



Luchtfoto-inventarisatie van op daken broedende meeuwen in Den Haag in 2010

Kleine Mantelmeeuw broedend op schoorsteen, Den Haag, mei 2010.
Lesser Black-backed Gull breeding on chimney. (foto: Rogier Verbeek)

Op daken broedende meeuwen in Leiden en andere steden in Nederland halen met regelmaat de media en zijn onderwerp van debat in de gemeentepolitiek. Ook in Den Haag hebben burgers hun onvrede kenbaar gemaakt over geluid, uitwerpselen en kapotte vuilniszakken. Op grond hiervan heeft de gemeente in 2010 eieren in nesten laten vervangen door goed gelijkende plastic eieren. Om de overlast waar mogelijk te verminderen is inzicht in aantallen en trends van meeuwen een noodzaak. In deze studie bleken luchtfoto's een bruikbaar hulpmiddel om een stadsdekkend beeld te krijgen van op daken broedende meeuwen.

**Rob Lensink, Job W. de Jong
 & Jonne C. Kleyheeg-Hartman**

In Den Haag ZH broeden sinds de jaren negentig van de vorige eeuw jaarlijks meeuwen op daken. Het betreft voor zover bekend Zilvermeeuwen *Larus argentatus* en Kleine Mantelmeeuwen *L. fuscus*. Eind jaren negentig ging het in totaal naar schatting om zo'n 50 paren (Spaans 2002a,b). In 2009 waren de aantallen opgelopen tot naar schatting honderden paren (mededeling gemeente Den Haag). Het aantal broedparen en de verspreiding daarvan zijn echter nooit systematisch in kaart gebracht. Meldingen van overlast zijn bekend uit de stadsdelen Haagse Hout, Scheveningen, Centrum, Escamp en Laak. Uit Leidschenveen-Ypenburg, Wateringse Veld, Segbroek en Loosduinen zijn nauwelijks overlastmeldingen van broedende meeuwen bekend.

Bepaling van de aantallen broedende meeuwen op daken in stedelijk gebied is niet eenvoudig (o.a. Calladine *et al.* 2006). Nesten zijn moeilijk zichtbaar, zelfs vanaf hoge punten, en daardoor moeilijk te tellen. Bij het tellen van broedvogels vanaf de grond of een hoog punt bestaat het risico op dubbeltellingen of het missen van paren. De omvang van een populatie dakbroedende meeuwen in stedelijk gebied

kan daarom met conventionele methoden zoals een broedvogelkartering slechts bij benadering worden vastgesteld (zie bijvoorbeeld Smit 2013).

In 2010 hebben wij een inventarisatie uitgevoerd van op daken broedende meeuwen in Den Haag, met behulp van luchtfoto's. Naast het vaststellen van de aantallen was een doel van dit onderzoek om een methodiek te ontwikkelen, die een voldoende nauwkeurig beeld oplevert van de verspreiding en samenstelling van de populatie, en waarmee veranderingen in aantal en verspreiding door de jaren heen kunnen worden gevolgd. Met luchtfotografie is het mogelijk om alle daken van bovenaf te onderzoeken, op een goed reproduceerbare manier. Daarnaast vormen luchtfoto's een transparant bewijs dat gebruikt kan worden in de discussie met de bevolking over de omvang van de problematiek.

De toepassing van luchtfoto's in onderzoek naar de verspreiding van broedvogels staat nog in de kinderschoenen. De techniek wordt mondigesmaat toegepast bij het bepalen van het aantal nesten van in kolonies broedende watervogels in ontoegankelijke moerasgebieden (Frederick *et al.* 1996, Rodgers *et al.* 2005, Groom *et al.* 2011) en voor kolonies zeevogels op ontoegankelijke locaties (Mitchell *et al.* 2004). Voor een inventarisatie van meeuwen in stedelijk gebied zijn luchtfoto's nog niet eerder toegepast. In de eerste fase van dit project is daarom aandacht besteed aan opzet, techniek en middelen om foto's met voldoende oplossend vermogen (resolutie) te verkrijgen.

MATERIAAL & METHODE

Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied omvat de bebouwde kom van Den Haag en heeft een oppervlak van ruim 6900 ha (tabel 1). Deze stad is samengesteld uit een aantal stadsdelen met ieder hun eigen karakter (zie verder Lensink *et al.* 2010). Leidschenveen/Ypenburg en Wateringse Veld zijn stadsdelen van Den Haag, maar maakten geen deel uit van het onderzoeksgebied. Er was geen enkele aanwijzing dat hier meeuwen zouden broeden. Rijswijk en Voorburg-Leidschendam zijn zelfstandige gemeenten, die deel uitmaken van de agglomeratie Den Haag. Deze gemeenten zijn niet onderzocht in 2010, maar kunnen wel kleine aantallen broedende meeuwen herbergen.

In Den Haag liggen enkele grotere groengebieden zoals de Bosjes van Poot, Bosjes van Pex, Malieveld, Haagse Bos, Scheveningse Bosjes, Zuiderpark en Westduinpark (figuur 1). In het oppervlak onderzocht gebied zijn groengebieden in de periferie van de stad niet meegenomen; groengebieden binnen de bebouwde kom wel (figuur 1). Hier zijn alleen rustende en vliegende meeuwen gelokaliseerd; broedende meeuwen ontbraken er.

Bijna de helft van de bebouwing van Den Haag kent een plat dak (tabel 1). Het aandeel platte daken in verschillende stadsdelen loopt uiteen van 63% in Centrum tot 39% in Loosduinen.

Luchtfoto's maken

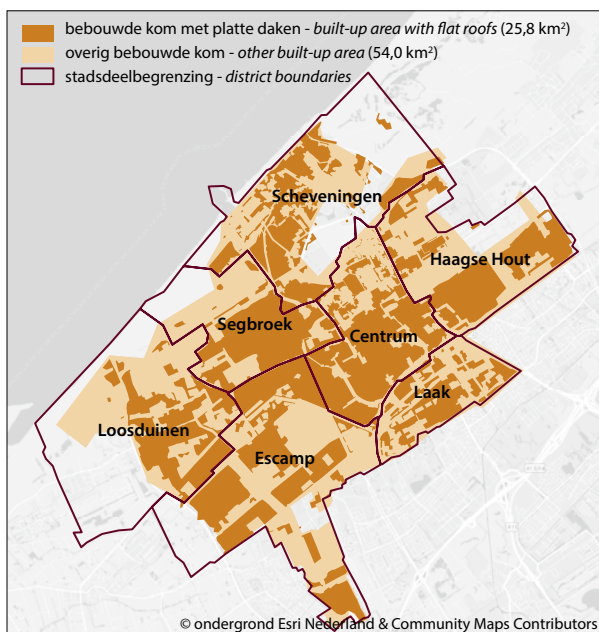
De luchtfoto's zijn gemaakt door KammAir B.V. uit Delft en fotograaf Herbert van Hulten. De fotovluchten zijn uitgevoerd met een éénmotorig Gippssland Aeronautics Airvan toestel, op een hoogte van ca. 730 m. De fotovluchten zijn uitgevoerd op 26 en 28 april (ronde 1) en 26 en 28 mei (ronde 2). Broedseizoen 2010 viel vanwege de strenge winter en het koude voorjaar later dan gemiddeld waardoor ronde 1 geen informatie over broedende meeuwen opleverde. De datum van ronde 2 is zo gekozen dat van beide soorten nog een volledig beeld kon worden verkregen.

