

Effecten van baggerspecieberging op overwinterende watervogels in de Kaliwaal bij Druten

Henk van der Jeugd & Symen Deuzeman

Sovon Vogelonderzoek Nederland

COLOFON

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2005

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Delgromij. De resultaten en conclusies van dit rapport mogen op geen enkele wijze openbaar worden gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Tekst: Henk van der Jeugd en Symen Deuzeman

Wijze van citeren: van der Jeugd H.P. & Deuzeman, S.B. 2005. Effecten van baggerspecieberging op overwinterende watervogels in de Kaliwaal bij Druten. Sovon-informatierapport 2005/03. 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: 1382-6247

Sovon Vogelonderzoek Nederland
Rijksstraatweg 178
6573 DG Beek-Ubbergen
Tel: 024 6848111
Fax: 024 6848188
E-mail: info@Sovon.nl
Homepage: www.Sovon.nl

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	1
Samenvatting	3
1. Inleiding.....	5
2. Functie en waarde van de Kaliwaal voor overwinterende watervogels.....	6
2.1. Gebiedsbeschrijving.....	6
2.2. Keuze van soorten en herkomst watervogelgegevens.....	6
2.3. Functie en waarde voor watervogels.....	8
2.3.1. Aantallen en trends	8
2.3.2. Seizoenspatroon	9
2.3.3. Dagpatroon	9
2.3.4. Omliggende gebieden	10
2.3.5. Overige soorten.....	12
2.4 Conclusies	12
3. verstoring van watervogels en formulering hypothese.....	13
3.1. Beschrijving van de stortwerkzaamheden.....	13
3.2. De gevolgen van verstoring	13
3.3. Verschillen in verstoringreactie.....	14
3.4. Opstellen hypothese	15
4. Veldstudie.....	17
4.1. Vraagstelling, aannames en beperkingen bij het onderzoek	17
4.2. Werkwijze	18
4.2.1. Tellingen	18
4.2.2. Verstoringen	18
4.2.3. Analyse	20
4.2.4. Weersomstandigheden.....	21
4.3. Resultaten.....	22
4.3.1. Gevolgen van stortwerkzaamheden voor aantallen slapende ganzen	22
4.3.2. Aantallen foeragerende ganzen rondom de Kaliwaal	25
4.3.3. Gevolgen van stortwerkzaamheden voor aantallen Smienten	26
4.3.4. Stortwerkzaamheden en gedrag van aanwezige watervogels	27
5. Conclusies	29
6. Aanbevelingen.....	30
Literatuur.....	32
Bijlagen	32

Samenvatting

De Kaliwaal bij Druten wordt sinds het najaar van 2003 gebruikt als bergingsdepot voor baggerspecie. De werkzaamheden worden uitgevoerd door Delgromij en geschieden in het kader van het natuurontwikkelingsproject 'Waaier van Geulen'. De Kaliwaal is een belangrijk gebied voor overwinterende watervogels en deze dienen zo min mogelijk verstoord te worden door de stortwerkzaamheden. Als voorzorgsmaatregel staat de verleende milieuvergunning daarom niet toe dat er gestort wordt tussen 15 december en 1 maart. De milieuvergunning biedt evenwel de mogelijkheid op basis van onderzoeksgegevens om deze periode te verkorten of op te heffen. Delgromij heeft Sovon Vogelonderzoek Nederland verzocht een studie uit te voeren naar de versturende effecten van stortactiviteiten op overwinterende watervogels. Deze studie bestaat uit twee gedeelten: een schets van het belang van de Kaliwaal voor overwinterende watervogels aan de hand van analyse van eerder verzamelde gegevens en een veldstudie naar de versturende effecten van baggerspecie berging op overwinterende watervogels.

Watervogeltellingen van Sovon en tellingen van Leo van den Bergh in opdracht van Delgromij wijzen uit dat de Kaliwaal inderdaad belangrijk is voor watervogels, waarbij Kolgans en Smient numeriek de belangrijkste soorten zijn. De Kaliwaal is voor deze soorten en Grauwe gans zowel overdag als 's nachts belangrijk. Kleine Zwaan, Taiga- en Toendrarietgans en Brandgans gebruiken het gebied met name als slaappleats. Een vergelijking van de aantallen watervogels die in omliggende gebieden foerageren met de aantallen watervogels die in de Kaliwaal slapen wijst uit dat de slaappleats belangrijk is voor vogels uit een groot gebied. De Kaliwaal is verder een belangrijke meeuwslaappleats. Tijdens waarnemingen in 2003 bleek dat directe verstoring van watervogels door de stortwerkzaamheden gering was vergeleken met het effect van andere verstoringbronnen als vliegtuigen en wandelaars. De aantallen watervogels waren op één waarnemingsdag tijdens stort in het najaar van 2003 wel opmerkelijk laag. Deze waarnemingen leiden tot twee hypothesen die tijdens de veldstudie zijn getest:

Baggersstort heeft een gering versturend effect op aanwezige watervogels.

Baggersstort leidt tot een vermindering van de aantallen watervogels die op de Kaliwaal slapen.

In de periode 22 november - 22 december 2004 is aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de versturende effecten van stortwerkzaamheden op de Kaliwaal. Tijdens dit onderzoek zijn de aantallen watervogels op de Kaliwaal vijf maal daags geteld gedurende 21 dagen, en zijn bovendien de aantallen slapende watervogels op drie slaappleatsen in de directe omgeving geteld op dezelfde dagen. De gevolgen van alle potentiële verstoringbronnen zijn eenduidig vastgelegd.

Uit dit onderzoek blijkt het volgende:

- De aantallen ganzen die op de Kaliwaal slapen zijn gedaald ten opzichte van voorgaande jaren, ganzen mijden de plas tijdens stortwerkzaamheden en slapen dan meer op de omliggende slaappleatsen.
- Het lijkt er op dat met name stortwerkzaamheden in de avondschemering en het donker ganzen doen besluiten elders te gaan slapen.
- De aantallen Smienten worden niet door stortwerkzaamheden beïnvloed.
- Directe verstoring van overdag aanwezige watervogels door stortwerkzaamheden is gering, andere bronnen verstoren meer.
- De afname van de aantallen grazende ganzen rondom de plas wordt niet door de stortwerkzaamheden als zodanig veroorzaakt.

Naar aanleiding van de resultaten van het onderzoek wordt een tweetal aanbevelingen gedaan:

- De mogelijkheid dat het uitsluitend *nà* zonsopgang en *vóór* zonsondergang uitvoeren van stortwerkzaamheden voldoende is om ganzen *niet* naar andere slaapplekken te doen uitwijken dient te worden onderzocht.
- De reguliere monitoring van de aantallen overwinterende watervogels op de Kaliwaal dient gecontinueerd te worden om de conclusie dat stortwerkzaamheden tot lagere aantallen *slapende* ganzen leiden te kunnen staven danwel te verwerpen.

1. Inleiding

De voormalige zandwinplas Kaliwaal bij Druten wordt sinds het najaar van 2003 gebruikt als bergingsdepot voor baggerspecie. De stort van baggerspecie wordt uitgevoerd door Delgromij en geschiedt in het kader van het natuurontwikkelingsproject 'Waaier van Geulen'. In samenwerking met het Wereldnatuurfonds en de gemeente Druten heeft Delgromij een plan ontwikkeld waarin de stort van verontreinigde baggerspecie en natuurontwikkeling hand in hand gaan. Het gedeeltelijk opvullen van de zandwinplas met baggerspecie en de daarop volgende inrichting van het terrein als natuurgebied vormt het meest in het oog springende onderdeel van dit natuurontwikkelingsproject, dat uit drie fasen bestaat. In de eerste fase wordt ongeveer 2,3 miljoen m³ baggerspecie geborgen. Aan het einde van deze fase, rond 2010, heeft de waterplas nog steeds dezelfde oppervlakte als op dit moment, maar is de waterdiepte bij gemiddelde rivierstand afgenomen van 17 tot 4 meter.

In haar huidige vorm fungeert de Kaliwaal als een belangrijke rust- en slaapplek voor overwinterende watervogels. Gedurende de eerste vulfase dienen de overwinterende watervogels zo min mogelijk verstoord te worden door de stortwerkzaamheden. Als voorzorgsmaatregel staat de verleende milieuvergunning daarom niet toe dat er gestort wordt tussen 15 december en 1 maart. De milieuvergunning biedt evenwel de mogelijkheid op basis van onderzoeksgegevens om deze periode te verkorten of op te heffen.

Delgromij heeft Sovon Vogelonderzoek Nederland verzocht een studie uit te voeren naar de versturende effecten van stortactiviteiten op overwinterende watervogels. Deze studie bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel behelst een schets van het belang van de Kaliwaal voor overwinterende watervogels aan de hand van analyse van eerder verzamelde gegevens en literatuurstudie naar de gevolgen van verstoring voor vogels in het algemeen. De volgende zaken komen in dit deel van de studie aan bod:

- Een beschrijving van de functie en de waarde van het gebied voor overwinterende watervogels aan de hand van monitoringsgegevens uitgevoerd in opdracht van Delgromij en door SOVON. Hierbij wordt de nadruk gelegd op soorten opgenomen in de vogelrichtlijn (VR) en soorten waarvan het gebied van lokaal, nationaal of internationaal belang is. Het belang van de Kaliwaal wordt afgezet tegen dat van vergelijkbare gebieden door de aantallen vogels die van het gebied gebruik maken te relateren aan de aantallen in omliggende gebieden alsmede de totale biogeografische populatie.
- Een beschrijving van de stortactiviteiten en de gevolgen voor vogels, aan de hand van gegevens die door de Delgromij zijn geleverd en waarnemingen verzameld in opdracht van Delgromij.
- Een globale inschatting van de effecten van stortactiviteiten op vogels die van het gebied gebruik maken. Deze inschatting wordt gemaakt op grond van de gegevens en waarnemingen als beschreven onder 2, en op basis van wat uit de literatuur bekend is over het gedrag van vogels in relatie tot verstoring.

Het tweede deel behelst een veldstudie die a) de directe effecten van verstoring door stort onderzoekt door het gedrag van de vogels in situaties met en zonder verstoring met elkaar te vergelijken en b) mogelijke verschuivingen van aantallen naar omliggende gebieden in kaart brengt d.m.v. het simultaan tellen van verschillende rust- en slaapplekken tijdens situaties met en zonder stortwerkzaamheden op de Kaliwaal.

2. Functie en waarde van de Kaliwaal voor overwinterende watervogels

2.1. Gebiedsbeschrijving

De Kaliwaal is een plas in de uiterwaarden van de Waal gelegen direct ten noorden van Boven-Leeuwen in de provincie Gelderland. De plas is ontstaan door zandwinning tussen 1952 en 1968 en heeft een oppervlakte van 56 hectare. De plas is van de Waal gescheiden door een zandige oeverwal met overlaat waarachter een zandbank is ontstaan. De Kaliwaal staat via een invaaropening aan de noordwestzijde in open verbinding met de Waal. Aan de westkant mondt de plas uit in een gegraven meestromende nevengeul. De diepste delen van de plas liggen op 19 meter beneden maaiveld. Aan de westzijde van de plas liggen de Leeuwensche Waarden waar reeds natuurontwikkeling plaats vindt. Dit gebied bestaat momenteel uit begroeide strangen en natuurlijke graslanden. De plas zelf ligt in de Drutensche Waarden, en aan de oostzijde van de plas ligt een open graslandgebied met enkele kleinere plassen. De Kaliwaal neemt een centrale plaats in binnen het riviertraject "Waal Nijmegen- Waardenburg", kortweg Waal, dat is aangewezen als Vogelrichtlijngebied in het kader van de EU Vogelrichtlijn. Het gehele riviertraject kwalificeert op grond van de overschrijding van de 1% norm door vier soorten watervogels, de zogenaamde "kwalificatiesoorten" en 15 zogenaamde "begrenzingssoorten".

2.2. Keuze van soorten en herkomst watervogelgegevens

Overwinterende watervogels worden hier gedefinieerd als vogels die *buiten het broedseizoen* gedurende enige tijd gebruik maken van de Kaliwaal. Het begrip "overwinterend" is dus ruim en behelst een periode die langer kan zijn dan de meteorologische winter. De beschrijving van het belang van de Kaliwaal voor overwinterende watervogels wordt in eerste instantie beperkt tot een zevental soorten die beleidsmatig van belang zijn op grond van hun status als kwalificatiesoort in het Vogelrichtlijngebied Waal, opname in annex 1 van de Europese vogelrichtlijn (VR) of op grond van recent getelde grote aantallen in de Kaliwaal (Tabel 1). Daarnaast worden enkele van de begrenzingssoorten kort besproken waarvoor het gebied weliswaar van belang is, maar die beleidsmatig minder relevant worden geacht (Tabel 1).

De Kaliwaal en de aangrenzende Leeuwensche en een deel van de Drutensche Waarden vormen een natuurlijk geheel en de aanwezige watervogels worden maandelijks geteld in het kader van het Sovon Watervogel Project als telgebied RG5181. De begrenzing van dit telgebied komt exact overeen met het gebied dat door Delgromij wordt ingericht (Figuur 1). De oostgrens van het gebied wordt gevormd door de zogenaamde "Blauwe Brug" die de Drutensche waarden doorsnijdt. Het deel van de Drutensche Waarden dat ten oosten van de Blauwe Brug ligt bestaat eveneens voornamelijk graslanden. Ook van dit gebied maken watervogels gebruik, en het wordt geteld als telgebied RG5160, dat doorloopt tot aan de werf in Druten. Omdat de watervogels die een directe binding hebben met de Kaliwaal soms ten westen en soms ten oosten van de Blauwe Brug zitten zijn ook tellingen uit dit gebied hier relevant. De maandelijkse Sovon tellingen worden door onafhankelijke vrijwilligers uitgevoerd en worden hieronder besproken vanaf het seizoen 1993-94 tot en met 2003-04.

Tabel 1. Karakteristieken van de 7 soorten watervogels (vet) die in dit onderzoek centraal staan en 15 begrenzingssoorten die bijdragen aan de kwalificatie tot Vogelrichtlijngebied van de Waal.

	Biogeogr.		1% norm ³	Maximaal Kaliwaal ⁴		Status VR ⁵	Score
	Populatie	Trend		Sovon	vd Bergh		
Fuut	480.000	?	4.800	53		B	0
Aalscholver	310.000	+	3.100	324		B	1
Kl. Zilverreiger	134.000	++	1.340	0	0	B	3
Kleine Zwaan	29.000	-	290	112	24	An I _ kw1%	5
Taigarietgans	100.000	?	1.000	86	550	--	0
Toendrarietgans	600.000	++	6.000	755	2.275	--	1
Kolgans	1000.000	?	10.000	8.930	24.400	kw1%	1
Grauwe Gans	400.000	++	4.000	1.850	1.280	kw1%	1
Brandgans	360.000	+	3.600	285	1.430	An I & B	3
Smient	1.500.000	?	15.000	5.806	6.215	kw1%	1
Krakeend	60.000	+	600	19		B	2
Pijlstaart	60.000	?	600	20		B	3
Slobeend	40.000	0	400	75		B	1
Tafeleend	350.000	-	3.500	224		B	0
Kuifeend	1.200.000	?	12.000	316		B	0
Nonnetje	40.000	?	400	33		An I & B	2
Slechtvalk	--	?	--	--	1	An I & B	2
Meerkoet	1.750.000	-	17.500	680	893	B	0
Kievit	2.000.000	?	20.000	2.702	5.900	B	2
Grutto	170.000	--	1.700	290		B	4
Wulp	420.000	0	4.200	244		B	2

1. Meest recente schatting van de in West Europa overwinterende populatie door Wetlands International.
2. Nationale trend (niet-broedvogels) waarbij ? in de regel betekent dat de soort waarschijnlijk stabiel is
3. 1% grens van de biogeografische populatie
4. Maximaal getelde aantal 1993-2004 (Sovon) en 1997-2004 (van den Bergh 1998-2004).
5. An I: opname annex I van Vogelrichtlijn; kw 1%: kwalificatiesoort Waal; B: Begrenzingssoort Waal (van Roomen et al. 2000).
6. Prioriteitscore van Vogelbescherming Nederland; 0 geen prioriteit, 5 hoogste prioriteit voor gerichte soortbeschermingsactiviteiten in aanmerking te komen (Foppen & Voslamber 2003).

