

Emissieschattingen Diffuse bronnen Emissieregistratie

Vogelmest

Versie oktober 2025

De gepresenteerde methode voor emissieberekening van de genoemde emissieoorzaken in deze factsheet is actueel. Vanaf volgende ronde worden de nieuwe emissiecijfers niet meer toegevoegd. Ga voor de meest recente emissiecijfers naar de website van EmissieRegistratie (www.emissieregistratie.nl).

In opdracht van RIJKSWATERSTAAT-WVL
Uitgevoerd door DELTARES

Vogelmest

1 Omschrijving emissiebron

Het betreft hier de externe belasting van de uitwerpselen van watervogels op het oppervlaktewater veroorzaakt door watervogels in kolonies en op slaapplaatsen. Deze emissiebron wordt binnen de nationale Emissieregistratie toegekend aan de doelgroep Natuur.

2 Toelichting berekeningswijze

De emissies worden berekend door de vermenigvuldiging van een emissieverklarende variabele (EVV), hier het aantal watervogels in Nederland, met een emissiefactor (EF) per watervogel en per stof, uitgedrukt in emissie per eenheid van de EVV. In het rapport van Noordhuis et al [1] wordt de methodiek uitgebreid beschreven.

Kolonievogels

$$\text{Emissie}_{\text{stof}} = \text{som} (\text{EVV}_{\text{soort1}} * \text{EF}_{\text{soort1}} * 365) + (\text{EVV}_{\text{soort2}} * \text{EF}_{\text{soort2}} * 365) + \dots / 1000$$

Slaapplaatsen

$$\text{Emissie}_{\text{stof}} = \text{som} (\text{EVV}_{\text{soort1}} * \text{EF}_{\text{soort1}} * 365 * 0.25) + (\text{EVV}_{\text{soort2}} * \text{EF}_{\text{soort2}} * 365 * 0.25) + \dots / 1000$$

Waarbij:

$\text{EVV}_{\text{soort}}$ = gemiddeld aantal vogels per soort in alle kolonies samen

EF_{soort} = uitscheiding per dag per vogel per soort (gram/kg/dag)

365 = aantal dagen in jaar

0.25 = correctie voor slaapplaatsen (deel van dagelijkse uitscheiding ter plaatse gedeponeerd)

3 Emissieverklarende variabele

De emissieverklarende variabele is afgeleid uit de dataset van Sovon [2] en is gebaseerd op broedvogelkarteringen en slaapplaats- en watervogeltellingen over de periode 2013-2015.

De vogels zijn op verschillende manieren ingedeeld:

- Gebruikerscategorieën: manier waarop de soort het gebied gebruikt.
- Selecties met betrekking tot de binding met water: nestelen of foerageren in direct contact met water of minder direct (tabel 1)
- Voedselgroepen: op basis van het dieet van de vogels (paragraaf 4)

Gebruikerscategorieën

Er zijn vier gebruikerscategorieën onderscheiden. Twee daarvan, gewone broedvogels (die niet in kolonies broeden) en trekvogels of wintergasten, betreffen vogels die bij aanwezigheid in principe 24 uur per dag in het afwateringsgebied verblijven en dus alleen bijdragen aan interne circulatie van aanwezige en aangevoerde nutriënten. Bij de andere twee gebruikerscategorieën, kolonievogels en vogels op slaapplaatsen, is dat vaak niet het geval, omdat ze hun voedsel deels in omliggende gebieden zoeken. Deze vogels brengen mogelijk nutriënten van buiten het gebied aan.

Deze factsheet richt zich op alleen de externe belasting van de kolonievogels en vogels op slaapplaatsen.

Binding met water

Welke soorten in welke categorie en selectie kunnen voorkomen is te vinden in tabel 1. Een soort kan in meer dan één gebruikerscategorie voorkomen. Door het gebruik van vogeldagen wordt rekening gehouden met de verblijfsduur zodat dubbeltellingen worden voorkomen.

- Koloniebroeders, met name van Aalscholvers, reigers, meeuwen en sterns. Opnieuw zijn twee categorieën onderscheiden: 1) soorten met nesten aan of boven het water en 2) soorten die geheel of grotendeels op land broeden (tabel 2). Alleen de eerste categorie is uiteindelijk

gebruikt voor de berekeningen omdat de binding van de soorten uit categorie 2 met water klein werd geacht.

- Slaapplaatsen, met name van ganzen, zwanen, Aalscholvers en enkele steltlopers, zoals Wulp en Grutto. Ook hier twee categorieën, beide zijn in dit geval gebruikt in de berekeningen

Tabel 1. De twee gebruikerscategorieën (kolonievogels en vogels op slaapplaatsen) met de selectie met betrekking tot waterbinding (1 = sterke relatie met water, 2 = matige relatie met water). Bij kolonievogels is alleen selectie 1 gebruikt in de berekeningen, bij slaapplaatsen beide.

Kolonievogels 1	Kolonievogels 2	Slaapplaatsvogels 1	Slaapplaatsvogels 2
Aalscholver	Zwartkopmeeuw	Aalscholver	Grote Zilverreiger
Kleine Zilverreiger	Stormmeeuw	Kleine Zwaan	Toendrarietgans
Grote Zilverreiger	Kleine Mantelmeeuw	Wilde Zwaan	Kleine Rietgans
Blauwe Reiger	Zilvermeeuw	Scholekster	Kolgans
Purperreiger	Grote Stern	Reuzenster	Grauwe Gans
Lepelaar	Visdief	Zwarte Stern	Brandgans
Kokmeeuw	Noordse Stern		Rotgans
Zwarte Stern	Dwergster		Kemphaan
Oeverwaluw	Huiswaluw		Grutto
	Roek		Wulp

De geleverde aantallen door SOVON per vogelsoort per afwateringseenheid zijn gesommeerd voor de kolonievogels en de vogels op slaapplaatsen. De jaren 2010 en 2015 t/m 2018 zijn berekend met de verkregen Sovon dataset [2]. De overige jaren zijn daaruit geëxtrapoleerd met behulp van trendgegevens van landelijke totalen per soort (www.sovon.nl). In tabel 2 staan de aantallen watervogels, verantwoordelijk voor de externe belasting, weergegeven voor de peiljaren. Vanaf 2019 wordt er gebruik gemaakt van een vijf jarig gemiddelde op basis van de landelijke trend data die op Sovon wordt gepubliceerd (zie bijlage 2 voor meer informatie).

Tabel 2: Aantal watervogels in Nederland verantwoordelijk voor de externe belasting (SOVON, 2020). Voor 2019 – 2024 wordt gebruik gemaakt van een vijf jarig gemiddelde (zie bijlage 2).

jaar	Watervogels in kolonies	Watervogels op slaapplaatsen
1990	333565	267618
1995	275246	361608
2000	276402	384433
2005	246506	586326
2010	213035	666930
2015	191424	600350
2018	189519	643378
2019-2024	179701	652186

4 Emissiefactoren

Voor de emissiefactoren wordt onderscheid gemaakt naar het voedseltype, omdat bijvoorbeeld viseters veel meer fosfaat en stikstof uitscheiden dan herbivoren zoals ganzen. Deze indeling sluit aan bij afzonderlijke rekenregels per voedselgroep in het gebruikte [model Waterbirds](#) [5] van het NIOO (Nederlands Instituut voor Ecologie).

Het model Waterbirds is omstreeks 2007 door het NIOO ontwikkeld [3,4] en wordt nog steeds ondersteund. Het bevat twee parallelle rekenmodellen met rekenregels voor ongeveer 40 soorten watervogels. Er wordt onderscheid gemaakt in drie groepen soorten naar voedseltypen:

1. Gras; overeenkomstig met herbivoren in de Sovon dataset
2. Evertetraten en/of gemengd voedsel; overeenkomstig met de Sovon categorieën bentrivoren (bodemauna-eters), insectivoren en omnivoren
3. Vertetraten; overeenkomstig met de Sovon categorieën piscivoren (viseters) en carnivoren (roofvogels)

De voedselgroepen zijn relevant omdat vogels die evertetraten eten en vooral de vlees- en viseters aanzienlijk meer nutriënten uitscheiden dan de planteters. Daarnaast is het lichaamsgewicht van

belang, omdat kleine vogels weliswaar minder, maar uitgedrukt per eenheid lichaamsgewicht meer nutriënten uitscheiden dan grote. Er zijn ook soort-specifieke verschillen in de voedselopname en uitstoot los van lichaamsgewicht en voedseltype. Van de twee rekenvarianten in het NIOO-model is de eerste gebaseerd op gemiddelde voedselopname per voedselcategorie. De tweede houdt meer rekening met soortgebonden verschillen. Omdat de watervogelsoorten die in het model zijn opgenomen relatief belangrijk zijn voor de Nederlandse wateren is gebruikt gemaakt van die tweede variant.

