

**Wilde vogels in en bij
kippenuitlopen in relatie tot
beplanting en landschap**

Monique Bestman
Jan-Paul Wagenaar



© 2016 Louis Bolk Instituut

Wilde vogels in en bij kippenuitlopen in relatie
tot beplanting en landschap

Monique Bestman, Jan-Paul Wagenaar

Publicatienummer 2015-041 LbD

39 pagina's

Rapportage aan opdrachtgever CVI

www.louisbolk.nl


info@louisbolk.nl

T 0343 523 860

F 0343 515 611

Hoofdstraat 24

3972 LA Driebergen

 @LouisBolk

Louis Bolk Instituut: onafhankelijk, internationaal kennisinstituut
ter bevordering van écht duurzame landbouw, voeding en gezondheid

Voorwoord

Dit verslag is het resultaat van waarnemingen van wilde vogels in kippenuitlopen en in de directe omgeving ervan. De waarnemingen zijn gedaan in twee seizoenen tussen februari 2014 en maart 2015. Twee masterstudenten van de opleiding 'Forest and Nature Conservation' van Wageningen UR, William de Jong en Thari Weerts, hebben in opdracht en onder begeleiding van het Louis Bolk Instituut gegevens verzameld in het kader van de projecten 'Bomen voor Buitenkippen'¹ en 'Inrichting (overdekte) kippenuitlopen'². Beide studenten kregen als onderzoeksvraag: 'Welke wilde vogels worden er gezien in kippenuitlopen en in de omgeving ervan in relatie tot de mate van houtige beplanting in de uitlopen en de openheid van het landschap?' Ze hebben dezelfde bedrijven bezocht in twee verschillende seizoenen en ieder een eigen verslag geschreven. Onderzoekers van het Louis Bolk Instituut hebben de resultaten van beide studenten gecontroleerd, bewerkt en als één geheel opnieuw geanalyseerd. Dit vond plaats in het kader van BO-project 'Laagpathogene AI op uitloopbedrijven', een project gecoördineerd door het Centraal Veterinair Instituut van Wageningen UR in opdracht van het ministerie van EZ.

Monique Bestman
Jan-Paul Wagenaar
Driebergen, 25 augustus 2016

¹ Hoofdfinanciers: Europees Fonds voor Plattelandsontwikkeling, Ministerie van EZ en Fonds voor Pluimveebelangen

² Hoofdfinancier: Ministerie van EZ

Inhoud

Samenvatting	7
Summary	10
1 Inleiding	13
2 Werkwijze	15
2.1 Keuze van de bedrijven	15
2.2 Onderzoekperiodes	16
2.3 Expertise van de waarnemers	16
2.4 Waarnemingsprotocol	16
2.5 Indeling van vogels in categorieën m.b.t. AI-prevalentie	17
2.6 Controle van de verzamelde gegevens	17
2.7 Statistische analyse	18
3 Resultaten	19
3.1 Vogels van soorten met significante AI-prevalentie in de uitloop	19
3.2 Vogels van soorten met een lage AI-prevalentie in de uitloop	22
3.3 Vogels van soorten met een significante AI-prevalentie in de omgeving van de kippenuitloop	24
3.4 Vogels van soorten met een lage AI-prevalentie in de omgeving van de kippenuitloop	27
4 Discussie	29
4.1 Keuze van de bedrijven	29
4.2 Tijd op de dag van waarnemen en nacht actieve vogels	29
4.3 Verschillen tussen seizoenen en waarnemers	29
4.4 Invloed van ophokplicht op de resultaten	29
4.5 Aanwezigheid van beplanting en waarneemkans	30
4.6 Meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie in uitlopen met minder houtige beplanting	30
4.7 Geen verband tussen vogels van soorten met lage AI-prevalentie en houtige beplanting in uitlopen	30
4.8 Meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie in de omgeving van kippenuitlopen in een open landschap	31
4.9 Geen verband tussen vogels van soorten met lage AI-prevalentie in de omgeving van kippenuitlopen en openheid van het landschap	31
4.10 Water in de omgeving van de uitloop	31
4.11 Betekenis van de bevindingen voor de inrichting en ligging van kippenuitlopen	32
5 Conclusies	33
6 Referenties	35
Bijlage 1: Alle waargenomen wilde vogels per bedrijf	37

Samenvatting

Buiten lopende kippen kunnen in contact komen met wilde vogels en hun uitwerpselen. Als deze wilde vogels besmet zijn met vogelgriepvirus en dit uitscheiden via hun uitwerpselen, kunnen kippen hier ook mee besmet raken. Watervogels en steltlopers dragen het vaakst vogelgriepvirus bij zich en worden daarom beschouwd als 'soorten met significante AI-prevalentie'. Roofvogels en aaseters als kraaiachtigen hebben een lage AI-prevalentie, maar kunnen met vogelgriep besmette vogels eten en daarna het virus overbrengen naar kippen. Ze worden beschouwd als 'soorten met een lage AI-prevalentie'. Alle andere vogelsoorten worden beschouwd als 'overige vogels': soorten waarvan de AI-prevalentie niet bekend is en waarschijnlijk laag tot zeer laag is. Overigens kan niet uitgesloten worden dat vogels uit de categorieën 'lage AI-prevalentie', 'overige vogels' of zoogdieren een rol spelen bij de overdracht van virussen naar uitloopkippen.

Steeds meer kippenuitlopen worden beplant met bomen, struiken of miscanthus. Hierna worden deze drie 'houtige beplanting' genoemd. Dit verslag beschrijft de resultaten van een onderzoek naar de aanwezigheid van wilde vogels in kippenuitlopen en de omgeving ervan in relatie tot de hoeveelheid houtige beplanting in kippenuitlopen en de openheid van het omringende landschap.

De onderzoeksvragen waren:

1. Worden er meer of minder vogels van soorten met significante AI-prevalentie in de uitloop gezien naarmate het percentage beplant oppervlak toeneemt?
2. Worden er meer of minder vogels van soorten met lage AI-prevalentie in de uitloop gezien naarmate het percentage beplant oppervlak toeneemt?
3. Worden er meer of minder vogels van soorten met significante AI-prevalentie in de directe omgeving van de uitloop gezien naarmate het landschap opener is?
4. Worden er meer of minder vogels van soorten met een lage AI-prevalentie in de directe omgeving van de uitloop gezien naarmate het landschap opener is?

In twee periodes in het voorjaar van 2014 en in het najaar/winter van 2014/2015 is op respectievelijk 10 en 11 pluimveebedrijven gekeken welke wilde vogels er aanwezig waren in de kippenuitloop, het erf of in de directe omgeving van de uitloop: in 2 vooraf 'aangewezen' omgevingspercelen of overvliegend boven de uitloop of omgevingspercelen. De bedrijven in de tweede periode waren dezelfde als in de eerste periode, plus een extra 11^e bedrijf. Het elfde bedrijf is erbij genomen naar aanleiding van een tussentijdse analyse van de data na het eerste seizoen. Daarbij kwam naar voren dat open landschap en een lage mate van beplanting beide gerelateerd leken te zijn met grotere aantallen vogels van soorten met significante AI-prevalentie. Echter, in de steekproef van 10 bedrijven was een lage mate van beplanting volledig verstrengd met de aanwezigheid van open landschap. Er was dus behoefte aan een bedrijf dat open landschap combineerde met een hoge mate van beplanting. Op elk bedrijf is per periode vier keer gekeken. De bedrijven varieerden in de mate waarin het oppervlak van de uitloop beplant was met houtige beplanting. De bedrijven zijn ingedeeld in één van de vier categorieën m.b.t. mate van het oppervlak dat beplant is met houtige beplanting. Naar gelang de hoeveelheid bomen, houtwallen en bos in de directe omgeving van de pluimveebedrijven, werd het omringende landschap 'open' of 'half gesloten' genoemd. Alle vogelwaarnemingen werden ingedeeld in één van de categorieën: 'soorten met significante AI-prevalentie', 'soorten met lage AI-prevalentie' of 'overige soorten'. Per waarnemingsperiode zijn de 4 tellingen van elk bedrijf bij elkaar opgeteld, resulterend in N=21 voor de statistische analyse. Per bedrijf is per waarnemingsperiode het aantal vogels van soorten met

significante AI-prevalentie in de uitloop, het aantal vogels van soorten met significante AI-prevalentie in de omgeving, het aantal vogels van soorten met lage AI-prevalentie in de uitloop en het aantal vogels van soorten met lage AI-prevalentie in de omgeving berekend. De overige vogels zijn verder buiten beschouwing gelaten. Voor de statistische analyses is de procedure General Linear Models van statistisch programma GenStat gebruikt.