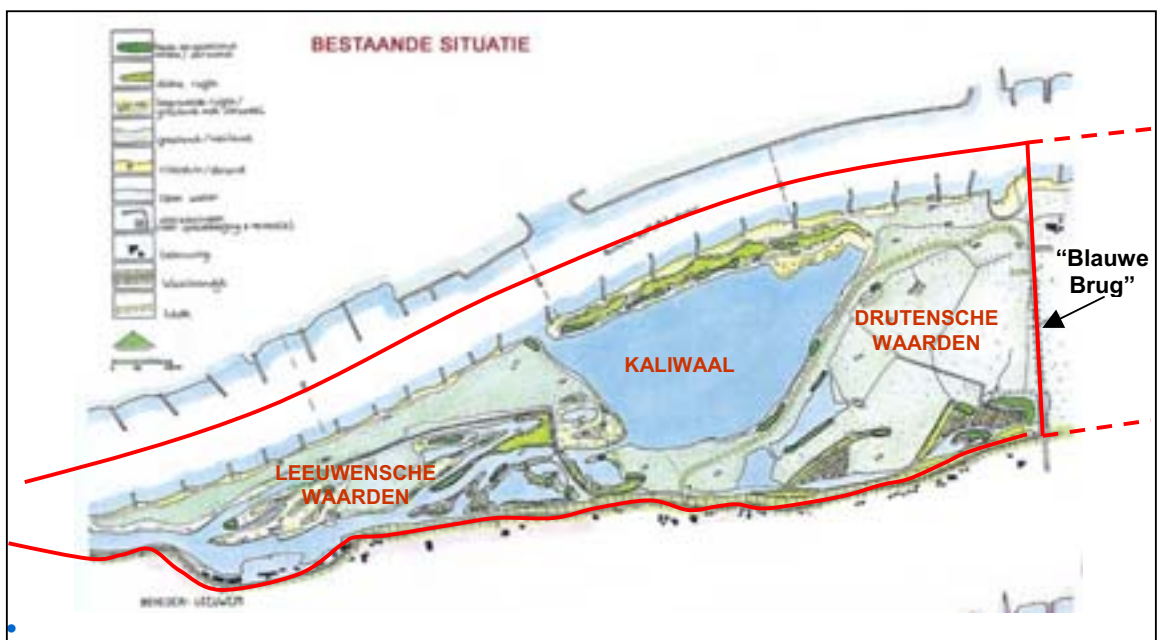
Een tweede belangrijke bron van gegevens vormen de tellingen van Leo van den Bergh. Deze tellingen zijn in opdracht van Delgromij uitgevoerd tussen november en april in het seizoen 1997-98, en jaarlijks vanaf 1999-00 tot 2003-04 (van den Bergh 1998-2004). Door het grotere detail (6-8 tellingen per dag, 2 keer per maand) vormen ze een belangrijke aanvulling op de Sovon tellingen. De Sovon tellingen hebben als doelstelling het terreingebruik van vogels op voedselgronden vast te leggen. Tellingen worden daarom overdag tussen 10:00 en 16:00 uitgevoerd en slaapplaatsstellingen vallen derhalve buiten het bestek van dit project (van Roomen et al. 2003). De tellingen van Leo van den Bergh vangen aan vóór zonsopgang en eindigen na zonsondergang, en de aantallen watervogels die het gebied als slaapplaats gebruiken komen in deze tellingen dus wel tot uiting. Naast tellingen heeft Leo van den Bergh ook notities gemaakt over de directe gevolgen van verstoring en het terreingebruik.

Tenslotte zijn schattingen van de aantallen ganzen en zwanen op een vijftal slaapplaatsen in de omgeving, waaronder de Kaliwaal, ontleend aan Koffijberg et al. (1997). Deze schattingen berusten op losse gegevens, op eigen initiatief verzameld door diverse waarnemers vóór 1994, en dienen in de eerste plaats als een indicatie. Aanvullende informatie van Leo van den Bergh is eveneens gebruikt.

2.3. Functie en waarde voor watervogels

2.3.1. Aantallen en trends

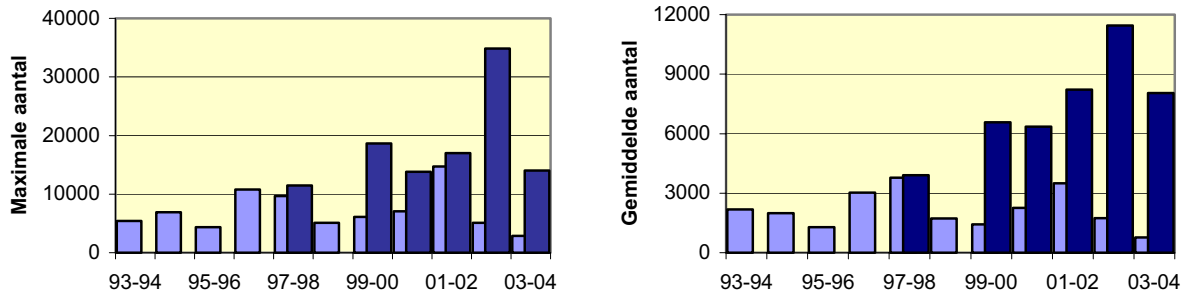
Van de zeven soorten watervogels zijn tussen september en april gemiddeld tussen de 2.000 en 4.000 individuen in het gebied aanwezig. De maximale aantallen per seizoen liggen beduidend hoger, tussen de 5.000 en de 11.000 (Figuur 2). Uit de Sovon tellingen blijkt geen af- of toename van het totale aantal vogels over de periode 1993-94 2003-04. Wel is er een verschuiving van de soortensamenstelling zichtbaar; gemiddelde en maximale aantallen van Kleine Zwaan en Smient zijn afgenomen terwijl de vijf ganzensoorten in aantal zijn toegenomen. Dit is min of meer conform de nationale trend (tabel 1). De afname van de Kleine Zwaan kan mogelijk mede verklaard worden door de recente sterke toename in de randmeren (Noordhuis 1996) en wordt ook waargenomen op andere pleisterplaatsen langs de grote rivieren.



Figuur 1. De Kaliwaal en Leeuwensche en Drutensche Waarden in de uitgangssituatie rond 2003 (boven). In de bovenste kaart is tevens de begrenzing van Sovon telgebieden RG5181 (ononderbroken rode lijn en RG5160 (gestippelde rode lijn) aangegeven. Bronnen: www.kaliwaal.nl en Sovon.

De gegevens van van den Bergh laten zowel hogere gemiddelde als maximale aantallen zien. Dit wordt vrijwel volledig veroorzaakt doordat van den Bergh ook de aantallen slapende vogels telt tijdens de ochtendtelling. Door grotere telfrequentie neemt echter ook de kans op het vaststellen van incidenteel hoge maxima bij de tellingen van van den Bergh toe. Hier wordt echter aangenomen dat de *maximale* dagaantallen zoals geteld door van den Bergh tenminste een goede afspiegeling vormen van de aantallen slapende vogels op de Kaliwaal en worden als zodanig in dit rapport gebruikt

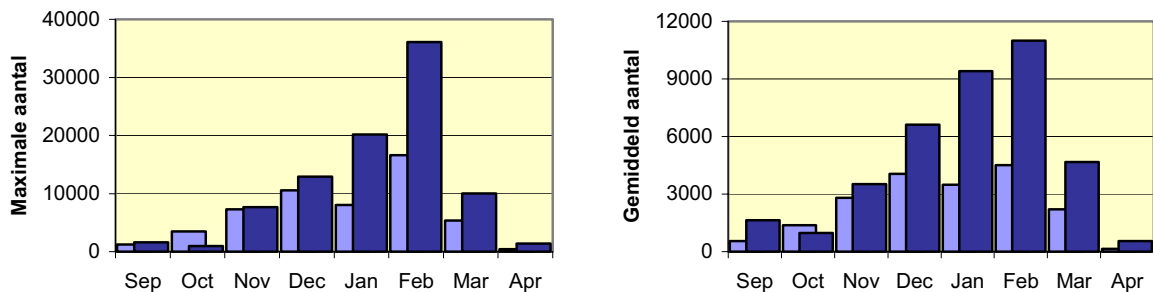
Van den Bergh (1998-2004) constateert dezelfde soortverschuiving als Sovon, maar ook een netto toename van de aantallen vogels, veroorzaakt door grotere aantallen slapende ganzen in recente winters. De Kolgans heeft een aantal keren de 1% norm binnen de Kaliwaal overschreden. Het hoogste aantal van 24.400 vogels werd geteld op 21 februari 2003 tijdens koud winterweer.



Figuur 2. Maximale en gemiddelde aantallen watervogels (7 soorten) per seizoen in de Kaliwaal. Lichtblauwe balken gebaseerd op Sovon tellingen, donkerblauwe balken gebaseerd op tellingen van van den Bergh.

2.3.2. Seizoenspatroon

Zowel de maximale als de gemiddelde aantallen watervogels in en rond de Kaliwaal laten eenzelfde seizoenspatroon zien, waarbij de hoogste aantallen geteld worden in de maanden december tot en met februari. Kwalitatief komen de Sovon gegevens overeen met die van van den Bergh, maar in absolute zin telt van den Bergh tot twee keer zoveel vogels, met name in de belangrijkste maanden omdat ook slapende vogels in deze tellingen zijn meegenomen (Figuur 3). Gemiddeld telt van den Bergh tot 11.000 vogels in februari, het hoge maximum aantal van 36.000 vogels wordt met name veroorzaakt door de telling uit februari 2003, toen grote aantallen ganzen zuidelijker in Nederland te vinden waren dan normaal onder invloed van koud winterweer. Dit onderstreept het belang van het riviereengebied als winterrefugium.

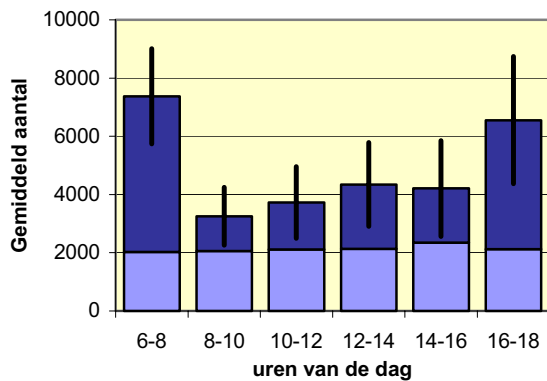


Figuur 3. Maximale en gemiddelde aantallen watervogels (7 soorten) per maand in de Kaliwaal. Lichtblauwe balken gebaseerd op Sovon tellingen, donkerblauwe balken gebaseerd op tellingen van van den Bergh.

2.3.3. Dagpatroon

De tellingen van van den Bergh wijzen uit dat de grootste aantallen watervogels in de Kaliwaal aanwezig zijn rond zonsopgang en zonsondergang, en deze aantallen vormen waarschijnlijk een goede afspiegeling van de aantallen die het gebied als slaappleats gebruiken (Figuur 4). De aantallen slapende watervogels zijn twee tot drie keer hoger dan de aantallen overdag, hetgeen ook naar voren komt uit de verschillen in aantal tussen van den Bergh en Sovon in seizoen- en maandmaxima (Figuur 2 en 3). Dit beeld kan verder genuanceerd worden. Voor Kleine Zwaan, Taigarietgans en Toendrarietgans fungeert het gebied meer als slaappleats. Overdag bevinden zich slechts incidenteel exemplaren van deze soorten in het gebied. Grauwe Gans, Brandgans en Smient zijn de gehele daglichtperiode in het gebied te vinden. Smienten foerageren over het algemeen 's nachts, hoewel ze tijdens koude weersomstandigheden ongeveer 17 uur per dag moeten foerageren,

en dus ook deels gedurende de daglichtperiode, om in hun energiebehoefte te kunnen voorzien (Mayhew 1988). Van den Bergh merkt inderdaad op dat Smienten veelvuldig overdag gebruik maken van de graslanden aan de oevers van de Kaliwaal en in de Drutensche waarden. De Kolgans neemt een intermediaire positie in. Hoewel de aantallen midden op de dag lager zijn, kunnen incidenteel grote aantallen terugkeren uit de omliggende voedselgebieden om te rusten en drinken of vanwege verstoringen elders. Ganzen hebben een relatief eenvoudig verteringsstelsel en moeten af en toe rusten om het maagdarmkanaal leeg te maken voordat er weer gegeten kan worden. Dit is met name het geval onder lange daglichtcondities in de broedgebieden, maar speelt ook een rol in voor en najaar in het overwinteringsgebied (Prop & Vulink 1992). Kleine Zwaan, Taiga- en Toendrarietgans rusten vermoedelijk elders en keren incidenteel overdag terug naar de Kaliwaal.



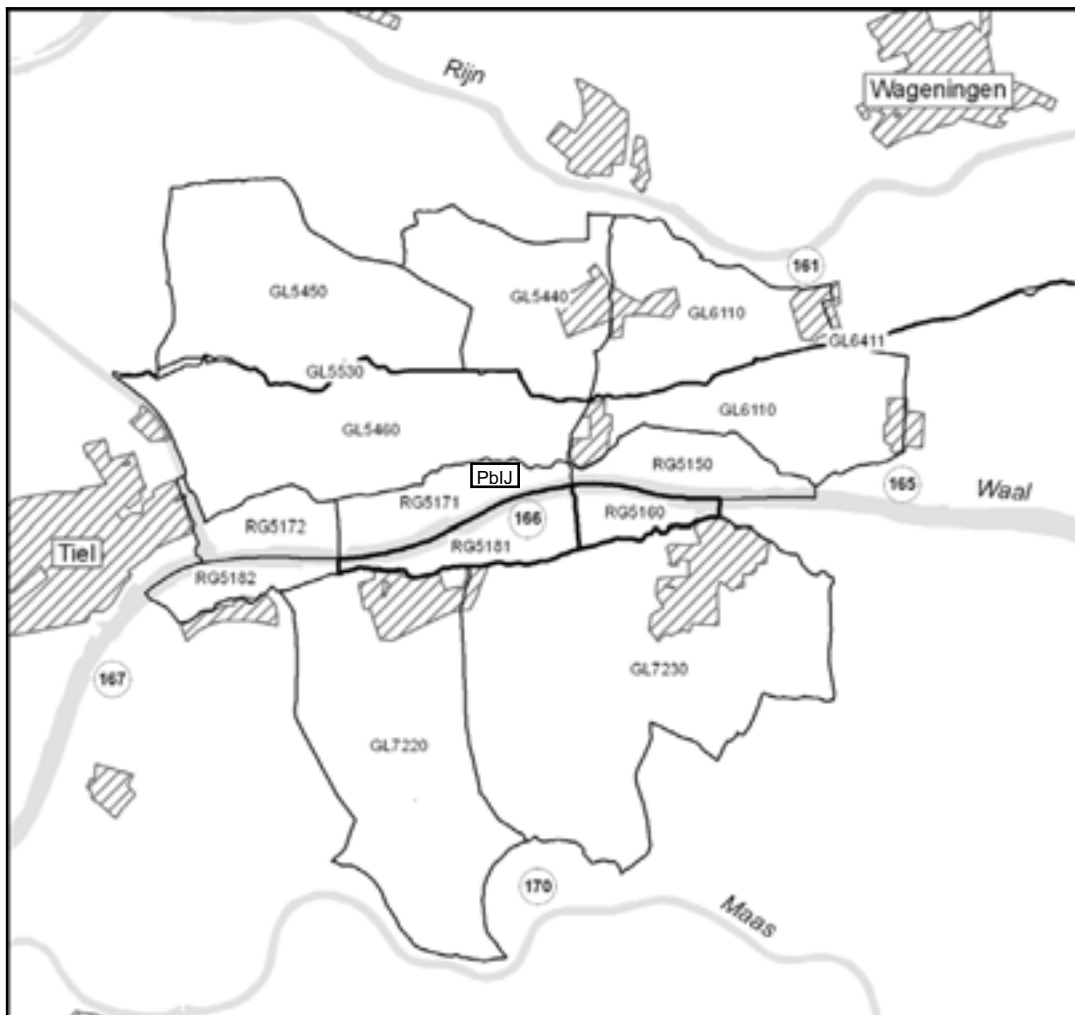
Figuur 4. Dagpatroon van watervogels (7 soorten) in de Kaliwaal gebaseerd op tellingen van van den Bergh uit 2003-04. Lichte balken geven de totale aantallen van Grauwe Gans, Brandgans en Smient weer, donkere balken de totale aantallen van Kleine Zwaan, Taigarietgans, Toendrarietgans en Kolgans. Verticale lijnen: standaardafwijking.

