanden verkregen op landelijk niveau. Nederland wordt daarbij als één stratum beschouwd, het resultaat wordt 'totalen methode' genoemd.

#### Alternatief voor landelijke trends (2): correlaties tussen seizoensom en seizoensmaxima

Om de trend weer te geven zijn tot nu toe voor ganzen seizoensmaxima en voor zwanen de januari aantallen gebruikt (van Roomen et al. 2004). In het huidige monitoringprogramma worden seizoenssommen (som van de maandelijkse tellingen) of seizoensgemiddelden gebruikt om de trend weer te geven. Voor deze seizoenswaarden worden dus alle beschikbare maandaantallen gebruikt. Onderzocht is of uit de recente relatie tussen januari aantal of seizoensmaximum en de seizoenssom, de ontbrekende seizoenssommen uit het verleden te berekenen zijn. Eerst zijn de seizoenssommen uitgezet tegen de seizoensmaxima's voor de periode 1986/87 -2002/03. Door elk van de puntenwolken is een lineaire regressie berekend. Deze relatie is gebruikt om de maxima uit de periode 1975/76 tot en met 1984/85 (figuur 2) om te rekenen naar seizoenssommen. Voor alle geschatte seizoenssommen is de spreiding in het resultaat berekend op basis van het 95% betrouwbaarheids interval van de regressievergelijking.

### 3. Resultaten

#### 3.1. Vergelijking van bijschattingsmethoden

In 3.1.1. tot en met 3.3. worden de resultaten weergegeven van verschillende methoden om ontbrekende tellingen bij te schatten. Bij de vergelijking van de resultaten is de volgende werkwijze gebruikt en gelden enkele nuances:

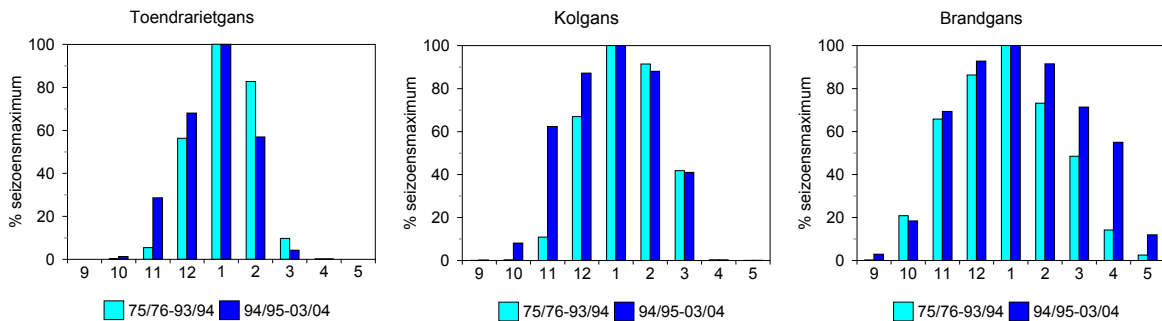
Voor het huidige monitoringprogramma streven we naar seizoensommen per soort, maar om een vergelijking met de gepubliceerde aantallen te maken (die worden gebruikt als referentie om te beoordelen of het bijschatten goed is uitgevoerd) zijn vanuit de geschatte waarden na imputing de maxima/januariantallen gehaald. Bij deze vergelijking met de gepubliceerde aantallen moet er rekening mee worden gehouden dat de gepubliceerde aantallen over de ‘echte’ landelijke totalen gaan en de imputing op telgebiedniveau of andere imputingreeksen over de aantallen in de pleisterplaatsen. Bij de meeste soorten maakt dat niet uit maar bij sommige soorten (vooral zwanen) wel.

##### 3.1.1. Bijschatten op telgebiedniveau

Hieronder worden de uitkomsten besproken van de verschillende opties bij de ‘telgebied methode’, mede in vergelijking met de ‘hoofdgebied methode’.

##### *Bijschatten in deelperioden*

Omdat het seizoenspatroon van verschillende soorten sterk is veranderd (figuur 5) zijn de beginjaren alleen bijgeschat met de gegevens van tot en met 1993/94 (zie boven). Als we de periode nog korter maken gaat dat ten koste van de robuustheid van de data die we voor de imputing gebruiken en dat zou de kwaliteit van de vroegere bijschattingen verslechteren. Als we geen onderscheid in deelperioden zouden maken zou dat tot een overschatting van de beginperiode leiden, zie als voorbeeld de Kolgans (figuur 5). Ontbrekende tellingen worden dan bijgeschat op grond van het huidige seizoensvoorkomen, dat immers uitgebreider is vanwege de veel vroegere aankomst in het najaar.



Figuur 5. Seizoenspatronen van Toendrarietgans, Kolgans en Brandgans in 1975/76-1993/94 tov 1994/95-2002/03.

##### *Genereren van nultellingen*

In figuur 6 staan per soort de verschillende ‘typen’ tellingen weergegeven. Het percentage tellingen per soort (van de som van het totale monitoringgebied voor ganzen en zwanen, figuur 3) met een aantal groter dan nul (positief aantal) is bij alle soorten klein (kleiner bij soorten met een relatief klein verspreidingsgebied en groter bij soorten met een groot verspreidingsgebied). Hieruit komt het grote belang van het doorgeven van nultellingen naar voren. Voor alle soorten neemt het percentage nultellingen dat zich reeds in de database bevindt toe. Het aandeel van gegenereerde nultellingen compenseert deze toename in de periode t/m 1993/94 en is dus nodig om dit ‘gebrek’ aan doorgegeven nultellingen uit deze periode op te vangen. Voor sommige soorten (Kleine Zwaan, Knobbelswaan) lijkt sprake van overcompensatie in de zin dat een teveel aan gegenereerde nultellingen tot een onderschatting van het populatieniveau kan leiden. We denken dat dit niet het geval is omdat een gedeeltelijke verkleining van het aantal telgebieden waarvoor harde nullen zijn gegenereerd waarschijnlijk telgebieden zal betreffen waarvoor alleen zeer lage aantallen zullen worden bijgeschat als ze een missende waarde blijven.

Het uiteindelijk percentage imputing (hoeveel uit de totaalschatting bestaat uit modelvoorspelling) varieert toch

nog aanzienlijk, maar dit beeld wordt vertroebeld door het absolute aantal vogels, en het aantal maanden waarin nauwelijks tellingen zijn. 1994/95 lijkt echter een tussenseizoen, waarbij het zinvol lijkt om nog naar het aantal nultellingen te kijken.

#### Bijschatten op telgebied versus hoofdgebied

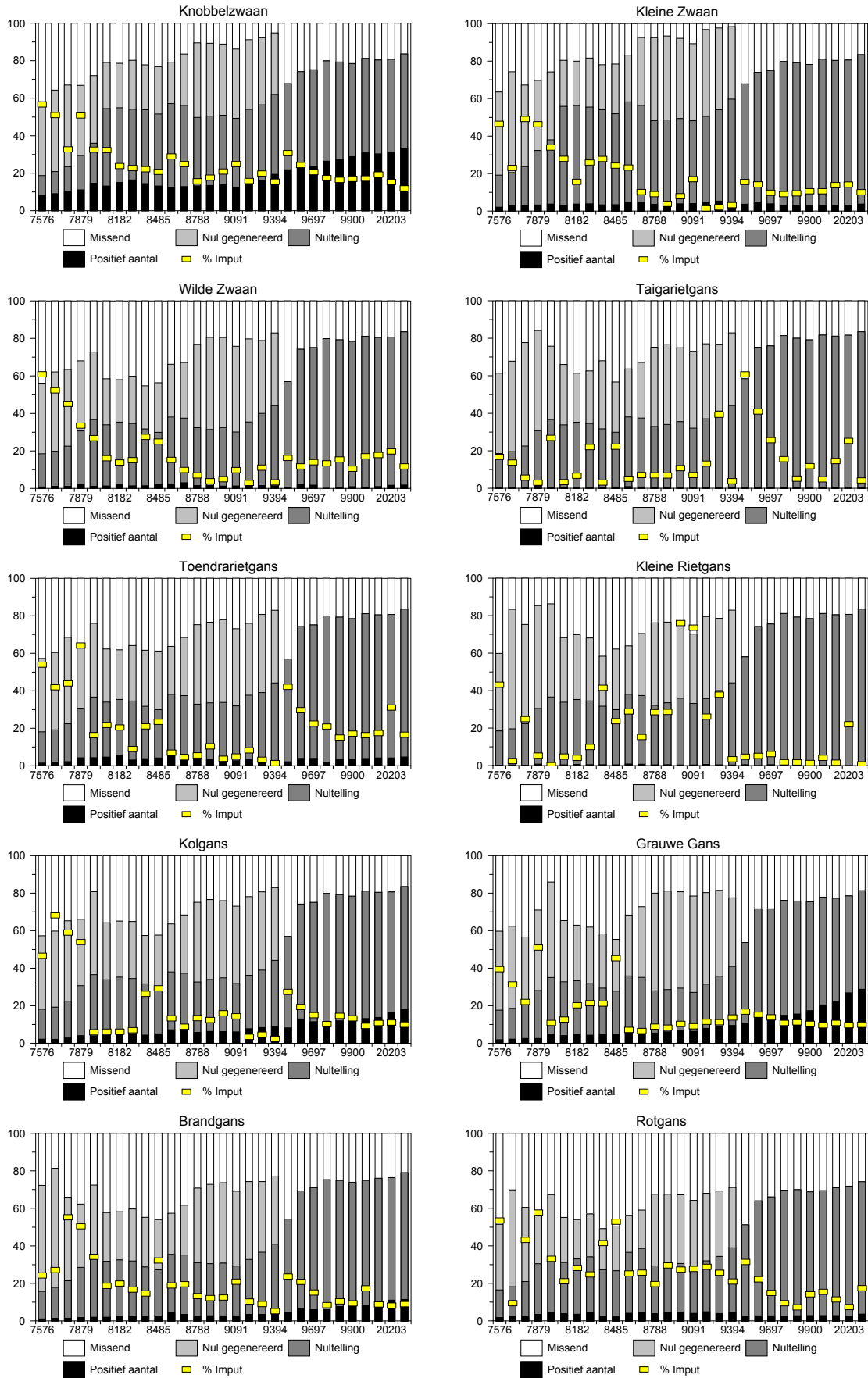
Uit een vergelijking van de telgebied- of hoofdgebiedimputing met gepubliceerde maxima in Nederland blijkt dat de telgebiedmethode (inclusief het genereren van nultellingen) betere resultaten geeft dan de hoofdgebiedmethode (waarbij geen nultellingen worden gegenereerd) (figuur 7). Uit een eerdere analyse op provincieniveau was al de indruk gerezen dat de bijschattingen voor sommige provincies in de beginjaren te hoog was als op hoofdgebied niveau wordt bijgeschat (bijv. Drenthe in figuur 8.7 in van Roomen et al. 2002).

#### **3.1.2. Bijschatten op landelijk niveau met correlaties seizoensom - seizoensmaxima**

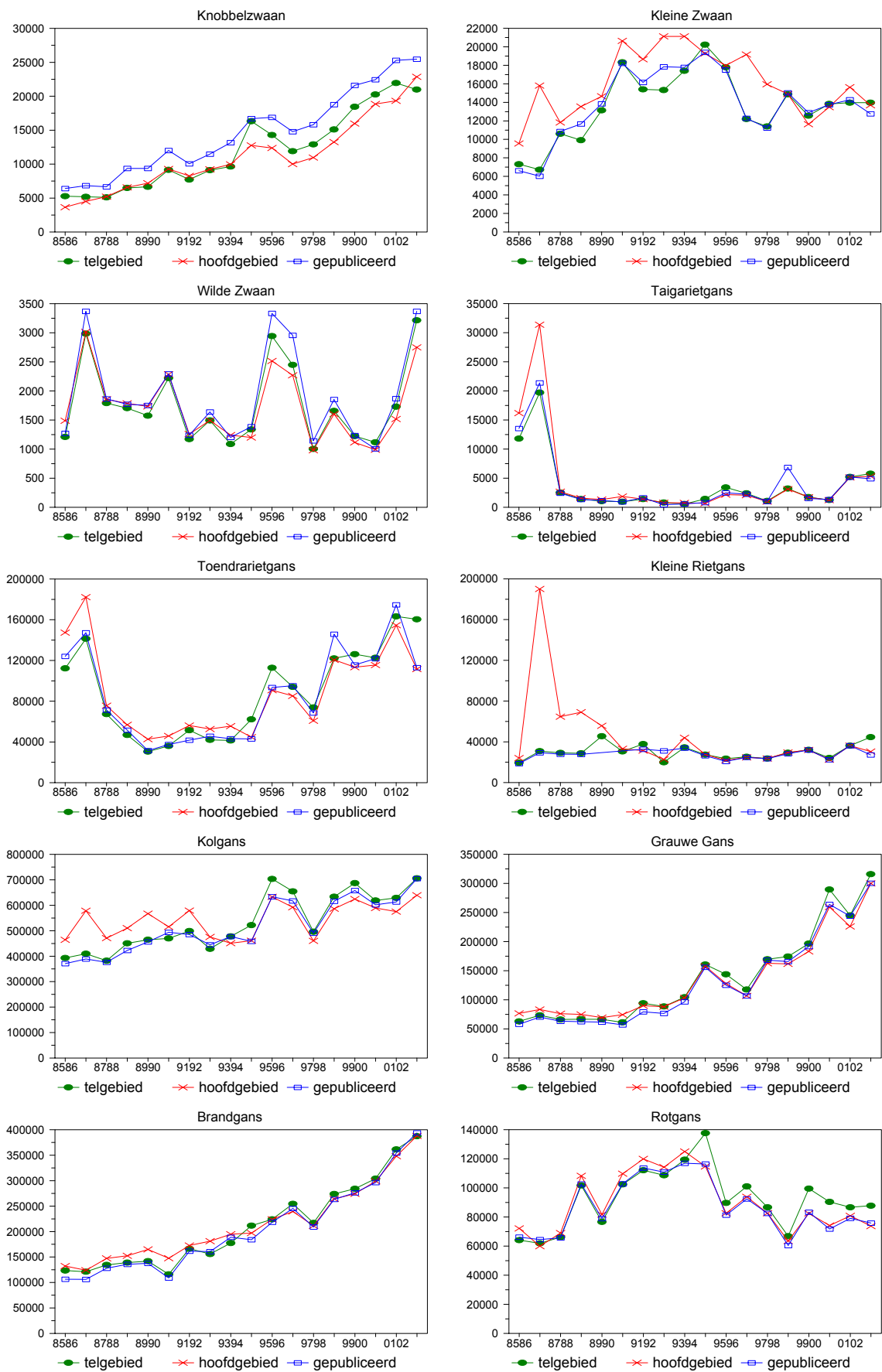
Uit figuur 8 blijkt dat voor de meeste soorten een positieve correlatie bestaat tussen seizoenssom en seizoensmaximum of januari-aantal. Echter afgezien van enkele soorten (bijv. Knobbelzwaan) levert deze methode een grote spreiding in het voorspelde resultaat voor de ontbrekende beginjaren op (figuur 9), en lijkt ze niet bruikbaar voor de berekening van een landelijke trend van seizoenssommen. Ook is het een nadeel dat deze methode niet gebruikt kan worden voor bijschattingen op regio- of telgebiedniveau. Waarschijnlijk kunnen de resultaten nog wel verbeteren als voor de regressie de seizoenssommen op basis van telgebiedimputing gebruikt worden in plaats van de hier gebruikte hoofdgebiedimputing.