De foto's in ronde 1 zijn gemaakt met een Canon eos 7d camera met een 50 mm f1.4 lens, gemonteerd onder het vliegtuig. Op grond van de gemaakte foto's (resolutie op de grond 5x5 cm) is geconcludeerd dat voor een betrouwbare inschatting van zowel soort als gedrag een resolutie van 3x3 cm nodig zou zijn. Hierop is de gebruikte lens aangepast, tot een 85 mm f1.2. De camera werd met een laptop aangestuurd om iedere 2 seconden een opname te maken. De vliegsnelheid is zo aangepast aan de lengte van het door een foto bestreken gebied dat de foto's gedeeltelijk overlappen, zodat aaneengesloten stroken met opnames werden verkregen.

Na bestudering van de foto's van ronde 2 bleken deze het studiegebied niet volledig af te dekken. Bij de benodigde 3x3 cm resolutie en de gebruikte camera bedroeg het per foto bestreken gebied op de grond ongeveer 106x160 m. De navigatie van het vliegtuig bleek echter niet nauwkeurig genoeg om in evenwijdig en dicht opeenvolgende vluchtlijnen te vliegen. Veel stroken bleken sterk te overlappen, met *dito* blanco gebieden tussen andere stroken. Om deze gaten op te vullen is op 3 juni een extra vlucht uitgevoerd (ronde 3).

Tabel 1. Oppervlakken (ha) van stadsdelen, bebouwing binnen stadsdelen, en platte daken van bebouwing in de stadsdelen die deel uitmaken van het onderzoeksgebied. *Area (ha) of city districts of The Hague, built-up area and flat roofs in city districts.*

stadsdeel <i>city district</i>	oppervlak <i>area</i> (ha)			% plat dak
	totaal <i>total</i>	bebouwing <i>buildings</i>	platte daken <i>flat roofs</i>	% flat roofs
Centrum	773.3	765.8	485.7	63.4
Escamp	1427.0	1189.9	571.7	48.0
Haagse Hout	883.2	729.6	347.7	47.7
Laak	420.8	420.8	185.7	44.1
Loosduinen	1399.4	833.4	321.0	38.5
Scheveningen	1302.5	757.2	356.7	47.1
Segbroek	712.1	610.2	312.5	51.2
totaal <i>total</i>	6920.1	5306.9	2582.5	48.7



Figuur 1. Stadsdelen in Den Haag met een belangrijk aandeel platte daken binnen het onderzochte gebied. *City districts of The Hague with a major proportion of flat roofs within the research area.*

Om tot verwerkbare fotomontages te komen zijn de losse opnamen op basis van coördinaten uit *GPS-tracks* van de opnamevluchten gegeoreferenciert om ze in een GIS-pakket op de juiste locatie te projecteren. Op basis van de EXIF (*exposure information*) van de opnamen konden tijdens de vlucht aan de meeste foto's GPS-coördinaten en vlieghoogte worden gekoppeld. Van sommige delen van de fotovluchten is geen GPS-log opgeslagen, waarschijnlijk doordat het GPS-apparaat niet altijd verbinding had met satellieten. Op basis van de coördinaten, de vliegrichting en de vlieghoogte is per foto een JGW (JPEG-World) bestand aangemaakt. Hierin staan variabelen voor hoekpuntcoördinaten, pixelgrootte en draaiing.

Door de relatief grote vlieghoogte en de relatief sterke vergroting van de gebruikte lens kan bij kleine schommelingen van het vliegtuig de verschuiving van het opgenomen gebied ten opzichte van de GPS coördinaten oplopen tot 100 m. De gemiddelde afwijking bedroeg ongeveer 30 m. Over het algemeen was de afwijking van de foto's aan de kust groter dan aan de landzijde van het studiegebied. Aan de kust zijn ook meer opnamen gemaakt met bewegingsonscherpte door turbulentie tijdens de vluchten.

In totaal zijn in rondes 2 en 3 10769 opnamen gemaakt; 8886 in ronde 2 en 1883 in ronde 3 (figuur 2). 97% van alle foto's kon worden voorzien van coördinaten. Van deze foto's bleek ongeveer 5% ongeschikt om meeuwen op te vinden, meestal door bewegingsonscherpte, soms ook door overbelichting of doordat een rook- of mistwolk onder het vliegtuig hing.