In totaal zijn ruim 24.000 vogels gezien. De bevindingen waren als volgt:

1. Er werden significant meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie gezien in uitlopen met minder dan 5 % van het oppervlak beplant dan in uitlopen met meer houtige beplanting. Er werden ook significant meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie gezien in uitlopen van bedrijven die in een open landschap liggen in vergelijking met uitlopen van bedrijven in half gesloten landschap. Echter, alle bedrijven met een laag % beplant oppervlak lagen in een open landschap. Daarom is het onmogelijk om aan te geven of het het lage % houtige beplanting was of het open landschap, dat geassocieerd was met de grotere aantallen wilde vogels in de uitloop. Een verklaring voor de aanwezigheid van vogels van soorten met significante AI-prevalentie in open uitlopen en open landschappen, is dat ganzen en eenden houden van open gebied met uitzicht (op eventuele predatoren), op de grond foerageren en voor een groot deel gras eten. Ze foerageren graag in grote groepen en dat past alleen op grotere open plekken. Deze resultaten geven aan dat het zinvol is om nader onderzoek te doen naar het effect van beplanting in en bij kippenuitlopen op de aanwezigheid van vogels van soorten met significante AI-prevalentie. Met name experimenteel onderzoek, waarbij de aanwezigheid van vogels van soorten met significante AI-prevalentie voor en na het aanbrengen van beplanting wordt onderzocht, kan aangeven of beplanting als maatregel geadviseerd zou kunnen worden.
2. Er is geen verband aangetoond tussen het aantal vogels van soorten met lage AI-prevalentie in de uitlopen en het percentage oppervlak met houtige beplanting, noch in half gesloten, noch in open landschappen. Dit kan komen doordat er geen verband is of doordat er maar weinig roofvogels gezien zijn. M.b.t. de kraaiachtigen gold dat die op alle bedrijven veel gezien werden. Ze werden aangetrokken door andere aspecten dan het % houtige beplanting in de uitloop of openheid van het landschap. Voor kraaiachtigen geldt bovendien dat die vaak in groepen rond trekken, waardoor je er meer ziet, wat bij roofvogels niet het geval is.
3. Er werden significant meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie gezien in de omgeving van de uitloop naarmate het landschap opener was. Echter, van de drie bedrijven in een open landschap, hadden er twee een uitloop met 0% houtige beplanting en één een uitloop met 90% houtige beplanting. Daarom is het onmogelijk om aan te geven of het de openheid van het landschap of het % houtige beplanting was, dat geassocieerd was met de grotere aantallen wilde vogels in de omgeving. Een verklaring hiervoor is dat ganzen en eenden houden van open gebied met uitzicht (op eventuele predatoren), voor een groot deel gras eten en in de periodes waarin ze zich in grote groepen ophouden, ze grotere open stukken nodig hebben om ergens te kunnen verblijven. Er werden bovendien meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie gezien in najaar/winter dan in het vroege voorjaar. Een verklaring voor de grotere aantallen vogels in het najaar kan zijn dat er dan nog meer jongen in leven zijn dan na de winter (= vroege voorjaar). Ook kan in het vroege voorjaar een deel van de trekvogels al weggetrokken zijn.

4. Er is geen verband aangetoond tussen het aantal vogels van soorten met lage AI-prevalentie in de omgeving van de uitloop en de openheid van het landschap, noch in geval van bedekte, noch in geval van niet bedekte uitlopen. Ook hier geldt dat de aantallen roofvogels sowieso beperkt waren en dat bij een groter aantal tellingen mogelijk wel een verband gevonden was. Voor wat betreft de aantallen kraaiachtigen geldt wellicht dat ze zich thuis voelen in zowel half gesloten als in open landschappen en zich vaker in grote groepen ophouden dan de in paren of solitair levende roofvogels.

Enkele nuancerings m.b.t. de bovengenoemde resultaten zijn:

1. Het onderzoek is op een klein aantal bedrijven gedaan.
2. Er is alleen overdag gekeken, terwijl sommige soorten met significante AI-prevalentie (in elk geval wilde eenden) ook nachtactief zijn.
3. Van het toegevoegde 11^e bedrijf zijn alleen waarnemingen gedaan in de herfst/winter periode;
4. Er zijn wel verbanden gevonden tussen mate van beplanting en mate van openheid van landschap met aantallen vogels van soorten met significante AI-prevalentie, maar niet met vogels van soorten met lage AI-prevalentie. Echter, van de overige soorten vogels of zoogdieren kunnen ook een rol spelen, wat niet is meegenomen.
5. Water in de omgeving van het bedrijf is niet meegenomen, terwijl dat wel van invloed is op de aanwezigheid van vogels van soorten met significante AI-prevalentie.

Summary

Free range chickens can have contact with wild birds and their feces. If these wild birds are infected with avian influenza virus and excrete this through their feces, then chickens can become infected too. Water birds and waders are frequently infected with avian influenza virus and are being regarded as 'species with significant AI prevalence'. Birds of prey and scavengers like corvids have a low AI prevalence, but they can eat infected birds and transmit the virus to chickens. They are being regarded as 'species with low AI prevalence'. All other birds are being regarded as 'species with unknown prevalence, probably low to very low AI prevalence'. However, it cannot be excluded that birds from species with low or unknown AI prevalence or mammals play a role in indirectly transporting avian influenza virus to free range poultry.

An increasing number of poultry free range areas is being planted with trees, bushes or miscanthus, hereafter called 'woody plantation'. This report describes the results of a research on the presence of wild birds in poultry free range areas and their surroundings in relation to the amount of woody plantation in the range areas and the openness of the surrounding landscape.

The research questions are:

1. Are more or less birds belonging to species with significant AI prevalence seen in free range areas with a higher percentage of the surface covered with woody plantation?
2. Are more or less birds belonging to species with low AI prevalence seen in free range areas with a higher percentage of the surface covered with woody plantation?
3. Are more or less birds belonging to species with significant AI prevalence seen in the immediate surroundings of free range areas in open landscapes compared to half open landscapes?
4. Are more or less birds belonging to species with low AI prevalence seen in the immediate surroundings of free range areas in open landscapes compared to half closed landscapes?

In two periods in spring 2014 and autumn-winter of 2014/2015 on respectively 10 and 11 poultry free range farms is observed which wild birds were present in the free range area, the farm courtyard and in the immediate surroundings of the range area: 2 predetermined surrounding plots or flying over the free range area or the surrounding plots. The farms in the second period were the same as in the first period, plus one additional 11th farm. The 11th farm is included after analyzing the results of the first season; open landscape and low degree of woody plantation in the free range area both were related to a higher number of birds belonging to species with significant AI prevalence. However, a low degree of woody plantation was in the sample of 10 farms completely mixed with the presence of open landscape. So there was a need for a farm that combined open landscape with a higher degree of woody plantation. Per period every farm is observed four times. The farms varied in the degree of the range surface being covered with woody plantation. The farms were classified according the percentage of the range surface covered with woody plantation. According to the number of trees, wood banks and forest in the farm surroundings, the surrounding landscape was classified 'open' or 'half closed'. All bird observations were classified as 'birds belonging to species with significant AI prevalence', 'birds belonging to species with low AI prevalence' or 'birds belonging to remaining species'. Per period the 4 observations per farm are added, resulting in N=21 for the statistical analyses. Per farm and per period the number is calculated of birds belonging to species with significant AI prevalence in the free range area and in the surroundings, birds belonging to species with low AI prevalence in the free range area and in

the surroundings. The birds belonging to the remaining species were not subjected to the analyses. The General Linear Models procedure of Statistical program GenStat was used to do statistical analyses.