#### **3.1.3. Bijschatten op landelijk niveau met totalen per maand**

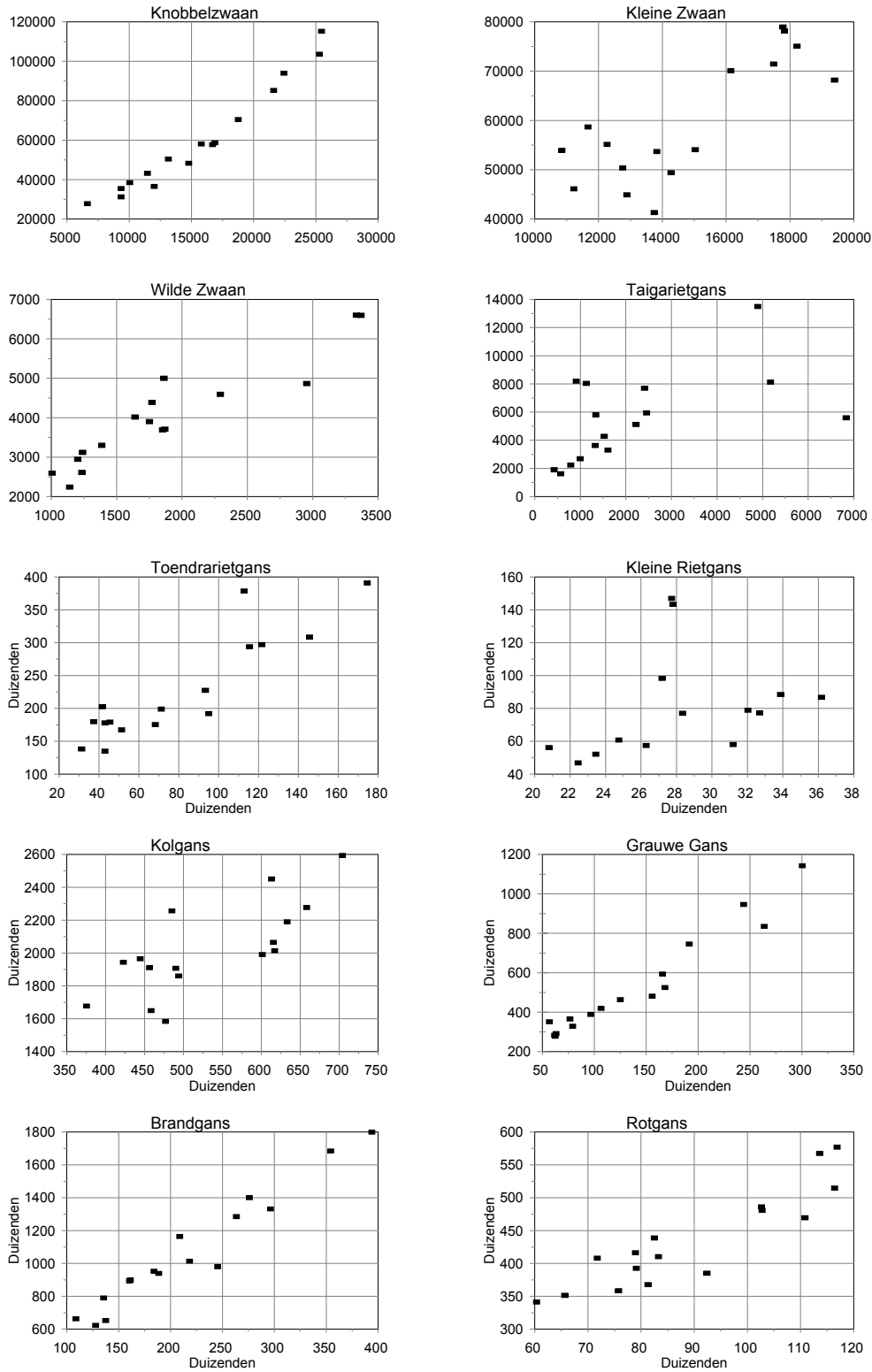
Deze methode geeft voor de meeste soorten goede resultaten voor landelijke trends, maar dit geeft alleen aan dat er voor de onvolledig getelde maanden weinig hogere seizoensmaxima berekend worden als zo'n maand in zijn geheel wordt bijgeschat. De telgebiedmethode is gemiddeld genomen beter. Het is ook een nadeel dat op deze wijze geen schattingen voor regio's en gebieden worden verkregen (figuur 10).



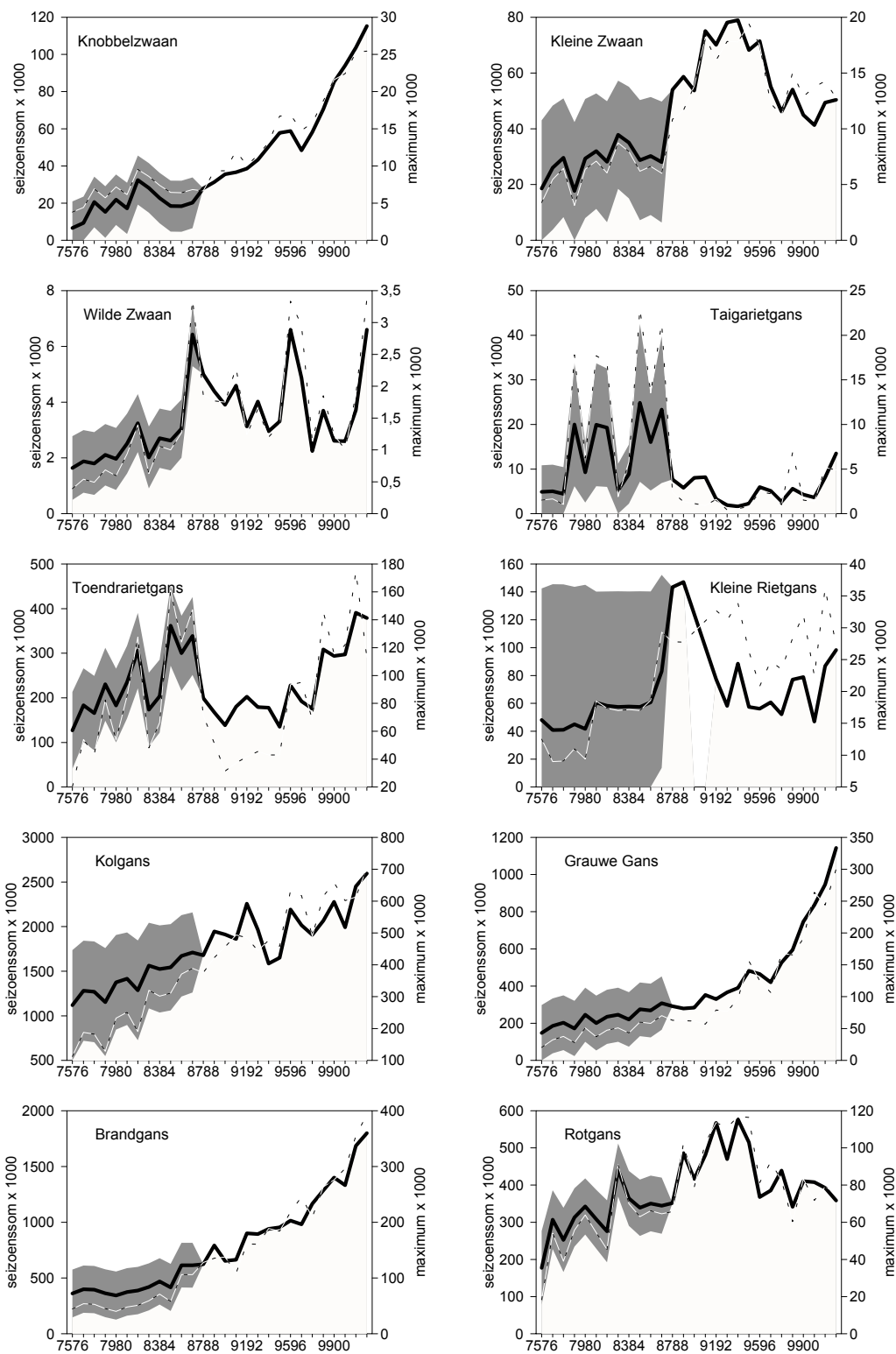
Figuur 6. Het aandeel 'typen' tellingen met het daaruit voortkomende percentage imputing voor de verschillende soorten zwanen en ganzen in Nederland.



Figuur 7. Vergelijking resultaten op basis van telgebied imputing en hoofdgebied imputing en 'methode gepubliceerd' voor seizoensmaxima op landelijk niveau voor 1985/86 t/m 2002/03. De hoofdgebied imputing en gepubliceerde maxima zijn overgenomen uit van Roomen et al. 2004.

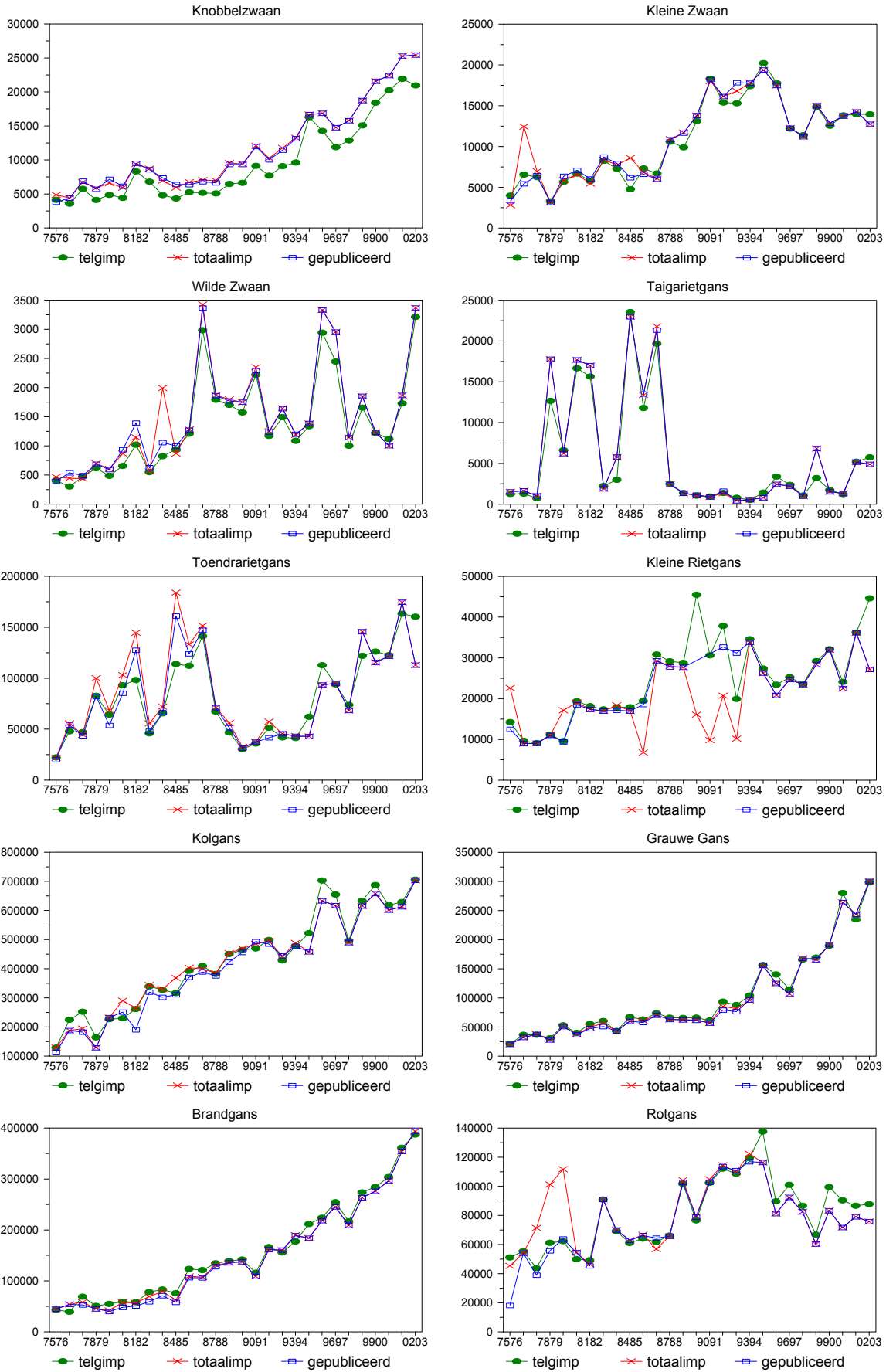


Figuur 8. Relaties tussen seizoensmaxima (ganzen) /januaritellingen (zwanen) en seizoenssommen voor 1985/86 - 2002/03. Seizoenssommen naar van Roomen et al 2004.