In de dataset van Sovon [2] komen aanzienlijk meer soorten voor dan in het model. Daarom is rechtstreeks gebruik gemaakt van de rekenregels uit het model per voedselgroep, met een relatie met het lichaamsgewicht per soort. Door alle soorten in de Sovon dataset aan een van de drie bovengenoemde voedselgroepen toe te delen ontstaat na verrekening met de aanwezige vogelaantallen en het lichaamsgewicht per soort een overzicht dat kan worden verwerkt tot een totaalschatting van de potentieel externe belasting door vogels per afwateringsgebied. De berekende en gebruikte emissiefactor in gram per vogel per dag is terug te vinden in bijlage 1.

Verblijfsduur slaapplaatsen

Er vindt nog een correctie plaats voor de verblijfsduur op slaapplaatsen. Het aantal vogeldagen dat wordt doorgebracht op slaapplaatsen moet nog worden verrekend met de tijdsduur dat de vogels daar daadwerkelijk aanwezig zijn. Gemiddeld zal dat ongeveer 8 uur per etmaal zijn. Daarnaast wordt gedurende de nachtelijke uren per tijdseenheid minder mest uitgescheiden. Dat betekent dat slechts een kwart of minder van de dagelijks geproduceerde mest op de slaapplaats wordt achtergelaten. Het aantal vogeldagen wordt door 4 gedeeld [1].

6 Emissies

Onderstaande tabellen geven de emissies voor de verschillende stoffen per jaar weer, uitgedrukt in ton/jaar.

Tabel 6: Watervogels op slaapplaatsen in ton/jaar

stof	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019-2024
N-totaal	124	106	107	110	101	88	92	86
P-totaal	57	49	49	50	46	40	42	39

Tabel 6: Watervogels in kolonies in ton/jaar

stof	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019-2024
N-totaal	33	42	45	68	73	68	78	82
P-totaal	10	11	12	17	16	16	19	20

Tabel 6: Externe belasting watervogels totaal in ton/jaar

stof	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019-2024
N-totaal	156	148	151	178	174	157	170	170
P-totaal	67	59	60	67	62	57	61	59

7 Verdeling compartimenten

De emissies van de externe belasting door watervogels berekend in deze factsheet is de maximum elasting van vogels naar het oppervlaktewater.

8 Emissieroutes via riool naar water

De hier berekende emissies zijn directe emissies naar water.

9 Regionalisatie

Ruimtelijke gegevens zijn ontleend aan de datasets van de recente SOVON-atlas (Sovon 2018) en aan door Sovon georganiseerde watervogel-, slaappleeds- en kolonietellingen. De data zijn door SOVON per afwateringseenheid aangeleverd.

De regionalisatie is uitgevoerd vanaf 2010. De gegevens 1990 t/m 2005 geven een indruk van de verschillen tussen de jaren.

10 Opmerkingen en wijzigingen ten opzichte van voorgaande jaren

In de studie van 2020 [1] zijn aantallen per kolonie en per slaappleeds in beeld gebracht en gerelateerd aan specifieke emissiegebieden. In 2025 zijn op basis van online beschikbare trendgegevens van Sovon gemiddelde van laatste 5 seizoenen (2019-2023) vergeleken met rapport 2020 (2014-2018). Berekeningen zijn gedaan op basis van model waterbirds.

Originele factsheet, afgeleid van Noordhuis [1]:

Deltares, Emissieschattingen Diffuse bronnenEmissieregistratie, Factsheet Vogelmeest, juni 2021

De factsheet wordt alleen nog geupdate indien er methodiekwijzigingen hebben plaatsgevonden. Dit is gebeurd in 2025. Methodiek is hierbij niet zozeer gewijzigd maar wel zijn de N en P cijfers voor 2020-2024 bijgesteld op basis van de landelijke ontwikkeling van populatiegroottes die beschikbaar zijn gesteld door SOVON. Hiervoor is in 2025 een memo opgesteld, zie bijlage 2. De memo presenteert de eerste van deze updates op basis van landelijke trends van de vogelsoorten die in de genoemde studie relevant werden geacht. Deze trendgegevens zijn te vinden op www.sovon.nl. Deze trends betreffen enerzijds broedvogelpopulaties, anderzijds aantallen niet-broedvogels; grotendeels trekvogels en overwinterende vogels. Trends zijn ook op de website van Sovon te vinden voor afzonderlijke Natura 2000 gebieden. Voor een update van de oorspronkelijke 2500 afwateringsgebieden is echter een afzonderlijke bewerking van basisgegevens door Sovon noodzakelijk. Tegen de achtergrond van de conclusie uit 2021 dat vogels slechts in een klein aantal afwateringsgebieden een potentieel significante bijdrage leveren, is in de memo voorlopig volstaan met een analyse van de landelijke ontwikkeling van populatiegroottes en berekening van de bijbehorende N en P uitstoot. De getallen uit de memo zijn gebruikt om een 5 jaarlijkse gemiddelde per soort te berekenen deze aan te houden als schatting voor de N en P emissies.

11 Betrouwbaarheid en verbeterpunten

Aan elk onderdeel van de emissieberekening is een betrouwbaarheid toegekend. De volgende betrouwbaarheidspercentages zijn hierbij gehanteerd: 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 100%, 200% en 400%. Een betrouwbaarheid van 1% wil zeggen dat het desbetreffende onderdeel zeer betrouwbaar is; een betrouwbaarheid van 400% betekent een grote onzekerheid in het desbetreffende onderdeel. Alle percentages ertussen geven van laag naar hoog een steeds kleinere betrouwbaarheid en een grotere onzekerheid. Voor elk van de onderdelen is de betrouwbaarheid ingeschat door een groep experts. Hierbij zijn onder andere de volgende punten in overweging genomen:

- Metingen: zijn er metingen beschikbaar? Om hoeveel metingen gaat het? Zijn ze recent, realistisch en representatief? Hoe groot is de variatie?
- Als er geen metingen voorhanden zijn: is er veel literatuur of zijn er andere informatiebronnen beschikbaar?
- Als de emissie d.m.v. een model wordt verkregen: wat is de schaal van het model en is het model gevalideerd?
- Aannames: moeten er veel aannames gedaan worden en hoe groot zijn die?
- Regionalisatie: geeft de EVV een goed beeld van de ruimtelijke verdeling van de bron? Hoe groot is de variatie van de emissie in de ruimte en kan deze variatie door de EVV wel goed over Nederland verdeeld worden?

Onderdeel emissieberekening	Betrouwbaarheidspercentage (%)
Emissieverklarende variabele	10
Emissiefactor	10
Verdeling compartimenten	50
Emissieroutes via riool naar water	-
Regionalisatie	50

Voor de emissieverklarende variabele wordt een percentage van 10% aangehouden. De watervogeltelling van SOVON worden maandelijks uitgevoerd, kolonietellingen in het algemeen jaarlijks en slaapplaatstellingen een wisselend aantal keren in het relevante seizoen. Karteringen van gewone broedvogels zijn aan strikte regels gebonden en zijn gebaseerd op meerdere bezoeken per broedseizoen (Sovon 2018).

Voor de emissiefactoren zijn voor zo'n 40 watervogels emissiefactoren bekend, gebaseerd op metingen in de vogelmest. Voor de paar ontbrekende watervogels zijn de emissiefactoren geïnterpolerd. De betrouwbaarheid wordt op 10-25% geschat, waarbij meer geneigd wordt naar 10%. De verdeling van de emissies over de verschillende compartimenten is minder betrouwbaar. Aangenomen wordt dat de slaapplekken allemaal gelegen zijn in oppervlaktewater en de kolonies boven water. Hiervoor dienen de lokale omstandigheden bekeken te worden. De verdeling van de compartimenten wordt op 50% geschat.