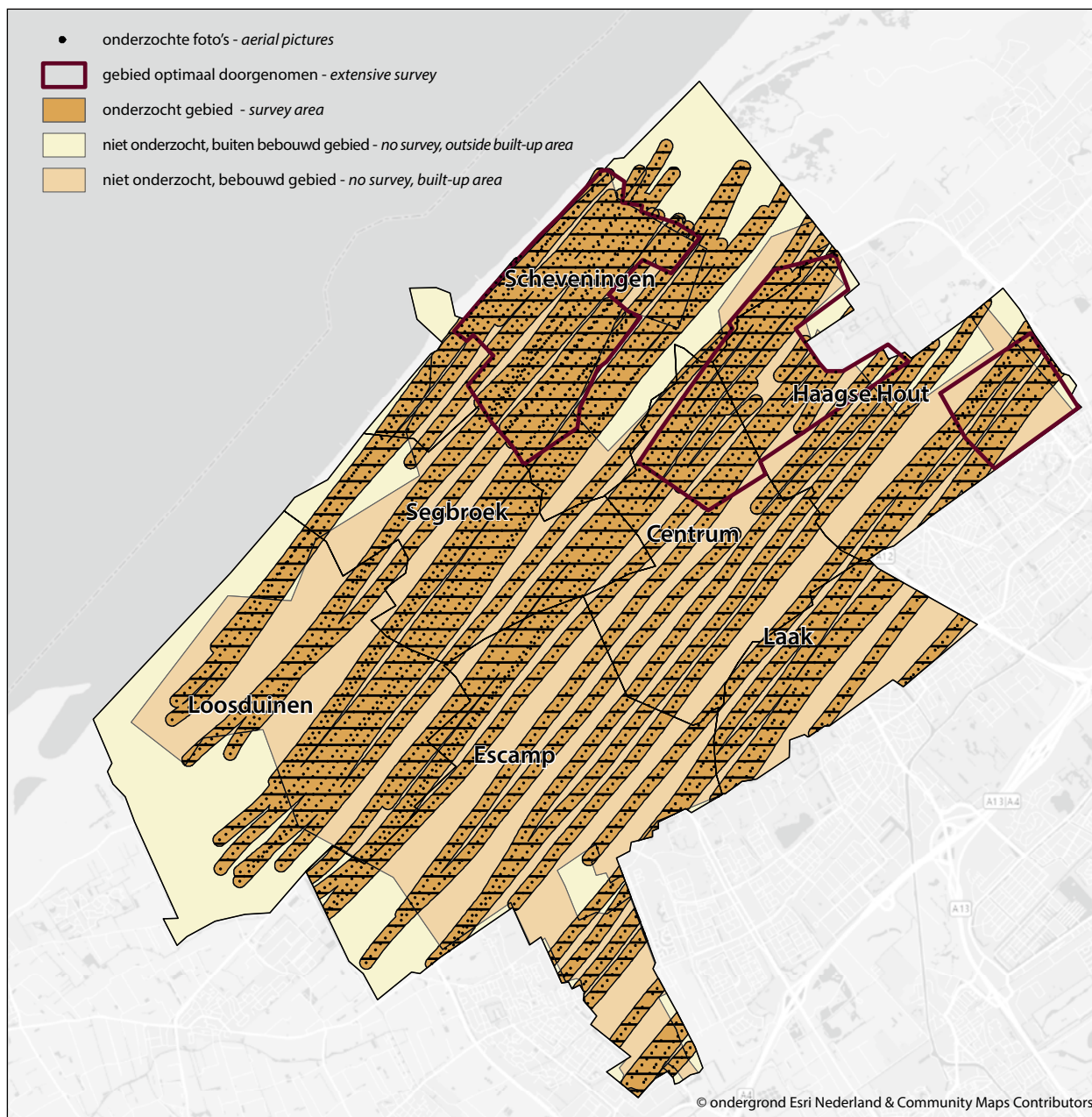
Analyse luchtfoto's

Voor een eerste beeld van de verspreiding van meeuwen zijn de stroken van de tweede ronde fotovluchten stuk voor stuk nagelopen op de aanwezigheid van meeuwen. Vervolgens zijn van de gebieden met concentraties broedende meeuwen de overige beschikbare foto's ook nagelopen voor aanvullingen (ronde 3). De grootste concentraties meeuwen werden gevonden in de wijken Scheveningen, Centrum en Haagse Hout. Van de andere wijken zijn geen foto's uit ronde 3 gebruikt (figuur 2).

Het onderscheid tussen rustende en broedende meeuwen is gebaseerd op hun beeldkenmerken. De meeste nesten (vaak met broedende vogel) zijn gezien boven op een plat dak (meestal oudere grinddaken) en vaak nabij een verhoging (dakrand, schoorsteen, lichtkoepel). Nesten (met of zonder meeuw) waren op de foto herkenbaar als ronde



In de rode cirkel een broedende Zilvermeeuw op een grinddak. Let ook op de verkleuring van het grind rondom het nest, Den Haag mei 2010. *Breeding Herring Gull (red circle) on a flat roof. Note the discoloured gravel around the nest.*



Figuur 2. Overzicht van de gebruikte foto's uit ronde 2 (eind mei) en gebieden waarvoor aanvullende opnamen uit ronde 3 zijn gebruikt (dik omlijnd). Overview of pictures used from round 2 (end of May) and areas for which additional pictures taken in round 3 were used as well (early June; bold lines).

vlekken met een van de omgeving afwijkende kleur. Verder waren rondom een broedende meeuw in veel gevallen nestmateriaal en/of uitwerpselen zichtbaar. Meeuwen die zich midden op een dak bevonden, zonder dat er omheen nestmateriaal of andere aanwijzingen voor broeden zichtbaar waren (zoals uitwerpselen) zijn aangemerkt als rustend. Het soortonderscheid is gebaseerd op de kleur van de mantel (licht versus donker). Meeuwen waarbij door bewegingsonscherpte of schaduw de mantelkleur niet goed was te beoordelen zijn aangemerkt als 'meeuw'. Kokmeeuwen *Chroicocephalus ridibundus* en Stormmeeuwen *Larus canus* zijn niet bekend als dakbroeders in Den Haag (Sovon 2002, mededeling gemeente Den Haag). Ook zouden deze soor-

ten op de foto's direct zijn opgevallen vanwege hun veel kleinere formaat. De duiding 'meeuw' heeft dus expliciet betrekking op Zilvermeeuw/Kleine Mantelmeeuw. Van rustende en vliegende meeuwen is geen nadere leeftijdsbepaling uitgevoerd; het oplossend vermogen van de foto's was hiervoor te klein.

Aanvullende gegevens

Tijdens de tweede ronde fotovluchten is een waarnemer een dag met de eiverwisselaars meegegaan om een beeld te krijgen van de karakteristieken van daken met broedende meeuwen en van hun nestlocaties. Tot begin juni zijn op een groot aantal adressen in Den Haag door medewerkers van

Tabel 2. Overzicht van getelde aantallen broedende meeuwen (nesten, paren) op daken in Den Haag op luchtfoto's, aandeel (%) van het stadsdeel dat op de foto is vastgelegd (figuur 2), de schatting met correctie voor niet onderzochte oppervlakte en het percentage van de geschatte aantallen meeuwen per stadsdeel. KM = Kleine Mantelmeeuw *Lesser Black-backed Gull*, ZM = Zilvermeeuw *Herring Gull*, mw = meeuw *gull* (KM/ZM). *Summary of numbers of breeding gulls (nests, pairs) counted on roofs in The Hague from aerial pictures, proportion (%) of the city district photographed numbers estimated after correction for the proportion not photographed and the percentage of gulls per city district.*

stadsdeel	geteld <i>counted</i>				% onderzocht	geschat <i>estimated</i>			% meeuwen per stadsdeel	
<i>city district</i>	KM	ZM	mw	totaal	% <i>area surveyed</i>	KM	ZM	mw	totaal	% <i>gulls per district</i>
Centrum	11	26	6	43	59.6	18	44	10	72	12.0
Escamp	4	10	2	16	51.1	8	20	4	31	5.2
Haagse Hout	42	58	11	111	63.2	66	92	17	176	29.1
Laak	1	1		2	59.8	2	2	0	3	0.6
Loosduinen		2	1	3	56.0	0	4	2	5	0.9
Scheveningen	53	140	36	229	79.6	67	176	45	288	47.7
Segbroek	3	13	2	18	64.9	5	20	3	28	4.6
totaal <i>total</i>	114	250	58	422	61.1	166	356	81	603	100.0

de gemeente de eieren in nesten verwisseld voor goed gelijkende plastic eieren. Verwacht werd dat het aantal overlastmeldingen in een wijk een positief verband heeft met het aantal aanwezige nesten en daarmee ook met het aantal behandelde nesten. Om dit te verifiëren zijn bestanden met meldingen van overlast door broedende en foeragerende meeuwen geanalyseerd (gegevens gemeente Den Haag).