*Figuur 9. Op basis van de xy vergelijkingen in figuur 8 zijn de seizoenmaxima en januaritellingen van 1975/76 tot en met 1984/85 (zie figuur 2) omgerekend naar seizoenstommen. Voor alle geschatte waarden is de spreiding in het resultaat berekend op basis van het 95% betrouwbaarheidsinterval van de regressievergelijking. Negatieve schattingen en intervallen zijn op 0 gezet. Daarnaast wordt het gepubliceerde seizoenmaximum (ganzen) of januarianaantal (zwanen) gegeven (stippellijn).*





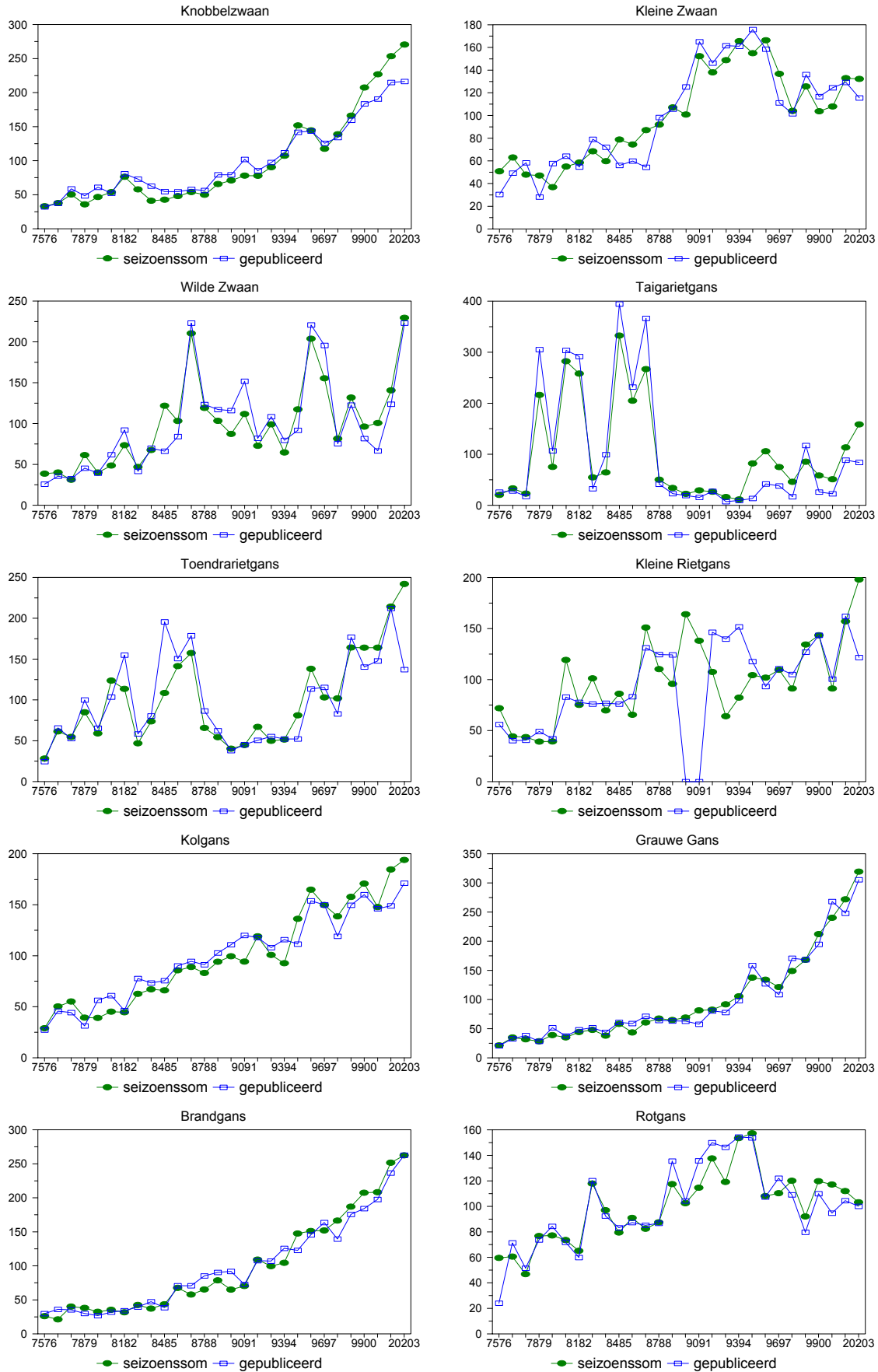
Figuur 10. Januari aantallen (zwanen) of seizoensmaxima (ganzen) op basis van 'telgebied methode', imputing op totalen methode en gepubliceerd maximum 1975/76 tot en met 2002/03.

### 3.2. Het gebruik van seizoenssommen als weergave van de trend

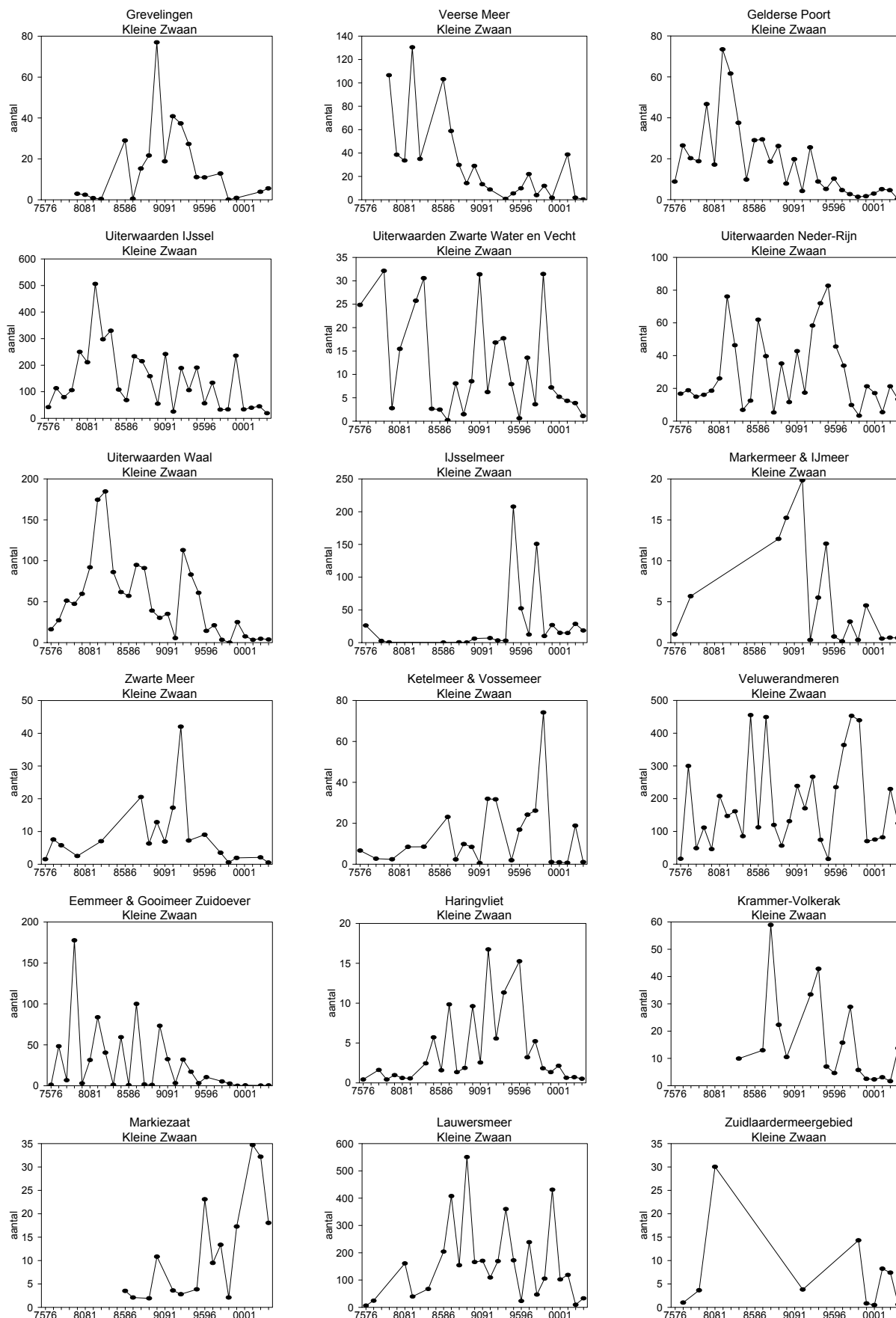
De weergave van trends d.m.v. seizoenssommen wijkt niet wezenlijk af van de reeds gepubliceerde seizoensmaxima en januari aantallen (figuur 11). Dit is niet geheel onverwacht, omdat figuur 8 al een positieve correlatie tussen seizoensmaxima en seizoenssommen toont. De overall trendrichtingen zijn gelijk, maar in afzonderlijke jaren kunnen de verschillen groot zijn. Dit soort verschillen kunnen bijvoorbeeld worden veroorzaakt door strenge winters (verhogen het maximum) of een langer verblijf (verhoogd de seizoenssom). In zijn algemeenheid zal de seizoenssom een betere weergave geven van de ontwikkeling van het gebruik van Nederland gedurende het gehele 'niet-broedseizoen'.

### 3.3. Reeksen op landelijk- en gebiedsniveau

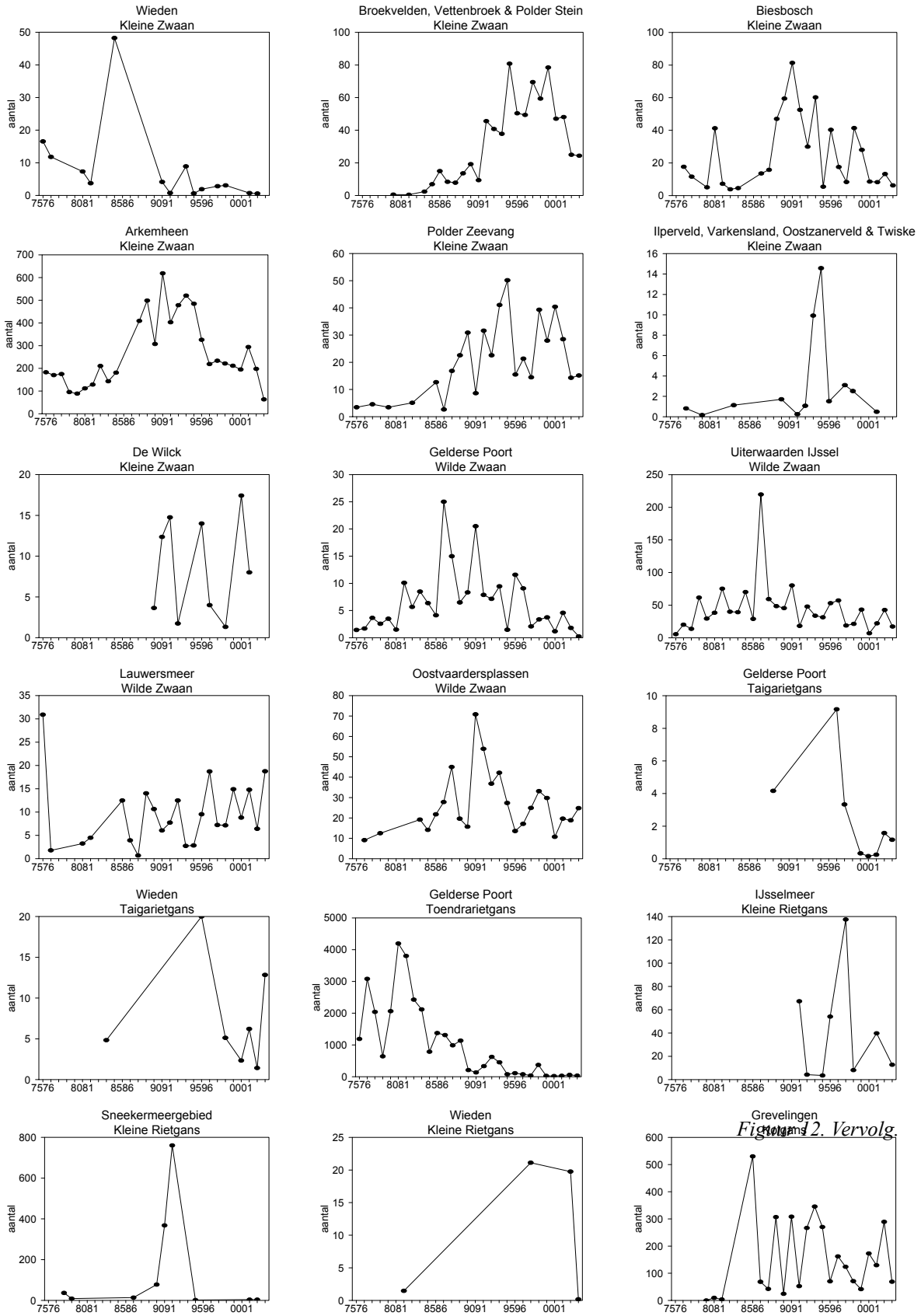
In figuur 12 worden voor alle soorten uit tabel 1 (met uitzondering van Nijlgans) de relevante reeksen op gebiedsniveau gepresenteerd zoals verkregen met telgebiedimputing. Het gaat om zowel de resultaten per Vogelrichtlijngebied als Pleisterplaats. Weergegeven zijn de gemiddelde aantallen per maand. De landelijke resultaten zoals verkregen met telgebiedimputing staan in figuur 11.