De regionalisatie van de emissies wordt ook op 50% geschat. Afwateringseenheden kunnen groot zijn, waardoor niet altijd bekend is waar de vogelpopulatie zich ophoudt of de populatie altijd in hetzelfde afwateringsgebied aanwezig is voor slapen en/of fourageren. Daarom is een betrouwbaarheidspercentage van 50% aangehouden.

Belangrijkste opmerkingen/verbeterpunten:

- De belasting met vogelmest heeft een grof landelijk beeld geleverd van de omvang van de bijdrage van vogels aan de nutriëntbalans van de Nederlandse wateren.
- Voor effecten in deze gebieden en voor effecten op gebiedsniveau is lokale informatie nodig. Dat geldt ook voor de spreiding van effecten binnen de gebieden. Voor de grote wateren is meer gedetailleerde informatie beschikbaar bij SOVON, bijvoorbeeld over de ligging van kolonies en slaapplekken binnen de afwateringsgebieden. Dit kan desgewenst in vervolgstudies worden uitgewerkt.
- De verdeling van vogelmest over land en water is benaderd door soorten die alleen op land broeden, slapen en foerageren uit te sluiten. Ook een deel van de mest van de soorten die wel in de selectie zijn opgenomen, komt echter op land terecht. De gevolgde berekeningswijze voor de bijdragen van vogels aan de belasting van de wateren moeten dus als een “worst-case” benadering beschouwd worden.
- De externe aanvoer is geschat op basis van de aantallen vogels in kolonies en op slaapplekken. Vooral in grotere gebieden kan het zijn dat een deel van deze vogels binnen het afwateringsgebied heeft gefoerageerd, zodat een deel van de bijdrage in feite interne circulatie betreft.
- Informatie over slaapplekken van meeuwen ontbreken en zijn niet opgenomen in deze factsheet.
- Vanaf 2019 wordt een vijfjarig gemiddelde gehanteerd op basis van de landelijke trendgegevens van de relevante soorten die jaarlijks op SOVON worden gepubliceerd.

12 Reacties

Voor vragen naar aanleiding van dit werkdocument of opmerkingen kan contact worden opgenomen met emissieregistratie@deltares.nl.

13 Referenties

- [1] Noordhuis, R, M. van Roomen, E. van Winden, 2021. Vogelmest in de Nederlandse wateren, Landelijk beeld van de betekenis van vogelmest voor de nutriëntbalans van onze oppervlaktewateren.
- [2] van Roomen M., E. van Winden & P. van Els, 2020. Data voor overzicht over bijdrage van vogels aan eutrofiering van afwateringsgebieden in Nederland: Notitie over gebruikte data, berekeningswijzen en keuzes en beperkingen van het materiaal. Notitie Sovon Vogelonderzoek Nederland, project S2020.119, Nijmegen.
- [3] Hahn S., S. Bauer & M. Klaassen 2007. Estimating the contribution of carnivorous waterbirds to nutrient loading in freshwater habitats. *Freshwater Biology* 52: 2421-2433.
- [4] Hahn S., S. Bauer & M. Klaassen 2008. Quantification of allochthonous input into freshwater bodies by herbivorous waterbirds. *Freshwater Biology* 53: 181-193
- [5] Waterbirds model van NIOO; nioo.knaw.nl/nl/news/kwantitatieve-bepaling-van-de-aanvoer-van-voedingsstoffen-door-watervogels-zoetwaterhabitats
- [6] Noordhuis 2025. Update invloed vogelmest op nutriëntenbelasting

Bijlage 1

Lijst van de gebruikte vogelsoorten met hun voedselkeuze en gemiddelde lichaamsgewicht, en de dagelijkse uitscheiding van fosfaat en stikstof (op basis van het NIOO model) [1].

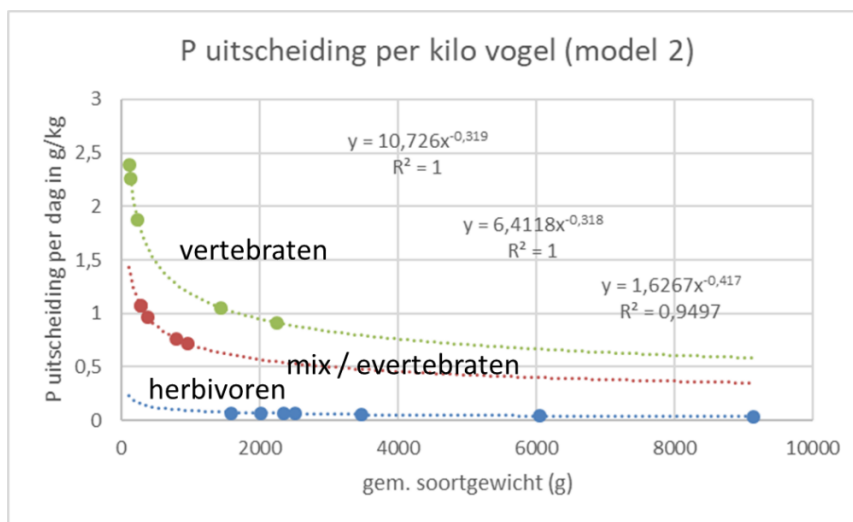
Soortnaam	Voedselcategorie	Gewicht gr per vogel	P uitscheiding gr / vogel / dag	N uitscheiding gr / vogel / dag
Aalscholver	piscivoor (= vertebraten)	2254	2,06	4,50
Baardman	herbivoor	16	0,01	0,06
Bergeend	benthivoor (= evertebraten)	1062	0,74	1,62
Blauwborst	insectivoor (= evertebraten)	19	0,05	0,10
Blauwe Reiger	piscivoor (= vertebraten)	1433	1,51	3,31
Bontbekplevier	benthivoor (= evertebraten)	62	0,11	0,23
Bonte Strandloper	benthivoor (= evertebraten)	53	0,10	0,21
Bosrietzanger	insectivoor (= evertebraten)	14	0,04	0,08
Brandgans	herbivoor	1585	0,12	0,87
Brilduiker	benthivoor (= evertebraten)	961	0,69	1,52
Bruine Kiekendief	carnivoor (= vertebraten)	638	0,87	1,91
Dodaars	piscivoor (= vertebraten)	200	0,40	0,86
Drieteenstrandloper	benthivoor (= evertebraten)	59	0,10	0,23
Dwergstern	piscivoor (= vertebraten)	48	0,15	0,33
Eider	benthivoor (= evertebraten)	2066	1,17	2,55
Fuut	piscivoor (= vertebraten)	1060	1,23	2,69
Geelpootmeeuw	omnivoor (= evertebraten)	1154	0,79	1,72
Goorde Fuut	piscivoor (= vertebraten)	321	0,55	1,19
Goudplevier	benthivoor (= evertebraten)	215	0,25	0,55
Grauwe Gans	herbivoor	3225	0,18	1,31
Groenpootruiter	benthivoor (= evertebraten)	177	0,22	0,48
Grote Canadese Gans	herbivoor	4635	0,22	1,62
Grote Mantelmeeuw	omnivoor (= evertebraten)	1599	0,98	2,14
Grote Stern	piscivoor (= vertebraten)	242	0,45	0,98
Grote Zaagbek	piscivoor (= vertebraten)	1527	1,58	3,45
Grote Zee-eend	benthivoor (= evertebraten)	1566	0,97	2,11
Grote Zilverreiger	piscivoor (= vertebraten)	1280	1,40	3,06
Grutto	benthivoor (= evertebraten)	315	0,32	0,71
IJsvogel	piscivoor (= vertebraten)	41	0,13	0,29
Indische Gans	herbivoor	2500	0,16	1,13
Kanoet	benthivoor (= evertebraten)	176	0,22	0,48
Kemphaan	benthivoor (= evertebraten)	158	0,20	0,44
Kievit	benthivoor (= evertebraten)	218	0,25	0,55
Kleine Karekiet	insectivoor (= evertebraten)	13	0,04	0,08
Kleine Mantelmeeuw	omnivoor (= evertebraten)	817	0,62	1,36
Kleine Plevier	benthivoor (= evertebraten)	38	0,08	0,17
Kleine Rietgans	herbivoor	2343	0,15	1,09
Kleine Zilverreiger	piscivoor (= vertebraten)	527	0,77	1,67
Kleine Zwaan	herbivoor	6011	0,26	1,89
Kluut	benthivoor (= evertebraten)	317	0,33	0,71
Knobbelzwaan	herbivoor	9675	0,34	2,49
Kokmeeuw	omnivoor (= evertebraten)	261	0,29	0,62
Kolgans	herbivoor	2017	0,14	1,00
Krakeend	herbivoor	810	0,08	0,59
Krombekstrandloper	benthivoor (= evertebraten)	66	0,11	0,24
Krooneend	herbivoor	1116	0,10	0,71
Kuifeend	benthivoor (= evertebraten)	679	0,55	1,20
Lepelaar	piscivoor (= vertebraten)	1271	1,39	3,05