Tabel 2. Aantallen watervogels, geschat in klassen, dat gebruik maakt van een vijftal slaapplekken inclusief de Kaliwaal. Bron: Koffijberg et al. (1997).

	161. Grindgat Manuswaard	165. Hiensche uiterwaarden	166. Kaliwaal	167. Dreumelse Waard	170. Gouden Ham e.o.
Kleine Zwaan	<1.00	100-500	100-500	<100	100-500
Taigarietgans	0	0	0	0	0
Toendrarietgans	0	0	1.000-5.000	0	<1.000
Kolgans	<1.000	0	5.000-10.000	1.000-5.000	5.000-10.000
Grauwe Gans	0	0	<1.000	<1.000	<1.000
Brandgans	0	0	0	0	0
Totaal	<1.100	100-500	6.100-16.500	1.000-6.100	5.100-12.500

2.3.4. Omliggende gebieden

Om het relatieve belang van de Kaliwaal voor vogels uit de omgeving te kunnen vaststellen is een vergelijking gemaakt met de aantallen watervogels in omliggende gebieden. Hiervoor zijn gegevens uit 13 Sovon telgebieden gebruikt (Figuur 5). De grenzen van het hier beschouwde gebied worden bepaald door een viertal slaapplekken dat is beschreven door Koffijberg et al. (1997). Hoewel het de enige gepubliceerde aantallen zijn bestaan er aanwijzingen dat ze verouderd en onvolledig zijn. Leo van den Bergh (mon. meded.) merkt bijvoorbeeld op dat de aan de noordzijde van de Waal direct tegenover de Kaliwaal gelegen plas bij IJzendoorn sinds midden jaren tachtig ook “*met enige regelmaat wordt gebruikt als slaapplek door Grauwe- en wat Kolganzen*”. Daarnaast ontbreken de slaapplek in de Ochtense Buitenpolder en enkele kleinere slaapplekken die recent in gebruik zijn genomen. Er kan echter wel geconcludeerd worden dat de Kaliwaal, samen met de Gouden Ham, de belangrijkste slaapplek in de omgeving is en dat de andere slaapplekken normaalgesproken kleinere aantallen watervogels herbergen (Tabel 2).

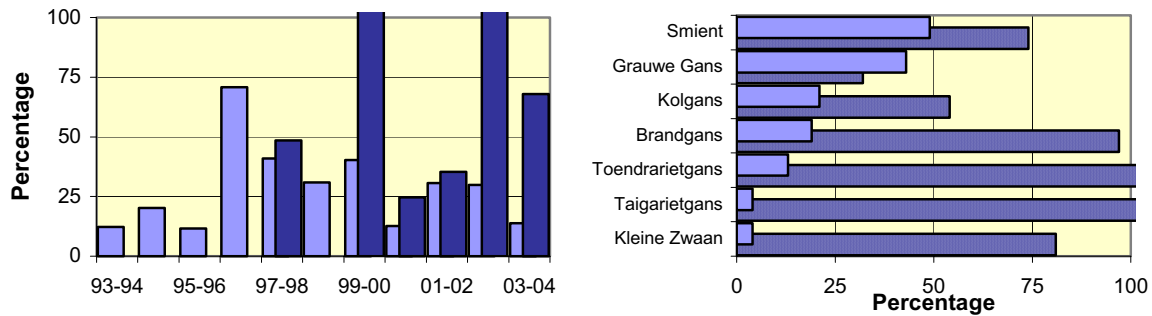


Figuur 5. Ligging Sovon telgebieden en een vijftal slaapplaatsen in de omgeving van de Kaliwaal. PbIJ geeft de ligging van de “Plas bij IJzendoorn” weer (zie tekst). Nummers van slaapplaatsen verwijzen naar tabel 2 en naar Koffijberg et al. (1997).

Het omliggende gebied, als weergegeven in figuur 5, herbergt gemiddelde en maximale aantallen watervogels die twee tot vier keer zo groot zijn als overdag in en rond de Kaliwaal gevonden worden, hoewel de verschillen in het relatieve belang van de Kaliwaal tussen jaren aanzienlijk zijn (Figuur 6). De maximale aantallen watervogels in het omliggende gebied zijn de afgelopen tien jaar afgenomen, hetgeen met name door kleinere aantallen Smienten wordt veroorzaakt. Deze afname van Smienten is sterker dan in de Kaliwaal zelf. Wanneer de aantallen vogels die op de Kaliwaal slapen worden vergeleken met de aantallen die overdag geteld worden in de omliggende gebieden blijkt eveneens een grote variatie tussen jaren, maar kan worden vastgesteld dat op sommige dagen meer vogels op de kaliwaal slapen dan dat er in de omliggende gebieden is vastgesteld (Figuur 6). Met andere woorden, de Kaliwaal trekt incidenteel vogels aan uit een nog groter omliggend gebied dan hier beschouwd. In de figuren zijn maximaal getelde aantallen gebruikt, maar gebruik van gemiddelden geeft kwalitatief hetzelfde resultaat.

De Kaliwaal blijkt met name belangrijk voor Grauwe Gans en Smient, waarvan gemiddeld bijna de helft van de aantallen uit het omliggende gebied de gehele dag in of rondom de Kaliwaal aanwezig is (Figuur 6). In sommige jaren kan dit zelfs tot 80% oplopen. Het relatieve belang van de directe

omgeving van de Kaliwaal overdag voor de overige vijf soorten is (veel) minder. Wanneer gekeken wordt naar de aantallen op de slaappleats in relatie tot de overdag getelde aantallen in de omliggende gebieden blijkt dat vier van deze vijf soorten de Kaliwaal vooral als slaappleats gebruiken, maar dat het belang van het gebied voor Kolgans wat minder verschilt tussen dag en nacht (Figuur 6).



Figuur 6. Het aantal watervogels dat van de Kaliwaal gebruik maakt uitgedrukt als het percentage van de aantallen in het omliggende gebied (zie tekst) per seizoen voor alle 7 soorten, en per soort voor alle seizoenen gemiddeld. Lichte balken geven het percentage dat overdag aanwezig is weer, donkere of gearceerde balken het percentage dat van de slaappleats (ganzen) gebruik maak, of het hoogst getelde aantal overdag (Smient). Gebruik is gemaakt van maximale aantallen.

2.3.5. Overige soorten

De Kaliwaal is een van de grootste meeuwslaappleatsen in de omgeving, met maximale aantallen tot meer dan 80.000 exemplaren (van den Berg 1998-2004). Het is niet bekend of er alternatieve slaappleatsen zijn voor de meeuwen. Hoewel geen van de meeuwensoorten thans in enigerlei mate bedreigd is is de slaappleats dermate groot dat het behoud van deze functie nagestreefd zou moeten worden. Visetende vogels als Aalscholver en diverse eenden maken ook van het gebied gebruik. Van de 15 begrenzingsoorten in Tabel 1 komen slechts zeer geringe aantallen voor in de Kaliwaal die ver beneden de 1% norm liggen (van den Bergh 1998-2004; Sovon tellingen).

2.4 Conclusies

De Kaliwaal herbergt belangrijke aantallen watervogels waarvan de Kolgans alleen al op de Kaliwaal zelf incidenteel de 1% norm heeft overschreden. Voor de Grauwe Gans is de Kaliwaal lokaal belangrijk als foerageergebied, en voor de Smient als rustplaats tijdens de dag. De overige soorten gebruiken de Kaliwaal in de eerste plaats als slaappleats, waarbij grote aantallen Kol- en andere ganzen ook overdag terug kunnen keren om te rusten en te drinken. Het belang van de slaappleatsfunctie blijkt duidelijk uit het dagpatroon en de aantallen slapende vogels in relatie tot de aantallen in omliggende gebieden. Alleen de Gouden Ham is van vergelijkbaar belang als slaappleats, andere slaappleatsen in de omgeving herbergen over het algemeen kleinere aantallen watervogels.

Er is geen toe- of afname van de totale aantallen geconstateerd. Wel is een verschuiving van de soortensamenstelling waar te nemen in de Sovon tellingen, waarbij Kleine Zwaan en Smient zijn afgenomen.

3. verstoring van watervogels en formulering hypothese

3.1. Beschrijving van de stortwerkzaamheden

De stort van baggerspecie in de Kaliwaal is gestart in het najaar van 2003. Stort vindt elk jaar plaats van 1 maart tot 1 juli en 1 september tot 15 december. Baggerspecie wordt aangevoerd met binnenvaartschepen die de Kaliwaal opvaren vanaf de rivier door de doorvaart in het noordwesten van het gebied. Voor het lossen van bagger is een speciaal ponton gebouwd met een omvang van 10 bij 40 meter dat in het voorjaar de Kaliwaal wordt binnengevaren. In 2003 lag het stortponton vanaf maart in het midden van de Kaliwaal. Op deze drijvende aanlegplaats staat een loskraan die de specie uit het baggerschip haalt. De kraan lost de specie vervolgens in de stortkoker. Dit is een 15 meter lange vierkante stalen koker die wordt neergelaten tot vlak boven de bodem. De opening van de koker wordt zo dicht mogelijk boven de bodem gehangen om vertroebeling van het water door de baggerspecie zo veel mogelijk te voorkomen. Het ponton wordt telkens verplaatst wanneer een sectie van de bodem van de plas opgevuld is. Per werkdag komen er 1 tot 4 schepen binnen. De werkzaamheden vangen aan rond 7.00 en gaan maximaal tot 19.00 uur door. Tijdens donker zijn het ponton en de aanwezige schepen met sterke lampen verlicht.

3.2. De gevolgen van verstoring

Verstoring van vogels, hetzij door mensen of door mensen gemaakte objecten, dan wel door natuurlijke bronnen als bijvoorbeeld een roofvogel, heeft een aantal gevolgen. Vogels worden gedwongen het eten of andere activiteiten te staken, kennen bij verstoring vaak een verhoogde hartslag en een verhoogde productie van stressgerelateerde hormonen, hebben verhoogde energieuitgaven door de kosten van vliegen en door stress, en moeten zich verplaatsen naar suboptimale gebieden waar voedselopname lager is, of predatierisico hoger. Uiteindelijk kan verstoring leiden tot een verlaagde reproductie en overleving, wat op zijn beurt gevolgen heeft voor de populatieomvang (Newton 1998; Krijgsveld et al. 2004). Met behulp van een eenvoudig model is het mogelijk de consequenties van een reductie van aantallen door bijvoorbeeld verstoring van watervogels in een overwinteringsgebied op de totale populatieomvang te berekenen. Belangrijk in dit model is de mate waarin aantallen de per capita *reproductie* in het broedgebied, en de per capita *overleving* in het overwinteringsgebied beïnvloeden (Sutherland 1998). Helaas zijn deze relaties niet voor alle soorten bekend. Hoewel het soms kan lijken alsof verstoorde vogels voldoende alternatieve gebieden tot hun beschikking hebben om naar uit te wijken wil dit niet altijd zeggen dat deze gebieden een evengoed alternatief vormen. Zo is het bijvoorbeeld bekend dat Kleine Zwanen geen optimaal gebruik kunnen maken van geprefereerde kranswivelden bij overlappend gebiedsgebruik door surfende recreanten (Daalder & Brouwer 1984). Kleine Rietganzen konden een aanzienlijk deel van de voedselvoorraad op velden niet benutten door de nabijheid van wegen (Gill et al. 1996). Bij toenemende voedselschaarste kunnen Rotganzen hun tolerantie van verstoring aanpassen en toch verstoorde gebieden opzoeken die eerder vermeden werden (Owens 1977). Over het algemeen leidt verstoring tot een beperking van de tijd die aan foerageren kan worden besteed (Krijgsveld et al. 2004). Overwinterende Brandganzen kunnen de extra energieuitgaven ten gevolge van verstoring niet compenseren door extra te foerageren (Riddington et al. 1996), en regelmatig tijdens het voorjaar verstoorde Zwarte Rotganzen hebben een lager vertrekgewicht (Ward & Stehn 1989, geciteerd in Krijgsveld et al. 2004). Het sluiten van de jacht heeft over het algemeen enorme gevolgen voor de aantallen vogels in een gebied, en overwinterende watervogels kunnen goed naar gebieden gelokt worden waar zij eerder niet voorkwamen door voldoende rust te garanderen in die gebieden (Madsen 1995; Fox & Madsen 1997).

3.3. Verschillen in verstoringsreactie

Sommige vogels zijn meer verstoringsgevoelig dan andere, en vogels wennen snel aan voorspelbare en niet-gevaarlijke verstoringsbronnen, en leren gevaarlijke verstoringsbronnen snel te ontwijken indien mogelijk. Vogels zijn over het algemeen veel minder gevoelig voor grote bewegende objecten zoals voer- en vaartuigen dan voor kleine, onvoorspelbaar bewegende objecten als motorbootjes, waterscooters, lopende mensen en honden, of voor geluiden (Krijgsveld et al. 2004). Dit is goed te verklaren. Gedurende vele miljoenen jaren van evolutie zijn vogels blootgesteld aan uiteenlopende gevaren, en hun gedrag is geoptimaliseerd door natuurlijke selectie (alleen die vogels die adequaat reageren overleven) en culturele selectie (actief dan wel passief leren adequaat op verschillende soorten verstoringen te reageren door gedrag van soortgenoten te kopiëren). Deze processen leiden niet alleen tot het ontwijken van potentieel gevaarlijke vormen van verstoring maar ook tot het negeren van verstoringen die niet bedreigend zijn. Immers, vogels die vluchten of ophouden met foerageren bij elke vorm van verstoring zullen minder succesvol zijn in het verkrijgen van voedsel en partners en dus het voortbrengen van nakomelingen dan soortgenoten die alléén reageren op werkelijk bedreigende verstoringen. Het kan voorkomen dat vogels niet adequaat reageren op verstoringsbronnen die wel degelijk levensbedreigend zijn eenvoudigweg omdat ze nog niet de tijd hebben gehad te leren dat de nieuwe bron van verstoring gevaarlijk is, of omdat ze niet lang genoeg aan selectie zijn blootgesteld om een adaptieve evolutionaire respons te laten zien. Een goed voorbeeld is het uitblijven van vluchtgedrag als reactie op nieuwe predatoren als ratten, katten en mensen bij vogels die gedurende zeer lange tijd in een predatorvrije omgeving hebben geleefd, over het algemeen op eilanden. Dit verlies van vluchtgedrag wordt wel aangeduid met de term “ecologische naïviteit” en is één van de belangrijkste oorzaken dat onevenredig veel eilandsoorten gedurende de laatste eeuwen zijn uitgestorven (Quammen 1996). Adequaat gedrag kan ook uitblijven wanneer het niet mogelijk is onderscheid te maken tussen twee sterk op elkaar lijkende stimuli die heel verschillende reacties vereisen. Een voorbeeld van zo’n “ecologische valkuil” is bijvoorbeeld het leggen van eieren op asfaltwegen in plaats van het wateroppervlak van een poel door bepaalde soorten vliegen (Kokko & Sutherland 2001). Paniekreacties van vogels op vliegtuigen of ongevaarlijke grote vliegende vogels als reigers of kraanvogels kunnen op een soortgelijke manier verklaard worden. Met name wanneer de kosten van de vluchtrespons relatief klein zijn weegt het risico van een foutieve beslissing niet op tegen de kosten die gepaard gaan met het leren herkennen van elk groot vliegend object onder het motto “better safe than sorry”. Tenslotte speelt de volledigheid van de informatie die de vogels tot hun beschikking hebben een rol. Wanneer alle individuen in een groep direct kunnen vaststellen waar de verstoringsbron zich bevindt, òf deze gevaarlijk is, en waar deze naartoe beweegt, zullen de gevolgen veel kleiner zijn dan bijvoorbeeld het geval is bij het geluid van een gewerschot of vuurwerk in de verte, of bij het horen van alarmkreten van soortgenoten zonder dat de toehoorders zelf weten wat er aan de hand is (van der Veen 2002). Dit is waarschijnlijk een bijkomende reden waarom grote, duidelijke objecten als vaar- en voertuigen vaak weinig verstoring met zich meebrengen.