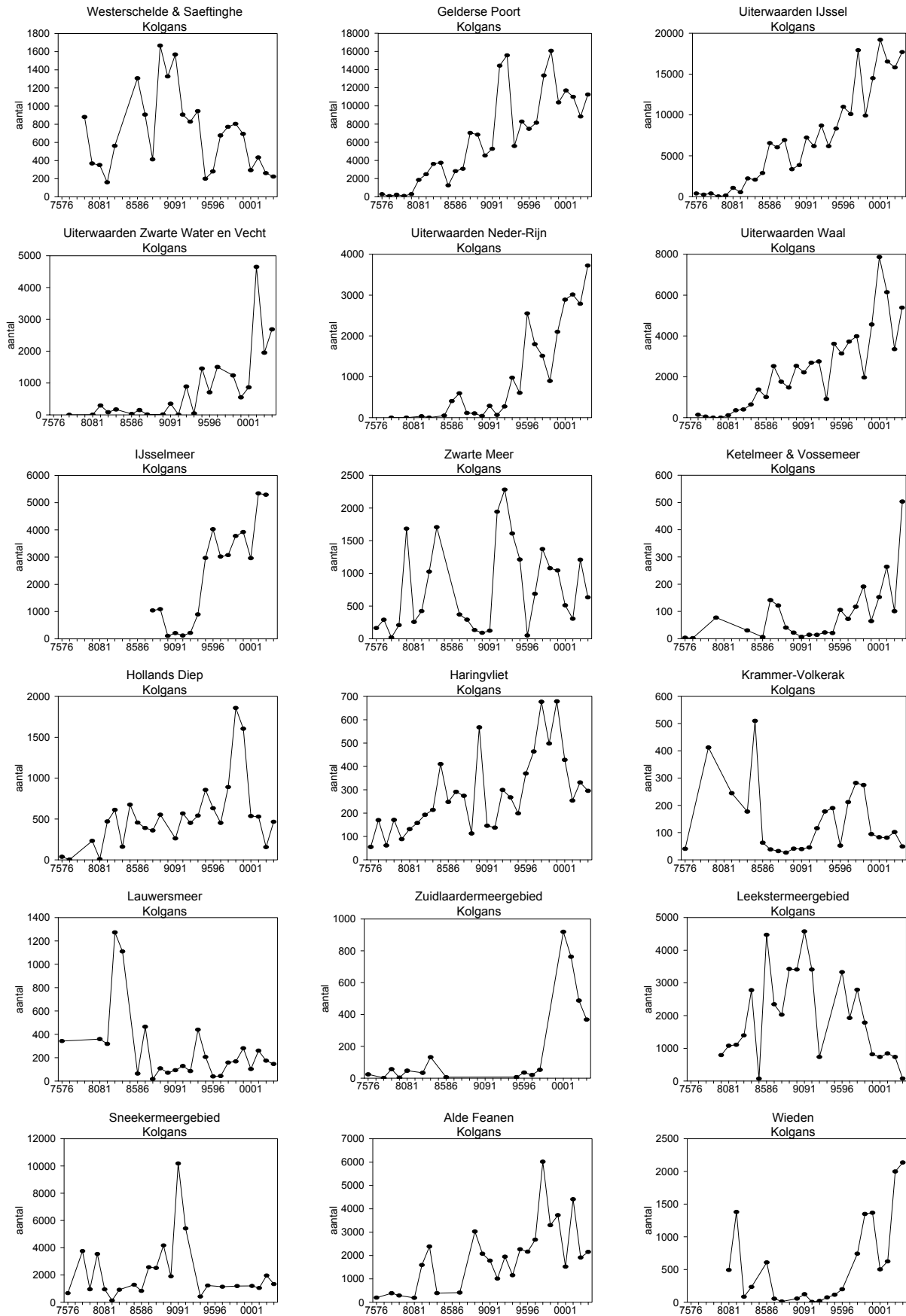
Figuur 11. Geïndexeerde trends op basis van seizoenssommen ('telgebied methode'), en gepubliceerd maximum / januari aantal, 1975/76 tot en met 2002/03.



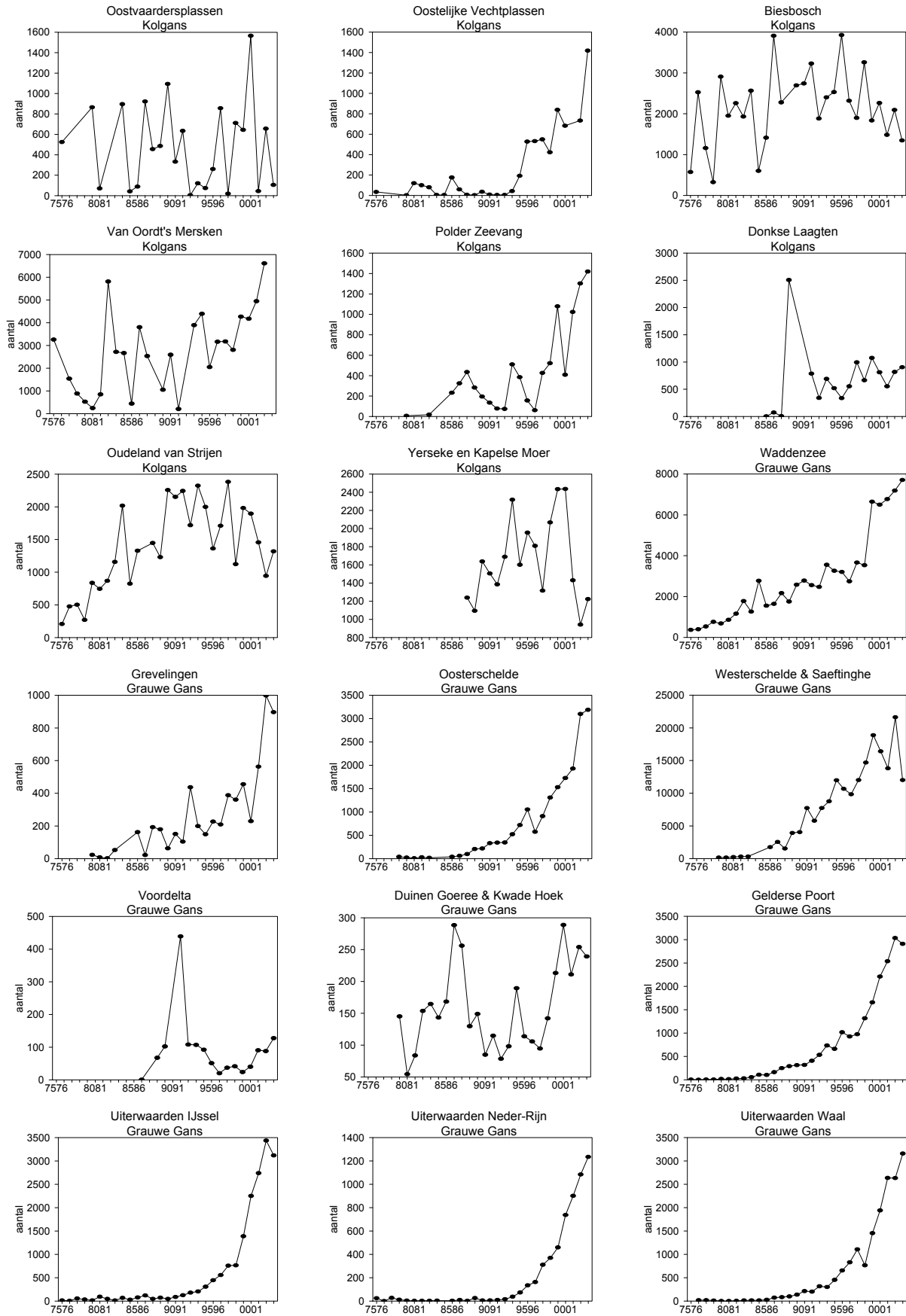
Figuur 12. Gemiddelde aantallen per maand per seizoen voor ganzen en zwanen voor relevante Vogelrichtlijngebieden en Pleisterplaatsen op basis van telgebiedimputing.



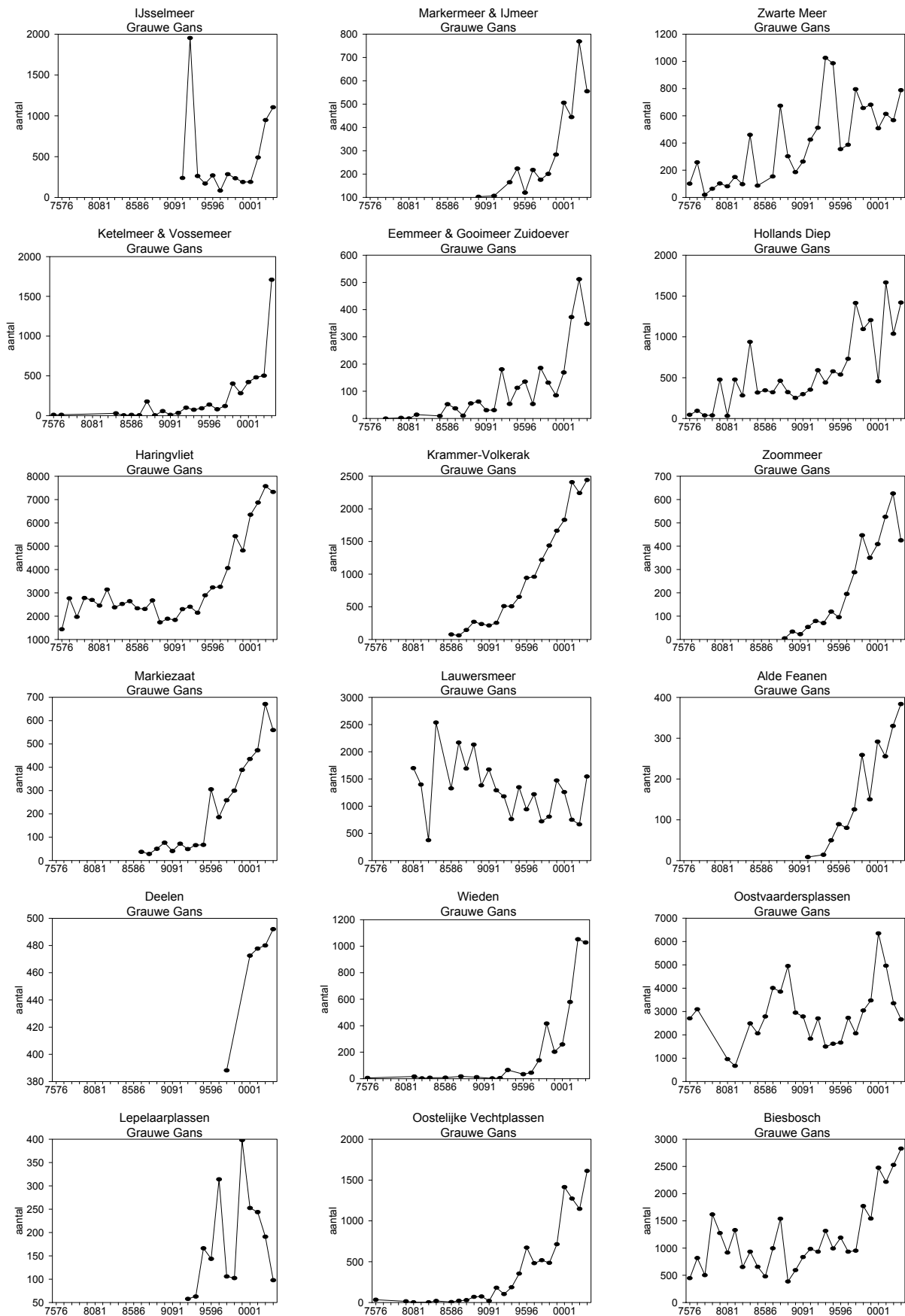
Figuur 12. Vervolg.