Soortnaam	Voedselcategorie	Gewicht gr per vogel	P uitscheiding gr / vogel / dag	N uitscheiding gr / vogel / dag
Meerkoet	herbivoor	899	0,09	0,62
Middelste Zaagbek	piscivoor (= vertebraten)	1044	1,22	2,66
Muskuseend	herbivoor	2500	0,16	1,13
Nijlgans	herbivoor	1975	0,14	0,99
Nonnetje	piscivoor (= vertebraten)	664	0,90	1,96
Noordse Stern	piscivoor (= vertebraten)	117	0,27	0,60
Oeverpieper	insectivoor (= evertebraten)	23	0,05	0,12
Oeverwaluw	insectivoor (= evertebraten)	13	0,04	0,08
Ooievaar	benthivoor (= evertebraten)	3556	1,69	3,70
Pijlstaart	benthivoor (= evertebraten)	837	0,63	1,38
Pontische Meeuw	omnivoor (= evertebraten)	1149	0,78	1,71
Purperreiger	piscivoor (= vertebraten)	874	1,08	2,36
Regenwulp	benthivoor (= evertebraten)	463	0,42	0,92
Reuzenstern	piscivoor (= vertebraten)	645	0,88	1,92
Rietgors	insectivoor (= evertebraten)	20	0,05	0,11
Rietzanger	insectivoor (= evertebraten)	13	0,04	0,08
Roodkeelduiker	piscivoor (= vertebraten)	1603	1,63	3,57
Rosse Grutto	benthivoor (= evertebraten)	321	0,33	0,72
Rotgans	herbivoor	1411	0,11	0,81
Scholekster	benthivoor (= evertebraten)	541	0,47	1,02
Slobeend	benthivoor (= evertebraten)	600	0,50	1,10
Smient	herbivoor	700	0,07	0,54
Soepeend	herbivoor	1119	0,10	0,71
Soepgans	herbivoor	3225	0,18	1,31
Sprinkhaanzanger	insectivoor (= evertebraten)	14	0,04	0,08
Steenloper	benthivoor (= evertebraten)	112	0,16	0,35
Stormmeeuw	omnivoor (= evertebraten)	403	0,38	0,84
Tafeleend	benthivoor (= evertebraten)	976	0,70	1,53
Toendrarietgans	herbivoor	3020	0,17	1,26
Topper	benthivoor (= evertebraten)	1053	0,74	1,61
Tureluur	benthivoor (= evertebraten)	129	0,18	0,39
Visdief	piscivoor (= vertebraten)	112	0,27	0,58
Waterhoen	herbivoor	284	0,04	0,32
Waterpieper	insectivoor (= evertebraten)	22	0,05	0,12
Waterral	benthivoor (= evertebraten)	111	0,16	0,35
Watersnip	benthivoor (= evertebraten)	119	0,17	0,36
Wilde Eend	herbivoor	1119	0,10	0,71
Wilde Zwaan	herbivoor	9575	0,34	2,48
Wintertaling	herbivoor	325	0,05	0,34
Witgat	benthivoor (= evertebraten)	68	0,11	0,25
Wulp	benthivoor (= evertebraten)	725	0,57	1,25
Zilvermeeuw	omnivoor (= evertebraten)	1149	0,78	1,71
Zilverplevier	benthivoor (= evertebraten)	121	0,17	0,37
Zomertaling	herbivoor	326	0,05	0,35
Zwarte Ruiter	benthivoor (= evertebraten)	163	0,21	0,45
Zwarte Stern	piscivoor (= vertebraten)	59	0,17	0,38
Zwarte Zee-eend	benthivoor (= evertebraten)	1030	0,73	1,59
Zwarte Zwaan	herbivoor	8000	0,31	2,23
Zwartkopmeeuw	omnivoor (= evertebraten)	272	0,29	0,64

Bijlage 2 update invloed vogelmest op nutriëntenbelasting (Noordhuis 2025)

In 2020 en 2021 is een studie uitgevoerd naar de rol van vogelconcentraties bij de nutriëntbelasting van oppervlaktewateren (Noordhuis et al. 2021). Hiervoor zijn door Sovon gegevens bijeengebracht over vogelaantallen in de 2500 afwateringsgebieden van de EmissieRegistratie (Van Roomen et al. 2020). Vervolgens werd de bijdrage van deze vogels aan de N en P-belasting van deze wateren berekend met het NIOO-model Waterbirds 1.1 (Hahn et al. 2007, 2008). Bij de rapportage is destijds afgesproken dat deze studie eens per vijf jaar zou worden geupdate. Deze memo presenteert de eerste van deze updates op basis van landelijke trends van de vogelsoorten die in de genoemde studie relevant werden geacht. Deze trendgegevens zijn te vinden op www.sovon.nl. Deze trends betreffen enerzijds broedvogelpopulaties, anderzijds aantallen niet-broedvogels; grotendeels trekvogels en overwinterende vogels. Trends zijn ook op de website van Sovon te vinden voor afzonderlijke Natura 2000 gebieden. Voor een update van de oorspronkelijke 2500 afwateringsgebieden is echter een afzonderlijke bewerking van basisgegevens door Sovon noodzakelijk. Tegen de achtergrond van de conclusie uit 2021 dat vogels slechts in een klein aantal afwateringsgebieden een potentieel significante bijdrage leveren, is in deze memo voorlopig volstaan met een analyse van de landelijke ontwikkeling van populatiegroottes en berekening van de bijbehorende N en P uitstoot.

Het model Waterbirds 1.1 gebruikt drie voedselcategorieën: (1) viseters (en vleeseters) met hoge uitscheiding, (2) macrofauna-eters met matige uitscheiding (bodemfauna, insecten, hier ook omnivoren) en (3) planteneters (herbivoren) met lage uitscheiding per kg vogel. Voor elk van deze groepen is de uitscheiding van N en P berekend m.b.v. het gemiddelde lichaamsgewicht per soort (figuur 1).



Figuur 1. Relatie tussen lichaamsgewicht en uitscheiding van fosfaat voor de drie voedselgroepen (uit Noordhuis et al. 2021).

Vervolgens van belang of vogels die verantwoordelijk zijn voor lokale uitscheiding de betreffende nutriënten ter plaatse hebben opgenomen of elders, zodat sprake is van externe belasting. Daarom is onderscheid gemaakt tussen lokaal verblijvende vogels zoals foeragerende niet-broedvogels in territoriale broedvogels enerzijds en anderzijds vogels die zich vanuit een groter gebied verzamelen op slaapplekken in een emissiegebied en vogels die in of in de directe omgeving van een emissiegebied in kolonies broeden en in een groter gebied foerageren.

Invloed op de P en N balans hebben vooral vogels in kolonies en op slaapplekken, die in principe nutriënten van buiten kunnen aanvoeren, en daarmee bijdragen aan de externe belasting. Dit is de groep waarvan hier de trends worden gepresenteerd. In het geval van kolonies gaat het vooral om viseters als Aalscholvers, reigers of meeuwen, die als viseters een relatief hoge uitscheiding van N en (vooral) P hebben. In het geval van slaapplekken kan het gaan om ganzen of eenden, zoals Smienten. Dit zijn planteneters, waardoor het gezien de relatief lage uitscheiding vooral gaat om slaapplekken waar zeer grote aantallen vogels verblijven.