In total more than 24,000 birds are being seen. The results are as follows:

1. Significantly more birds belonging to species with significant AI prevalence were seen in range areas with less than 5% of the surface covered with woody plantation. Also, significantly more birds belonging to species with significant AI prevalence were seen in free range areas of farms in open landscape compared to farms in half closed landscapes. However, all farms with low % of woody plantation were located in an open landscape. Therefore it is not possible to conclude whether it is the low % of woody plantation or the open landscape that is associated with higher numbers of wild birds counted in the free range area. An explanation for higher numbers of geese and ducks in free range areas with less woody plantation may be that they prefer open areas in which they can see predators, they forage on the ground and eat mostly grass. Moreover, they prefer foraging in large groups, for which they need large open spaces. These results show that further research on the effect of woody plantation in and around poultry free range areas on the presence of birds belonging to species with significant AI prevalence has sense. Especially experimental research, in which the presence of these species before and after the planting of trees is being investigated, may show whether planting of trees can be advised as a measure.
2. There is no relation found between the number of birds belonging to species with low AI prevalence in range areas and the percentage of the surface covered with woody plantation, nor in open, nor in half closed landscapes. Perhaps this has to do with the low number of birds of prey seen anyway and concerning the corvids (the other group of birds belonging to species with low AI prevalence): they were seen on all farms. The corvids were attracted by other aspects than those related to the % of woody plantation in the free range area. Moreover, corvids often live and roam in large groups, a reason why you see more of them, which is not the case in birds of prey.
3. Significantly more birds belonging to species with significant AI prevalence are seen in the surroundings of the range area if the landscape was more open. However, two out of three farms in an open landscape had 0% cover with woody plantation and one had 90% cover. Therefore it is not possible to conclude whether it is the open landscape or the absence of woody plantation that is associated with higher number of wild birds counted in the surroundings. Possible explanations for this are that geese and ducks prefer open areas in which they can see predators, eat grass and need more space in periods in which they sojourn. Moreover, more of these birds were seen in autumn/winter, compared to early spring. An explanation for this might be that after summer (=autumn/winter) more young birds are still alive compared to after winter (=early spring). In spring a part of the migrating birds can have left already.
4. There is no relation between the number of birds belonging to species with low AI prevalence in the surroundings of the free range area and the openness of the landscape, nor in case of range areas with higher or lower % of woody plantation, nor in half closed or open landscapes. Possible explanations might be that here also the number of birds of prey are limited anyway and in case of more observations perhaps a relation was found. Concerning the numbers of corvids, they might feel at home in both half closed an open landscapes and they more often sojourn in larger groups.

Some nuances in relation to the above mentioned results are:

1. The observations were done on a small number of farms
2. Observations were done only in daytime, while some birds belonging to species with significant AI prevalence (mallards) are also night active.
3. On the 11th farm, observations were done only in the autumn/winter period.
4. Some relations have been found between degree of woody plantations and openness of landscape and birds belonging to species with significant AI prevalence, but not with birds belonging to species with low AI prevalence. However, birds belonging to the remaining species or mammals may also play a role, which has not been part of the study.
5. Water in the neighborhood of the farms was not included in the study, while this influences the presence of birds belonging to species with significant AI prevalence.

1 Inleiding

Buiten lopende kippen kunnen in contact komen met wilde vogels en hun uitwerpselen. Indien deze wilde vogels vogelgriepvirus bij zich dragen en via hun uitwerpselen uitscheiden, kunnen kippen hiermee besmet raken. Contact tussen kippen en wilde vogels met vogelgriepvirus of hun uitwerpselen kunnen direct en indirect plaats vinden. Direct contact vindt plaats als de kippen en de wilde vogels of hun uitwerpselen bij elkaar in de buurt komen, bijvoorbeeld in de kippenuitloop. Indirect contact vindt plaats als een ander dier, bijvoorbeeld een zoogdier of andere vogel, na contact met de wilde vogels of hun uitwerpselen in contact komt met de kippen. In het laatste geval vormen wilde vogels met vogelgriepvirus ook een risico indien ze zich buiten de kippenuitloop bevinden en de kippen in de kippenuitloop. Hoewel wilde watervogels beschouwd worden als zeer waarschijnlijke overbrengers van vogelgriepvirus uit Azië naar wilde watervogels en kippen in Europa (Verhagen e.a., 2015; van der Goot e.a., 2015), is de daadwerkelijke besmettingsroute van wilde watervogels naar gehouden kippen in de praktijk nog niet vastgesteld. Met andere woorden: we weten nog niet zeker dat het de wilde watervogel zelf is die vogelgriepvirus op uitloopkippen overbrengt of dat er sprake is van zg 'bridge species': soorten die op enige wijze een verbinding vormen tussen besmette wilde vogels en kippen doordat ze in waterrijke gebieden komen of in/bij kippenuitlopen (EFSA, 2006).

In het kader van project 'Bomen voor Buitenkippen'³ werd met pluimveehouders gezocht naar geschikte houtige beplanting voor in kippenuitlopen. Eén van de financiers, het Fonds voor Pluimveebelangen, wilde weten of het toenemen van de houtige beplanting in kippenuitlopen, invloed had op de aanwezigheid van wilde vogels die een risico kunnen vormen voor de overdracht van vogelgriepvirus naar kippen. Ook waren bedrijven met een meer beplante kippenuitloop zelf benieuwd naar eventuele verbanden tussen de mate van houtige beplanting en de aanwezigheid van vogelsoorten met een significante AI-prevalentie. Het doel van dit onderzoek was om een eerste indruk te krijgen van de rol die beplanting in de kippenuitloop kan spelen m.b.t. de aanwezigheid van vogelsoorten die bekend staan om hun AI-prevalentie, in kippenuitlopen.

In dit onderzoek hebben we ons beperkt tot wilde vogels als mogelijke overbrenger van vogelgriepvirus naar uitloopkippen. Niet alle vogelsoorten zijn even bevattelijk voor een infectie met vogelgriepvirus en doordat sommige soorten zich over grotere afstanden verplaatsen, kunnen ze, indien ze besmet zijn met vogelvirus, het virus over grotere afstanden verspreiden. M.b.t. hun rol in de introductie en verspreiding van vogelgriepvirus kunnen wilde vogels ingedeeld worden in 1) soorten met significante AI-prevalentie, 2) soorten met lage AI-prevalentie en 3) overige soorten: soorten waarvan de AI-prevalentie niet bekend is en waarschijnlijk laag tot zeer laag is. We hebben onze indeling gemaakt aan de hand van resultaten van grootschalig Europees veldonderzoek waarbij duizenden wilde vogels van allerlei soorten bemonsterd zijn (Breed e.a. 2011), de indeling van Veen e.a. (2007) en deskundigeninformatie van Roy Slaterus, onderzoeker bij Sovon Vogelonderzoek. Vogels met een significante AI-prevalentie zijn alle watervogels en steltlopers, bijvoorbeeld ganzen, eenden, zwanen, meeuwen, kieviten en scholeksters. Vogels met een lage AI-prevalentie zijn alle roofvogels en kraaiachtigen. Roofvogels en kraaiachtigen zijn minder bevattelijk dan soorten met een significante AI-prevalentie. Echter, doordat ze besmette wilde vogels zouden kunnen eten, zouden ze het virus kunnen overbrengen naar kippen, ongeacht of ze

³ www.louisbolk.org/nl/landbouw/dierenwelzijn/bomen-voor-buitenkippen

zelf geïnfecteerd raken. Van de overige soorten, met name de zangvogels, is de AI-prevalentie niet bekend en waarschijnlijk of laag tot zeer laag. In hoofdstuk 'werkwijze' staat meer uitleg over de indeling.

Uit onderzoek door het CVI (van der Goot e.a., 2015) is gebleken dat bedrijven met een uitloop op kleigrond een hogere kans hadden op infectie dan bedrijven op zandgrond. Kleigrond bevindt zich met name in de nabijheid van de kust of rivieren, meer open landschappen. In deze gebieden komen meer wilde watervogels voor dan in gebieden met zandgrond.

In ons onderzoek hebben we in eerste instantie gekeken naar beplanting in de kippenuitlopen, maar vanwege het belang van de omgeving van de uitlopen, hebben we deze ook mee genomen.

De onderzoeksvragen waren:

1. Hoeveel vogels van soorten met een significante AI-prevalentie worden er in kippenuitlopen gezien in relatie tot het percentage beplant oppervlak? Worden er meer of minder van deze vogels in de uitloop gezien naarmate het percentage houtige beplanting toeneemt?
2. Hoeveel vogels van soorten met een lage AI-prevalentie worden er in kippenuitlopen gezien in relatie tot het percentage houtige beplanting? Worden er meer of minder van deze vogels in de uitloop gezien naarmate het percentage houtige beplanting toeneemt?
3. Hoeveel vogels van soorten met een significante AI-prevalentie worden er in de omgeving van kippenuitlopen en over de uitloop vliegend gezien in relatie tot de openheid van het landschap? Worden er meer of minder van deze vogels gezien naarmate het landschap opener is, dus met minder bomen en bos(jes)?
4. Hoeveel vogels van soorten met een lage AI-prevalentie worden er in de omgeving van kippenuitlopen en over de uitloop vliegend gezien in relatie tot de openheid van het landschap? Worden er meer of minder van deze vogels gezien naarmate het landschap opener is, dus met minder bomen en bos(jes)?

In twee periodes in respectievelijk het voorjaar van 2014 en het najaar/winter van 2014/2015 hebben we twee masterstudenten van de opleiding 'Forest and nature conservation' van Wageningen UR vogelwaarnemingen laten doen op respectievelijk 10 en 11 pluimveebedrijven met een uitloop. De 11 bedrijven van de tweede student waren dezelfde 10 als die van de eerste student, plus een elfde bedrijf. De bedrijven waren uitgekozen op hun mate van houtige beplanting van het oppervlak van de uitloop met bomen, struiken of miscanthus. Meer informatie over de bedrijven staat in hoofdstuk 'Werkwijze'. De studenten hebben hun gegevens vast gelegd in excel bestanden, zelf statistiek toegepast en ieder een verslag geschreven over hun eigen onderzoek. De resultaten van de eerste student zijn in de vorm van nieuwsberichten gepubliceerd in Pluimveehouderij (Anoniem, 2014) en Boerderij Vandaag (Anoniem, 2014).