Figuur 12. Vervolg.

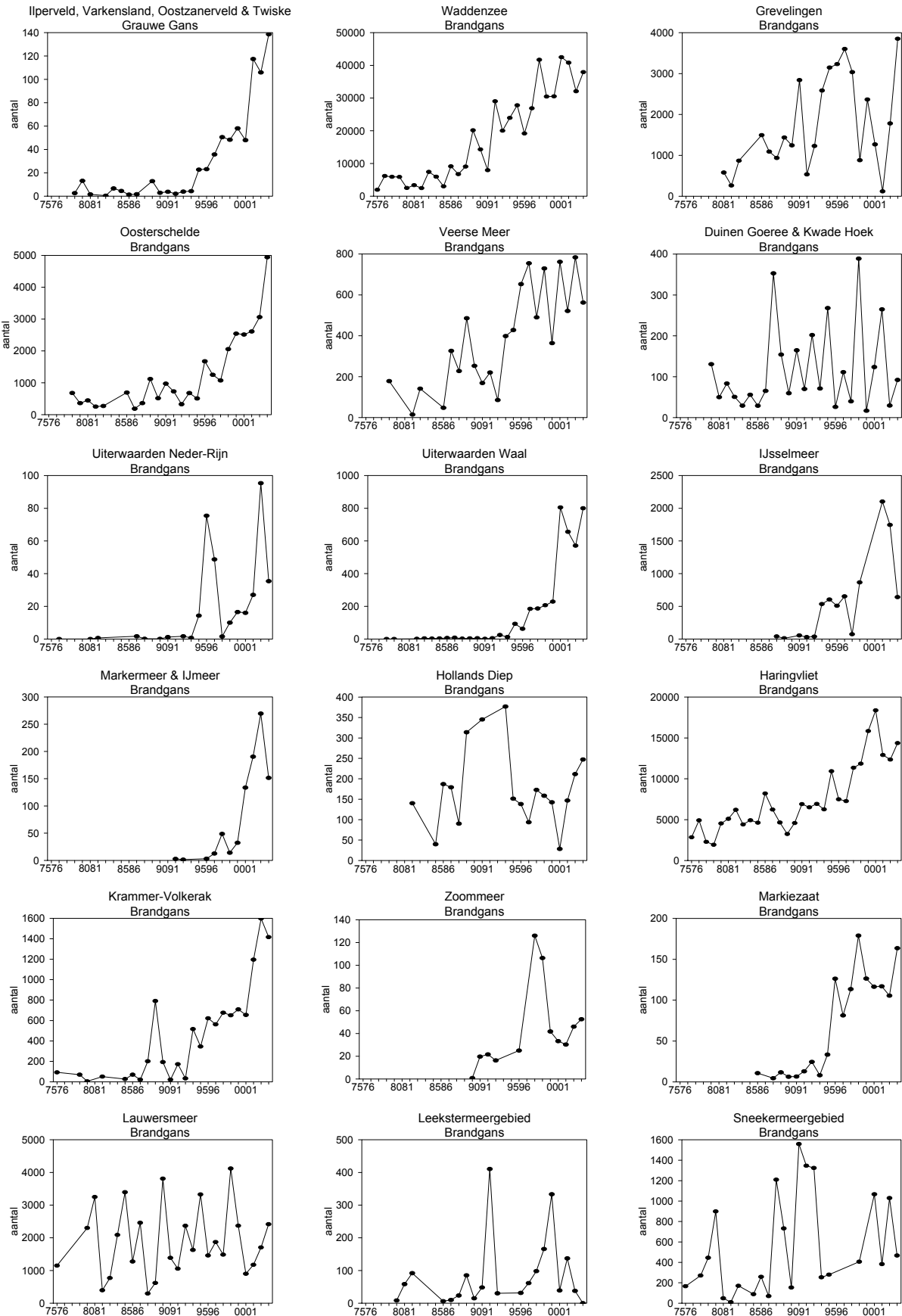


Figuur 12. Vervolg.

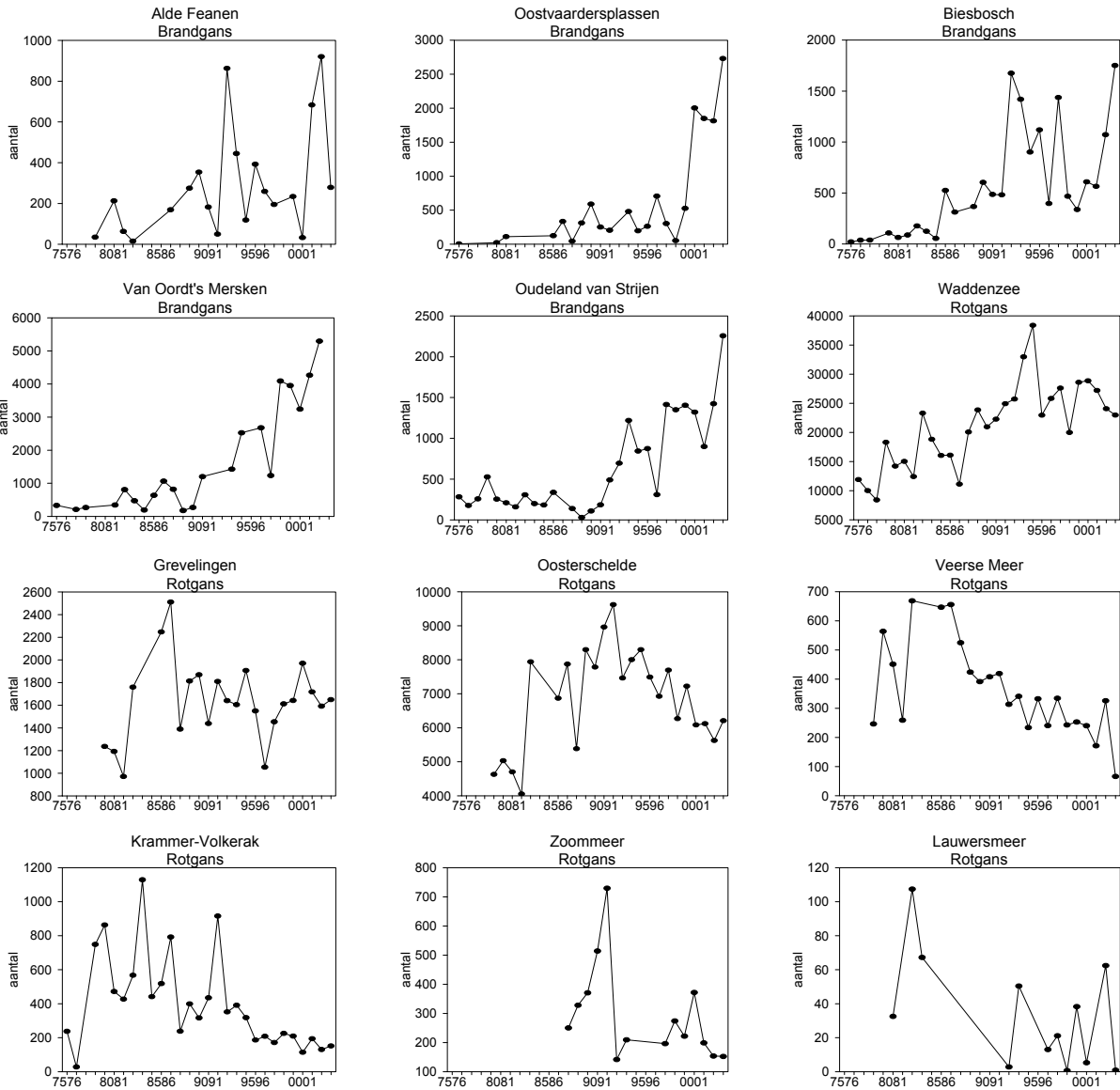


Figuur 12. Vervolg.