Tabel 3. Samenvatting van enkele verstoringsparameters voor 7 soorten watervogels. Bron: Krijgsveld et al. (2004).

	Afstand	Gevoeligheid	Meest negatief effect van:
Kleine Zwaan	59-224	matig-gemiddeld	waterrecreatie, wandelaars
Taigarietgans	(2000)	groot	landrecreatie
Toendrarietgans	(2000)	groot	landrecreatie
Kolgans	(2000)	groot	landrecreatie
Grauwe Gans	500	groot	waterrecreatie, landrecreatie
Brandgans	(1600)	groot	landrecreatie, luchtrecreatie
Smient	90-100	gemiddeld	waterrecreatie, oeverrecreatie

Noot: afstanden tussen haakjes bij benadering en gelden verstoring op land.

Overwinterende watervogels zijn over het algemeen gevoelig voor verstoring, waarbij water- en landrecreatie de grootste boosdoeners zijn. Ganzen zijn ook erg gevoelig voor vliegende objecten, met name Brandganzen vliegen al op grote afstand op voor sportvliegtuigjes. Watervogels vluchten veel eerder voor kleine snel bewegende objecten als surfplanken dan voor vissersschepen en zeil- of motorboten (tabel 3; Krijgsveld et al. 2004).

3.4. Opstellen hypothese

Na voorbereidende werkzaamheden gedurende het voorjaar werd in het najaar van 2003 een begin gemaakt met de feitelijke berging van baggerspecie in de Kaliwaal. Het stortponton heeft volgens van den Bergh (1998-2004) “nauwelijks invloed op de aanwezige vogels. De meeuwen die de plas als slaapplaats gebruiken storen zich in het geheel niet aan de aanwezigheid van dit ponton en staan vaak in grote aantallen op daken en railings. Watervogels ... zwemmen vaak op geringe afstand van het ponton en ook werd waargenomen dat Kolganzen ... op minder dan honderd meter vanaf het ponton op het water invielen”.

Tijdens negen dagen waarop van den Bergh van voor zonsopgang tot na zonsondergang in het gebied waarnemingen verrichtte in het seizoen 2003-04 was alleen op 5 december 2003 sprake van slibbergingsactiviteiten, die 's ochtends in de duisternis aanvingen. Van den Bergh (1998-2004) constateert dat de aanwezige “meeuwen ... zich niet leken te storen aan de bedrijvigheid die er op het ponton heerste”. Vanwege de aanwezigheid van de schepen hielden er zich op dat moment geen eenden en andere watervogels op langs de oeverwal, maar waren deze vogels uitgeweken naar de zuidoostelijke oever van de Kaliwaal. De aanwezigheid van de schepen en de werkzaamheden op het ponton leken deze vogels niet te storen, maar het heen en weer varen van een motorboot deed een groep van ruim 900 ganzen opvliegen. De reactie van vogels op uiteenlopende vormen van verstoring wordt door van den Bergh (1998-2004) geclassificeerd als geen, weinig, of veel. Bij 12 direct of indirect aan stortwerkzaamheden gerelateerde verstoringbronnen werd significant minder vaak een sterke reactie van de aanwezige vogels vastgesteld dan bij 30 andere verstoringbronnen (Fishers exact: $P = 0.05$; Tabel 3). Symen Deuzeman, die voor inventarisatie werkzaamheden op 11 maart 2004 in het gebied was, telde 2850 Kolganzen, 500 Smienten en 30 Brandganzen op de zandbank in het noordoosten van de plas terwijl stortwerkzaamheden plaatsvonden. De vogels bevonden zich op ca.300 meter van het stortponton en leken niet zichtbaar verstoord te worden door de werkzaamheden.

Tabel 3. De reactie (mate van verstoring) van vogels in de Kaliwaal op verschillende potentiële verstoringbronnen op 9 waarnemingsdagen in de winter 2003-04. Bewerkt naar van den Bergh (1998-2004).

Verstoringsbron	Mate van verstoring		
	veel	weinig	geen
<i>Gerelateerd aan stortactiviteit</i>			
Werkzaamheden stortponton	0	1	0
In/uitvaren binnenschip	0	0	2
Motorboot	0	2	3
Werkzaamheden op land	1	3	0
<i>Andere verstoringbronnen</i>			
Helikopter, vliegtuig	7	7	5
Wandelaar	0	0	1
Vuurwerk	2	0	0
Roofvogel	5	3	0

Het aantal getelde watervogels in het gebied was op 5 december beduidend lager dan op andere teldagen, met uitzondering van de laatste telling op 16 april, toen de meeste vogels al naar het noorden waren vertrokken. Van de 7 soorten watervogels waarop dit rapport zich richt waren er op deze dag gezamenlijke maximaal 2.595 individuen aanwezig, vergeleken met 6.491 en 7.927 op de teldagen twee weken eerder respectievelijk later, een reductie van cirka 60 à 70 procent. Van Smient en Kolgans bedroegen de aantallen op 5 december slechts 15 tot 25 procent van wat normaal geacht kan worden op basis van de tellingen ervoor en erna. Hoewel de aantallen in de hele winter van 2003-04 uitzonderlijk laag waren blijkt uit de Sovon tellingen geen reductie in december. De telling van Symen Deuzeman tijdens stortwerkzaamheden op 11 maart 2004 laat een relatief laag aantal Smienten, maar relatief veel Kolganzen zien vergeleken met de telling van Leo van den Bergh een week eerder.

De vaststelling dat bronnen als vuurwerk, vliegtuigen en roofvogels grotere gevolgen hadden voor de watervogels in de Kaliwaal in 2003 dan de stort van baggerspecie is geheel in overeenstemming met wat er over de gevolgen van verschillende verstoringsbronnen op het gedrag van vogels hierboven beschreven is. Dit leidt tot de volgende hypothese:

Hypothese 1: Mits er voldoende ruimte overblijft voor watervogels op de plas kan op grond van wat algemeen bekend is en wat uit de voorlopige waarnemingen blijkt verwacht worden dat de baggerstort zelf een gering verstorend effect zal hebben. In aansluiting met wat uit de literatuur bekend is lijkt het belangrijker om verstoring door “nevenactiviteiten” als het varen met motorboten, snel bewegende mensen, en geluiden te voorkomen door deze activiteiten tot een minimum te beperken.

Uit de waarnemingen van van den Bergh (1998-2004) blijkt ook dat de aantallen watervogels tijdens stortwerkzaamheden op 5 december 2003 opvallend laag waren. Dit gold met name voor de Kolgans en de Smient, normaal gesproken de talrijkste soorten. Van den Bergh (1998-2004) concludeert dat de lage aantallen een direct gevolg kunnen zijn van de werkzaamheden, maar ook te maken kunnen hebben met de lage waterstand in het gebied, hetgeen ook in het verleden tot tijdelijke verlaging van aantallen heeft geleid. Deuzeman constateert in maart 2004 ook lage aantallen watervogels tijdens stort. Dit leidt tot de volgende hypothese:

Hypothese 2: Hoewel de baggerstort zelf een gering verstorend effect kan hebben op aanwezige watervogels is het mogelijk dat deze werkzaamheden er wel voor zorgen dat de aantallen watervogels die van de Kaliwaal gebruik maken lager zijn dan wanneer er geen stort plaats vindt.

Beide hypothesen zijn in de veldstudie getest.

4. Veldstudie

4.1. Vraagstelling, aannames en beperkingen bij het onderzoek

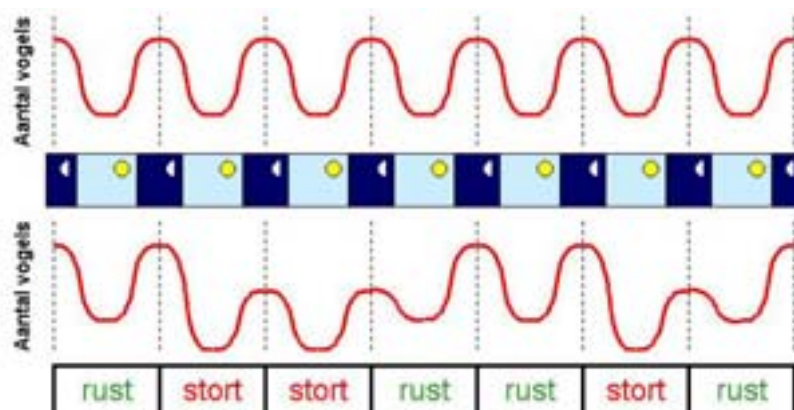
Om aanvullende gegevens te verzamelen over de gevolgen van stortwerkzaamheden op overwinterende watervogels in de Kaliwaal is in het najaar van 2004 een veldstudie uitgevoerd. Deze studie dient op twee hoofdvragen antwoord te geven:

- Wat zijn de gevolgen van stortwerkzaamheden op de *aantallen* watervogels
- Wat zijn de gevolgen van stortwerkzaamheden voor het gedrag van de *aanwezige* watervogels

Met betrekking tot hoofdvraag 1 is het ook belangrijk om, indien de aantallen watervogels tijdens stortwerkzaamheden lager zijn dan op dagen zonder stort, vast te stellen waar deze vogels dan blijven. Hiervoor zijn tegelijkertijd drie omliggende slaappleatsen geteld.

De meest ideale opzet is er een waarbij dagen of korte perioden met en zonder stortwerkzaamheden afwisselend worden vergeleken. Dit bleek echter praktisch moeilijk uitvoerbaar omdat Delgromij het stortschema niet op zo korte termijn kon aanpassen. Daarom is gekozen voor een opzet waarbij zowel tijdens stort als tijdens de periode direct daarna is geteld. Ook is geteld op twee zondagen, waarop niet werd gestort terwijl ook de zaterdag voorafgaand aan de telling niet werd gestort. Weekenden als stortvrije dagen gebruiken binnen het onderzoek heeft als praktisch probleem dat andere factoren die van invloed zijn op verspreiding en gedrag van watervogels die specifiek met weekenden samenhangen (meer recreatie, minder verkeer) niet kunnen worden gescheiden van de afwezigheid van stortwerkzaamheden. Het gebruik van de periode na afloop van de werkzaamheden in december als stortvrije periode binnen het onderzoek brengt een soortgelijk probleem met zich mee omdat andere factoren (weer, aantal ganzen in het gebied) gelijktijdig kunnen veranderen. Door tegelijkertijd drie andere slaappleatsen te tellen en als referentie te gebruiken kunnen deze problemen echter worden ondervangen.

Stortwerkzaamheden hebben niet alleen een effect op de dag dat gestort wordt, maar ook de dag daarna. Als bijvoorbeeld door stortwerkzaamheden minder watervogels besluiten op de Kaliwaal te slapen leidt dit ook tot een reductie van de getelde aantallen de volgende ochtend ongeacht of er dan gestort wordt of niet. Ook kunnen na een dag zonder stortwerkzaamheden de aantallen watervogels de volgende ochtend hoog zijn, ongeacht of er dan gestort wordt of niet (Figuur 7).



Figuur 7. Schematische voorstelling van dagelijkse aantalsfluctuaties in een normale situatie (boven) en in een situatie met afwisselend dagen met en zonder stort, waarbij naijleffecten zichtbaar zijn.

De waarnemingsdagen zijn daarom zodanig gepland dat deze najleffecten kunnen worden vastgelegd, en voor slapende ganzen worden de aantallen geanalyseerd in relatie tot het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden *voorafgaand* aan de telling. Bovendien wordt de *aantalverandering* tussen twee dagen geanalyseerd in relatie tot de *situatieverandering*.

4.2. Werkwijze

4.2.1. Tellingen

Het onderzoek naar de gevolgen van stortwerkzaamheden op de overwinterende watervogels in de Kaliwaal is uitgevoerd tussen 22 november en 22 december 2004. Tijdens deze periode werden stortwerkzaamheden uitgevoerd op weekdays tot en met 14 december, de laatste dag waarop de huidige milieuvergunning werkzaamheden toestond. Op 21 dagen gedurende bovengenoemde periode zijn de aantallen aanwezige watervogels op de Kaliwaal geteld. Op dezelfde dagen zijn ook de aantallen watervogels (7 soorten) op drie nabij gelegen slaappleaatsen geteld. In alle gebieden is tenminste een ochtendtelling uitgevoerd met als doel de aantallen *slapende* watervogels te tellen. Deze telling is uitgevoerd tussen 7 en 9 uur 's morgens en volgt de werkwijze zoals beschreven in Kleefstra (2001). Eerst zijn wegvliegende groepen geteld, waarbij soort, tijd en vliegrichting werden genoteerd, en rekening werd gehouden met terugkerende vogels. Bij afnemende activiteit zijn de resterende vogels in het gebied geteld, en tenslotte alle aanwezige Smienten. Op drie dagen is een ochtendtelling in een van de drie omliggende slaappleaatsen door omstandigheden niet uitgevoerd. Op de Kaliwaal zijn daarnaast op vrijwel alle dagen ook nog vier tellingen verspreid over de dag uitgevoerd om de aantallen watervogels die het gebied overdag gebruiken vast te leggen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de aantallen vogels die op de Kaliwaal zelf aanwezig waren en de aantallen vogels die in de Leeuwensche en Drutensche Waarden foerageerden of rustten. Een overzicht van de tellingen en de werkzaamheden wordt gepresenteerd in tabel 5. De slaappleaatsstellingen in de overige gebieden in 2004 werden uitgevoerd door Joost van Bruggen, Eric Janssen, Olaf Klaassen, Frank Majoor, Jan Schoppers en Stef Waasdorp.

4.2.2. Verstoringen

Met betrekking tot het vastleggen van de directe effecten van stortwerkzaamheden op het gedrag van de vogels is het van groot belang dat eenduidige criteria worden gebruikt. De gevolgen van *elke* potentiële bron van verstoring (tabel 7) zijn daarom eenduidig vastgelegd volgens de criteria in tabel 6. Voor elke potentiële verstoringbron is de afstand tussen de vogels en de verstoringbron geschat. Potentiële verstoringbronnen zijn ook genoteerd wanneer er geen gevolgen waarneembaar waren. Vrijwel alle informatie over de gevolgen van verstoring zijn afkomstig van de Kaliwaal omdat alleen in dit gebied een teller gedurende de gehele dag aanwezig was.

Tabel 5. Samenvatting van het aantal uitgevoerde tellingen per gebied en de tijden waartussen stortwerkzaamheden op de Kaliwaal werden uitgevoerd. Wanneer één telling is uitgevoerd is dit altijd de ochtend telling, in het geval van twee tellingen de ochtendtelling en de daaropvolgende telling etc. In de kolom "zonder stort" wordt het aantal dagen voorafgaand aan de telling waarop geen stortwerkzaamheden plaatsvonden weergegeven.