In het hier beschreven onderzoek hebben onderzoekers van Louis Bolk Instituut de gegevens van de studenten nog een keer helemaal nagelopen en opnieuw statistisch geanalyseerd. Hierbij werden de twee afzonderlijke gegevensbestanden samengevoegd tot één nieuwe. De indeling van vogels in de categorieën m.b.t. AI-prevalentie is in overleg met Roy Slaterus her en der aangepast en enkele waarnemingen, waarbij dusdanige onzekerheid was over de waargenomen soort dat deze niet met zekerheid ingedeeld kon worden in één van de drie prevalentie categorieën, werden uit de database gelaten.

2 Werkwijze

2.1 Keuze van de bedrijven

De bedrijven werden geselecteerd op basis van de variatie in de mate waarin het oppervlak van de uitloop beplant was met bomen, struiken of miscanthus, hierna 'houtige beplanting' genoemd. De mate van houtige beplanting varieerde van 0 tot 90 %. Het landschap werd ingedeeld in twee categorieën: open of half gesloten. Open landschap bestond voor het grootste deel uit grasland met weinig bomen en struiken. In een 'half gesloten' landschap waren binnen een straal van ca. 500 meter van de kippenuitloop houtwallen of bospercelen aanwezig. Naar aanleiding van de resultaten van de eerste student, waarbij de aanwezigheid van vogels van soorten met een significante AI-prevalentie onder andere gerelateerd bleek aan de openheid van het landschap, is voor de volledigheid een elfde bedrijf aan het onderzoek toegevoegd. Dit betrof een bedrijf met een uitloop die bijna volledig beplant was met houtige beplanting en die gelegen was in een open gebied. Vòòr toevoeging van het elfde bedrijf was openheid van het landschap volledig verstrengeld met de twee bedrijven met 0 % houtige beplanting. Daardoor viel op basis van de steekproef van tien bedrijven niet goed te zeggen of het openheid of juist % houtige beplanting was, die geassocieerd was met het aantal vogels van soorten die bekend zijn vanwege hun AI-prevalentie. Bij 10 van de 11 bedrijven waren kleinere waterelementen als sloten, een paddenpoel of een beek in of grenzend aan de uitloop, aanwezig. Bij geen van de elf bedrijven was sprake van een 'groter waterelement', van belang voor zowel foeragerende als rustende watervogels, binnen een afstand van 500 meter van de pluimveestal of de uitloop.

Tabel 2-1: Kenmerken van de bedrijven

	Aantal kippen (afgerond op 1000)	Oppervlakte uitloop (afgerond op 1 ha)	% bedekking met houtige beplanting	Soort beplanting	Beplanting omgeving	Water in/grenzend aan de uitloop	Openheid landschap
1	24.000	12	0	Gras	Grasland	Veel sloten en Drielse wetering	Open
2	18.000	8	35	Gras, fruit, miscanthus	Agrarisch, houtwallen, bos	Paddenpoel	Half gesloten
3	30.000	17	8	Gras	Agrarisch, houtwallen	Paar sloten	Half gesloten
4	15.000	6	75	Miscanthus, gras	Agrarisch, houtwallen, bos	Hoewelakense Beek	Half gesloten
5	12.000	5	90	Fruit, gras	Agrarisch	Geen sloten	Half gesloten
6	17.000	8	0	Gras	Grasland	Veel sloten	Open
7	16.000	6	35	Gras, fruit	Agrarisch, houtwallen	Lunterse Beek	Half gesloten
8	15.000	8	50	Fruit, wilgen, gras	Agrarisch, houtwallen	Paar sloten	Half gesloten
9	15.000	7	10	Gras, fruit	Agrarisch, houtwallen, bos	Paar sloten	Half gesloten
10	24.000	10	10	Gras, fruit	Agrarisch, houtwallen, bos	Woudenbergse grift	Half gesloten
11	6.000	2	90	Fruit, div struiken	Grasland	Paar sloten	Open

Opmerking: met 'agrarisch' wordt vooral mais en graan bedoeld, dus akkerbouw gerelateerd aan veehouderijbedrijven.

2.2 Onderzoekperiodes

De studenten hebben hun waarnemingen gedaan in de periode 4 februari t/m 23 april 2014 (voorjaar) en 10 oktober 2014 t/m 2 februari 2015 (najaar/winter).

2.3 Expertise van de waarnemers

De eerste student was een zeer ervaren vogelaar: hij herkende vrijwel alle in Nederland voorkomende vogels en dwaalgasten tot op soortnivo. De tweede student herkende een groot aantal vogels tot op soortnivo en een aantal vogels tot op het nivo van onderfamilie, dus als 'gans', 'eend', 'meeuw', et cetera. In geval van twijfel werden de waargenomen vogels geregistreerd en in excel ingevoerd als 'gans spec', 'eend spec', 'meeuw spec', et cetera. Voor de statistische analyses echter, werden de waarnemingen ingedeeld in vogels van soorten met een significante AI-prevalentie, vogels met een lage AI-prevalentie en overige vogels. De onderfamilies gans, eend, meeuw, et cetera werden allemaal ingedeeld in de categorie vogels met significante AI-prevalentie, waardoor het er niet toe deed of een 'eend spec' een 'wilde eend' of een 'krakeend' was. Hiermee was de expertise van beide studenten toereikend voor het verzamelen van de benodigde gegevens.

2.4 Waarnemingsprotocol

Het onderzoeksprotocol is gemaakt door de eerste student in nauw overleg met Monique Bestman (LBI) en Roy Slaterus van Sovon Vogelonderzoek Nederland. Datzelfde protocol is aangehouden door de tweede student. In gevallen van twijfel is er contact geweest tussen de eerste en tweede student en/of de onderzoeker van het Louis Bolk Instituut. Van alle bedrijven is een plattegrond gemaakt met daarop de uitloop, het erf en de directe omgeving (tot ca 500 meter) van het bedrijf. Tijdens een eerste ronde van kennismakingsbezoeken is per bedrijf de waarnemingsroute bepaald en zijn 2 percelen grenzend aan of liggend vlakbij de uitloop benoemd tot omgevingspercelen. De waarnemingen begonnen met de omgevingspercelen vanuit de auto en daarna ging de waarnemer te voet verder om uiteindelijk vlakdekkend de uitloop en het erf te kunnen overzien. De waarnemingen werden gedaan vanaf 's morgens half tien. Dit tijdstip is zo gekozen omdat vòòr dat tijdstip er geen kippen buiten liepen. Per dag werd één bedrijf bezocht. In geval van 'extreem weer' (hevige regen of mist), waardoor minder goed geobserveerd zou kunnen worden, werd een bedrijfsbezoek naar een andere dag verplaatst. Dit bleek echter zelden nodig. Op de twee omgevingspercelen werd totaal 30 minuten gekeken. De uitloop werd al lopend en af en toe stilstaand bekeken, waarbij een uitloop van 5-10 ha ca een uur kostte, een uitloop van 10-15 ha 1 uur en 15 minuten en een uitloop van 15-20 hectare anderhalf uur. De gemiddelde observatietijd in omgeving + uitloop was gemiddeld anderhalf uur per keer. Ten tijde van de uitbraak van vogelgriep, die in de tweede waarnemingsperiode viel, werden de kippen binnen gehouden en werden, waar mogelijk, de waarnemingen vanaf de openbare weg gedaan. Er werd even lang gekeken als tijdens het normale protocol, maar er werd nu behalve een verrekijker ook een telescoop gebruikt. Op de bedrijven die vanaf de weg geen goed zichtbare uitloop hadden, werd een deel van de bezoeken naar een later tijdstip uitgesteld. Van de waargenomen vogels is het volgende genoteerd: plaats, soort, aantal en gedrag. De mogelijkheden voor 'plaats' waren: uitloop, vlakbij uitloop, omgeving, erf. De mogelijke gedragingen waren: ter plaatse (rustend), foeragerend (etend of zoekend naar eten), zingend (fluitend), roepend, langs vliegend (< 5m boven de grond), rondvliegend (overvliegend zonder duidelijke vliegrichting), jagend, overvliegend (overvliegend in een rechte lijn). Bij het verwerken en de analyse van de gegevens zijn de waarnemingen ingedeeld in de volgende twee categorieën: 1) verblijvend in de uitloop (=rakend

aan de grond of aan de beplanting) of 2) vliegend over of boven de uitloop, over een omgevingsperceel of verblijvend op een omgevingsperceel. De waarnemingen werden ingevoerd in excel, waarbij iedere student zijn/haar eigen gegevensbestand had. Deze twee bestanden hebben we naderhand tot één excelbestand samengevoegd.