RESULTATEN

Broedende meeuwen

In totaal zijn 422 broedgevallen (nesten, paren, individuen bij nestplaats) van grote meeuwen gelokaliseerd op de luchtfoto's (tabel 2). Bijna de helft van de broedende meeuwen was aanwezig in stadsdeel Scheveningen, gevolgd door Haagse Hout met ruim een kwart (tabel 2). In Laak en Loosduinen was het aantal broedparen minimaal. Uit het verspreidingsbeeld viel af te leiden dat beide soorten voorkwamen in clusters van nesten en als eenlingen zonder nesten in de nabijheid daarvan. Onder Zilvermeeuwen leek deze cluster-

vorming wat sterker dan onder Kleine Mantelmeeuwen. Kolonies, in de zin van locaties met grotere aantallen dicht op een gelegen nesten zoals in grondkolonies, zijn echter niet aangetroffen. Waar op grote gebouwen of huizenblokken (flats) verschillende paren aanwezig waren, lagen de nesten steevast op ruime afstand van elkaar.

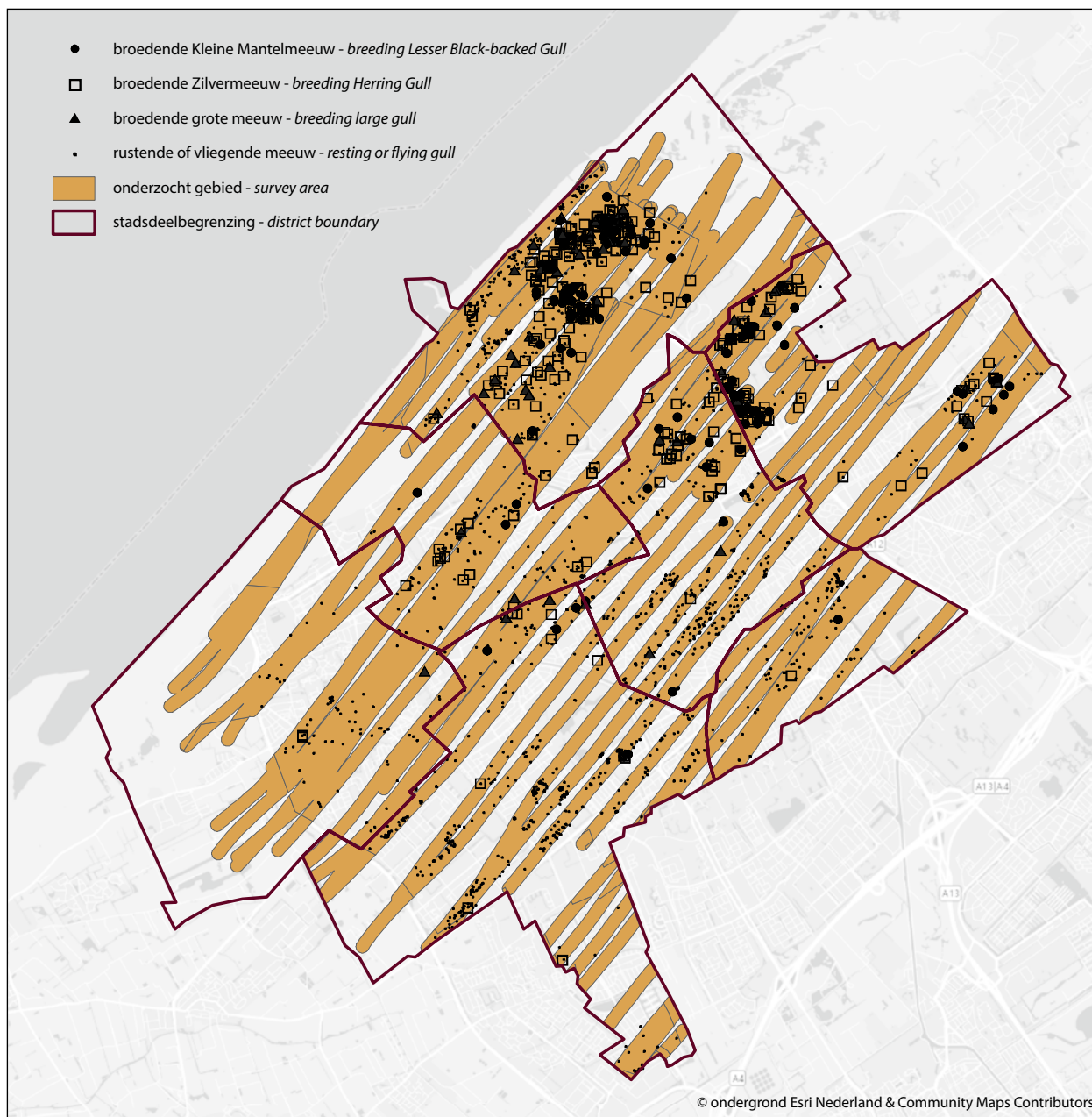
Bij de meeuwen die op naam zijn gebracht (86%, tabel 2) was de verhouding 31% Kleine Mantelmeeuw en 69% Zilvermeeuw. Deze verhouding varieerde tussen stadsdelen; in Haagse Hout was het aandeel Kleine Mantelmeeuwen het grootst (42%) en in Scheveningen, Escamp en Centrum het kleinst (27-29%).

Alle 422 gelokaliseerde broedparen in Den Haag zijn aangetroffen op platte daken: 96% op grinddaken en 4% op een ander type plat dak. Van beide soorten werd één paar gevonden tussen pijpen op een schoorsteen. Voorts viel uit de foto's af te leiden dat het vooral om oudere grinddaken gaat. Op daken met recent gestort grind (renovatie, nieuwbouw) zijn geen broedende meeuwen aangetroffen.