Datum	Werkzaamheden	Kaliwaal	Hien	IJzend.	Dreumel	zonder stort	Opmerking
22-11	7:00-19:00	5	1	1	1	2	
23-11	7:00-19:00	5	1	1	1	0	
24-11	7:00-17:00	5	1	1	1	0	Mist
25-11	7:00-19:00	3	1	1	1	0	Mist
26-11	7:00-19:00	5	1	1	1	0	
27-11						0	
28-11						1	
29-11	7:00-19:00	1	1	1	1	2	Mist
30-11	7:00-19:00	5	1	1	1	0	mist
1-12	7:00-19:00	5	1	1	1	0	
2-12	7:00-19:00	5	1	1	1	0	
3-12	7:00-19:00					0	
4-12						0	
5-12		2	1	1	1	1	
6-12	7:00-19:00	5	1	1	1	2	
7-12	7:00-19:00					0	
8-12	7:00-19:00	5	1	1	1	0	
9-12	7:00-19:00	1				0	Leo vd Bergh
10-12	7:00-19:00					0	
11-12						0	
12-12		1	1	1	1	1	
13-12	7:00-10:00	5	1	1	1	2	
14-12	7:00-10:00	5	1	1	1	3	
15-12		5	1	1	1	4	
16-12		5	1	1	1	5	
17-12		5		1	1	6	
18-12						7	
19-12						8	
20-12		5	1		1	9	
21-12		5	1	1	1	10	
22-12		2		1	1	11	

Tabel 6. Criteria voor het omschrijven van de gevolgen van potentiële bronnen van verstoring

klasse	omschrijving	noteren
0	geen enkel effect waar te nemen	--
1	onrust, waakgedrag, alarmkreten	welke soorten
2	verplaatsing deel vogels door wegzwemmen	welke soorten, aantallen
3	deel vogels vliegt op maar keert terug	welke soorten, aantallen
4	alle vogels vliegen op maar keren terug	welke soorten, aantallen
5	deel vogels vliegt op en keert niet terug	welke soorten, aantallen
6	alle vogels vliegen op en deel keert terug	welke soorten, aantallen
7	alle vogels vliegen op en keren niet terug	welke soorten, aantallen

Tabel 7. Potentiële bronnen van verstoring

niet gerelateerd aan stortwerkzaamheden		gerelateerd aan stortwerkzaamheden	
bron	noteren	bron	noteren
wandelaar	afstand tot vogels	werkzaamheden oever	afstand tot vogels
visser	afstand tot vogels	werkzaamheden ponton	afstand tot vogels
jager	afstand tot vogels		
fietser	afstand tot vogels		
hond of ander dier	afstand tot vogels		
voertuig	afstand tot vogels	voertuig	afstand tot vogels
vaartuig	afstand tot vogels	in/uitvaart binnenschip	afstand tot vogels
vliegtuig	vlieghoogte, afstand	motorboot	afstand tot vogels
helikopter	vlieghoogte, afstand		
geweerschot(en)	--	geluid	--
vuurwerk	--	verlichting	--
ander geluid	--		
roofvogel	vlieghoogte, afstand		

4.2.3. Analyse

Aantallen watervogels in de vier getelde gebieden worden vergeleken in relatie tot het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden voorafgaand aan de telling. Op deze wijze kunnen bovengenoemde naijleffecten worden vastgelegd. Hiervoor is gebruik gemaakt van regressie modellen met het aantal of aandeel vogels als onderwerp en het aantal dagen zonder stort voorafgaand aan de telling als covariaat. Het wel of niet voorkomen van mist is als klasse variabele meegenomen in hetzelfde model. Niet significante interacties ($P > 0,1$) zijn verwijderd. Het aandeel vogels is voor analyse niet getransformeerd omdat de waarden nooit dicht bij nul of één lagen en transformatie dus geen effect had.

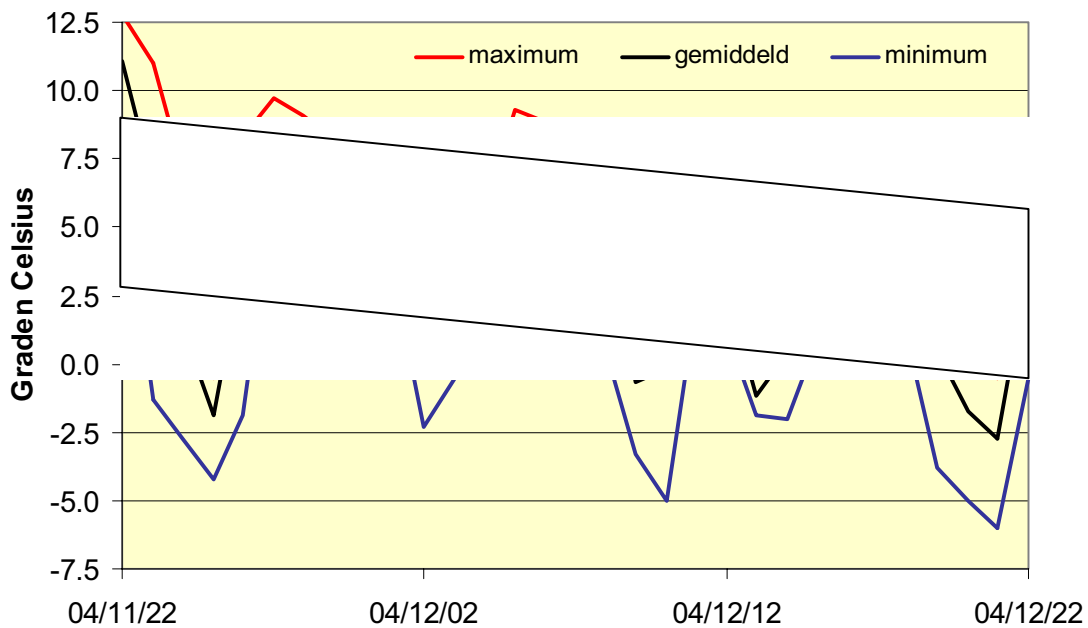
De verandering in het aantal slapende ganzen tussen twee dagen waarop de situatie *de dag voorafgaand aan de telling* verschilde (rust versus stort of andersom) is geanalyseerd met een zogenaamde *repeated measurements ANOVA*. Dit model vergelijkt de aantallen tussen twee dagen *gepaard* met inachtneming van de situatieverandering en het gebied (Kaliwaal of overig). Een significante interactie tussen de situatieverandering en gebied, met betrekking tot het *teken* van de aantalverandering betekent hier dat toe- of afname in het aantal slapende ganzen direct afhangt van de situatieverandering en het gebied. Voor deze analyse zijn de aantallen ganzen log-getransformeerd om het effect van enkele dagen met uitzonderlijk lage of hoge aantallen te dempen.

De gevolgen van verstoringen worden geanalyseerd met Chi-kwadraat toetsen en logistische regressie. Niet significante interacties ($P > 0,1$) zijn verwijderd in logistische regressie modellen.

Alle statistische analyses zijn uitgevoerd met het programma SAS.

4.2.4. Weersomstandigheden

Het weer tijdens de telperiode was over het algemeen vrij rustig met afwisselend relatief warme en koude perioden. Er was weinig wind en met gemiddeld 1020 hPa was de luchtdruk vrij hoog. Nachtvorst kwam regelmatig voor, en op twee dagen kwam ook de maximumtemperatuur niet boven de nul graden. 2004 was wat temperatuur betreft een gemiddeld jaar in de periode 1991-2003 (figuur 8, gegevens KNMI). Tussen 24 en 30 november kwam regelmatig mist voor. Met een totale hoeveelheid neerslag van 28 mm was de periode vrij droog. Veel regen viel er alleen op 17 december.



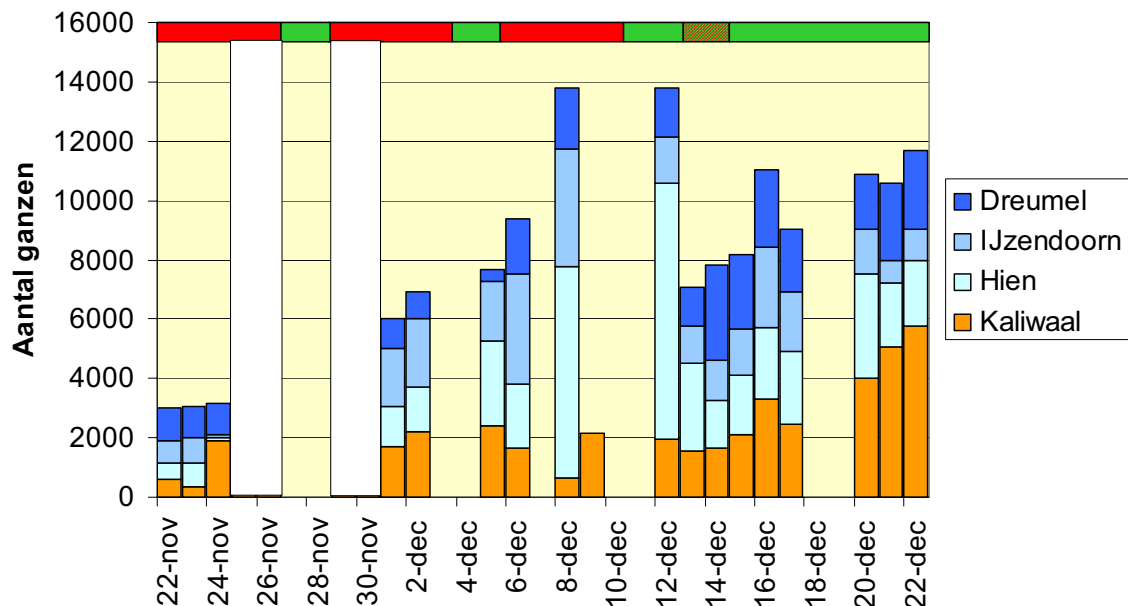
Figuur 8. Temperatuursverloop te De Bilt gedurende de onderzoeksperiode. Weergegeven zijn de maximum, minimum en gemiddelde temperatuur per etmaa. Het lichtgele vlak geeft het gebied tussen de gemiddelde maximum en minimum temperatuur aan voor de periode 1991-2003. Gegevens van het KNMI.

4.3. Resultaten

4.3.1. Gevolgen van stortwerkzaamheden voor aantallen slapende ganzen

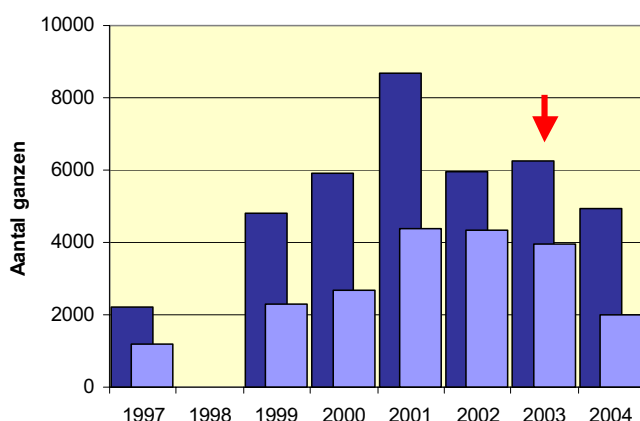
Gedurende de telperiode in 2004 namen de aantallen ganzen op de vier slaappleaatsen langzaam toe en bereikten een maximum tussen 8 en 12 december, waarna ze weer iets afnamen. De toename vond met name plaats op de drie overige slaappleaatsen, maar niet op de Kaliwaal. Vanaf circa 13 december namen de aantallen op de Kaliwaal toe terwijl deze op de overige drie slaappleaatsen licht afnamen. Er was geen relatie tussen de gemiddelde temperatuur en de aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal ($R_{\text{pearson}} = -0,30$, $P = 0,2$) of op de drie andere slaappleaatsen ($R_{\text{pearson}} = 0,09$, $P = 0,7$). Op 24 en 25 en 30 november werd het tellen bemoeilijkt door dichte tot zeer dichte mist (Figuur 9). Een volledig overzicht van alle getelde watervogels is te vinden in bijlage 1. Deze gegevens vormen de basis voor verdere analyses die hieronder besproken worden.

De aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal waren relatief laag in 2004. Vergelijking met de gegevens van van den Bergh uit eerdere jaren wijzen uit dat in de periode 1997-2003 gemiddeld 3000 tot 6000 ganzen op de Kaliwaal sliepen in november en december (Figuur 3). In 2004 bedroeg dit aantal 2446. Dit beeld kan verder genuanceerd worden: Tussen 1997 en 2003 voerde van den Bergh 12 tellingen (2 per jaar) uit binnen de periode waarin in 2004 stortwerkzaamheden plaatsvonden en geteld werd. Deze tellingen werden gedaan tussen 17 november en 10 december. Een tweede serie van 6 tellingen (1 per jaar) uit de periode waarin in 2004 geen stortwerkzaamheden plaatsvonden en geteld werd is gedaan tussen 19 en 24 december. Vergelijking van deze tellingen met het gemiddelde van de tellingen uit 2004 uit dezelfde twee perioden laat zien dat er tussen 1997 en 2001 toename plaatsvond in zowel de periode waarin gestort wordt als daarna. In 2003, toen met de feitelijke stort een aanvang werd gemaakt, maar vooral in 2004 zijn de aantallen tijdens stort veel lager dan daarvoor, en vallen terug tot het niveau van voor 1999. In de periode na de stort is deze afname minder extreem (Figuur 10).



Figuur 9. Aantallen slapende ganzen (Taigarietgans, Toendrarietgans, Kolgans, Grauwe Gans en Brandgans) op de Kaliwaal en drie nabijgelegen slaappleaatsen langs de Waal in 2004. De balk bovenaan de figuur geeft aan of er stortwerkzaamheden plaatsvonden op de Kaliwaal (rood) of niet (groen). De twee lichte balken geven perioden met dichte tot zeer dichte mist aan.

De aantallen tussen 1997 en 2004 vertonen géén relatie met de gemiddelde temperatuur in de periode 22 november – 22 december ($R_{\text{Pearson}} = -0,27, P = 0,6$). Van de 7 jaren in figuur 10 was 2004 het op één na koudste.



Figuur 10. Aantallen slapende ganzen (Taigarietgans, Toendriarietgans, Kolgans, Grauwe Gans en Brandgans) op de Kaliwaal in de periode 22 november – 14 december, waarin in 2004 gestort werd (lichtblauwe balken) tussen 1997 en 2004, en de periode 15 - 22 december, na de stort voor dezelfde jaren (donkerblauwe balken). Gegevens tot en met 2003 afkomstig van van den Bergh, gegevens 2004 uit deze studie. De pijl geeft de aanvang van de stortwerkzaamheden in het najaar van 2003 aan. In 1998 werd niet geteld.

Er bestaat geen relatie tussen de aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal en de aantallen slapende ganzen in de omliggende gebieden. De aantallen op de drie omliggende slaappleaatsen zijn onderling wel positief gecorreleerd (Tabel 8). Dit betekent dat bij een toename van het aantal ganzen in het gebied deze gelijkmatig verdeeld worden over deze drie gebieden maar dat de aantallen op de Kaliwaal hierdoor niet worden beïnvloed. Dit blijkt ook duidelijk uit figuur 9. Het lijkt eerder zo dat de aantallen op de Kaliwaal afnemen als de aantallen op de overige drie slaappleaatsen toenemen hetgeen blijkt uit de zwak negatieve trend in de correlatie matrix in tabel 8. Samenvattend kan dus gesteld worden dat de aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal door andere factoren gereguleerd worden dan de aantallen op de drie overige slaappleaatsen. Een vergelijking met tabel 2 laat ook zien dat de aantallen slapende ganzen in de Hiensche Uiterwaard zijn toegenomen t.o.v. vóór 1994. Voor de Dreumelsche Waard liggen de aantallen ongeveer op hetzelfde niveau, terwijl de plas bij IJzendoorn in 2004 gemiddeld zo'n 1500 ganzen herbergde. Deze plek werd eerder “met enige regelmaat door Grauwe- en enkele Kolganzen gebruikt” (L. Van den Bergh mond. med.) en de aantallen lijken hier dus toegenomen.