2.5 Indeling van vogels in categorieën m.b.t. AI-prevalentie

Wilde vogels kunnen ingedeeld worden in 1) soorten met significante AI-prevalentie, 2) soorten met lage AI-prevalentie en 3) overige soorten: soorten waarvan de AI-prevalentie niet bekend is en waarschijnlijk laag tot zeer laag is. We hebben onze indeling gemaakt aan de hand van resultaten van grootschalig Europees veldonderzoek waarbij duizenden wilde vogels van allerlei soorten bemonsterd zijn (Breed e.a. 2011), de indeling van Veen e.a. (2007) EFSA (2006) en deskundigeninformatie van Roy Slaterus, onderzoeker bij Sovon Vogelonderzoek. We zijn gekomen tot de volgende indeling in categorieën m.b.t. AI-prevalentie:

1. Soorten met een significante AI-prevalentie: alle ganzen, eenden, zwanen, overige watervogels (bijvoorbeeld aalscholvers en meeuwen), ooievaars, reigers en steltlopers (bijvoorbeeld scholekster en Kievit). Vooral ganzen en eenden kunnen vaak vogelgriepvirus bij zich dragen, overigens zonder er ziek van te worden.
2. Soorten met een lage AI-prevalentie: alle roofvogels en kraaiachtigen. Deze vogels dragen minder vaak vogelgriepvirus bij zich dan vogels van soorten met een significante AI-prevalentie, maar doordat ze dergelijke vogels kunnen eten, hetzij zelf gevangen of in de vorm van aas, kunnen ze virussen van de ene prooi naar de andere overbrengen. Bij het verblijf in een kippenuitloop kunnen ze daar virus achterlaten. Niet alle vogels uit deze groep eten vogels van soorten met een significante AI-prevalentie en/of kip. Echter, voor de volledigheid zijn ook kleinere roofvogels als torenvalk mee genomen. Voor de kraaiachtigen geldt hetzelfde: niet alle kraaiachtigen eten aas. Raven en kraaien doen het wel, maar voor gaaien is het in elk geval geen belangrijk onderdeel van het dieet. Toch zijn ze voor de volledigheid allemaal ingedeeld in dezelfde categorie.
3. Overige soorten: alle overige vogels, voornamelijk zangvogels. Bij deze groep, die bestaat uit alle overige soorten, dus van bijvoorbeeld huismus tot zwartkop, is nauwelijks vogelgriepvirus gevonden. Ze worden dan ook niet meer mee genomen in de Europese vogelmonitoring (Breed e.a., 2011). Mogelijk zitten er nog wel soorten bij die als bridge specie kunnen fungeren: soorten die op enige wijze een verbinding vormen tussen soorten met AI-prevalentie en kippen doordat ze in waterrijke gebieden komen of in/bij kippenuitlopen (EFSA, 2006).

2.6 Controle van de verzamelde gegevens

De gegevens van de studenten zijn gecontroleerd op indeling in de juiste prevalentie categorieën. In overleg met Roy Slaterus zijn torenvalk, uil, sperwer, Vlaamse gaai en ekster in de categorie 'lage AI-prevalentie' ingedeeld. Dit betrof enkele tientallen waarnemingen. Waarnemingen die dusdanig onzeker waren dat de vogel niet met zekerheid in een categorie ingedeeld kon worden, werden verwijderd. Dit waren overigens minder dan tien waarnemingen. Ook is de indeling van het landschap beperkt van drie naar twee categorieën. De studenten gebruikten drie categorieën, nl 'half gesloten', 'vrij open' en 'zeer open'. Wij hebben na bestudering van de google maps luchtfoto's 'half gesloten' en 'vrij open' samengevoegd tot één categorie, nl 'half gesloten'.

2.7 Statistische analyse

In totaal zijn door de twee waarnemers in de twee perioden ruim 6000 records verzameld. Een record is de waarneming van 1 vogelsoort en bevat alle kwalitatieve en kwantitatieve parameters die volgens het protocol verzameld zijn. Totaal zijn er 24.053 individuele vogels geteld. De waarnemingen zijn per seizoen en daarmee dus meteen ook per waarnemer, op bedrijfsniveau geanalyseerd. Per seizoen zijn de 4 tellingen van elk bedrijf bij elkaar opgeteld, resulterend in N=21 voor de analyse; 10 bedrijven in het eerste seizoen en 11 bedrijven in het tweede seizoen. Aanvullend is onderzocht of het toevoegen van het elfde bedrijf in de tweede periode een groot effect had op de uitkomst van de statistische analyse. Omdat dit niet het geval was, hebben we het elfde bedrijf in de analyse gehandhaafd. Naar gelang de onderzoeksvraag werden de waarnemingen verder opgesplitst in vogels die daadwerkelijk in de uitloop gezien werden (rakend aan de grond of aan/op/in de beplanting) en die in de omgeving werden gezien, dus over of boven de uitloop vliegend (ongeacht hoogte) of aanwezig op of boven (ongeacht hoogte) omgevingspercelen. Met betrekking tot de mate van houtige beplanting van de uitloop werden de bedrijven ingedeeld in vier categorieën: < 5 %, 5 - 20 %, 20 - 50 en > 50 % van het uitlooppoppervlak bedekt met bomen, struiken of miscanthus. Aanvullend is onderzocht of indeling in 2 categorieën m.b.t. mate van beplanting ($\leq 5\%$ en $>5\%$ van het uitlooppoppervlak bedekt) een effect had op de uitkomst van de statistische analyse. Voor de vragen over de bedekkingsgraad van de uitloop had dit een positief effect, voor de vragen m.b.t. de openheid van het omringende landschap had dit een negatief effect. We hebben er daarom gekozen om een indeling in 4 categorieën te handhaven. Deze indeling is praktisch verdedigbaar. Immers, mocht er uit de resultaten komen dat 5 - 20 % een 'effectieve beplanting' is, dan kan men daar in een vervolgonderzoek meer mee dan wanneer het resultaat zou zijn dat 0 - 50 % een 'effectieve beplanting' zou zijn. Het scheelt nogal of er maximaal 20 % of maximaal 50 % aangeplant moet worden. Met betrekking tot de openheid van het landschap werden de bedrijven ingedeeld in twee categorieën: 'open' en 'half gesloten' landschap. Het totale aantal bedrijven en meetperioden is beperkt. Daardoor is, los van het beperkte aantal waarnemingen, ook de verdeling van de waarnemingen per categorie 'bedekkingsgraad' en 'openheid landschap' niet optimaal. Dit neemt niet weg, dat achter het beperkte aantal waarnemingen per bedrijf en periode een groot aantal waarnemingen zit waaruit de uiteindelijke telling is opgebouwd.

Met behulp van het statistisch programma GenStat zijn de verzamelde data geanalyseerd. Omdat niet alle categorieën 'bedekkingsgraad' en 'openheid landschap' evenredig vertegenwoordigd zijn en voor één bedrijf alleen waarnemingen in de periode najaar/winter verzameld zijn, is gebruik gemaakt van de procedure 'General Linear Models' (GLM) i.p.v. ANOVA. Om de data beter te laten voldoen aan een normale verdeling, zijn de totalen van de waargenomen vogels log-getransformeerd (tot een natuurlijk logaritme), een standaardprocedure in het geval van tellingen waarbij grote verschillen tussen waargenomen aantallen voorkomen. In de GLM is gewerkt met het model:

$\ln(\text{totaal aantal waargenomen vogels}) = \text{Periode} + \text{Bedekkingsgraad} + \text{Openheid Landschap}$

Waarbij:

Periode = blok (periode in het jaar, waarnemer); bedekkingsgraad van de uitloop met houtige beplanting wordt ingedeeld in 4 categorieën: < 5 %, 5 - 20 %, 20 - 50 en > 50 % en Openheid landschap wordt ingedeeld in 2 categorieën: Open (O) en Half Gesloten (HG).

3 Resultaten

In bijlage 1 staan alle vogels die gezien zijn op de 11 bedrijven en de omgevingspercelen.

3.1 Vogels van soorten met significante AI-prevalentie in de uitloop

In onderstaande tabel staat welke vogels van soorten met significante AI-prevalentie er gezien zijn in de uitlopen van de 11 bedrijven.