De foto's hebben geen volledig dekkend beeld van de stad opgeleverd. Gecorrigeerd voor het niet gefotografeerde oppervlak is de schatting voor Den Haag ruim 600 broedparen

Tabel 3. Overzicht van geteld aantal rustende meeuwen in Den Haag op luchtfoto's, aandeel (%) van het stadsdeel dat op de foto is vastgelegd (figuur 2), de schatting na correctie voor niet-onderzochte oppervlakte en percentage van de geschatte aantallen meeuwen per stadsdeel. *Summary of numbers of resting gulls in The Hague counted from aerial pictures, numbers estimated after correction for the area not photographed and the percentage of gulls per city district.*

stadsdeel	geteld <i>counted</i>				% onderzocht	geschat <i>estimated</i>			% meeuwen per stadsdeel	
<i>city district</i>	KM	ZM	mw	totaal	% <i>area surveyed</i>	KM	ZM	mw	totaal	% <i>gulls per district</i>
Centrum	155	250	10	415	59.6	260	419	17	696	23.8
Escamp	114	307	5	426	51.1	223	601	10	834	28.5
Haagse Hout	37	118	2	157	63.2	59	187	3	248	8.5
Laak	70	53	9	132	59.8	117	89	15	221	7.5
Loosduinen	8	49	5	62	56.0	14	87	9	111	3.8
Scheveningen	64	365	63	492	79.6	80	459	79	618	21.2
Segbroek	22	95	10	127	64.9	34	146	15	196	6.7
totaal <i>total</i>	470	1237	104	1811	61.1	787	1988	148	2924	100.0



Figuur 3. Verspreiding van grote meeuwen in Den Haag; onderscheid in broedende en rustende/vliegende vogels. *Distribution of large gulls in The Hague; breeding and resting/flying.*

waarvan 30% Kleine Mantelmeeuw en 70% Zilvermeeuw (tabel 2). In deze schatting is aangenomen dat de soortverhouding onder grote meeuwen die niet op naam gebracht konden worden, identiek was aan de verhouding onder wel op naam gebrachte meeuwen.

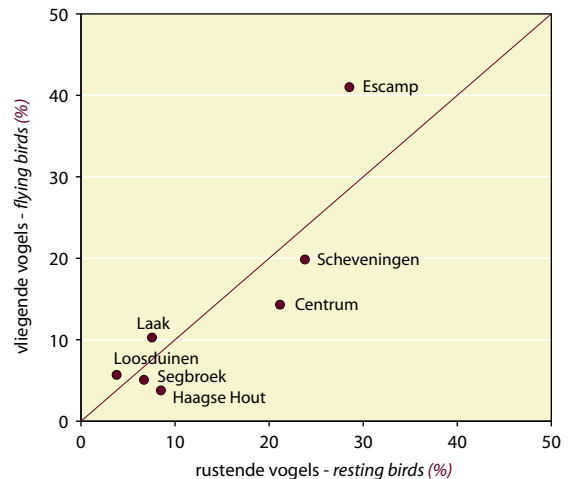
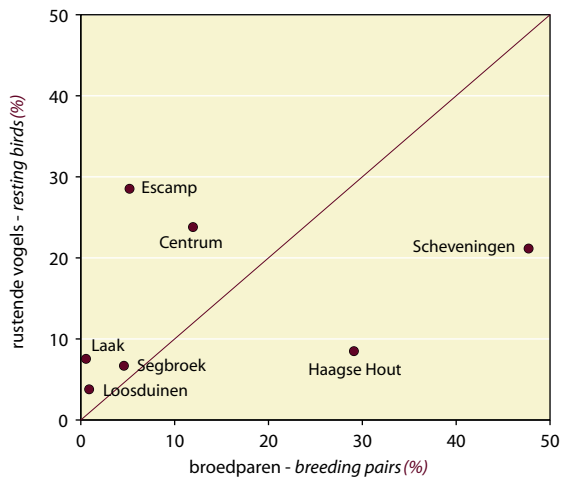
Rustende meeuwen

In totaal zijn 1808 rustende meeuwen gelokaliseerd op de foto's, 470 Kleine Mantelmeeuwen en 1237 Zilvermeeuwen (tabel 3). Gecorrigeerd voor de niet op foto vastgelegde delen van Den Haag gaat het om ruim 2900 vogels. Onder rustende vogels was het aandeel Kleine Mantelmeeuwen vrijwel gelijk aan het aandeel onder broedvogels: 27,5% te-

gen 30% bij broedvogels. In de stadsdelen Scheveningen en Haagse Hout waren rustende meeuwen relatief schaars en in de stadsdelen Escamp en Centrum relatief talrijk in vergelijking met hun talrijkheid als broedvogel (figuur 4).

Vergelijking met behandelde nesten

In 2010 zijn in mei en begin juni door de gemeente in 147 nesten de eieren verwisseld voor plastic eieren. De meeste behandelde nesten lagen in stadsdeel Scheveningen (23 Kleine Mantelmeeuw, 28 Zilvermeeuw en 37 grote meeuw), gevolgd door stadsdeel Haagse Hout (resp. 11, 11, 30). In het Centrum van Den Haag zijn zeven nesten (van Zilvermeeuwen) behandeld, in de overige stadsdelen geen. Het aantal



Figuur 4. Verband tussen de relatieve talrijkheid (%) van het totaal aantal vogels) van meeuwen per stadsdeel als broedvogel en als rustende vogel (links) en als rustende vogel en vliegende vogel (rechts). De lijn geeft $x=y$. *Relation between the relative number (%) of the total) of gulls per city district as breeding and resting bird (left) and as resting and flying bird (right).*

behandelde nesten per stadsdeel nam evenredig toe met het geschatte aantal daar broedende paren (figuur 5). Dit is mede verklaarbaar door het feit dat in stadsdelen met een klein aantal broedparen geen nesten zijn behandeld.

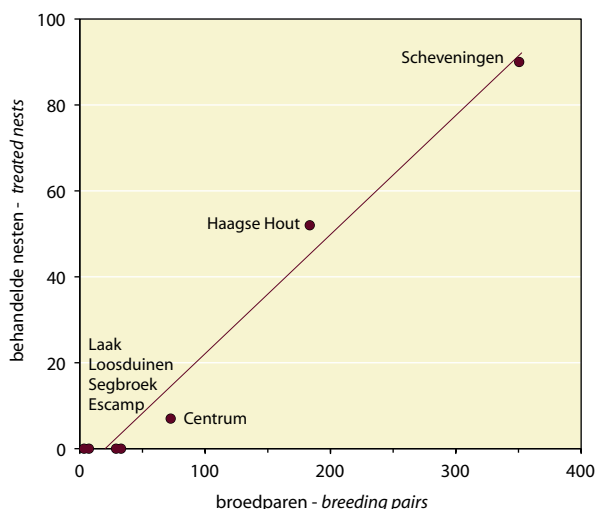
DISCUSSIE

Voor de bepaling van het aantal broedparen zijn de foto's van eind mei gebruikt, aangevuld met beelden van begin juni. Op dat moment is het broedseizoen van de meeuwen al enkele weken onderweg, waarbij de Zilvermeeuwen ruim

een week voorlopen op de Kleine Mantelmeeuwen. Broedparen vestigen zich in de loop van een aantal weken, waarbij de meeste paren binnen een korte tijdsspanne de eileg voltooien.

De gemiddelde legselgrootte (Zilvermeeuw 2.50 eieren, $N=46$ nesten, Kleine Mantelmeeuw 2.38, $N=34$) was relatief klein. Dit kan twee oorzaken hebben. De winter 2009/2010 was aan de strenge kant waardoor het broedseizoen van beide soorten ongeveer twee weken later op gang kwam dan gebruikelijk. Dit kan er toe hebben geleid dat eind mei nog niet alle legfels voltooid waren. Het kan ook zijn dat de vogels in een relatief slechte conditie waren en daarom kleine legfels hadden.