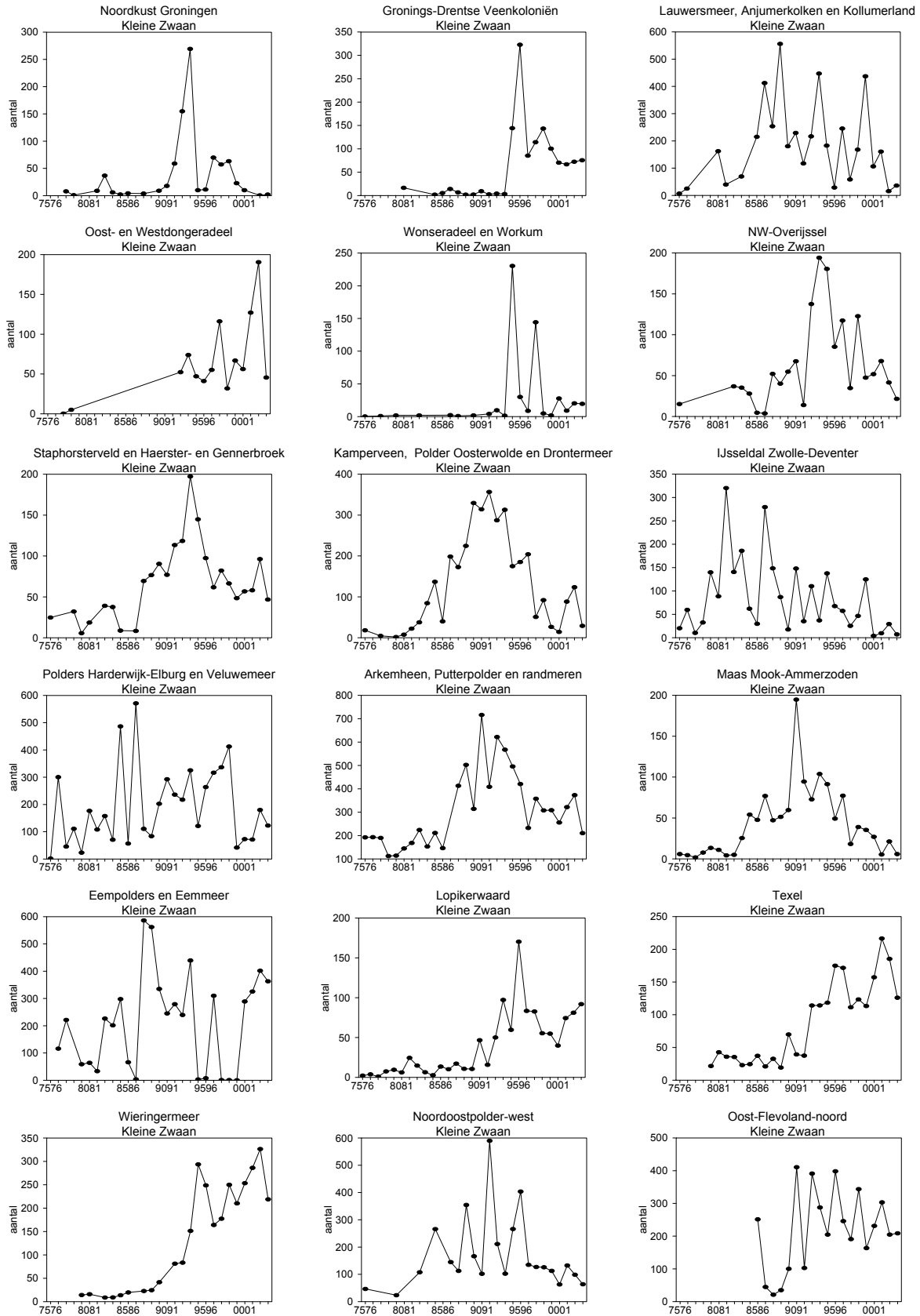




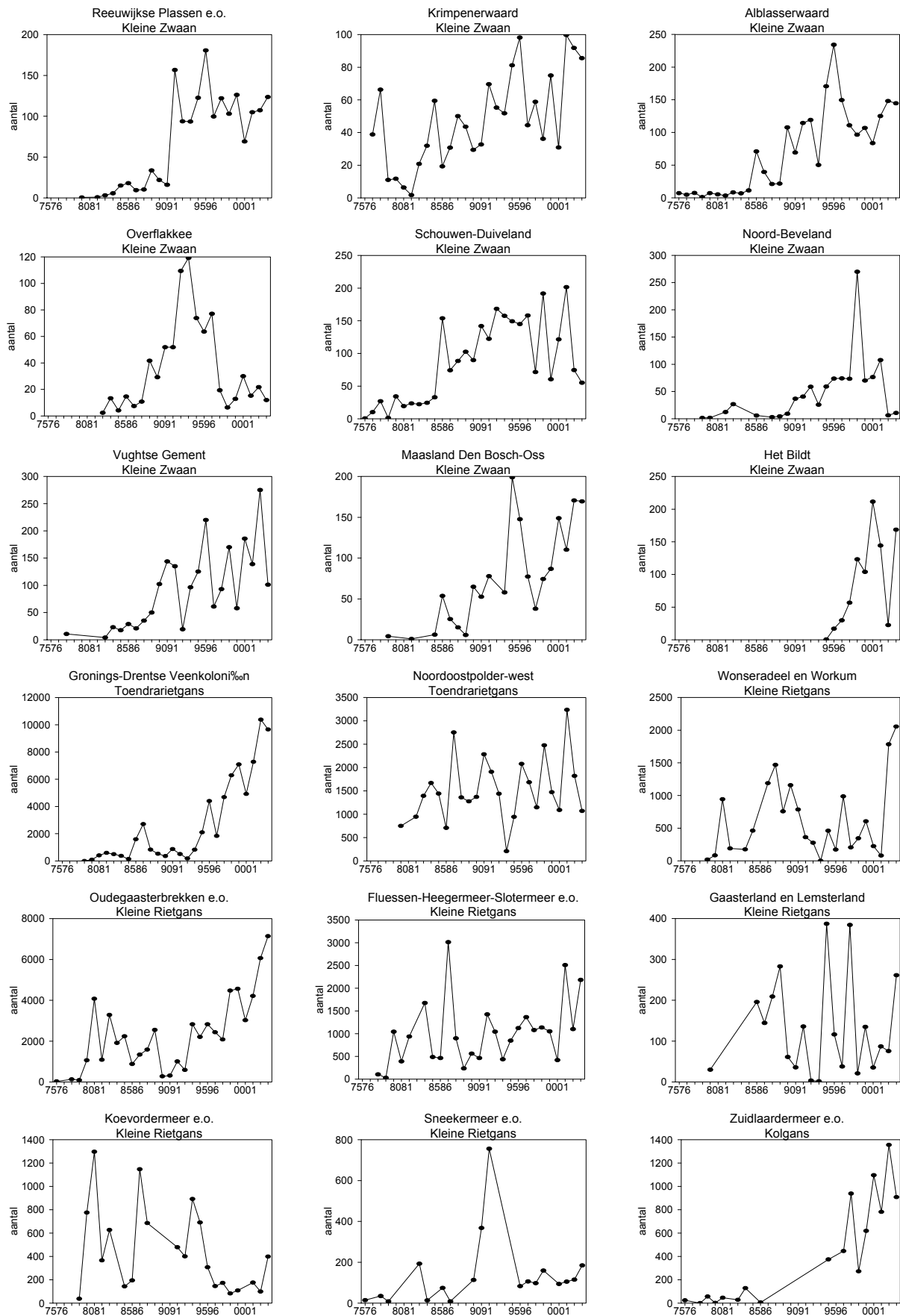
Figuur 12. Vervolg.



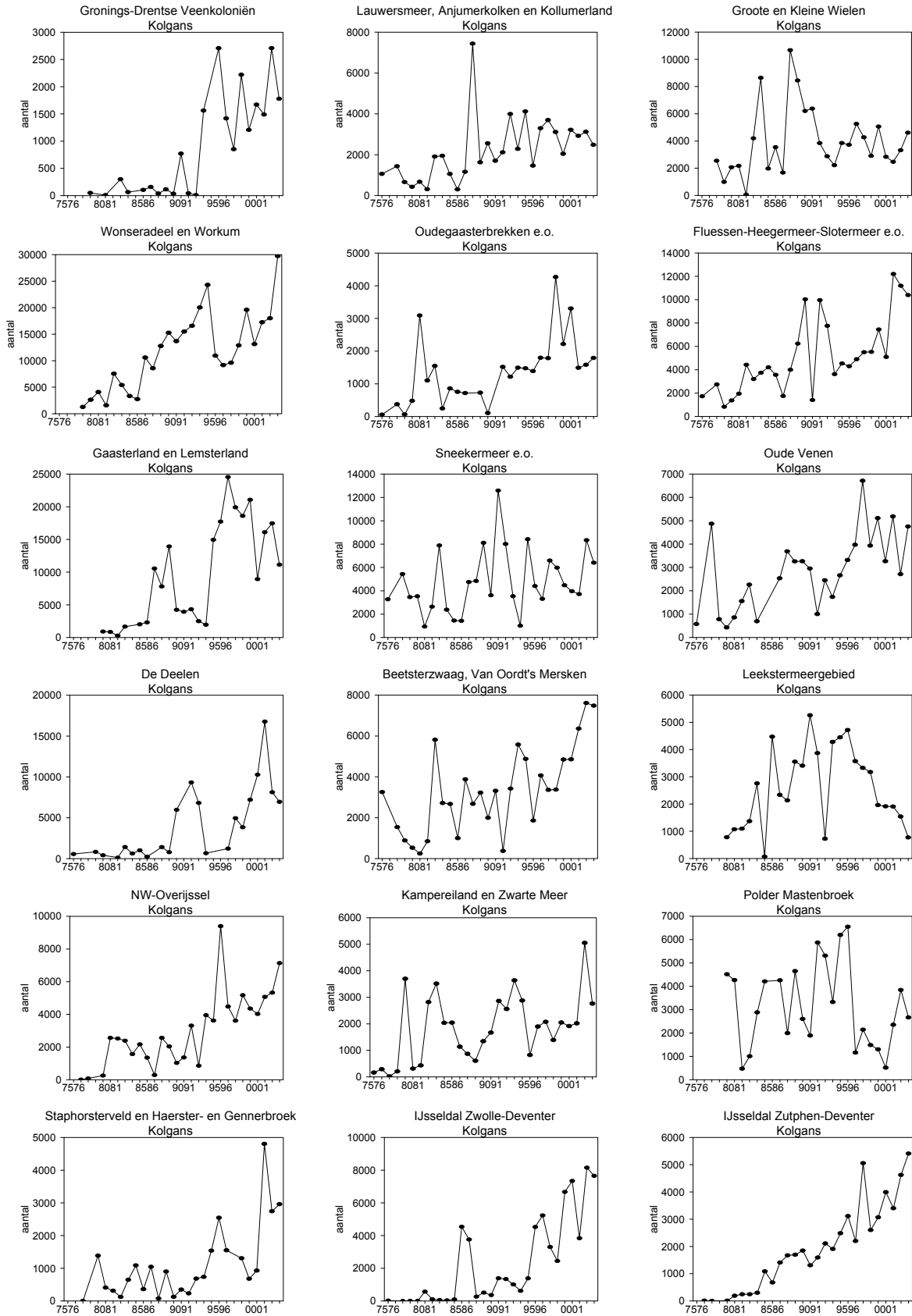
Figuur 12. Vervolg.



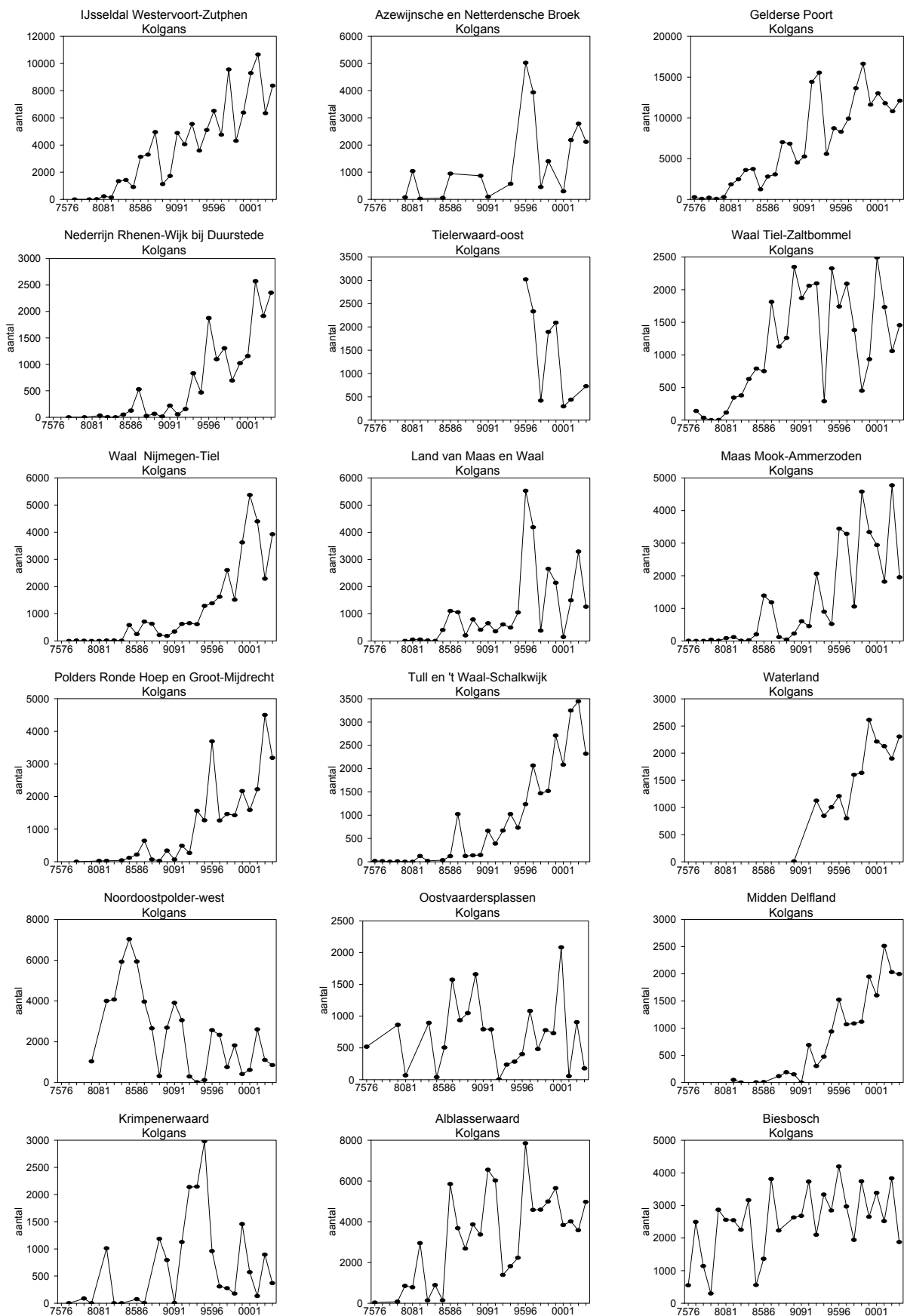
Figuur 12. Vervolg.



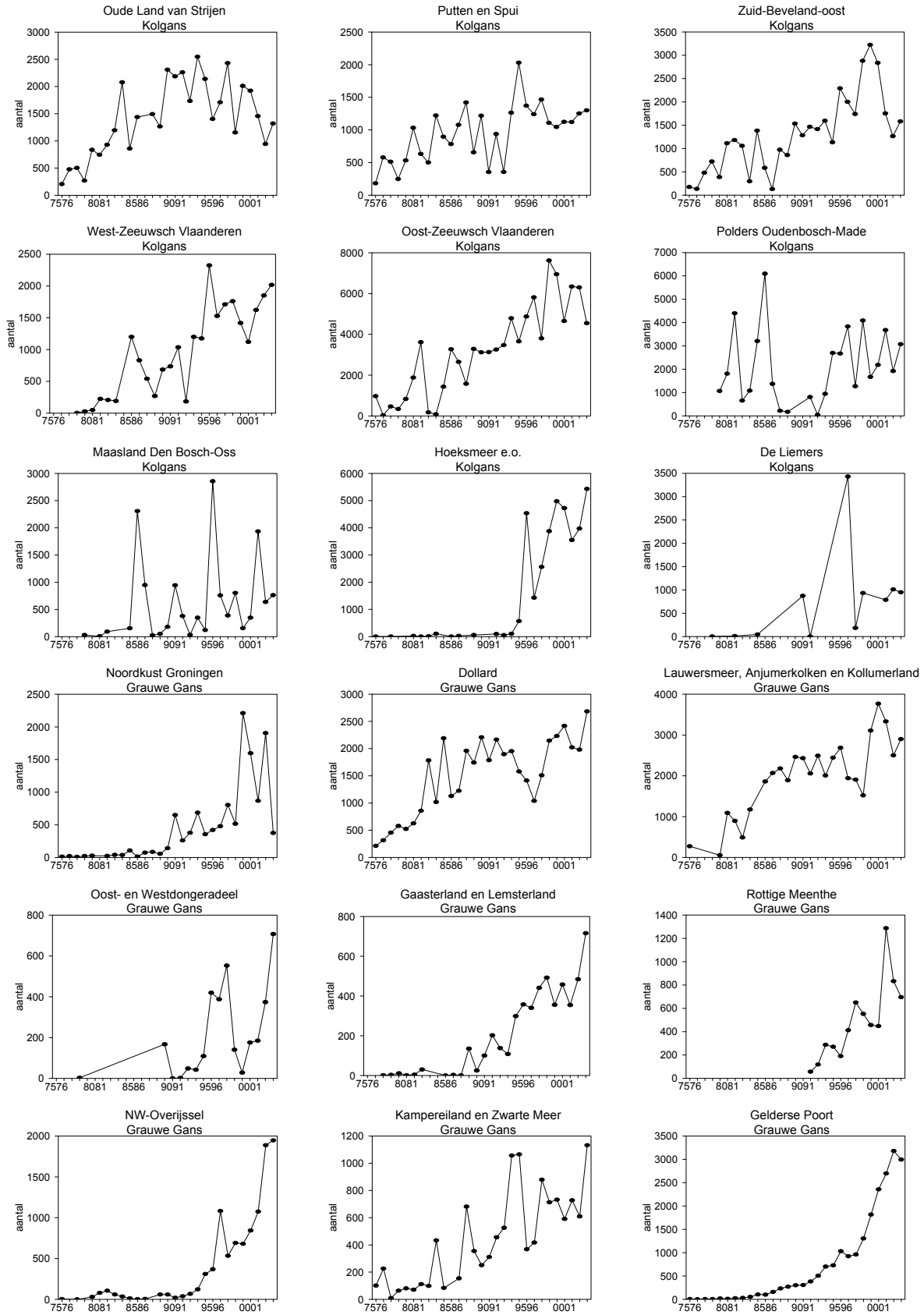
Figuur 12. Vervolg.