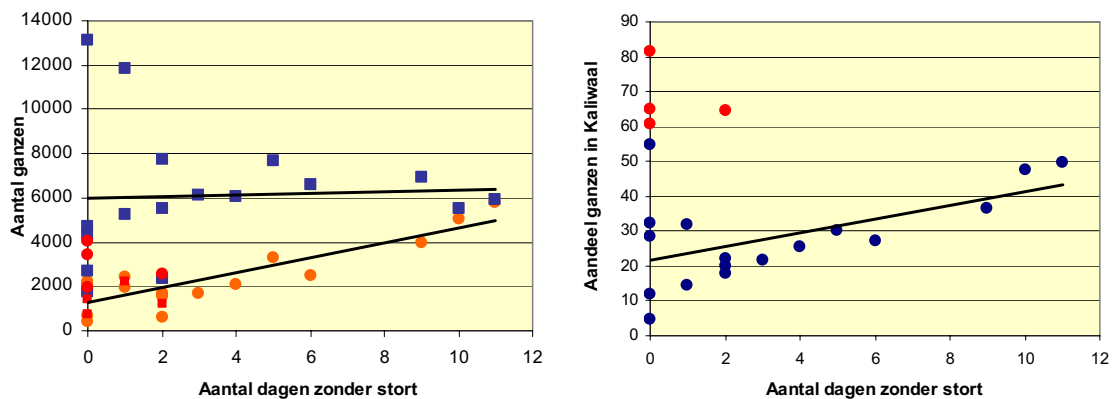
Tabel 8. Correlatie matrix voor de aantallen slapende ganzen op vier slaappleaatsen langs de Waal, gebased op 21 simultane tellingen. Weergegeven worden de Pearson correlatie coëfficiënt en de bijbehorende P-waarde).

	Hien	IJzendoorn	Dreumel	Totaal overig
Kaliwaal	-0.09 (0.68)	-0.24 (0.29)	0.18 (0.44)	-0.09 (0.71)
Hien	--	0.51 (0.02)	0.33 (0.15)	0.90 (0.00)
IJzendoorn	--	--	0.39 (0.08)	0.76 (0.00)
Dreumel	--	--	--	0.62 (0.00)

De aantallen slapende ganzen op de Kaliwaal in 2004 nemen toe met het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden voorafgaand aan de telling ($F_{1,21} = 37.85, P < =0.0001$). Voor de overige drie gebieden is deze relatie afwezig ($F_{1,20} = 0.04, P = 0.84$). Als gevolg hiervan neemt het relatieve aandeel van alle aanwezige ganzen dat gebruik maakt van de Kaliwaal toe van circa 20 tot bijna 50% ($F_{1,20} = 6.14, P = 0.02$) (Figuur 11).

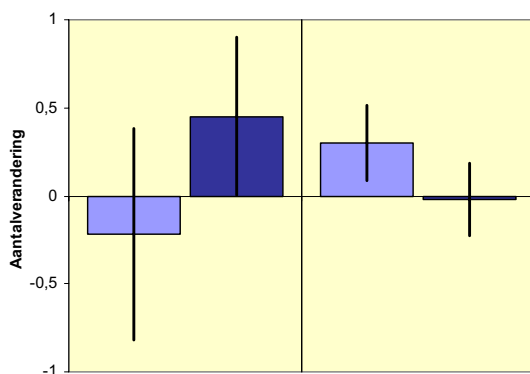
Tijdens mist zijn de aantallen op de Kaliwaal hoger ($F_{1,21} = 10.48, P = 0.004$), en in de overige drie gebieden juist lager ($F_{1,20} = 7.95, P = 0.01$). daardoor is ook het aandeel vogels op de Kaliwaal hoger tijdens mist ($F_{1,20} = 45.28, P < =0.0001$) (Figuur 11).

Meerdere keren werd waargenomen dat ganzen aan het eind van de middag, in de schemering laag over de kaliwaal vlogen en dan vervolgens doorvlogen naar het westen en noorden, vermoedelijk naar andere slaappleatsen. Juist in de schemering en het donker was het stortponton extra opvallend door de grote hoeveelheid licht. Ook in het donker waren er nog bewegingen van ganzen maar vleigrichtingen konden niet meer worden vastgesteld. Hoewel interpretatie moeilijk is omdat geen adequate controle waarnemingen zijn verricht lijkt het waarschijnlijk dat ganzen de plas tijdens stortwerkzaamheden mijden als slaappleats en dat dit de lage aantallen veroorzaakt. Ook is waargenomen dat slapende ganzen tijdens stortwerkzaamheden de gehele west- en noordzijde van de plas niet benutten maar uitsluitend in de noordoosthoek te vinden zijn omdat er tot 19.00 uur op de plas wordt gevaren. Op dagen zonder stort zijn ganzen hier juist wel aanwezig.



Figuur 11. Links: Het aantal ganzen (Taigarietgans, Toendrarietgans, Kolgans, Grauwe Gans en Brandgans) dat slaapt op de Kaliwaal (oranje stippen) en op de overige drie slaappleatsen (blauwe vierkantjes) in relatie tot het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden voorafgaand aan de telling. De rode punten zijn dagen met (zeer) dichte mist waardoor de tellingen werden beïnvloed (zie tekst). De lijnen geven het verband weer voor dagen zonder mist. In het regressie model is mist als verklarende factor meegenomen (zie tekst). Rechts: Dezelfde gegevens uitgedrukt als het aandeel ganzen van het totaal dat slaapt op de kaliwaal.

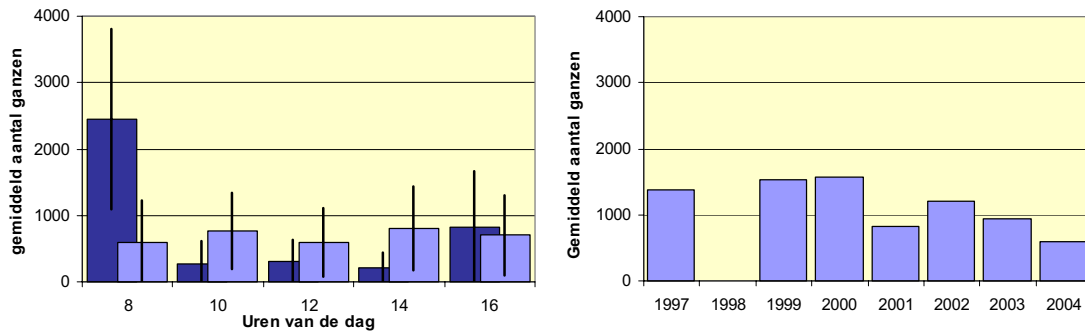
Ook op korte termijn lijkt er een effect van stortwerkzaamheden op de aantallen slapende ganzen. Een repeated measurements ANOVA wijst uit dat de aantallen slapende ganzen toenemen op de Kaliwaal op de eerste dag zonder stort, en afnemen wanneer de stort wordt hervat. Op de overige drie slaappleatsen is dit precies andersom (Figuur 12; interactie gebied \times situatieverandering: Wilks' $\lambda = 0.6756$, $F_{1,12} = 5.76$, $P = 0.03$).



Figuur 12. De verandering in het aantal slapende ganzen (log-getransformeerd voor analyse) op de Kaliwaal (links) en de overige slaappleatsen (rechts). De lichtblauwe balken geven de verandering weer bij overgang van rust naar stort, donkerblauwe balken de verandering bij overgang van stort naar rust. Zwarte verticale lijnen geven de standaardafwijking weer. Duidelijk is te zien dat de aantalverandering in de Kaliwaal precies tegenovergesteld is aan die in de overige gebieden (zie tekst).

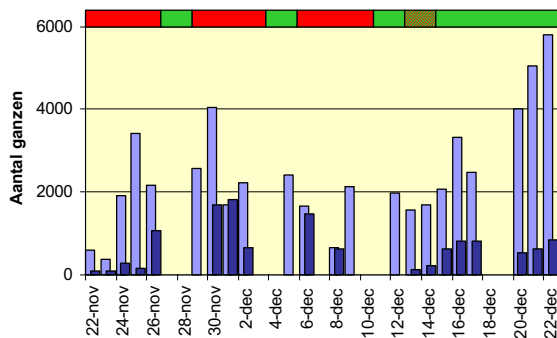
4.3.2. Aantallen foeragerende ganzen rondom de Kaliwaal

Gemiddeld waren er tijdens de telperiode overdag rond de duizend ganzen aanwezig in het gebied. Kleine aantallen (200 à 300) waren overdag aanwezig op de plas zelf, het overgrote deel van de op land aanwezige ganzen foerageerde in de Drutensche Waard (Figuur 13). Een vergelijking met SOVON watervogeltellingen uit eerdere jaren leert dat het aantal overdag in het gebied aanwezige ganzen de laatste jaren sterk gedaald is.



Figuur 13. Aantallen ganzen die overdag in de Drutensche en Leeuwensche Waarden foerageren (lichtblauwe balken) in 2004 gedurende de dag (links) en aantallen ganzen in de SOVON watervogeltellingen per jaar gemiddeld in november en december in de telgebieden RG5181 en RG5160 (rechts). In de linker figuur zijn bovendien de aantallen ganzen op de Kaliwaal zelf weergegeven ter vergelijking. Duidelijk blijkt dat in november en december 2004 veel meer ganzen op de plas overnachtten dan er overdag in het gebied aanwezig waren, terwijl het aantal overdag getelde ganzen rondom de Kaliwaal de laatste jaren sterk gedaald is.

De aantallen op het land aanwezige foeragerende ganzen zijn niet afhankelijk van het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen de nacht ervoor (Figuur 14; Pearson correlatiecoëfficiënt 0.24, $N = 18$, $P = 0.35$). Uit figuur 13 blijkt ook zondermeer dat het aantal op land aanwezige ganzen niet duidelijk toe of afneemt en geen relatie vertoont met het al dan niet uitvoeren van stortwerkzaamheden op de Kaliwaal zelf

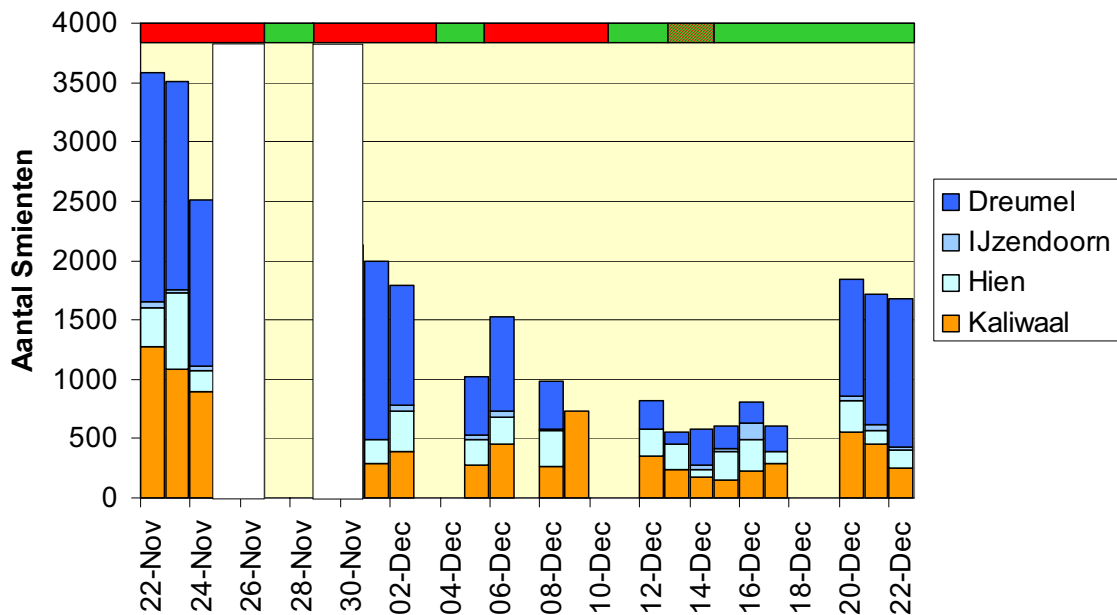


Figuur 14. Aantallen overdag foeragerende ganzen rondom de Kaliwaal (donkerblauwe balken) en het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen (lichtblauwe balken) gedurende de telperiode in 2004. De rood/groene balk bovenaan de figuur geeft aan wanneer er gestort werd (rood) en wanneer niet (groen). Er bestaat geen relatie tussen de aantallen foeragerende en de aantallen slapende ganzen.

Tegen het einde van de telperiode verschenen op de Kaliwaal en de andere slaappleaatsen regelmatig Kleine Zwanen. De aantallen, maximaal 18 op de Kaliwaal op 20 december, zijn te laag en het voorkomen te incidenteel om iets te kunnen zeggen over de relatie met stortwerkzaamheden, maar het is verheugend dat deze vogels de kaliwaal nog steeds aandoen.

4.3.3. Gevolgen van stortwerkzaamheden voor aantallen Smienten

Gedurende de telperiode in 2004 namen de aantallen Smienten op de vier slaappleaatsen langzaam af tot een minimum van rond de 500 vogels tussen 10 en 17 december. Gedurende de laatste drie dagen van de telperiode waren er weer meer Smienten (Figuur 15). Hoewel de aantallen Smienten op de Kaliwaal in de loop van elke dag toenamen van gemiddeld ruim 500 tot bijna 800 gedurende de laatste telling ($F_{4,79} = 6.95, P < 0.001$) was de ochtendtelling in hoge mate representatief voor het aantal vogels dat later op de dag aanwezig was (Pearsons correlatie coëfficiënten van 0.85 tot 0.92, alle $P < 0.0001$).



Figuur 15. Aantallen Smienten tijdens de ochtendtelling op de Kaliwaal en drie nabijgelegen slaappleaatsen langs de Waal in 2004. De balk bovenaan de figuur geeft aan of er stortwerkzaamheden plaatsvonden op de Kaliwaal (rood) of niet (groen). De twee lichte balken geven perioden met dichte tot zeer dichte mist aan.

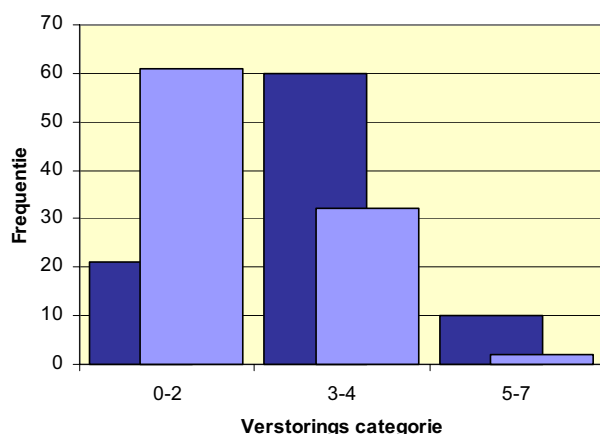
In tegenstelling tot de ganzen blijken de aantallen Smienten niet afhankelijk te zijn van het wel of niet storten van baggerspecie. Noch het absolute aantal Smienten in de Kaliwaal ($F_{1,21} = 2.00, P = 0.17$) noch het aandeel van het totale aantal Smienten dat in de Kaliwaal verblijft ($F_{1,19} = 0.51, P = 0.48$) vertoont een relatie met het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden. Wel waren er iets meer Smienten op dagen met (zeer) dichte mist ($F_{1,21} = 13.13, P < 0.005$). Tussen de aantallen Smienten in de afzonderlijke gebieden bestaan positieve correlaties, met uitzondering van de plas bij IJzendoorn waar vrijwel geen Smienten verbleven (Tabel 9). Dit betekent dat de in het gehele gebied aanwezige aantallen Smienten zich evenredig verdelen over de afzonderlijke gebieden met inbegrip van de Kaliwaal en dat toe- en afname in alle gebieden gelijktijdig plaatsvinden. Dit blijkt ook duidelijk uit figuur 15. Er is dus geen enkele aanwijzing dat de aantallen Smienten in de Kaliwaal zich anders gedragen dan in de overige gebieden.