Onder vogelsoorten die (semi)-koloniaal broeden is het broedproces vaak sterk gesynchroniseerd. Vogels die zich later vestigen en nog aan het leggen zijn op het moment dat de meeste paren een voltooid legsel hebben drukken de gemiddelde legselgrootte omlaag. Kolonies van meeuwen die hun voedsel op land verzamelen lopen veelal twee weken voor op kolonies die op zee georiënteerd zijn (gegevens Bureau Waardenburg). In Den Haag zouden door de meeuwen beide bronnen kunnen worden geëxploiteerd. Hierdoor kan de eileg in de stad uiteenlopen afhankelijk van het foerageerhabitat van het broedpaar. In 2010 hadden Kleine Mantelmeeuwen in een kolonie waar hoofdzakelijk op land wordt gevoerd (Krammer-Volkerak) half mei de eileg voltooid. Dit betekent dat eind mei in Den Haag op het land foeragerende paren (Zilvermeeuw, Kleine Mantelmeeuw) hun legfels voltooid zouden hebben en op zee foeragerende paren van vooral Kleine Mantelmeeuw nog niet volledig. Al met al lijkt het niet waarschijnlijk dat na onze tellingen nog noemenswaardige aantallen paren een eerste legsel zijn gestart.



Figuur 5. Verband tussen het aantal geschatte broedparen (tabel 2) en het aantal behandelde nesten per stadsdeel ($R^2=0.99$, $P<0.01$). *Relation between the estimated number of breeding gulls in different city districts and the number of nests with replaced eggs.*



Nest in de hoek van een plat dak; eieren verwisseld voor kunsteieren, Den Haag mei 2010. *Gull nest with replaced eggs in the corner of a flat roof.* (foto: Rogier Verbeek).

Naar ons idee zijn niet alle broedende meeuwen in het gebied waarvan luchtfoto's beschikbaar zijn ook op deze foto's gevonden. Hiervoor zijn verschillende oorzaken te noemen: een aantal nesten bevond zich onder randen en oversteken en was daarmee van bovenaf niet zichtbaar (zie bijvoorbeeld Smit 2013), een aantal nesten (met name zonder aanwezige vogel) bevond zich ten tijde van de opname in de schaduw en was daardoor niet zichtbaar, nesten zonder aanwezige vogel onderscheiden zich op grond van kleur en beeldstruc-

tuur niet altijd van hun omgeving, een beperkt aantal foto's was onscherp door beweging (turbulentie) en het menselijk oog en concentratievermogen tijdens het analyseren van foto's kennen ook hun beperkingen. Om deze redenen geven de op foto's getelde en geëxtrapoleerde aantallen broedparen een onderschatting van de werkelijkheid. Wij denken dat de genoemde foutenbronnen samen leiden tot een onderschatting van maximaal 20%. Daarmee komt een schatting van het aantal broedparen voor het bebouwde gebied in

Tabel 4. Overzicht van getelde aantallen vliegende meeuwen in Den Haag op luchtfoto's, schatting na correctie voor niet-onderzochte oppervlakte en percentage van de geschatte aantallen meeuwen per stadsdeel. *Summary of numbers of flying gulls in The Hague counted from aerial pictures, proportion (%) of the city district photographed, numbers estimated after correction for the proportion not photographed and the percentage of gulls per city district.*

stadsdeel	geteld <i>counted</i>				% onderzocht	geschat <i>estimated</i>				% meeuwen per stadsdeel
<i>city district</i>	KM	ZM	mw	totaal	% <i>area surveyed</i>	KM	ZM	mw	totaal	% <i>gulls per district</i>
Centrum	61	38	5	104	59.6	102	64	8	174	19.9
Escamp	94	76	14	184	51.1	184	149	27	360	41.0
Haagse Hout	6	13	2	21	63.2	9	21	3	33	3.8
Laak	32	22	0	54	59.8	53	37	0	90	10.3
Loosduinen	11	16	1	28	56.0	20	29	2	50	5.7
Scheveningen	22	63	15	100	79.6	28	79	19	126	143
Segbroek	19	9	1	29	64.9	29	14	2	45	5.1
totaal <i>total</i>	245	238	38	521	61.1	426	391	61	878	100.0

Den Haag in broedseizoen 2010 op 600-720 paren, waarvan 180-215 paren Kleine Mantelmeeuw en 420-505 paren Zilvermeeuw (samen 1200-1400 vogels). Daarnaast zwerft in het broedseizoen nog een aanzienlijk contingent niet broedende meeuwen door de stad (4000-5000 vogels). Direct buiten de stad verblijft langs het strand en boven de duinen ook een aanzienlijk maar onbekend aantal grote meeuwen. Deze zijn in het onderzoek niet meegenomen.

Het dak als veilige broedplaats

Het broeden van meeuwen op daken is bekend van een groot aantal plaatsen langs de Hollandse en Zeeuwse kust. In de afgelopen jaren heeft dit fenomeen vooral in Leiden geregeld de regionale en landelijke pers gehaald (o.a. Braun 2007). In Nederland stammen broedgevallen van Zilvermeeuwen op daken uit de jaren twintig (Amsterdam) en veertig (Den Helder, Den Haag) van de vorige eeuw (Vlek 2001, Spaans 1979b). Pas in de jaren tachtig werd het opnieuw opgemerkt en ook voor het eerst onder Kleine Mantelmeeuwen. Tot die tijd waren zowel Zilvermeeuw als Kleine Mantelmeeuw alleen bekend van grotere en kleinere kolonies in de kustgebieden (Spaans 1979a,b). In de jaren tachtig heeft de Vos *Vulpes vulpes* de Hollandse duinen gekoloniseerd en er sterk aan bijgedragen dat kolonies grote meeuwen uit deze duinstreek verdwenen. Minder belang-

rijke factoren zijn de toegenomen recreatie en de toegenomen vergrassing en verbossing van de duinen. Rond 1992 waren de laatste meeuwen uit de Hollandse duinen vertrokken (Bouman *et al.* 1991). Een belangrijk deel van de vogels is over beperkte afstand verhuisd: voornamelijk naar geschikte broedlocaties op de Maasvlakte ZH en elders in de Delta en richting Waddenzee (Meininger *et al.* 1999, Spaans 2002a, 2002b). Ondanks deze verhuizing nam het aantal broedparen van Kleine Mantelmeeuw op nationaal niveau tot in de jaren negentig toe (Spaans 1998a, 2002a, Camphuysen 2013). In het afgelopen decennium is hieraan een eind gekomen. Onder Zilvermeeuwen is na decennia van toename vanaf halverwege de jaren tachtig een afnemende trend vastgesteld (Spaans 2002b, Camphuysen 2013).