Gegevens over broedvogels zijn ten tijde van deze analyse beschikbaar tot en met 2023, over niet broedvogels tot en met seizoen 2022/23. Dat is de eerste complete vijfjarige periode na de rapportage van 2021. Trends zijn weergegeven voor relevante soorten in de drie voedselgroepen in bijlage Ia, b en c. Broedvogelgegevens zijn schattingen van de totale omvang van de populaties (kolonievogels) of indexen gebaseerd op steekproeffellingen. Bij de laatstgenoemde categorie zijn deze indices voor berekening van de belasting in deze memo gecombineerd met schattingen van de omvang van de landelijke broedpopulatie, die ook op www.sovon.nl worden weergegeven. Niet broedvogelgegevens (trekvogels en wintergasten) zijn gebaseerd op gemiddelden van maandelijkse tellingen over het seizoen, dat loopt van juli t/m juni van het volgende jaar. Voor deze studie (als voor de beoordeling van doelbereik onder Natura 2000) wordt het gemiddelde over de laatste vijf seizoenen vergeleken met het gemiddelde over de voorgaande vijf jaar, dat is gerapporteerd in 2020.

Viseters en omnivoren: kolonievogels

De belangrijkste viseters zijn Fuut, Aalscholver, Lepelaar, reigerachtigen, enkele eenden soorten, meeuwen en sterns. Behalve de Fuut en de eenden broeden deze soorten in kolonies. Vooral de koloniebroeders zijn relevant, omdat ze nutriënten van buiten kunnen aanbrengen in de waterlichamen waar ze broeden. Deze kolonies kunnen duizenden paren groot zijn en door het eiwitrijke voedsel en de aanvoer van zulk voedsel voor kuikens kan de lokale belasting hoog zijn. De ontwikkelingen van de Nederlandse broedvogelpopulaties kunnen afwijken van die van de niet-broedvogel aantallen, omdat die mede door ontwikkelingen in het buitenland worden gestuurd. In bijlage I worden trends voor beide categorieën weergegeven. Tabel 1 geeft de omvang van de broedpopulaties van relevante koloniesoorten in de laatste vijf jaar (2019-2023), het veranderingspercentage ten opzichte van de voorgaande periode van vijf jaar (2014-2018) en de vertaling naar de maximale potentiële belasting.

De aantallen broedparen over 2014-2018 zijn opnieuw berekend voor vergelijking. Trendgegevens op www.sovon.nl kunnen met terugwerkende kracht wijzigen door nagekomen gegevens of gebruik van recente gegevens voor het bijschatten van ontbrekende data in eerdere jaren. Daarom zijn de tabellen uit bijlage A van het rapport uit 2021 (Noordhuis et al. 2021) niet aangevuld maar is de belasting over 2014-2018 opnieuw berekend met dezelfde dataset als voor 2019-2023. Door aanvullende gegevens, en omdat de berekening vanuit de landelijke populatieschattingen (van 2023) iets anders is dan via de som van de vogels in de emissiegebieden, wijkt de nu berekende belasting over 2014-2018 iets af van de waarden in de tabellen in de vorige rapportage.

Tabel 1. ¹Omvang van de broedpopulaties van kolonie-broedende viseters en omnivoren (*) in Nederland 2023 (aantal paren midden van door Sovon aangegeven range, www.sovon.nl) en ²de berekende populatie omvang in 2-19-2023 en 2014-2018 op basis van deze schatting en de indexen voor de betreffende jaren, ³het aantal maanden dat de betreffende soort in de kolonies verblijft (Van Roomen et al. 2020), ⁴lichaamsgewicht per soort (gram), gebruikt voor berekening van ⁵nutrientuitscheiding per soort (gram per vogel per dag, cf. Hahn et al. 2007, 2008). ⁶Jaartotalen P en N uitstoot gemiddeld over 2019-2023 en 2014-18, berekend in ton per jaar voor de totale landelijke populatie x 3 (2 volwassen + gemiddeld 1 jonge vogel) x verblijfsduur in maanden (cf. Van Roomen et al. 2020). ⁷Percentuele verandering per soort in 2019-2023 ten opzichte van 2014-2018 voor populatie omvang, P en N belasting (op soortsniveau identiek).

Soort	Landelijk aantal paar 2023 (1)	Paar 2019-23 (2)	Paar 2-14-18 (2)	Tijd in kolonie (maand) (3)	Gewicht (g) (4)	P per dag per vogel (5)	P / jaar 2019-23 (ton) (6)	P / jaar 2014-18 (ton) (6)	N per dag per vogel (5)	N / jaar 2019-23 (ton) (6)	N / jaar 2014-18 (ton) (6)	Toename % (7)
Selectie 2020												
Aalscholver	19000	17640	21085	5	2254	2,06	16,58	19,28	4,50	36,22	42,12	-16,3
Blauwe Reiger	12800	12108	11498	5	1433	1,51	8,34	7,90	3,31	18,28	17,32	+5,5
Purperreiger	1230	1124	885	6	874	1,08	0,66	0,48	2,36	1,45	1,06	+27,1
Kleine Zilverreiger	108	73	71	6	527	0,77	0,03	0,03	1,67	0,07	0,06	+3,8
Grote Zilverreiger	555	516	495	5	1280	1,40	0,33	0,21	3,06	0,72	0,45	+37,0
Lepelaar	3430	3618	3080	6	1271	1,39	2,75	2,27	3,05	6,04	4,98	+17,5
Kokmeeuw*	101000	106937	11394	5	261	0,29	14,15	14,93	0,62	30,25	31,91	-5,5
Zwarte Stern	1255	1313	1448	6	59	0,17	0,12	0,13	0,38	0,27	0,30	-9,3
Oeverzwaluw*	32000	30865	31951	7	13	0,04	0,79	0,82	0,08	1,58	1,63	-3,4

Som selectie							43,76	46,05		94,88	99,84	-5,0
Overige koloniesoorten												
Visdief	18000	15510	17030	6	112	0,27	2,29	2,50	0,58	4,93	5,36	-8,9
Noordse Stern	698	657	995	7	117	0,27	0,11	0,15	0,60	0,25	0,34	-34,0
Dwergstern	1015	975	824	6	48	0,15	0,08	0,07	0,33	0,18	0,14	+18,2
Grote Stern	10650	16805	17155	8	242	0,45	5,52	5,63	0,98	12,02	12,26	-2,0
Zwartkopmeeuw*	6775	4967	2819	7	272	0,29	0,92	0,22	0,64	2,03	0,48	+76,2
Stormmeeuw*	2800	2763	3265	5	403	0,38	0,48	0,55	0,84	1,06	1,22	-15,4
Zilvermeeuw*	30500	35071	40672	5	1149	0,78	12,48	14,20	1,71	27,36	31,14	-13,8
Kleine Mantelmeeuw*	70250	76435	91445	6	817	0,62	25,95	30,20	1,36	56,91	66,25	-16,4
Totaal overig							47,83	53,52		104,74	117,20	-10,6
Tot alle soorten							91,59	99,57		199,63	217,04	-8,0

De ontwikkelingen van de broedpopulaties van de meest talrijke viseters zijn in het algemeen min of meer neutraal of negatief: neutraal na eerdere toename (Aalscholver), neutraal na afname (Blauwe Reiger, Fuut, Visdief), negatief na eerdere toename (Kleine Mantelmeeuw) of doorgaand negatief (Kokmeeuw, Zilvermeeuw, Stormmeeuw). Soorten met een positieve ontwikkeling zijn Purperreiger, Grote Zilverreiger, Lepelaar en Dwergstern, maar dat betreft relatief lage aantallen. De talrijke omnivoren zijn allemaal afgenomen, alleen bij de Zwartkopmeeuw en de Dwergstern was sprake van toename, maar dat betreft weer lage aantallen.

De hieruit berekende uitscheiding van fosfaat door deze kolonievogels, gebaseerd op drie vogels per broedpaar (cf. Sovon 2020), was in de periode 2019-2023 voor de viseters 37 ton per jaar, voor de meer talrijke omnivoren 55 ton per jaar, ondanks de lagere uitstoot per vogel. Dat was resp. 4,7% en 10,1% minder dan in de periode 2014-2018. In termen van totale P uitstoot per soort valt vooral de forse afname bij Aalscholver en bij Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw op.

Berekend per jaar voor zowel N als P voor alle kolonievogels samen: Het totaal van de berekende maximaal potentiële uitscheiding in tabel 1 is 91,6 ton fosfaat per jaar en 199,6 ton stikstof. Dat is voor beide parameters 8% minder dan in 2014-2018. Voor de in 2020 geselecteerde koloniesoorten (die direct boven of aan water broeden) is dat, met resp. 43,8 en 94,9 ton, beide 5% minder door afname van enkele belangrijke soorten.