Tabel 9. Correlatie matrix voor de aantallen Smienten op vier slaapplaatsen langs de Waal, gebased op 21 simultane tellingen. Weergegeven worden de Pearson correlatie coëfficiënt en de bijbehorende P-waarde.

	Hien	IJzendoorn	Dreumel	Totaal overig
Kaliwaal	0.69 (0.00)	0.34 (0.13)	0.31 (0.17)	0.65 (0.00)
Hien	--	0.38 (0.09)	0.33 (0.16)	0.55 (0.01)
IJzendoorn	--	--	-0.06 (0.80)	0.11 (0.64)
Dreumel	--	--	--	0.97 (0.00)

4.3.4. Stortwerkzaamheden en gedrag van aanwezige watervogels

Tijdens de telperiode werden op en rond de Kaliwaal in totaal 186 potentiële verstoringbronnen geregistreerd. Hiervan waren 95 direct aan de stortwerkzaamheden gerelateerd en 91 aan andere bronnen. Op dagen waarop van zonsopgang tot zonsondergang werd waargenomen varieerde het aantal waargenomen verstoringen tussen 10 en 21. De gevolgen van deze verstoringen, volgens de klassen in tabel 7, verschilden significant tussen de twee typen bronnen (Figuur 16; $\chi^2_7 = 72.29$, $P < 0.0001$): Bijna 2/3 deel van alle aan stortwerkzaamheden gerelateerde verstoringbronnen hadden geen of zeer lichte gevolgen terwijl dit bij minder dan een kwart van de overige verstoringbronnen het geval was. Bijna 8% van de overige verstoringbronnen leidde tot het wegvliegen en niet terugkeren van alle vogels. Dit werd nooit vastgesteld bij aan stort gerelateerde werkzaamheden.



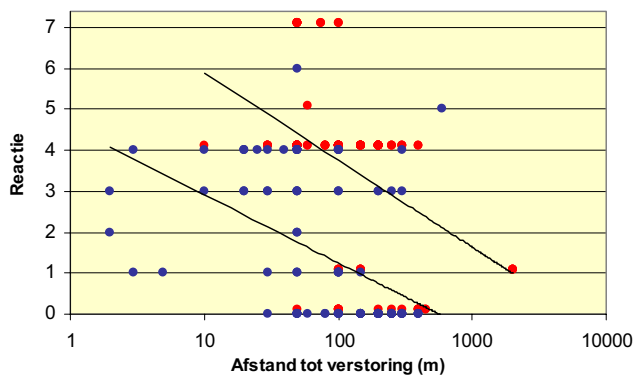
Figuur 16. De frequentie van verstoringreacties van watervogels op verstoringbronnen die gerelateerd waren aan stortwerkzaamheden (lichtblauw) en op overige verstoringbronnen (donkerblauw).

Een logistisch regressiemodel (tabel 10) wees uit dat er een duidelijk effect was van de afstand waarop de verstoring plaatsvond, en dat er een verschil bestaat in de reactie op verstoring tussen ganzen en Smienten. Bovendien verschilt het effect van de afstand tussen deze twee soortgroepen en ook tussen het type verstoring (wel of niet stortgerelateerd). Dit laatste kan begrepen worden als volgt: niet stortgerelateerde verstoringen als overvliegende vliegtuigen brengen ondanks een grote afstand toch vaak hevige reacties teweeg. Het type verstoring is in dit model niet statistisch significant maar dit wordt volledig veroorzaakt door de aanwezigheid van de interactie tussen type en afstand. Zonder deze interactie is het type verstoring significant zoals eerder beschreven (Wald $\chi^2 = 15.59$, $P < 0.0001$).

Tabel 10. resultaten van een logistisch regressiemodel met reactie op verstoring (8 klassen, zie tabel 6) als afhankelijke variabele.

Factor	vrijheidsgraden	Wald χ	P
type verstoring	1	0.06	0.81
afstand	1	13.58	< 0.0005
soortgroep	1	9.20	< 0.005
type \times afstand	1	8.60	< 0.005
soortgroep \times afstand	1	3.11	0.08

Ganzen bleken veel gevoeliger voor verstoring dan Smienten. Bij verstoringafstanden van minder dan 1000 meter was vaak al een aanzienlijke reactie merkbaar waarbij tenminste een deel van de vogels opvloog. Bij Smienten was vanaf ongeveer 200 meter regelmatig een reactie merkbaar maar zelfs bij afstanden kleiner dan 100 meter vlogen Smienten lang niet altijd op terwijl dit bij ganzen op een uitzondering na nooit gebeurde (Figuur 17). De vastgestelde verschillen komen goed overeen met de algemene reactie op verstoring door ganzen en Smienten zoals beschreven door Krijgsveld et al. (2004) en samengevat in tabel 3.



Figuur 17. De relatie tussen de afstand tot de verstoringbron en de reactie uitgedrukt in klassen volgens tabel 6 bij Ganzen (rode punten) en Smienten (blauwe punten). Door gebruik van een logaritmische schaal op de x-as zijn de m.b.v. logistische regressie gevonden verbanden hier min of meer lineair.

5. Conclusies

De stortwerkzaamheden lijken het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen negatief te beïnvloeden. Dit blijkt uit het volgende:

- De aantallen op de Kaliwaal slapende ganzen zijn niet of zwak negatief gecorreleerd met de aantallen op de andere drie slaappleaatsen. Bij toename in het gebied blijven de aantallen op de Kaliwaal laag.
- Het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen neemt toe met het aantal dagen zonder stortwerkzaamheden voorafgaand aan de telling.
- Gelijktijdig nemen de aantallen op de andere drie slaappleaatsen dan af, er vindt dus een verschuiving plaats.
- Het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen neemt toe op de eerste dag zonder stort, en neemt af wanneer de stort wordt hervat. Op de overige drie slaappleaatsen is dit precies andersom.
- Het westelijk en noordelijk deel van de Kaliwaal wordt tijdens stortwerkzaamheden geheel gemeden als slaappleaats.
- Het aantal op de Kaliwaal slapende ganzen neemt sinds de start van de stortwerkzaamheden in 2003 af en was bijzonder laag tijdens de telperiode in 2004 in vergelijking met dezelfde periode in voorgaande jaren.

Er was echter geen enkel aantoonbaar effect van stortwerkzaamheden op de aantallen Smienten die op de plas verbleven. Ook werd vastgesteld dat Smienten veel minder gevoelig waren voor allerlei verstoringbronnen dan ganzen. Dit komt goed overeen met wat uit de literatuur bekend is over de verstoringgevoeligheid van ganzen en Smienten. De aantallen overdag op en rondom de Kaliwaal aanwezige ganzen waren niet gerelateerd aan stortwerkzaamheden. Stortwerkzaamheden zorgden overdag slechts voor geringe verstoring. Andere bronnen hadden dikwijls grotere gevolgen.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat ganzen de Kaliwaal tijdens stortwerkzaamheden kennelijk als onveilig opvatten als *slaappleaats*, terwijl ganzen, en ook Smienten, *overdag* niet of nauwelijks worden gehinderd door deze werkzaamheden.

De sterke verlichting en het geluid op het stortponton werken waarschijnlijk afschrikwekkend op ganzen die in de schemering aan komen vliegen op zoek naar een slaappleaats. Mist bemoeilijkt enkele van de tellingen op de overige drie slaappleaatsen, en aantallen werden daar welhaast zeker onderschat op deze dagen. Desalniettemin werd ook waargenomen dat tijdens mist meer ganzen op de Kaliwaal sliepen. Ook werden iets meer Smienten geteld op dagen met mist. Een mogelijke verklaring voor dit fenomeen kan zijn dat de vogels het verlichtte stortponton bij aankomst in dichte mist niet kunnen zien, en de situatie daarom als veiliger inschatten. Samenvattend kan daarom gesteld worden dat werkzaamheden in schemering en donker de belangrijkste oorzaak lijken te zijn voor de lagere aantallen ganzen die van de slaappleaats gebruik maken tijdens stortwerkzaamheden. Het is mogelijk dat deze negatieve effecten kunnen worden verminderd wanneer alleen tussen zonsopgang en zonsondergang wordt gewerkt. Deze hypothese zou in verder onderzoek specifiek kunnen worden getoetst.

De aantallen overdag rondom de Kaliwaal foeragerende ganzen nemen de laatste jaren af. Deze afname is al begonnen in 2001, ruim voor de stortwerkzaamheden een aanvang namen. Bovendien werd er in 2004 geen relatie tussen stortwerkzaamheden en deze aantallen vastgesteld. De oorzaak van de afname moet dus ergens anders worden gezocht, en de meest voor de hand liggende reden is het invoeren van jaarrond beweiding met paarden waardoor de vegetatie langzaamaan verruigt (mond. med. Leo van den Bergh).

De aantallen ganzen die in 2004 sliepen in de Hiensche Uiterwaard zijn hoger dan wat uit voorgaande jaren bekend was. Ook werd de plas bij IJzendoorn dagelijks benut door slapende ganzen terwijl dit voorheen “met enige regelmaat” gebeurde. Deze toenames kunnen een gevolg zijn van het uitwijken van ganzen die normaliter de Kaliwaal als slaappleats gebruikten. Ze illustreren echter ook het dynamische karakter van de aantallen ganzen die van slaappleats gebruik maken. In dit licht is het ook belangrijk te benadrukken dat de aantallen op de Kaliwaal in 2004 weliswaar laag waren, maar dat dit ook het geval was tijdens het eerste najaar waarin tellingen werden uitgevoerd door Leo van den Bergh. De toename op de Kaliwaal lijkt samen te hangen met een gelijktijdige afname op de meer naar het westen gelegen Kil van Hurwenen (mondelinge mededeling Leo van den Bergh). De toename bij Hien zou hiervan ook een gevolg kunnen zijn.

6. Aanbevelingen

Naar aanleiding van de resultaten van het onderzoek wordt een tweetal aanbevelingen gedaan:

- De mogelijkheid dat het uitsluitend *nà* zonsopgang en *vóór* zonsondergang uitvoeren van stortwerkzaamheden voldoende is om ganzen *niet* naar andere slaappleatsen te doen uitwijken dient te worden onderzocht.
- De reguliere monitoring van de aantallen overwinterende watervogels op de Kaliwaal dient gecontinueerd te worden om de conclusie dat stortwerkzaamheden tot lagere aantallen *slapende* ganzen leiden te kunnen staven danwel te verwerpen.

Toelichtend kan worden opgemerkt dat met de huidige werktijden (7.00 – 19.00) géén negatief effect van stortwerkzaamheden kan worden verwacht vanaf eind februari, wanneer het reeds zo vroeg licht respectievelijk donker wordt dat de werkzaamheden de slapende ganzen storen. Voortzetting van de reguliere monitoring zou moeten kunnen uitwijzen of dit inderdaad het geval is.

Literatuur

- VAN DEN BERGH L. 1998-2004. Vogels op en rondom de Kaliwaal 1-6. Rapporten Delgromij, Arnhem.
- DAALDER R. & BROUWER H. 1984. Plankzeilen in natuur en landschap. Biologie en Samenleving, Universiteit van Amsterdam.
- FOPPEN R. & VOSSLAMBER B. 2003. Quick-scan prioritering soort- en biotoop bescherming. Sovon Informatierapport 2003/06. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- FOX A.D & MADSEN J. 1997. Behavioural and distributional effects of hunting disturbance on waterbirds in Europe: implications for refuge design. *Journal of Applied Ecology* 34: 1-13.
- GILL J.A., SUTHERLAND W.J. & WATKINSON A.R. 1996. A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. *Journal of Applied Ecology* 33: 786-792.
- VAN DER JEUGD H.P., VAN DER VEEN I.T. & LARSSON K. 2001. Kin clustering in barnacle geese: familiarity or phenotype matching? *Behavioral Ecology* 13: 786-790.
- KLEEFSTRA R. 2001. Slaapplaatsstellingen van ganzen en zwanen in Midden- en Zuidwest Fryslân in het winterseizoen 2000/2001. FFF-rapport 68. Fryske Fereining foar Fjildbiology, Akkrum.
- KOFFIJBERG K., VOSSLAMBER B. & VAN WINDEN E. 1997. Ganzen en zwanen in Nederland – overzicht van pleisterplaatsen in de periode 1985-94. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- KOKKO H. & SUTHERLAND W.J. 2001. Ecological traps in changing environments: Ecological and evolutionary consequences of a behaviourally mediated Allee effect. *Evolutionary Ecology Research* 3: 537-551.
- KRIJGSVELD K.L., VAN LIESHOUT S.M.J., VAN DER WINDEN J. & DIRKSEN S. 2004. Verstoringsgevoeligheid van vogels – Literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg rapport 03-187 / Vogelbescherming Nederland.
- MADSEN J. 1995. Impacts of disturbance on migratory waterfowl. *Ibis* 137: 67-74.
- MAYHEW P.W. 1988. The daily energy intake of European wigeon in winter. *Ornis Scandinavica* 19: 217-223.
- NEWTON I. 1998. Population Limitation in Birds. Academic Press, London
- NOORDHUIS R. 1996. Watervogels en waterplanten in de randmeren. *Limosa* 69: 26-27.
- OWENS N.W. 1977. Responses of wintering brent geese to human disturbance. *Wildfowl* 24: 123-130.
- PROP J. & VULINK T. 1992. Digestion by barnacle geese in the annual cycle: the interplay between retention time and food quality. *Functional Ecology* 6: 180-189.
- QUAMMEN D. 1996. The Song of the Dodo – Island Biogeography in an Age of Extinctions. Simon & Schuster, New York.
- RIDDINGTON, R., HASSELS M., LANE S.J., TURNER P.A. & WALTERS R. 1996. The impact of disturbance on the behaviour and energy budgets of brent geese *Branta b. bernicla*. *Bird Study* 43: 269-279.
- SUTHERLAND W.J. 1998. The effect of local change in habitat quality on populations of migratory species. *Journal of Applied Ecology* 35: 418-421.
- VAN ROOMEN M.W.J., HUSTINGS F. & KOFFIJBERG K. 2003. Handleiding monitoring-project watervogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- VAN ROOMEN M.W.J., BOELE A., VAN DER WEIDE M.J.T., VAN WINDEN E.A.J. & ZOETEBIER D. 2000. Belangrijke vogelgebieden in Nederland, 1993-97. Actueel overzicht van Europese vogelwaarden in aangewezen en aan te wijzen speciale beschermingszones en andere belangrijke gebieden. Sovon Informatierapport 2000/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- VAN DER VEEN I.T. 2002. Seeing is believing: information about predators influences yellowhammer behavior. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 51: 466-471.

Bijlagen

Bijlage 1a. Ochtentellingen Hiensche Uiterwaard 2004. Op vetgedrukte dagen werden werkzaamheden in de Kaliwaal uitgevoerd.

Datum	teller	Kleine Zwaan	Taiga Rietgans	Toendra Rietgans	Kol-gans	Grauwe Gans	Brand-gans	Smient	Opmerking
22-11	JS	0	0	0	491	49	0	330	
23-11	JS	0	0	0	575	189	0	648	
24-11	OK	0	0	0	50	17	0	168	mist
25-11	OK	0	0	0	300	+	0	+	mist
26-11	OK	0	0	83	950	400	0	219	
27-11									niet geteld
28-11									niet geteld
29-11	JS	0	0	0	457	161	0	624	
30-11	JS	3	0	0	832	197	0	235	
01-12	HD	0	0	0	1.209	147	0	199	
02-12	JS	0	0	0	1.281	196	7	347	
03-12									niet geteld
04-12									niet geteld
05-12	FM	0	0	0	2.650	210	0	214	
06-12	JS	0	0	0	1.921	209	0	229	
07-12									niet geteld
08-12	OK	0	0	0	6.418	690	2	302	
09-12									niet geteld
10-12									niet geteld
11-12									niet geteld
12-12	JS	0	0	0	8.380	226	13	224	
13-12	OK	0	0	0	2.365	566	4	208	
14-12	JS	0	0	14	1.265	291	25	65	
15-12	OK	0	0	0	1.614	352	58	236	
16-12	OK	0	0	0	2.030	369	0	261	
17-12	OK	0	0	0	2.051	390	0	99	inputing
18-12									niet geteld
19-12									niet geteld
20-12	FM	0	0	0	3.120	430	2	266	
21-12	SW	0	0	0	1.663	512	2	124	
22-12	OK	0	0	0	1.631	542	3	155	inputing
Gemidd.		0,14	0	4,62	1.964	307	5,53	258	
Min.		0	0	0	50	17	0	65	
Max.		3	0	83	8.380	690	58	648	
N		21	21	21	21	21	21	21	

Bijlage 1b. Ochtentellingen Plas bij IJzendoorn 2004. Op vetgedrukte dagen werden werkzaamheden in de Kaliwaal uitgevoerd.