In tegenstelling tot de landelijke aantalsontwikkeling is het aantal meeuwen dat in steden en dorpen op daken broedt de afgelopen drie decennia toegenomen. In 1998-2000 werd het aantal op daken in steden (Holland) geschat op minimaal 500 paren Kleine Mantelmeeuw (vooral rond IJmuiden en Velzen) en 565 paren Zilvermeeuw (meer verspreid over verschillende stedelijke gebieden) (Spaans 2002a, 2002b). Voor Den Haag duiden de opgaven in 1998-2000 op 20-25 paren Kleine Mantelmeeuw en 25-35 paren Zilvermeeuw. In Leiden bedroeg het aantal van beide toen minstens het dubbele (Spaans 2002a, 2002b). Cijfers uit Den



Broedende Zilvermeeuw, Den Haag mei 2010. *Incubating Herring Gull.*

Rogier Verbeek

Haag wijzen op een toename met meer dan 20% per jaar in het afgelopen decennium. In Alkmaar nam het aantal Zilvermeeuwen op daken tussen 1994 en 2009 toe met gemiddeld 11% per jaar (gevolgd door een afname tot in 2013) en het aantal Kleine Mantelmeeuwen met gemiddeld 22% per jaar (gevolgd door een stabilisatie tot 2013) (Smit 2013).

Daken in stedelijke gebieden bieden aan veel grondbroedende soorten een habitat dat vrij is van grote grondpredatoren. Vossen komen wel in stedelijk gebied voor, zeker in de periferie en in grote groengebieden (ook in Den Haag, Mostert & Willemsen 2008). Daken zijn voor hen evenwel niet bereikbaar. Hierom gaan grondbroedende vogelsoorten in toenemende mate het dak op. In West-Nederland is het broeden op daken van Zilvermeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Stormmeeuw en Vissvogel *Sterna hirundo* thans een bekend fenomeen (Sovon 2002, gegevens Sovon). Een andere dakbroedende soort is de Scholekster *Haematopus ostralegus*; deze steltloper foerageert op gazons en sportvelden in de bebouwde omgeving. Per dak broeden vaak maar een beperkt aantal grote meeuwen met tussen de nesten een grote afstand. Het succes van meeuwen op daken is goed, en soms zelfs beter dan in grondkolonies (Francois 2002). Een verminderde intraspecifieke predatie op het dak zou hier een factor in kunnen zijn, en maakt broeden op een dak zeer aantrekkelijk.

In Den Haag broeden al meer dan een decennium meeuwen op daken. Er zijn geen aanwijzingen dat de broedpresaties op het dak onderdoen voor die in grondkolonies. Daarmee vliegt inmiddels een groot aantal meeuwen rond met zijn/haar 'roots' op het dak. Gezien de grote broedplaatsrouw bij de betrokken soorten is het aannemelijk dat deze vogels, omdat zij op het dak groot geworden zijn, in latere jaren ook zelf op een dak gaan broeden. Het behandelen van nesten (vervangen van het legsel door nep-eieren) leidt er toe dat er geen nieuwe generatie ontstaat met de 'inprint' van het dak als veilige broedplaats. Gefopte paren zullen naar verwachting het volgende jaar een nieuwe broedpoging doen. Het zal daarmee een langdurige en grote inspanning vergen om de 'dakmeeuw' uit te laten sterven. Minder inspanning kan leiden tot beheersing van de overlast, maar niet tot het op termijn beëindigen ervan. Ervaringen in Frankrijk hebben geleerd dat het vervangen van eieren door nepeieren zeer lokaal overlast kan beëindigen maar dat op iets grotere schaal het aantal meeuwen hierdoor niet afneemt (Rock 2005).

Luchtfoto's als telmethode

Dit onderzoek heeft ons geleerd dat luchtfoto's een goed middel zijn om op daken broedende meeuwen in stedelijk gebied in kaart te brengen. Ook zijn zo de aantallen vliegende en rustende meeuwen in een stad in beeld te krijgen. Hiermee kan, zeker in grotere steden, deze methodiek helpen zicht te houden op ontwikkelingen en behulpzaam

zijn in de discussie met burgers over aard en herkomst van eventuele overlast.

In dit onderzoek hebben wij met een klein vliegtuig met daaronder een camera en een GPS van een hele stad luchtfoto's verzameld. Door de eenvoudige aanpak van het verzamelen zijn we relatief veel tijd kwijt geweest met knippen en plakken om tot stroken met foto's te komen. Opgeteld zijn de kosten van deze aanpak echter lager dan wanneer door een kartografiebedrijf een kant en klare digitale luchtfoto zou zijn opgeleverd. Dat zou wel tot 100% dekking van de stad hebben geleid, tegen 61% in onze aanpak (tabel 2). De hoeveelheid tijd nodig voor het afzoeken van de foto's zal bij een volledige dekking navenant groter zijn.

Luchtfoto's zijn naar onze opvatting de enige manier om tegen aanvaardbare kosten een hele stad goed in beeld te krijgen. Bij vraagstellingen die betrekking hebben op een kleiner oppervlak (één of enkele daken) komen alternatieven in beeld die in ieder geval goedkoper zijn dan een vliegtuig met apparatuur en alles wat daar achteraan komt. Een waarnemer op een hoogwerker of een hoog gebouw kan lager gelegen daken overzien (o.a. Smit 2013). Nadeel van deze methodiek blijft dat zo achter randen, pijpen en opbouwen meer dode hoeken aanwezig blijven dan met zicht loodrecht van boven (luchtfoto). Drones of onbemande vliegtuigjes zijn bij kleinschalige vraagstellingen ook een goed alternatief. De huidige regelgeving staat professionele inzet van een drone evenwel niet toe.

De eerste fotoronde eind april 2010 leverde nog weinig broedende meeuwen op; de tweede ronde eind mei des te meer. Een derde ronde begin juni is vooral als aanvulling gebruikt voor delen van de stad die in ronde 2 waren gemist of waar foto's waren mislukt. Hieruit hebben we geleerd dat één fotovlucht eind mei of begin juni had volstaan. Dit valt binnen de richtlijn van Sovon voor het tellen van meeuwenkolonies: 20 mei-15 juni. In warme voorjaren, met een relatief vroege vestiging, kan een fotovlucht al worden uitgevoerd in de eerste helft van deze periode, in koude voorjaren bij voorkeur in de tweede helft.

DANKWOORD

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de gemeente Den Haag (afdeling Openbare Ruimte en Groen). Kees Kamminga gaf ons een veilige blik vanuit de hoogte op broedende meeuwen terwijl Herbert van Hulten een en ander adequaat op beeld wist vast te leggen. Onze collega's Rogier Verbeek, Jan van der Winden, Theo Boudewijn en Hein Prinsen waren behulpzaam in verschillende fasen van dit project. Steve Geelhoed, Mardik Leopold, Guido Keijl en Hans Schekkerman zetten de laatste puntjes op de i. Allen worden bedankt voor hun bijdrage.