Herbivoren: graseters die gebruik maken van slaappleatsen

De vogels die zich verzamelen op grote slaappleatsen zijn aantalsmatig vooral graseters, ganzen en enkele eenden-soorten zoals de Smient. Deze categorie is lange tijd sterk toegenomen. Bij Grauwe Gans, Brandgans en Kolgans ontwikkelden zich ook omvangrijke broedpopulaties. Meer recent is echter alleen bij de Grauwe Gans nog sprake van beperkte toename. De toename van de niet-broedvogel aantallen van de andere ganzensoorten is rond 2010 gestopt, die van de Smient al eerder. De broedpopulaties van Kolgans en Brandgans nemen weer sterk af.

Omdat de broedvogels van deze categorie alleen interne nutriënten circuleren gaat het hier vooral om slaappleatsen, waar grote aantallenvogels zich verzamelen na in de omgeving te hebben gevoerageerd. Voor de berekeningen worden daarom, anders dan bij de kolonie-broedende viseters en omnivoren, de aantallen niet-broedvogels gebruikt.

Anders dan in de vorige rapportage zijn geen slaappleatstellingen gebruikt, maar de landelijke trends van de soorten die zulke slaappleatsen gebruiken. Die landelijke totalen betreffen andere tellingen (dagtellingen) en meer locaties, zodat de getallen uit de beide benaderingen aanzienlijk minder overeenkomen dan bij de koloniebroedvogels. De absolute getallen kunnen dus niet worden vergeleken met die in de rapportage uit 2021, het gaat om de veranderingen.

*Tabel 2. Omvang van de niet-broedvogel populaties van slaappleats vormende herbivore watervogels. *Seizoen 2018/19 t/m 2022/23, het percentage verandering ten opzichte van de voorgaande vijf seizoenen en de berekende uitscheiding van N en P als in tabel 1. **Niet meegenomen in de vorige studie (geen specifieke concentratie op slaappleatsen).*

Soort	2018-22* aantallen	% toename	Gewicht (gram vers)	P per dag per vogel	P per jaar totaal (ton)	N per dag per vogel	N per jaar totaal (ton)
Aalscholver	43630	+10,0	2254	2,06	32,81	4,50	71,66
Grote Zilverreiger	1670	+19,4	1280	1,40	0,85	4,06	2,47
(Knobbelswaan)**	26224	+15,0%	9675	0,34	3,25	2,49	23,83
Kleine Zwaan	784	-53,0	6011	0,26	0,07	1,89	0,54
Wilde Zwaan	432	-19,1	9575	0,34	0,05	2,48	0,39
Grauwe Gans	242968	+16,4%	3225	0,18	15,96	1,31	116,18
Kolgans	296211	-5,5%	2017	0,14	15,14	1,00	108,12
Toendrarietgans	55429	-9,5%	3020	0,17	3,44	1,26	25,49
Kleine Rietgans	936	-59,7	2343	0,15	0,05	1,09	0,37
Brandgans	334665	-3,8%	1585	0,12	14,66	0,87	106,27
Rotgans	38350	-12,8	1411	0,11	1,54	0,81	11,34
(Nijlgans)**	13706	+11,6	1975	0,14	0,70	0,99	4,95
Smient	202985	+1,1%	700	0,07	5,19	0,54	40,01
(Meerkoet)**	101837	+11,2	899	0,09	3,35	0,62	23,05
Scholekster	114045	-4,9	541	0,47	19,56	1,02	42,46
Kemphaan	2727	-2,0	158	0,20	0,20	0,44	0,44
Grutto	5787	+13,4	315	0,32	0,68	0,71	1,50
Wulp	98318	-11,1	725	0,57	20,46	1,25	44,86
Reuzenstern	144	+6,8	645	0,88	0,05	1,92	0,10

Behalve graseters verzamelen zich ook enkele viseters, met name Aalscholver, en steltlopers op slaappleatsen. De soorten die gebruik (kunnen) maken van slaappleatsen zorgden volgens de berekening in 2018-2022 gemiddeld voor een uitscheiding van 358 kg P per dag. Dat was 0,8% meer dan in de periode 2013-2017. Deze toename wordt veroorzaakt door toenames van de niet-broedvogel populaties van Aalscholver en Grauwe Gans, die met resp. 10% en 16,4% toenames. Bij de Aalscholver is het grootste deel van de toename echter afkomstig van een uitschieter in de trend in 2018. Op basis van meer gewogen trendberekening (trendspotter, mediane waarden) was de toename slechts 2%, en dan is er geen sprake meer van toename van de totale categorie slaappleatsvogels (1,3 afname). In termen van totale P uitstoot per soort blijft dan de toename met 16,4% bij de Grauwe Gans over als grootste risicofactor. Drie kwart van die toename wordt echter gecompenseerd door afnames bij alle andere ganzensoorten.

Voor zowel N als P berekend per jaar: Het totaal van de berekende maximaal potentiële uitscheiding van slaappleatsvogels (en de drie extra soorten) in tabel 2 is 138,0 ton fosfaat per jaar en 624,0 ton stikstof. Dat is voor fosfaat 0,7% meer en voor stikstof 1,0% meer dan in 2014-2018. Deze toename wordt vooral veroorzaakt door toename van het aantal Grauwe Ganzen.

Voor kolonievogels en slaapplaatsvogels samen is er sprake van 4,5% afname van de maximum potentiële uitstoot van fosfaat per jaar en 2,8% afname bij stikstof.

Gevoelige gebieden

In de voorgaande rapportage zijn de emissiegebieden aangegeven waarin de maximum potentiële bijdrage van kolonievogels en slaapplaatsvogels hoger is dan 10%, met de wat dat betreft dominante soorten (zie ook tabel 3 en 4 voor resp. kolonievogels en slaapplaatsvogels). Omdat de emissiegebieden meestal niet samenvallen met een van de vogelrichtlijnen, kunnen de ontwikkelingen binnen een emissiegebied meestal niet met online beschikbare gegevens worden bekeken. Ook als er wel overeenkomst is kan dat alleen bij de soorten met een Natura 2000 doelstelling in dat gebied. In het geval van slaapplaatsen geldt bovendien dat de beschikbare trendgegevens soms alleen zijn gebaseerd op dagtellingen, terwijl in de vorige rapportages specifieke slaapplaatstellingen zijn gebruikt.

Er zijn enkele uitzonderingen, bijv. Naardermeer, Oostvaardersplassen en Wieden. In deze drie gebieden levert de Aalscholver de grootste potentiële bijdrage aan de externe belasting van fosfaat en stikstof. De trends van deze broedpopulaties laten zien hoezeer de ontwikkelingen lokaal kunnen afwijken van de landelijke trend (16,3% afname). In het Naardermeer was sprake van 31,5% afname, in de Wieden van 20,2% toename, in de Oostvaardersplassen van 86,6% afname.

Tabel 3. Gebieden uit de analyse van 2500 afwateringsgebieden die over de jaren 2014-2018 een maximum potentiële bijdrage (aanvulling) door kolonievogels hadden van meer dan 10% van meer dan 10% hadden aan de totale fosfaat- en stikstofbelasting, in volgorde van afnemende fosfaatbijdrage (uit Noordhuis et al. 2021).