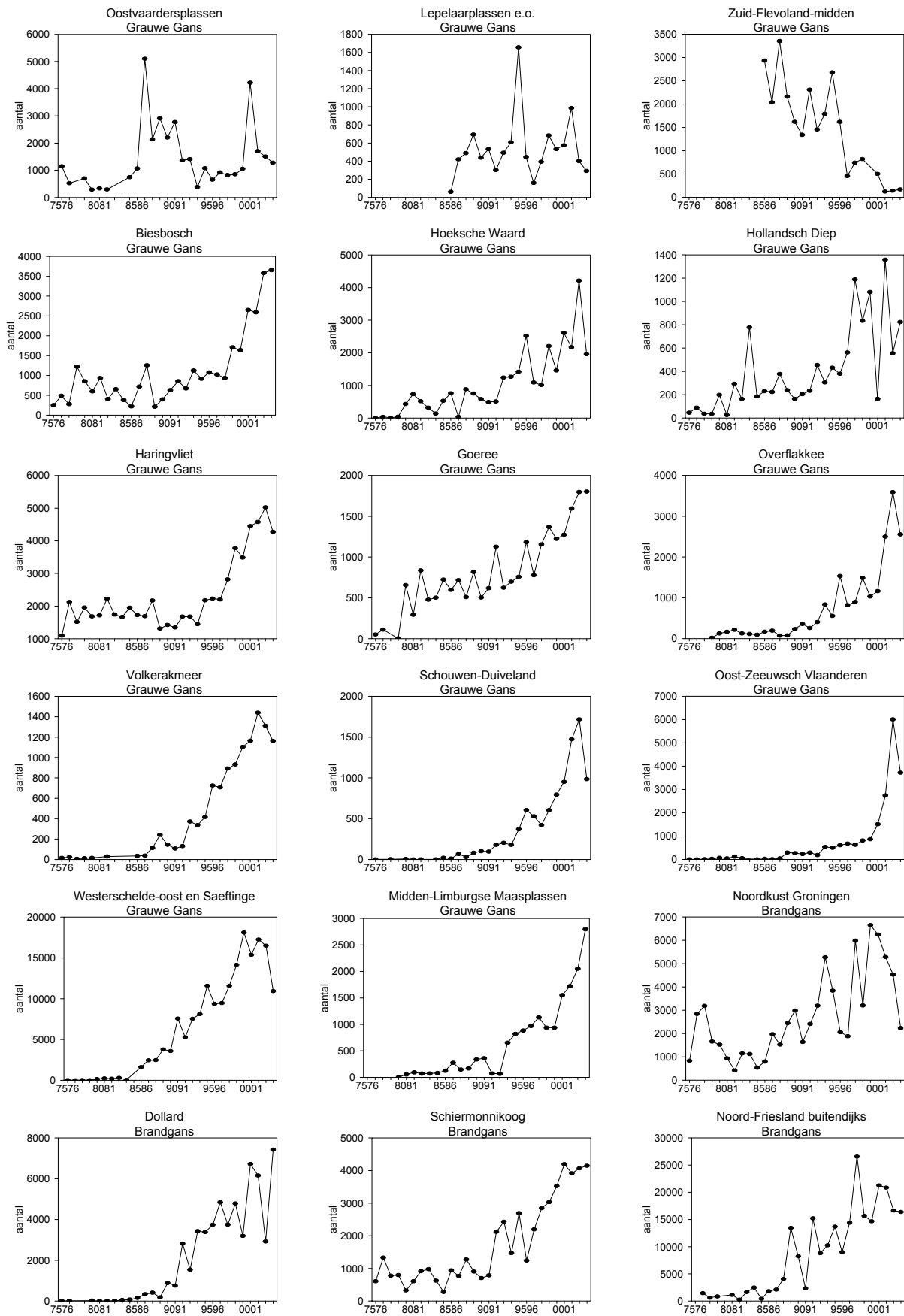
Figuur 12. Vervolg.



Figuur 12. Vervolg.

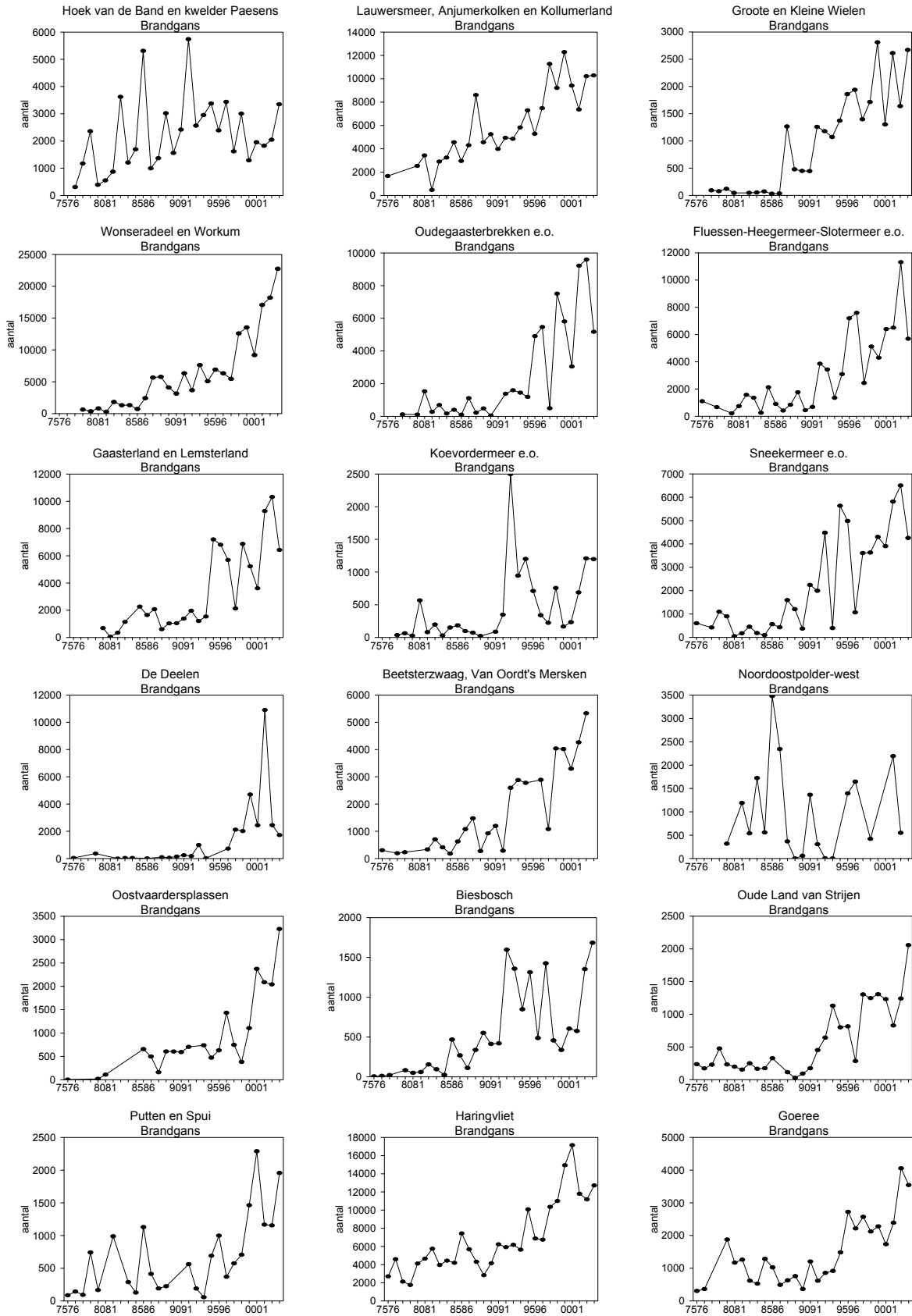


Figuur 12. Vervolg.

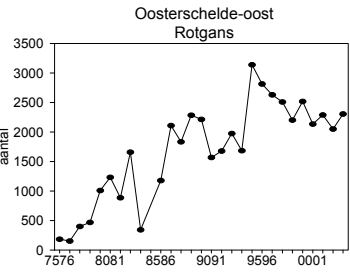
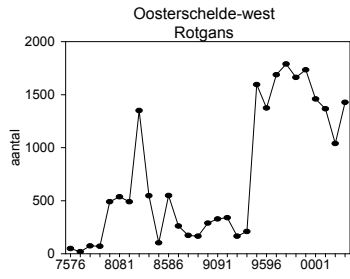
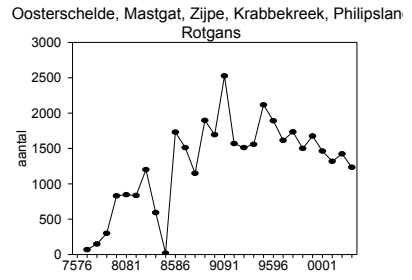
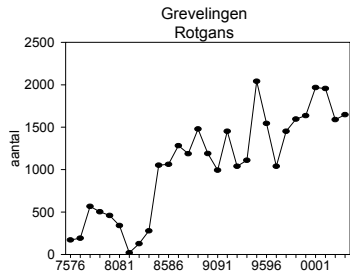
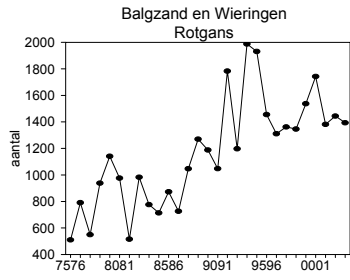
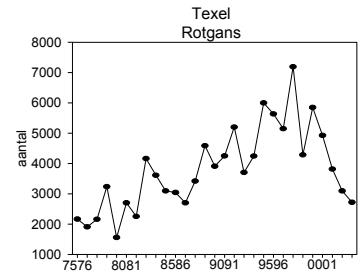
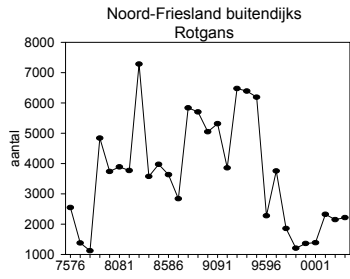
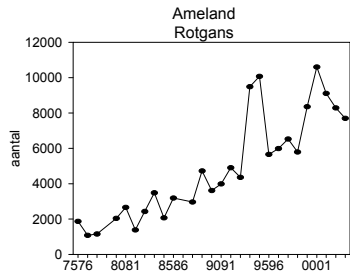
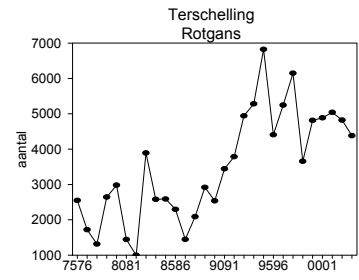
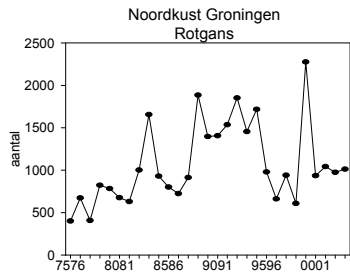
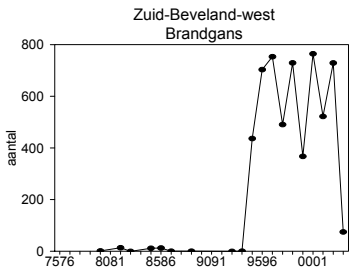
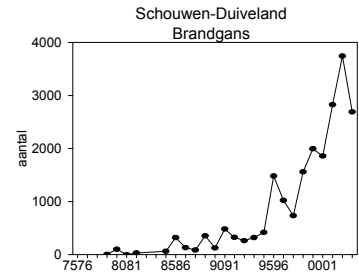
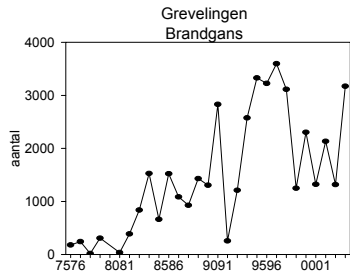
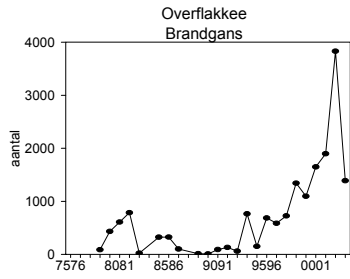


Figuur 12. Vervolg.





Figuur 12. Vervolg.



## 4. Conclusies en samenvatting

### *Verschillende opties telgebiedmethode*

Bij de verschillende routines die zijn doorgerekend ten behoeve van het bijschatten op telgebiedsniveau kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Genereren van nultellingen voor tellingen in het verleden is onontbeerlijk om te hoge schattingen te vermijden; verschillen met de reeds gepubliceerde trends worden hiermee vrijwel teniet gedaan. Op grond van de informatie in figuur 6 is het beter om bij toekomstige berekeningen ook nog nultellingen te genereren voor het seizoen 1994/95.
- Om te hoge bijschattingen te vermijden is het noodzakelijk als referentie voor ontbrekende tellingen alleen tellingen tot 1993/94 te gebruiken. Veranderingen in seizoensvoorkomen (bijv. vroegere aankomst of vertrek) zijn daarin geringer en hebben weinig invloed op de hoogte van de bijschattingen.