LITERATUUR

- Bouman A.E., G.J. de Bruijn, A. van Hinsberg, P. Sevenster, E.A.J. Wanders & R.M. Wanders 1991. Meeuwen, opkomst en ondergang van een meeuwenkolonie. Wetenschappelijke mededeling 204, KNNV, Utrecht.
- Braun B. 2007. Meeuwen laten zich moeilijk foppen. Mare, Leids Universiteits Weekbad 32: 7 juni 2007.
- Calladine J.R., K.J. Park, K. Thompson & C.V. Wernham 2006. Review of urban gulls and their management in Scotland. Report published by the Scottish Executive, Edinburgh.
- Camphuysen C.J. 2013. A historical ecology of two closely related gull species *Laridae*: multiple adaptations to a man-made environment. Proefschrift, Rijksuniversiteit Groningen.
- Francois R. 2002. Aantalsevolutie en gedrag van dakbroedende Zilvermeeuwen *Larus argentatus* en Kleine Mantelmeeuwen *Larus fuscus* in België. Oriolus 68: 123-127.
- Frederick P.C., T. Towles, R.J. Sawicki & G.T. Bancroft 1996. Comparison of aerial and ground techniques for discovery and census of wading bird *Ciconiiformes* nesting colonies. Condor 98: 837-841.
- Groom G., I.K. Petersen, M.D. Anderson & A.D. Fox 2011. Using object based analysis of image data to count birds: mapping of lesser flamingo's at Kamfers Dam, Northern Cape, South Africa. International Journal of Remote Sensing 32: 4611-4639.
- Lensink R., J.W. de Jong, J.C. Hartman & R.G. Verbeek 2010. Broedende meeuwen in Den Haag in 2010. Inventarisatie in het broedseizoen van grote meeuwen op daken. Rapport 10-199, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Meininger P.L., C.M. Berrevoets & R.C.W. Strucker 1999. Kustbroedvogels in het Deltagebied: een terugblik op twintig jaar monitoring 1979-1998. Rapport 99.025, RIKZ, Middelburg.
- Mitchell P.I., S.F. Newton, N. Ratcliff & T.E. Dunn 2004. Seabird populations of Britain and Ireland. Poyser, London.
- Mostert K. & J. Willemsen 2008. Werkatlas verspreiding zoogdieren in Zuid-Holland 2000-2008. Stichting Zoogdierwerkgroep Zuid-Holland, Delft.
- Rock P. 2005. Urban gulls: problems and solutions. British Birds 98: 338-355.
- Rodgers J.A., P.S. Kubilis & S.A. Nesbitt 2005. Accuracy of arial surveys of waterbird colonies. Waterbirds 28: 230-237.
- Smit H. 2013. De in Alkmaar broedende meeuwen in 2013 opnieuw geteld. Kleine Alk 31(3): 16-21.
- Sovon 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels. Fauna van Nederland 5. Naturalis, Leiden.
- Spaans A.L. 1979a. Kleine Mantelmeeuw *Larus graellsii*. In: Teixeira R. (red.), Atlas van de Nederlandse broedvogels, pp. 170-171. Natuurmonumenten, 's Graveland.
- Spaans A.L. 1979b. Zilvermeeuw *Larus argentatus*. In: Teixeira R. (red.), Atlas van de Nederlandse broedvogels, pp. 172-173. Natuurmonumenten, 's Graveland.
- Spaans A.L. 1998a. Breeding Lesser Black-backed Gulls *Larus graellsii* in The Netherlands during the 20th century. Sula 12: 175-184.
- Spaans A.L. 1998b. The Herring Gull *Larus argentatus* as a breeding bird in The Netherlands during the 20th century. Sula 12: 185-198.
- Spaans A.L. 2002a. Kleine Mantelmeeuw *Larus graellsii*. In: SOVON (red.), Atlas van de Nederlandse broedvogels, pp. 238-239. De Nederlandse fauna 5. Naturalis, Leiden.
- Spaans A.L. 2002b. Zilvermeeuw *Larus argentatus*. In: SOVON (red.), Atlas van de Nederlandse broedvogels, pp. 242-243. De Nederlandse fauna 5. Naturalis, Leiden.
- Vlek R. 2000. Amsterdamse vogelhistorie – Nieuwe vogelsoorten in de regio Groot-Amsterdam door de eeuwen heen 1285-1999. De Gierzwaluw 38(1): 1-92.

Rob Lensink, Job W. de Jong & Jonne C. Kleyheeg-Hartman, Bureau Waardenburg BV, Postbus 365, 4100 AJ Culemborg;
r.lensink@buwa.nl.

..... An aerial survey of roof-breeding gulls in the city of The Hague in 2010

This paper describes the use of aerial photographs as a novel technique for surveying gulls breeding and resting on roofs in a large city, The Hague in the west of the Netherlands. The survey, conducted in 2010, was commissioned by the city as a basis for (evaluation of) a policy to reduce nuisance perceived by citizens due to increasing numbers of breeding gulls.

The aerial photographs were taken with a laptop-operated camera mounted under a small airplane, that flew parallel transects over the city at an altitude of c. 2000 feet (Fig. 2). A first set of flights in late April yielded few breeding gulls but showed that a resolution of 3x3 cm on the ground was needed to distinguish gulls and gull nests. A second set was flown during the egg stage at the end of May, with a further flight in early June to fill in gaps between the transects of photos that arose through displacement and movements of the airplane due to wind and turbulence. Based on the coordinates of each picture, pictures were stitched together digitally to strips, which were scanned visually for breeding, resting and flying gulls. Nests were identified on the basis of behaviour of the gulls (pairs) and colour of the nest site. 422 pairs of breeding gulls were located; 30% Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus* and 70% Herring Gull *L. argentatus*.

More than 95% of all nests were found on flat roofs with gravel. Breeding was concentrated in some parts of the city. After correction for the 39% of the area not photographed, the estimate for the entire city is 603 pairs (Tab. 2), but up to 20% of pairs may have been missed on the photographs, due to structures obstructing the view, shading, or blurring of pictures. We thus estimate that 600-720 breeding pairs were present in the city, as well as 4000-5000 non-breeding individuals of both species combined. There was only a weak positive relationship between the estimated number of breeding pairs in different city districts and the number of gulls seen resting there (Tab. 3), whereas the latter was strongly correlated with the number of flying gulls (Tab. 4, Fig. 4).

Between 2000 and 2010 the number of breeding gulls in The Hague had increased by >20% yearly. These figures contrast with the national trends, a decrease in Herring Gull since the 1980s and a stabilisation in Lesser Black-backed Gull. Roof breeding may increase due to high breeding success, caused by a scarcity of predators and a wide spacing of nests which probably limits intraspecific predation.