Gebied	Opp	% water	% P vogels	% N vogels	Dominante soorten
INLAAG 'S GRAVENHOEK	28	77	486,3	44,7	Kokmeeuw
DUINGEBIED NOORD	1119	7	144,6	17,6	Aalscholver
DUINGEBIED TEXEL	2780	5	135,5	15,6	Aalscholver, Lepelaar
OOSTDUINEN BIJ WASSENAAR WEST	1590	6	109,8	41,8	Aalscholver
HET NAARDERMEER	639	33	73,6	15,9	Aalscholver
DUINGEBIED ZUID	5761	1	70,8	11,4	Aalscholver
HOGHE BOEZEM VAN DE OVERWAARD	107	60	69,5		Purperreiger
ROLKEPOLDER	558	12	60,1		Kokmeeuw
DUINGEBIED TEN ZUIDEN VAN ZANDVOORT	3659	5	55,7		Aalscholver
THORNERBEEK EN IJTERBEEK	845	5	41,5		Blauwe Reiger
OOSTVAARDERSPLASSEN	5570	37	40,0		Aalscholver
DE ZANMARK	86	4	38,8		Blauwe Reiger
RODEMOLPOLDER EN WARMONDER EN ALKEMADEPOL	105	29	35,3		Blauwe Reiger, Kokmeeuw
WESTERBROEKSTERMADEPOLDER	186	36	30,0		Kokmeeuw
FLEVOPARK	46	8	28,3		Blauwe Reiger
BOTSHOL, NOORDPOLDER	280	35	27,0		Aalscholver
BOEZEM GRECHT	44	44	24,4		Blauwe Reiger
OOSTPOLDER TE NOORDLAREN	570	5	21,3		Kokmeeuw
DUINGEBIED TUSSEN KATWIJK EN WASSENAAR	898	4	20,8		Aalscholver
TERSCHELLINGER POLDER-WEST	1068	2	18,2		Aalscholver
AKKERDIJSCHE POLDER	343	8	18,1		Aalscholver
STIELTJESKANAAL	57	3	17,9		Blauwe Reiger
ZEGERPLAS BIJ ALPHEN A/D RIJN OOST RNWE_1832	12	12	17,6		Blauwe Reiger
DOMMEL BIJ VUGHT	184	7	17,3		Blauwe Reiger
TER AAR EN PAPENVEER MET LANGERAARSE PLASSEN RNW	468	41	16,5		Aalscholver
GBIED TUSSEN ZWANENBURGERDIJK EN SPOORLIJN	121	3	15,2		Lepelaar, Blauwe Reiger
OOSTERDEL+	577	22	14,3		Aalscholver
WIEDEN	7424	36	13,5		Aalscholver, Kokmeeuw
TERSCHELLINGER POLDER-OOST	1455	1	13,1		Kokmeeuw
POLDERS VAN HET GEMAAL HEVESKES BIJ FARMSUM OOS	213	3	12,8		Blauwe Reiger
AMSTELMEERBOEZEM	2873	33	12,8		Kokmeeuw
ZANDVOORT EN NOORDELIJK DUINGEBIED	1776	3	12,7		Aalscholver
HEMPENSERMEERPOLDER BIJ WARGA NOORD	71	1	12,0		Kokmeeuw
POLDER NIEUWKOOP EN NOORDEN RNWE_1636	1984	37	11,4		Aalscholver
LEIGRAAF	1868	11	10,5		Kokmeeuw

Tabel 4. Gebieden met een maximum potentiële toevoeging via slaappleatsen van meer dan 10% aan de fosfaatbelasting. Rijkswateren niet meegenomen. Uit Noordhuis et al. 2021.

Gebied	Opp	% water	% P vogel	Dominante soorten
DOW EN SPAARBEKKENS	406	19	63,9	Kolgans
WESTERBROEKSTERMADEPOLDER	186	36	32,7	Kolgans, Grauwe Gans, Brandgans
BARGERVEEN NOORD	1289	38	19,8	Toendrarietgans, Kolgans
GEBIED TUSSEN ZWANENBURGERDIJK EN SPOORLIJN	121	3	12,1	Aalscholver
EINDERBEEK	481	10	10,2	Aalscholver, Grote Zilverreiger, Toendrarietgans
MONNIKEN POLDER BIJ LEIDEN OOST	192	15	10,1	Wulp

Referenties

Hahn S., S. Bauer & M. Klaassen 2007. Estimating the contribution of carnivorous waterbirds to nutrient loading in freshwater habitats. *Freshwater Biology* 52: 2421-2433.

Hahn S., S. Bauer & M. Klaassen 2008. Quantification of allochthonous input into freshwater bodies by herbivorous waterbirds. *Freshwater Biology* 53: 181-193.

Noordhuis R., M. van Roomen & E. van Winden 2021. Vogelmest in de Nederlandse wateren. Landelijk beeld van de betekenis van vogelmest voor de nutriëntbalans van onze oppervlaktewateren. Deltares, rapport 11205268-003-BGS-0002, Utrecht.

Van Roomen M., E. van Winden & P. van Els 2020. Data voor overzicht over bijdrage van vogels aan eutrofiering van afwateringsgebieden in Nederland: Notitie over gebruikte data, berekeningswijzen en keuzes en beperkingen van het materiaal. Notitie Sovon Vogelonderzoek Nederland, project S2020.119, Nijmegen.

Bijlage 2A

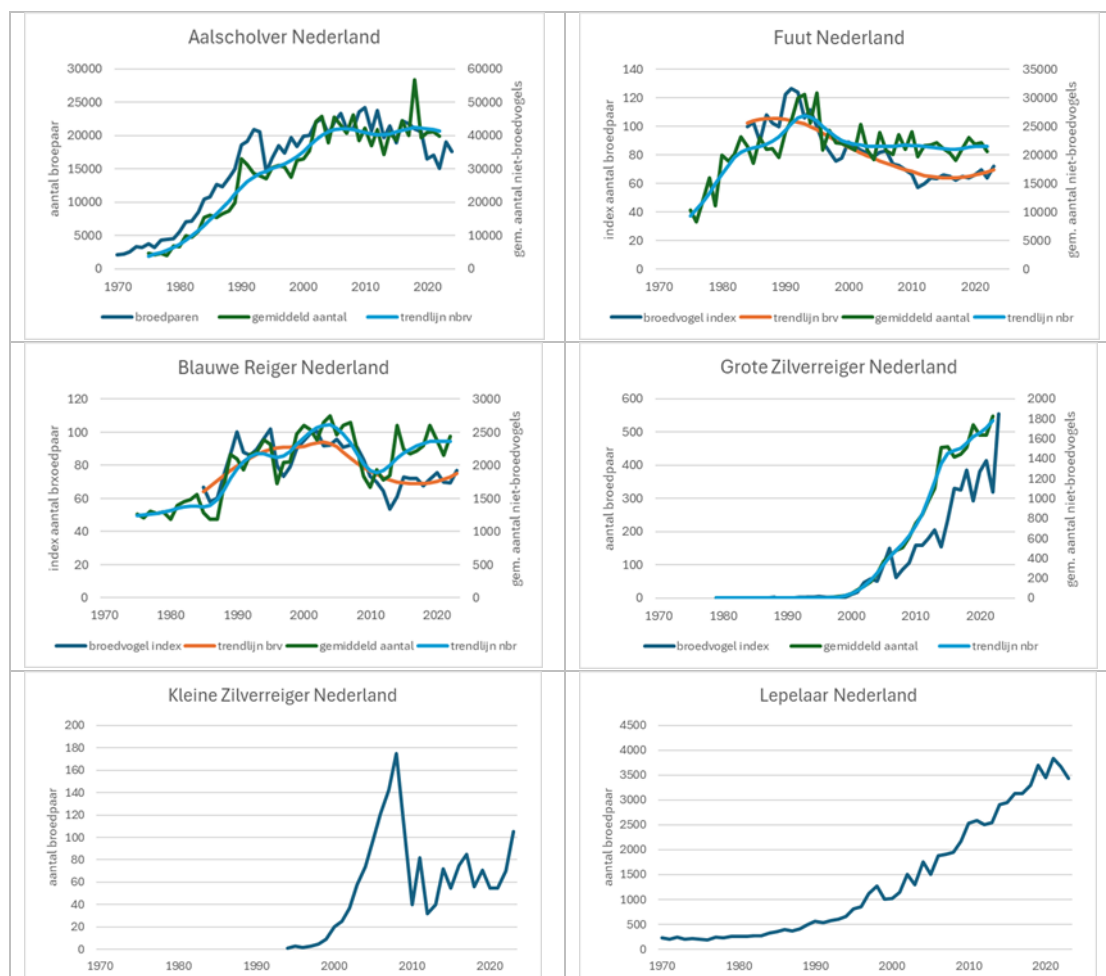
Trendgegevens van populaties van vogelsoorten die relevant zijn voor de studie in deze notitie, op het niveau van de landelijke populaties van niet-broedvogels (trekvogels, overwinteraars) en bij koloniebroeders van landelijke broedpopulaties. Soorten waarvan de broedpopulaties niet integraal kunnen worden gevolgd worden steekproefsgewijs gemonitord, hiervoor zijn index-waarden weergegeven. Deze zijn voor berekeningen van totale N en P uitstoot gecombineerd met de populatieschattingen die zijn weergegeven in tabel 1. Alle populatietrends en schattingen zijn afkomstig van www.sovon.nl. Weergegeven zijn feitelijke aantalsontwikkelingen en trendlijnen berekend met Trendspotter. De trendgrafieken zijn ingedeeld in de drie voedselgroepen onderscheiden voor het NIOO model (figuur 1):