### *Telgebied- versus hoofdgebiedimputing*

Zoals eerder is gebleken, is de ‘telgebied methode’ (inclusief genereren van nultellingen en bijschatten in deelperioden) te verkiezen boven de oude ‘hoofdgebied methode’ (zie ook Soldaat et al. 2004). Op deze wijze is niet alleen het niveau van de bijschattingen beter, maar zijn de gegevens op het niveau van telgebieden beter te gebruiken voor verschillende beleidswensen. Naast de Vogelrichtlijngebieden en Watersystemen zijn daarbij ook de ontwikkelingen binnen en buiten de EHS, binnen en buiten ganzenopvanggebieden en binnen en buiten rijkswateren van belang.

### *Telgebied methode versus imputing totalen of correlatie seizoensmaxima/som*

Bijschattingen met behulp van correlaties tussen seizoensmaxima en seizoenssommen zijn niet bruikbaar om gegevens op de schaal van regio's of gebieden te genereren. Verder blijkt dat deze correlatie een grote spreiding vertoont. Dat betekent dat de bijschattingen voor het verleden een grote onzekerheidsmarge hebben en ook dat monitoringreeksen op basis van maxima of seizoenssommen niet simpel als alternatieven van elkaar kunnen worden gebruikt. De imputing op landelijke totalen laat goede resultaten zien, afgezien van enkele ‘freak events’ (buiten de trend vallende waarden) in afzonderlijke jaren. De noodzaak om landelijke trends op deze wijze te berekenen is echter niet meer aanwezig omdat de telgebiedimputing voldoende goede resultaten geeft en bovendien ook resultaten op gebiedsniveau.

### *Conclusies*

- Voor de uniformiteit van de methoden, zowel tussen berekeningen op gebieds-, regio- en landelijk niveau als tussen verschillende soortgroepen in het Watervogelmeetnet is bij imputing de ‘telgebied methode’ te verkiezen;
- De telgebied methode laat op landelijk niveau goede resultaten zien en deze is te verkiezen boven de ‘hoofdgebied methode’;
- Door het genereren van nultellingen in de periode t/m 1993/94 (1994/95) kan de reeds gepubliceerde landelijke trend voor alle soorten ook vanuit de basisgegevens in de watervogeldatabase gereconstrueerd worden vanaf 1975/76 door middel van telgebiedimputing.
- Door het toepassen van de telgebiedmethode kunnen nu veel beter trends voor Vogelricht-lijngebieden en andere beleidsgrenzen worden uitgerekend;
- Voor de gebieden in de Zoute Delta geldt daarbij wel een ‘hard’ startjaar vanaf 1987/88 (voorwaarde RIKZ, mond. med. C. Berrevoets).

## Literatuur

- GANZENWERK GROEP NEDERLAND 1977. Voorlopige resultaten van de ganzentellingen in Nederland in het winterhalfjaar 1975/76. *Watervogels* 2: 102-115.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND 1978. Resultaten van de ganzentellingen in Nederland in het winterhalfjaar 1976/77. *Watervogels* 3: 145-163.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND 1979. Resultaten van de ganzentellingen in Nederland in het winterhalfjaar 1977/78. *Watervogels* 4: 73-91.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND 1980. Resultaten van de ganzentellingen in Nederland in het winterhalfjaar 1978/79. *Watervogels* 5: 65-95.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND 1981. Resultaten van de ganzentellingen in Nederland in het winterhalfjaar 1979/80. *Watervogels* 6: 119-142.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND 1983. Ganzentellingen in Nederland in het seizoen 1980/81. *Limosa* 56: 9-17.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND 1984a. Ganzentellingen in Nederland in het seizoen 1981/82. *Limosa* 57: 7-16.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND 1984b. Ganzentellingen in Nederland in het seizoen 1982/83. *Limosa* 57: 147-152.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND/BELGIË 1986. Ganzentellingen in Nederland en Vlaanderen in 1983/84. *Limosa* 59: 25-31.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND/BELGIË 1987a. Ganzentellingen in Nederland en Vlaanderen in 1984/85. *Limosa* 60: 31-39.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND/BELGIË 1987b. Ganzentellingen in Nederland en Vlaanderen in 1985/86. *Limosa* 60: 137-146.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND/BELGIË 1989. Ganzentellingen in Nederland en België in 1986/87. *Limosa* 62: 137-146.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND/BELGIË 1990. Ganzentellingen in Nederland en België in 1987/88. *Limosa* 63: 71-79.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND/BELGIË 1991. Ganzentellingen in Nederland en België in 1988/89. *Limosa* 64: 7-15.
- GANZENWERK GROEP NEDERLAND/BELGIË 1992. Ganzentellingen in Nederland en België in 1989/90. *Limosa* 65: 163-169.
- KOFFIJBERG K., VOSLAMBER B. & VAN WINDEN E. 1997. Ganzen en zwanen in Nederland. Overzicht van pleisterplaatsen 1985-94. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- KOFFIJBERG K., BEEKMAN J., VAN DEN BERGH L., BERREVOETS C., EBBINGE B., HAITJEMA T., PHILIPPONA J., PROP J., SPAANS B. & ZIJLSTRA M. 1998. Ganzen en zwanen in Nederland in 1990-95. *Limosa* 71: 7-31.
- VAN ROOMEN M.W.J., VAN WINDEN E.A.J., KOFFIJBERG K., VOSLAMBER B., KLEEFSTRA R., OTTENS G., & SOVON GANZEN EN ZWANENWERK GROEP 2002. *Watervogels in Nederland in 2000/2001. SOVON-monitoringrapport 2002/04, RIZA-rapport BM02/15. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.*
- VAN ROOMEN M.W.J., VAN WINDEN E.A.J., KOFFIJBERG K., KLEEFSTRA R., OTTENS G., VOSLAMBER B. & SOVON GANZEN EN ZWANENWERK GROEP 2003a. *Watervogels in Nederland in 2001/2002. SOVON-monitoringrapport 2004/01, RIZA-rapport BM04/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.*
- VAN ROOMEN M., HUSTINGS F. & KOFFIJBERG K. 2003. Handleiding watervogelprojecten SOVON. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- VAN ROOMEN M., VAN WINDEN E., KOFFIJBERG K., BOELE A., HUSTINGS F., KLEEFSTRA R., SCHOPPERS J. VAN TURNHOUT C., SOVON GANZEN EN ZWANENWERK GROEP & SOLDAAT L. 2004. *Watervogels in Nederland in 2002/2003. SOVON-monitoringrapport 2004/02, RIZA-rapport BM04/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.*
- SOLDAAT L., VAN WINDEN E., VAN TURNHOUT C., BERREVOETS C., VAN ROOMEN M. & VAN STRIEN A. 2004. De berekening van indexen en trends bij het watervogelmeetnet. SOVON-onderzoeksrapport 2004/02. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen.
- SOVON GANZEN EN ZWANENWERK GROEP 1995. Ganzen- en zwanentellingen in Nederland in 1993/1994. SOVON-monitoringrapport 1995/02, RIZA-rapport BM94.17, IKC-Natuurbeheer coproductie 4. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- SOVON GANZEN EN ZWANENWERK GROEP 1996. Ganzen- en zwanentellingen in Nederland in 1994/1995. SOVON-monitoringrapport 1996/04, RIZA-rapport BM95.27, IKC-Natuurbeheer coproductie 10. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- SOVON Ganzen en zwanenwerkgroep 1997. Ganzen- en zwanentellingen in Nederland in 1995/1996. SOVON-monitoringrapport 1997/05, RIZA-rapport BM96.20, IKC-Natuurbeheer coproductie 16. SOVON Vogelonderzoek

Nederland, Beek-Ubbergen.

SOVON GANZEN EN ZWANENWERK GROEP 1998. Ganzen- en zwanentellingen in Nederland in 1996/1997. SOVON-monitoringrapport 1998/06, RIZA-rapport BM97.17, IKC-Natuurbeheer coproductie 20. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

SOVON GANZEN EN ZWANENWERK GROEP 1999. Ganzen- en zwanentellingen in Nederland in 1997/1998. SOVON-monitoringrapport 1996/06, RIZA-rapport BM98.06, IKC-Natuurbeheer coproductie 24. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

SOVON GANZEN EN ZWANENWERK GROEP 2000. Ganzen- en zwanentellingen in Nederland in 1998/1999. SOVON-monitoringrapport 2000/03, RIZA-rapport BM99.15, Expertisecentrum LNV coproductie 33. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

SOVON Ganzen en zwanenwerkgroep 2001. Ganzen- en zwanentellingen in Nederland in 1999/2000. SOVON-monitoringrapport 2001/06, RIZA-rapport BM01.17. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

## Bijlage 1. Overzicht van gebieden waar geen harde nullen worden gezet.

**Code Gebied**

BR11 Boven Merwede  
 BR14 Dordtse Kil  
 BR15 Oude Maas  
 BR16 Spui  
 BR22 Nieuwe Waterweg/Calandkanaal  
 BR25 Oostvoornse Meer  
 BR31 Sliedrechtse Biesbosch  
 BR32 Dordtse Biesbosch  
 BR33 Brabantse Biesbosch  
 BR34 Nieuwe Merwede  
 BR35 Amer  
 BR41 Hollands Diep  
 BR42 Haringvliet  
 BR51 Volkerakmeer  
 BR53 Zoommeer  
 DR37 Dwingelderveld  
 FL31 Oostvaardersplassen  
 FL32 Lepelaarplassen e.o.  
 GL11 Arkemheen en Putterpolder  
 GR11 Lauwersmeer  
 NB11 Markiezaat  
 NH45 Zeevang  
 NH53 Wormer- en Jisperveld  
 NH57 polders Oostzaan  
 NZ11 Voordelta: Westerschelde  
 NZ12 Voordelta: Oosterschelde  
 NZ13 Voordelta: Grevelingen  
 NZ14 Voordelta: Haringvliet  
 NZ34 Noordzee en strand Ameland  
 NZ35 Noordzee en strand Schiermonnikoog  
 NZ37 Noorderhaaks (Razende Bol)  
 OV52 Engbertsdijksvenen e.o.  
 RG11 Gelderse Poort  
 RG21 IJssel: Westervoort - Zutphen  
 RG22 IJssel: Zutphen - Deventer  
 RG23 IJssel: Deventer - Zwolle  
 RG24 IJssel: Zwolle - Ketelmeer  
 RG31 Nederrijn: Arnhem - Rhenen  
 RG32 Nederrijn: Rhenen - Wijk b. Duurstede  
 RG41 Lek: Wijk bij Duurstede - Vianen  
 RG42 Lek: Vianen - Schoonhoven  
 RG43 Lek: Schoonhoven - Krimpen a/d Lek  
 RG51 Waal: Nijmegen - Tiel  
 RG52 Waal: Tiel - Zaltbommel  
 RG53 Waal: Zaltbommel - Woudrichem  
 Code Gebied  
 RG61 Maas: Eijsden - Itteren/Bunde  
 RG62 Grensmaas (Itteren tot Maaseik)  
 RG63 Middenlimburgse Maasplassen  
 RG64 Maas: Kesseleik - Well  
 RG65 Maas: Well - Mook  
 RG71 Maas: Mook - Ravenstein

**Code Gebied**

RG72 Maas: Ravenstein - Maren  
 RG73 Maas: Maren - Ammerzoden  
 RG74 Afgedamde Maas  
 RG75 Bergse Maas  
 RM12 Vollenhovenmeer  
 RM13 Zwarte meer  
 RM14 Ketelmeer  
 RM15 Vossemeer  
 RM16 Drontermeer  
 RM21 Veluwemeer  
 RM22 Wolderwijd  
 RM23 Nuldernauw  
 RM31 Nijkerkernauw  
 RM32 Eemmeer  
 RM33 Gooimeer  
 WG11 Texel  
 WG12 Vlieland  
 WG16 Wieringen  
 WG17 Balgzand  
 WG21 Terschelling  
 WG22 Ameland  
 WG23 Engelsmanplaat  
 WG24 Griend  
 WG25 Friese Kust: Lauwersoog - Holwerd  
 WG26 Friese Kust: Holwerd - Zwarte Haan  
 WG31 Schiermonnikoog  
 WG32 Simonszand  
 WG33 Rottumerplaat  
 WG34 Rottumeroog en Zuiderstrand  
 WG35 Groninger Kust: Emmapl. - L.oog  
 WG42 Dollard  
 WG51 De Hengst  
 WG52 Blauwe Balgplaat  
 ZH84 Oudeland van Strijen  
 ZH86 Goeree  
 ZL22 Tholen  
 ZO11 Grevelingen west  
 ZO12 Grevelingen midden  
 ZO13 Grevelingen oost  
 Code Gebied  
 ZO21 Veerse Meer west  
 ZO22 Veerse Meer midden  
 ZO23 Veerse Meer centraal  
 ZO24 Veerse Meer oost  
 ZO31 Oosterschelde west  
 ZO32 Oosterschelde midden  
 Code Gebied  
 ZO33 Oosterschelde oost  
 ZO34 Oosterschelde noord  
 ZO41 Westerschelde west  
 ZO42 Westerschelde midden  
 ZO43 Westerschelde oost