Tabel 3-1: Totaal aantal vogels van soorten met significante AI-prevalentie dat in twee periodes is gezien in de uitlopen van bedrijf 1 t/m 11

Bedrijf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Totaal
% houtige beplanting	0	35	8	75	90	0	35	50	10	10	90	
Openheid omgeving (HG=half gesloten)	Open	HG	HG	HG	HG	Open	HG	HG	HG	HG	Open	
Aalscholver	1	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	9
Blauwe reiger	3	1	-	-	1	8	1	-	-	-	-	14
Gans spec	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Grauwe gans	25	-	-	-	-	49	-	-	-	-	-	74
Grote zilverreiger	4	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	10
Kievit	-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	5
Knobbelzwaan	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Kolgans	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Krakeend	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Kuifeend	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Meerkoet	-	1	-	-	-	4	-	-	-	1	-	6
Meeuw spec	9	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	69
Nijlgans	-	-	-	-	-	3	-	-	-	4	-	7
Scholekster	2	-	-	2	-	-	4	-	-	-	-	8
Waterhoen	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Watersnip	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3
Wilde eend	12	2	-	-	-	6	3	2	-	1	-	26
Totaal	84	4	61	5	2	92	12	2	0	6	0	268

- deze soort is geen enkele keer gezien in de uitloop van het betreffende bedrijf.

In de analyse is gekeken naar modellen met en zonder inclusie van bedrijf 11. Een model zonder bedrijf 11 leverde een iets hogere R^2 op, maar het verschil was beperkt en er is gekozen om bedrijf 11 mee te nemen.

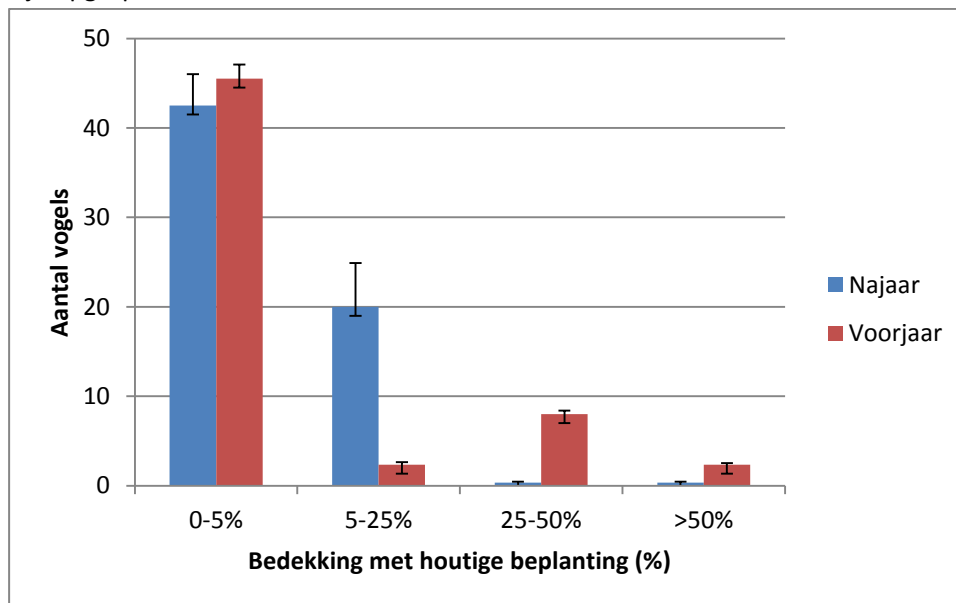
Ook is gekeken naar de indeling van bedekkingsgraad in twee in plaats van in vier klassen. Dit gaf voor sommige van de analyses iets betere resultaten, maar voor andere niet. Hierom is gekozen de indeling niet aan te passen.

Het los van elkaar opnemen van bedekkingsgraad en openheid landschap in de analyse, leverde significante modellen en significante effecten op. Indien beide factoren tegelijk opgenomen werden in een model, dan werd de factor die als tweede opgenomen werd, niet significant. Indien interactie tussen de twee factoren meegenomen werd, bleek dit niet te kunnen vanwege verstrengeling en/of onvolledige combinaties van sommige klassen van de twee factoren.

Dit betekent dat het onmogelijk is om aan te geven of het het lage % bedekking met houtige beplanting is of het open landschap, dat geassocieerd is met de aantallen wilde vogels die geteld zijn in de uitloop. Hieronder worden de resultaten van beide benaderingen weergegeven: met bedekkingsgraad en met openheid van het landschap als startpunt.

Bedekkingsgraad als startpunt van het model

In figuur 1a is te zien hoeveel vogels van soorten met significante AI-prevalentie gezien werden in de uitloop, gemiddeld per bedrijf, in relatie tot de mate van houtige beplanting. De waarnemingen zijn opgesplitst in twee seizoenen.



Figuur 1a: Aantal vogels van soorten met een significante AI-prevalentie dat gemiddeld per bedrijf in gemiddeld anderhalf uur gezien is (plus SD) in relatie tot het % uitloopoppervlak dat beplant is met bomen, struiken of miscanthus.

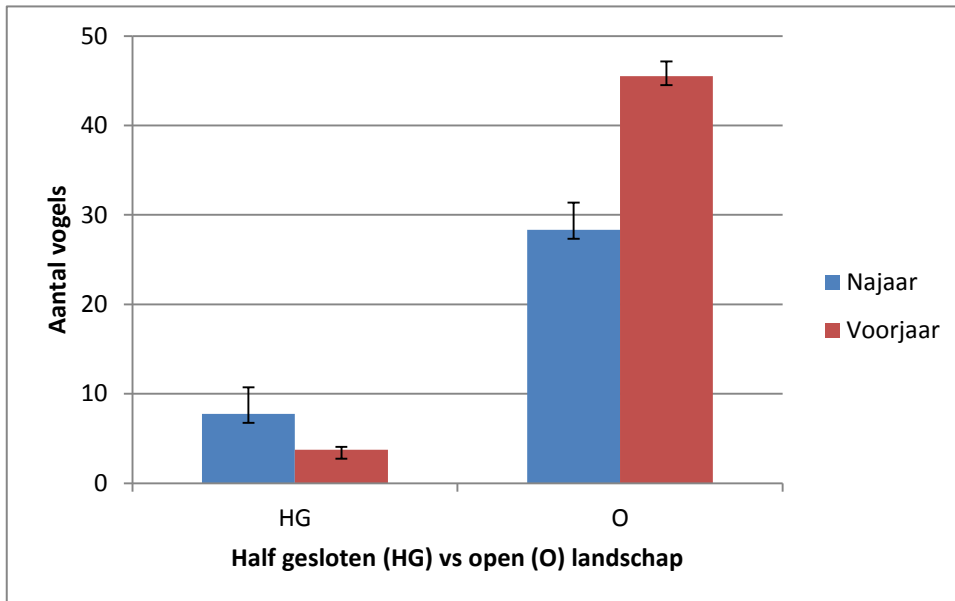
Regressie analyse met bedekkingsgraad in het model leverde het volgende significante model ($p=0.026$; $R^2=35$; $se = 15.8$) op:

$$\ln(\text{totaal aantal waargenomen vogels van soorten met significante AI-prevalentie}) = 2.55 + (2.47 * \text{Periode Voorjaar}) + (-5.10 * \text{BedektCat2} / -5.12 \text{ BedektCat3} / -4.62 * \text{BedektCat4})$$

In het model met bedekkingsgraad hadden periode ($p=0.052$) en bedekkingsgraad ($p=0.042$) een significant effect op het aantal waargenomen vogels van soorten met significante AI-prevalentie. Alleen de laagste bedekkingsgraad ($\leq 5\%$) verschilde significant van de drie andere categorieën (voor alle drie gold: $p < 0.02$).

Openheid landschap als startpunt van het model

In figuur 1b is te zien hoeveel vogels van soorten met significante AI-prevalentie gezien werden in de uitloop, gemiddeld per bedrijf, in relatie tot de openheid van het omringende landschap. De waarnemingen zijn opgesplitst in twee seizoenen.



Figuur 1b: Aantal vogels van soorten met significante AI-prevalentie dat gemiddeld per bedrijf in gemiddeld anderhalf uur gezien is (plus SD) in relatie tot de openheid van het omringende landschap.

Regressie analyse met openheid landschap in het model leverde het volgende significante model ($p=0.029$; $R^2=25$; $se=19.3$) op:

$$\ln(\text{totaal aantal waargenomen vogels van soorten met significante AI-prevalentie}) = -2.38 + (2.78 * \text{Periode Voorjaar}) + (3.37 * \text{Code Openheid O})$$

In het model met openheid landschap was periode net niet significant ($p=0.066$), maar openheid landschap wel ($p=0.040$).

3.2 Vogels van soorten met een lage AI-prevalentie in de uitloop

In onderstaande tabel staat welke vogels van soorten met een lage AI-prevalentie gezien zijn in de uitlopen van de 11 bedrijven.