Datum	teller	Kleine Zwaan	Taiga Rietgans	Toendra Rietgans	Kol-gans	Grauwe Gans	Brand-gans	Smient	Opmerking
22-11	JB	0	0	0	482	295	0	46	
23-11	JB	0	0	0	505	330	19	31	
24-11	JB	0	0	0	0	97	0	47	mist
25-11	JB	0	0	0	32	346	0	51	mist
26-11	FM	0	0	0	40	70	0	26	
27-11									niet geteld
28-11									niet geteld
29-11	JB	0	0	5	80	547	0	108	
30-11	JB	0	0	0	265	550	0	32	
01-12	JB	0	0	170	565	1.230	0	9	
02-12	JB	0	0	5	1.370	910	3	51	
03-12									niet geteld
04-12									niet geteld
05-12	SW	0	0	0	1.075	907	0	36	
06-12	JB	0	0	80	1.365	2.260	0	49	
07-12									niet geteld
08-12	JB	0	0	13	2.160	1.770	2	19	
09-12									niet geteld
10-12									niet geteld
11-12									niet geteld
12-12	FM	0	0	0	285	1.280	0	7	
13-12	FM	0	0	16	180	1.040	0	7	
14-12	JB	0	0	21	265	1.035	0	35	
15-12	JB	0	1	21	455	1.060	0	27	
16-12	JB	0	0	36	1.075	1.615	1	145	
17-12	SW	0	0	0	1.010	1.033	0	0	
18-12									niet geteld
19-12									niet geteld
20-12	JB	0	0	0	856	624	1	34	inputing
21-12	JB	0	0	40	240	480	1	39	
22-12	JB	0	0	22	315	730	0	20	
Gemidd.		0	0,05	20,4	578	853	1,29	39	
Min.		0	0	0	0	0	0	0	
Max.		0	1	170	2.160	2.260	19	145	
<i>N</i>		21	21	21	21	21	21	21	

Bijlage 1c. Ochtentellingen Dreumelsche Waard 2004. Op vetgedrukte dagen werden werkzaamheden in de Kaliwaal uitgevoerd.

Datum	teller	Kleine Zwaan	Taiga Rietgans	Toendra Rietgans	Kol-gans	Grauwe Gans	Brand-gans	Smient	Opmerking
22-11	FM	0	0	17	512	542	0	1.930	
23-11	FM	0	0	1	544	543	0	1.750	
24-11	FM	3	0	0	500	575	0	1.400	mist
25-11	JS	0	0	0	16	77	0	2	mist
26-11	JS	0	0	0	7	231	0	490	
27-11									niet geteld
28-11									niet geteld
29-11	FM	0	0	0	25	150	3	700	mist
30-11	FM	0	0	0	200	150	0	1.000	mist
01-12	FM	0	0	0	857	128	0	1.500	
02-12	EJ	0	0	0	693	232	6	1.007	
03-12									niet geteld
04-12									niet geteld
05-12	EJ	0	0	0	300	85	0	489	
06-12	FM	0	0	0	1.700	199	0	800	
07-12									niet geteld
08-12	FM	0	0	0	1.889	198	0	400	
09-12									niet geteld
10-12									niet geteld
11-12									niet geteld
12-12	EJ	0	0	0	1.580	83	0	240	
13-12	JS	0	0	0	1.290	35	0	100	
14-12	FM	8	0	0	2.915	304	0	300	
15-12	FM	0	0	0	2.335	185	0	198	
16-12	JS	0	0	0	2.269	288	23	167	
17-12	FM	0	0	0	1.919	174	0	219	
18-12									niet geteld
19-12									niet geteld
20-12	EJ	4	0	0	1.450	420	5	980	
21-12	EJ	7	0	0	1.900	684	2	1.108	
22-12	FM	0	0	0	2.140	502	8	1.250	
Gemidd.		1,05	0	0,86	1.194	286	2,24	769	
Min.		0	0	0	7	77	0	2	
Max.		8	0	17	2.915	684	23	1.930	
<i>N</i>		21	21	21	21	21	21	21	

Bijlage 1d. Ochtentellingen Kaliwaal 2004. Op vetgedrukte dagen werden werkzaamheden in de Kaliwaal uitgevoerd.

Datum	teller	Kleine Zwaan	Taiga Rietgans	Toendra Rietgans	Kol-gans	Grauwe Gans	Brand-gans	Smient	Opmerking
22-11	SD	0	0	0	450	150	0	1.275	
23-11	SD	0	0	0	261	110	0	1.080	
24-11	SD	0	0	22	1.675	218	10	900	mist
25-11	SD	0	0	40	2.875	487	0	1.500	mist
26-11	SD	0	0	40	1.390	661	60	756	
27-11									niet geteld
28-11									niet geteld
29-11	SD	0	0	25	1.631	878	45	1.685	mist
30-11	LB	0	0	220	2.830	976	15	870	mist
01-12	SD	0	0	120	1.043	545	0	290	
02-12	SD	0	0	145	1.335	750	0	390	
03-12									niet geteld
04-12									niet geteld
05-12	SD	0	0	0	1.459	965	0	280	
06-12	SD	0	0	0	863	806	0	455	
07-12									niet geteld
08-12	SD	0	0	0	260	412	0	260	
09-12	LB	0	0	225	1.060	850	0	730	L vd Bergh
10-12									niet geteld
11-12									niet geteld
12-12	SD	0	0	150	1.355	465	0	355	
13-12	SD	0	0	0	1.149	426	0	240	
14-12	SD	0	0	35	1.232	413	0	180	
15-12	SD	0	0	88	1.414	582	0	149	
16-12	SD	0	0	360	2.315	584	57	230	
17-12	SD	0	0	210	1.760	460	33	290	
18-12									niet geteld
19-12									niet geteld
20-12	SD	18	0	214	2.900	800	75	560	
21-12	SD	8	50	550	3.590	792	60	450	
22-12	SD	10	0	715	4.300	715	49	255	
Gemidd.		1,64	2,27	144	1.689	593	18,6	599	
Min.		0	0	0	260	110	0	149	
Max.		18	50	715	4.300	976	75	1.685	
N		22	22	22	22	22	22	22	

Bijlage 2. Maximale aantallen watervogels per teldag op de Kaliwaal 1997-2004 naar van den Bergh (1998-2004).

datum	Kl. Zwaan	Ta. Rietg.	To. Rietg.	Kolgans	Gr. Gans	Br.gans	Smient	Totaal	Ganzen
18-sep-97	0	0	0	0	1335	2	295	1.632	1.337
9-okt-97	0	0	0	0	371	1	597	969	372
12-nov-97	4	0	22	365	388	6	952	1.737	781
19-nov-97	5	0	22	960	515	14	1.040	2.556	1.511
10-dec-97	0	0	2	770	63	0	2.115	2.950	835
24-dec-97	0	0	46	2.030	145	0	1.725	3.946	2.221
8-jan-98	12	0	33	2.560	158	17	4.290	7.070	2.768
21-jan-98	0	0	350	6.100	282	190	2.350	9.272	6.922
4-feb-98	0	0	206	220	54	4	1.635	2.119	484
19-feb-98	0	0	345	225	18	0	2.075	2.663	588
11-mrt-98	0	0	0	88	33	0	2.650	2.771	121
20-apr-98	0	0	0	0	31	0	8	39	31
26-nov-99	0	0	86	1.380	145	0	1.655	3.266	1.611
9-dec-99	0	0	95	2.750	126	4	785	3.760	2.975
23-dec-99	0	25	83	4.475	204	23	1.525	6.335	4.810
7-jan-00	0	22	29	355	89	4	6.215	6.714	499
20-jan-00	0	0	528	8.010	190	102	4.215	13.045	8.830
3-feb-00	0	3	45	2.715	54	14	1.690	4.521	2.831
17-feb-00	0	155	1.040	10.450	500	285	2.575	15.005	12.430
16-mrt-00	0	0	12	66	96	0	1.956	2.130	174
13-apr-00	0	0	1	1	238	10	38	288	250
17-nov-00	0	0	49	183	715	1	1.560	2.508	948
8-dec-00	0	23	395	3.860	163	1	2.190	6.632	4.442
22-dec-00	0	17	230	5.180	487	14	1.880	7.808	5.928
9-jan-01	0	61	1.770	10.510	640	126	3.120	16.227	13.107
12-jan-01	4	0	226	386	309	0	3.850	4.775	921
24-jan-01	0	22	785	2.715	251	44	2.150	5.967	3.817
25-jan-01	12	57	926	5.380	963	165	2.555	10.058	7.491
2-feb-01	0	31	275	4.280	415	176	2.650	7.827	5.177
23-feb-01	0	24	765	4.125	291	2.500	2.735	10.440	7.705
8-mrt-01	0	32	1.506	4.650	235	101	3.055	9.579	6.524
13-apr-01	0	0	0	5	196	0	35	236	201
23-nov-01	0	0	215	3.125	536	18	1.970	5.864	3.894
7-dec-01	0	5	401	3.780	650	50	2.235	7.121	4.886
20-dec-01	0	46	1.460	6.270	530	363	1.515	10.184	8.669
8-feb-02	14	86	755	8.460	815	261	3.310	13.701	10.377
27-feb-02	0	2	26	555	357	0	1.380	2.320	940
15-mrt-02	0	0	0	17	224	0	2.480	2.721	241
12-apr-02	0	0	0	4	334	0	328	666	338
22-nov-02	0	0	363	380	515	5	912	2.175	1.263
5-dec-02	24	0	1.355	4.950	930	148	3.750	11.157	7.383
20-dec-02	2	36	985	4.300	605	39	3.050	9.017	5.965
10-jan-03	0	1	3	610	1.280	4	1.685	3.583	1.898
24-jan-03	11	118	953	10.095	1.078	121	2.820	15.196	12.365
7-feb-03	0	165	1.250	9.500	480	1.430	2.925	15.750	12.825
21-feb-03	5	550	1.965	24.400	1.045	785	5.195	33.945	28.745
21-nov-03	0	26	202	4.420	876	2	965	6.491	5.526
5-dec-03	0	105	765	1.070	428	2	225	2.595	2.370
19-dec-03	0	6	255	5.025	890	66	1.685	7.927	6.242
9-jan-04	0	34	645	4.895	750	118	3.065	9.507	6.442
23-jan-04	0	92	1.425	6.800	975	240	1.895	11.427	9.532
6-feb-04	20	281	1.260	5.700	1.150	335	2.125	10.871	8.726
19-feb-04	0	315	2.275	6.890	1.110	335	1.765	12.690	10.925
5-mrt-04	0	9	365	1.635	673	17	1.580	4.279	2.699
16-apr-04	0	0	0	7	1.030	5	4	1.046	1.042
maximum	24	550	2.275	24.400	1.335	2.500	6.215	33.945	28.745

Bijlage 3. Aantallen watervogels per telling in telgebieden RG1560 en RG1581 1993-2004.

datum	Kl. Zwaan	Ta. Rietg.	To. Rietg.	Kolgans	Gr. Gans	Br.gans	Smient	Totaal	Ganzen
sep-93					550		4	554	550
okt-93					256		2.230	2.486	256
nov-93	3				510		1.850	2.363	510
dec-93	13		2		102		2.640	2.757	104
jan-94							1.600	1.600	0
feb-94	112			80	19		4.640	4.851	99
mrt-94				100	12		2.412	2.524	112
apr-94					2		250	252	2
sep-94					130		0	130	130
okt-94					450		520	970	450
nov-94				44	560		916	1.520	604
dec-94							2.680	2.680	0
jan-95			120	1.810	46		4.440	6.416	1.976
feb-95					46		1.110	1.156	46
mrt-95	1				24		2.976	3.001	24
apr-95					11		12	23	11
sep-95				1	302		340	643	303
okt-95					396	10	720	1.126	406
nov-95					160		2.130	2.290	160
dec-95				800		2	416	1.218	802
jan-96							1.800	1.800	0
feb-96					54		20	74	54
mrt-96				1.800	120		814	2.734	1.920
apr-96					26		320	346	26
sep-96					504		360	864	504
okt-96				60	770		950	1.780	830
nov-96				30	762		3.866	4.658	792
dec-96				5.800	520		4.218	10.538	6.320
feb-97					150		2.825	2.975	150
mrt-97					61		3.320	3.381	61
apr-97					70		2	72	70
sep-97					796		120	916	796
okt-97					572		456	1.028	572
nov-97				478	283	6	4.030	4.797	767
dec-97				1.700	290	4	3.500	5.494	1.994
jan-98			45	550	326	7	5.572	6.500	928
feb-98			13	3.185	277	55	4.840	8.370	3.530
mrt-98			2	180	92	36	2.787	3.097	310
apr-98					76		4	80	76
sep-98					300			300	300
okt-98					664		662	1.326	664
nov-98				100	54		660	814	154
dec-98				121	35		2.765	2.921	156
jan-99			6	714	178	12	3.616	4.526	910
feb-99				800	100		2.500	3.400	900
mrt-99					36		330	366	36
apr-99					64		50	114	64
sep-99					330	4	40	374	334
okt-99					325	5	405	735	330
nov-99				2.450	169	9	505	3.133	2.628
dec-99				100	330		1.070	1.500	430

Bijlage 3. vervolg.

datum	Kl. Zwaan	Ta. Rietg.	To. Rietg.	Kolgans	Gr. Gans	Br.gans	Smient	Totaal	Ganzen
jan-00				694	315	104	3.216	4.329	1.113
mrt-00				1	16		1.182	1.199	17
apr-00					81	7	1	89	88
sep-00				1	187	7	130	325	195
okt-00				46	1.200	1	205	1.452	1.247
nov-00				373	551	5	2.026	2.955	929
dec-00				1.800	425		4.031	6.256	2.225
jan-01	4				275		1.588	1.867	275
feb-01			33	1.758	36	22	2.205	4.054	1.849
mrt-01				70	132		800	1.002	202
apr-01					81		33	114	81
sep-01				30	755	24	40	849	809
okt-01				27	1.186		340	1.553	1.213
nov-01				1.407	120	31	1.103	2.661	1.558
dec-01	6			74	19		3.040	3.139	93
jan-02				1.900	46	90	2.510	4.546	2.036
feb-02	11	86	755	8.610	1.950	261	798	12.471	11.662
mrt-02				54	189		2.272	2.515	243
apr-02					86		118	204	86
sep-02					450		300	750	450
okt-02				361	306	17	71	755	684
nov-02			345	115	586	18	354	1.418	1.064
dec-02					450		439	889	450
jan-03				7	173	65	3.199	3.444	245
feb-03		5	28	844	210	17	3.231	4.335	1.104
mrt-03				530	336	15	721	1.602	881
apr-03				4	598	15	115	732	617
nov-03				90	475		500	1.065	565
dec-03				795	480	19	360	1.654	1.294
jan-04				110	350		1.560	2.020	460
mrt-04				605	205		290	1.100	810
apr-04				7	245	28	3	283	280
maximum	112	86	755	8.610	1.950	261	5.572	12.471	11.662