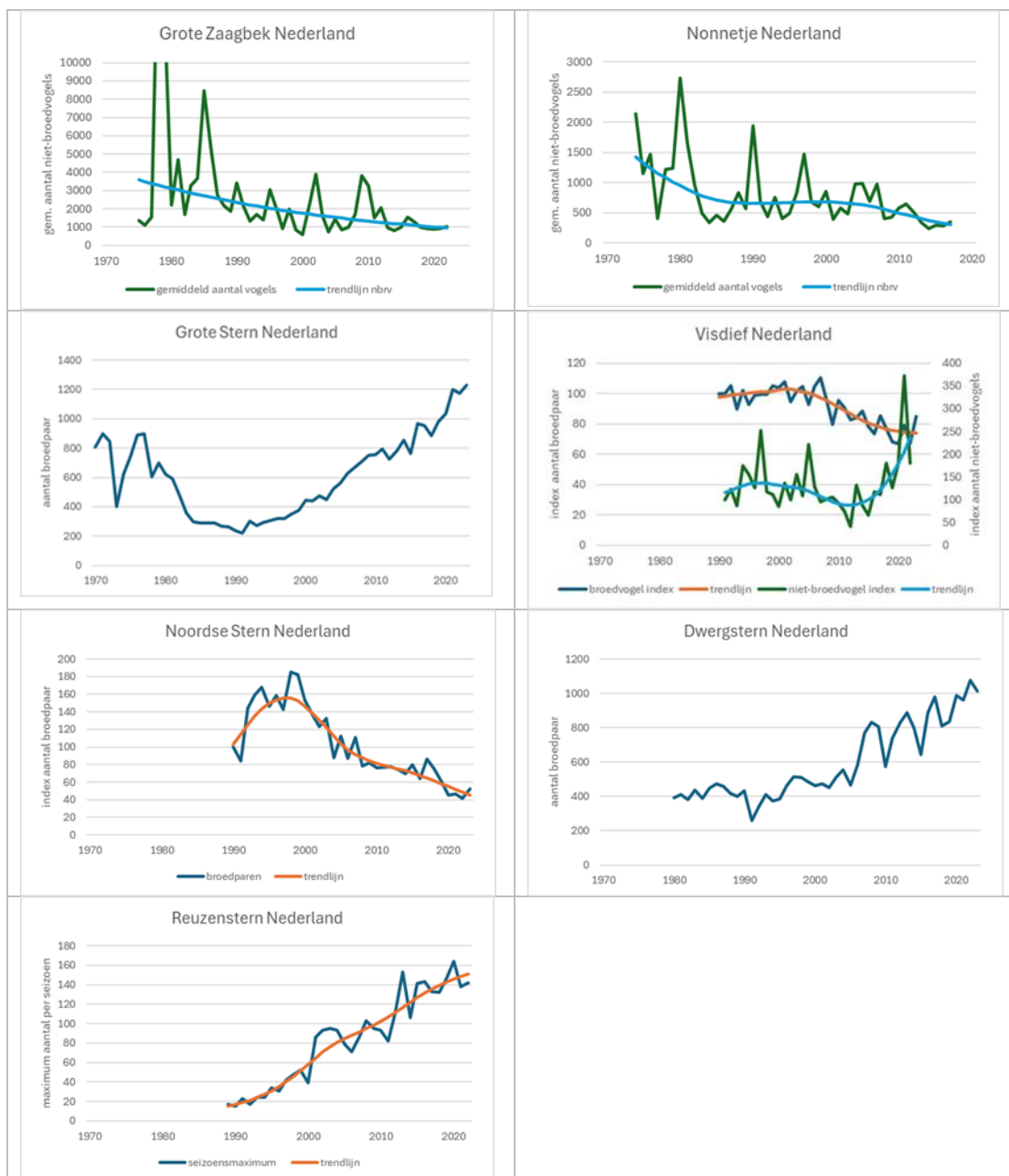
Bijlage Ia: Viseters (hoge P uitscheiding)

Bijlage Ib: Omnivoren, benthivoren en insectivoren (matige P uitscheiding)

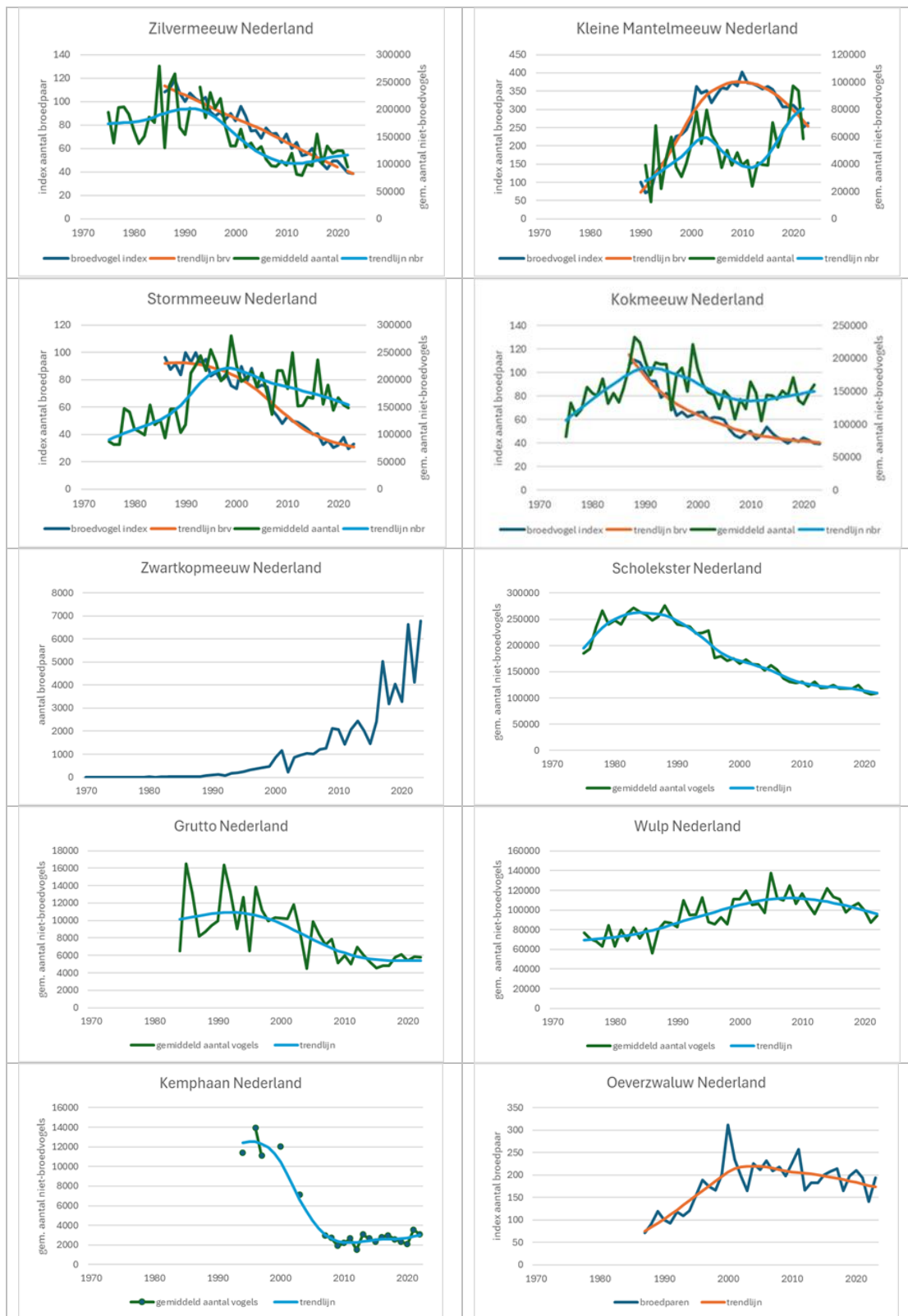
Bijlage Ic: Herbivoren (lage P uitscheiding, veelal graseters)

Bijlage Ia: trends viseters





Bijlage Ib: Omnivoren, benthivoren, insectivoren



Bijlage Ic: Herbivoren