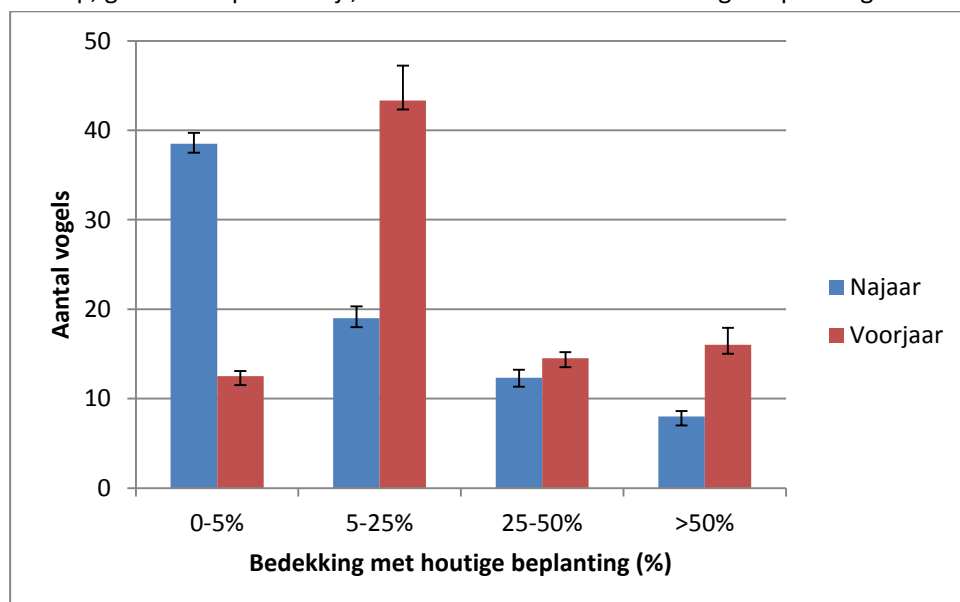
Tabel 3-2: Totaal aantal vogels van soorten met een lage AI-prevalentie dat in twee periodes is gezien in de uitlopen van bedrijf 1 t/m 11

Bedrijf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Totaal
% houtige beplanting	0	35	8	75	90	0	35	50	10	10	90	
Openheid omgeving (HG=half gesloten)	Open	HG	HG	HG	HG	Open	HG	HG	HG	HG	Open	
Buizerd	2	1	-	1	1	1	-	4	4	3	3	20
Ekster	24	-	-	-	-	1	2	3	-	-	1	31
Gaai	-	-	10	-	1	-	-	2	-	-	-	13
Havik	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2
Kauw	2	-	-	24	6	-	5	2	-	8	-	47
Kraai spec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Raaf	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Roek	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9
Torenavalk	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Zwarte kraai	56	21	39	7	9	16	10	15	30	91	5	299
Totaal	84	22	50	34	19	18	26	26	34	103	11	427

- deze soort is geen enkele keer gezien in de uitloop van het betreffende bedrijf.

Bedekkingsgraad als startpunt van het model

In figuur 2a is te zien hoeveel vogels van soorten met een lage AI-prevalentie gezien werden in de uitloop, gemiddeld per bedrijf, in relatie tot de mate van houtige beplanting.



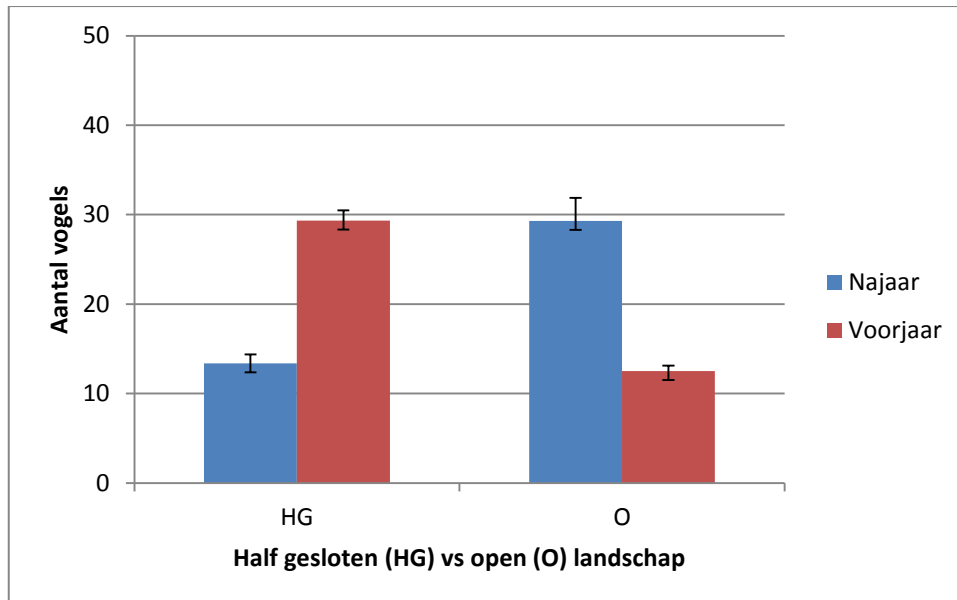
Figuur 2a: Aantal vogels van soorten met een lage AI-prevalentie dat gemiddeld per bedrijf in gemiddeld anderhalf uur gezien is (plus SD) in relatie tot het % uitloopoppervlak dat beplant is met bomen, struiken of miscanthus.

Regressie analyse toonde geen verband aan tussen het aantal vogels van soorten met een lage AI-prevalentie dat gezien werd in de uitlopen en de bedekkingsgraad van die uitlopen ($p = 0.613$; $se = 2,5$). M.a.w.: de aantallen roofvogels en kraaiachtigen die in kippenuitlopen gezien zijn, houden geen verband met de mate waarin het uitloopoppervlak beplant is met bomen, struiken of miscanthus. Hun aanwezigheid wordt door andere factoren bepaald. Hoewel het er in figuur 2a op

lijkt dat in het najaar er een verband is tussen het aantal vogels en het % oppervlak met houtige beplanting, bleek dit niet significant.

Openheid landschap als startpunt van het model

In figuur 2b is te zien hoeveel vogels van soorten met een lage AI-prevalentie gezien werden in de uitloop, gemiddeld per bedrijf, in relatie tot de openheid van het omringende landschap.



Figuur 2b: Aantal vogels van soorten met een lage AI-prevalentie dat gemiddeld per bedrijf in gemiddeld anderhalf uur gezien is (plus SD) in relatie tot de openheid van het omringende landschap.

Regressie analyse toonde geen verband aan tussen het aantal vogels van soorten met een lage AI-prevalentie dat gezien werd in de uitlopen en de openheid van het omringende landschap ($p = 0.701$; $se = 2.48$). M.a.w.: de aantallen roofvogels en kraaiachtigen die in kippenuitlopen gezien zijn, houden geen verband met de openheid van het landschap. Hun aanwezigheid wordt door andere factoren bepaald.

3.3 Vogels van soorten met een significante AI-prevalentie in de omgeving van de kippenuitloop

In onderstaande tabel staat welke vogels van soorten met een significantie AI-prevalentie in welke aantallen gezien zijn boven de uitlopen van de 11 bedrijven en op en boven de naastgelegen geselecteerde omgevingspercelen.

Tabel 3-3: Totaal aantal vogels van soorten met een significante AI-prevalentie dat in twee periodes is gezien boven de uitlopen en op en boven de omgevingspercelen van bedrijf 1 t/m 11

Bedrijf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Totaal
% houtige beplanting	0	35	8	75	90	0	35	50	10	10	90	
Openheid omgeving (HG=half gesloten)	Open	HG	HG	HG	HG	Open	HG	HG	HG	HG	Open	
Aalscholver	14	5	-	3	-	6	5	2	3	-	-	38
Blauwe reiger	3	-	2	1	4	1	-	6	3	-	18	38
Brandgans	-	4	-	-	-	-	-	-	17	-	-	21
Canadese gans	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Eend spec	32	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	35
Gans spec	110	137	1	25	91	58	85	1	-	27	193	728
Grauwe gans	105	18	-	10	166	141	12	28	71	2	12	565
Grote zilverreiger	4	-	-	2	1	4	2	-	-	-	4	17
Kievit	20	29	2	32	49	7	114	228	7	28	-	516
Kleine mantelmeeuw	1	1	-	1	-	-	2	-	3	-	-	8
Knobbelzwaan	4	-	-	3	-	-	17	-	1	-	-	25
Kokmeeuw	27	-	-	2	-	15	11	9	-	-	-	64
Kolgans	30	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	40
Krakeend	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	6
Kuifeend	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Meerkoet	4	-	-	-	-	-	44	-	-	5	-	53
Meeuw spec	405	25	46	25	5	8	29	15	40	-	85	683
Nijlgans	6	8	-	-	6	9	11	2	34	2	7	85
Scholekster	-	3	-	4	-	-	5	-	8	-	-	20
Soepgans	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Steltloper spec	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20
Stormmeeuw	-	25	2	53	1	9	-	-	-	-	-	90
Tureluur	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Waterhoen	4	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	7
Wilde eend	49	-	10	17	-	5	59	11	20	19	81	271
Witgat	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Wulp	24	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	25
Zilvermeeuw	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	7
Zwaan spec	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
Totaal	848	255	63	181	323	278	429	302	210	83	400	3372

- deze soort is geen enkele keer gezien in de omgeving van de uitloop van het betreffende bedrijf.

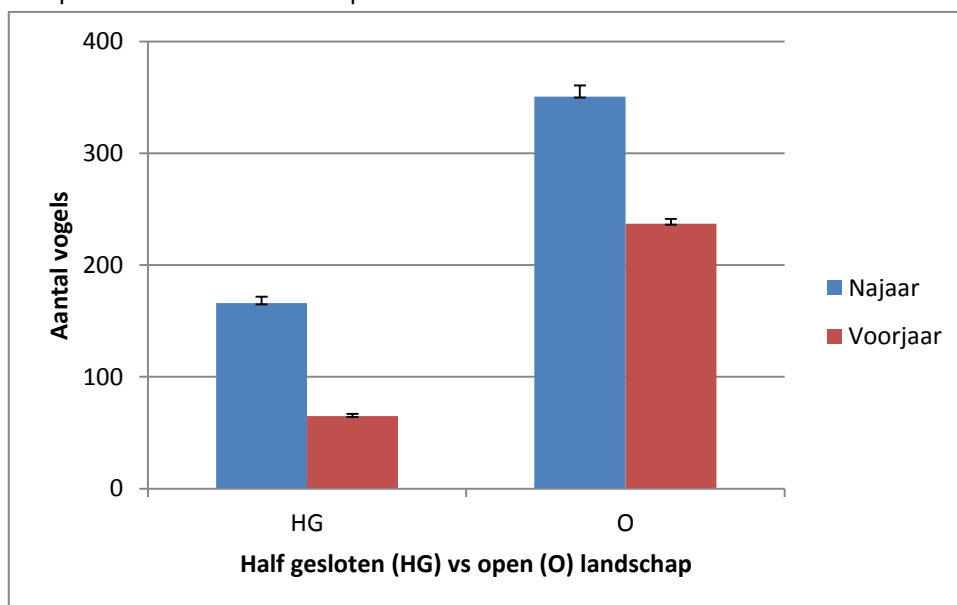
In de analyse is gekeken naar modellen met en zonder inclusie van bedrijf 11. Een model zonder bedrijf 11 leverde een iets hogere R^2 op, maar het verschil was beperkt en er is gekozen om bedrijf 11 mee te nemen.

Ook is gekeken naar indeling van bedekkingsgraad in twee in plaats van in vier klassen. Dit gaf voor sommige van de analyses iets betere resultaten, voor andere niet. Hierom is gekozen de indeling niet aan te passen.

Het los van elkaar opnemen van bedekkingsgraad en openheid landschap in de analyse, leverde significante modellen en significante effecten op. Indien beide factoren tegelijk werden opgenomen in een model, dan werd de factor die als tweede opgenomen werd, niet significant. Indien interactie tussen de twee factoren meegenomen werd, bleek dit niet te kunnen vanwege verstrengeling en/of onvolledige combinaties van sommige klassen van de twee factoren. Dit betekent dat het onmogelijk is om aan te geven of het de lage bedekkingsgraad met houtige beplanting is of het open landschap, dat geassocieerd is met de grote aantallen wilde vogels die geteld zijn in de omgeving van de uitloop.

Openheid landschap als startpunt van het model

In figuur 3a is te zien hoeveel vogels van soorten met een significante AI-prevalentie gezien werden, gemiddeld per bedrijf, boven de uitloop en op en boven omgevingspercelen in relatie tot de openheid van het landschap.



Figuur 3a: Aantal vogels van soorten met een significante AI-prevalentie gezien boven de uitloop en op en boven omgevingspercelen, gemiddeld per bedrijf in gemiddeld anderhalf uur, voor bedrijven in open landschap (O) en in half gesloten landschap (HG).

Regressie analyse met Openheid Landschap in het model leverde het volgende significante model ($p=0.005$; $R^2 = 39$; $se = 1.3$) op:

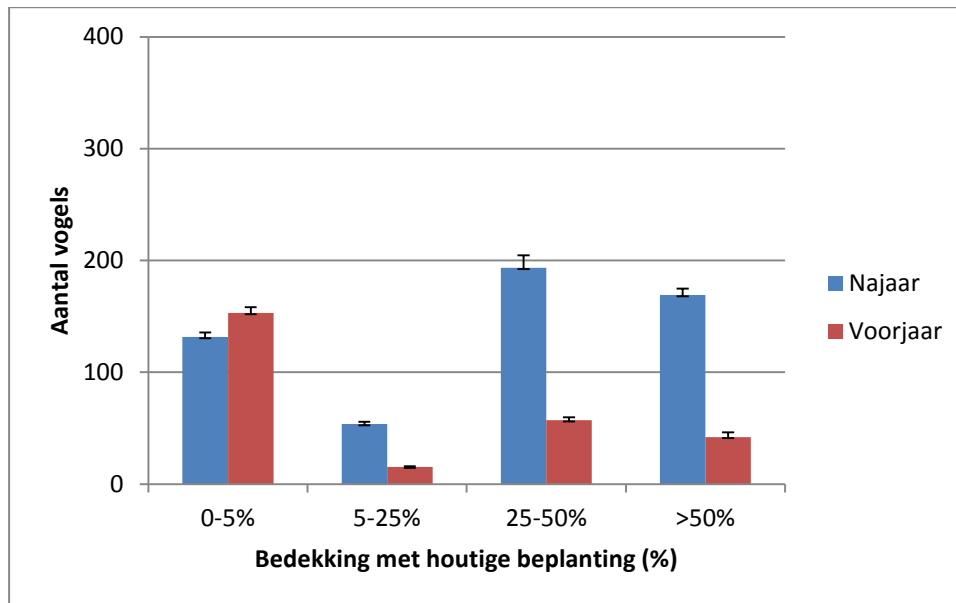
$$\ln(\text{totaal aantal waargenomen vogels van soorten met significante AI-prevalentie}) = 2.10 + (-0.37 * \text{Periode Voorjaar}) + (0.456 * \text{CodeOpenheid O})$$

Meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie werden gezien in de omgeving van de uitloop in open landschappen ($p = 0.016$). Er was ook een significant verband in aantallen vogels

tussen de seizoenen ($p=0.013$). In het najaar/winter werden meer vogels gezien dan in het vroege voorjaar.

Bedekkingsgraad als startpunt van het model

In figuur 3b is te zien hoeveel vogels van soorten met significante AI-prevalentie gezien werden, gemiddeld per bedrijf, boven de uitloop en op en boven omgevingspercelen in relatie tot de bedekkingsgraad van de uitloop met beplanting.



Figuur 3b: Aantal vogels van soorten met significante AI-prevalentie gezien boven de uitloop en op en boven omgevingspercelen, gemiddeld per bedrijf in gemiddeld anderhalf uur, in relatie tot het % uitloopoppervlak dat beplant is met bomen, struiken of miscanthus.

Regressie analyse met bedekkingsgraad in het model leverde het volgende significante model ($p=0.003$, $R^2=52.1$, $se=1.34$) op:

$$\ln(\text{totaal aantal waargenomen vogels van soorten met significante AI-prevalentie}) = 2.55 + (-0.40 * \text{Periode Voorjaar}) + (-0.72 * \text{BedektCat2} / -0.24 \text{ BedektCat3} / -0.27 * \text{BedektCat4})$$

Meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie werden gezien in de omgeving van de uitloop met lage bedekkingsgraad ($p = 0.01$). Het verschil tussen BedektCat1 en Bedektcat2 was significant, net als de verschillen tussen BedektCat 2 en BedektCat 3 en 4.

Er was ook een significant verband in aantallen vogels tussen de seizoenen ($p=0.007$). In het najaar/winter werden meer vogels gezien dan in het vroege voorjaar.

3.4 Vogels van soorten met een lage AI-prevalentie in de omgeving van de kippenuitloop

In onderstaande tabel staat welke vogels van soorten met een lage AI-prevalentie gezien zijn boven de uitlopen van de 11 bedrijven en op en boven de naastgelegen geselecteerde omgevingspercelen.

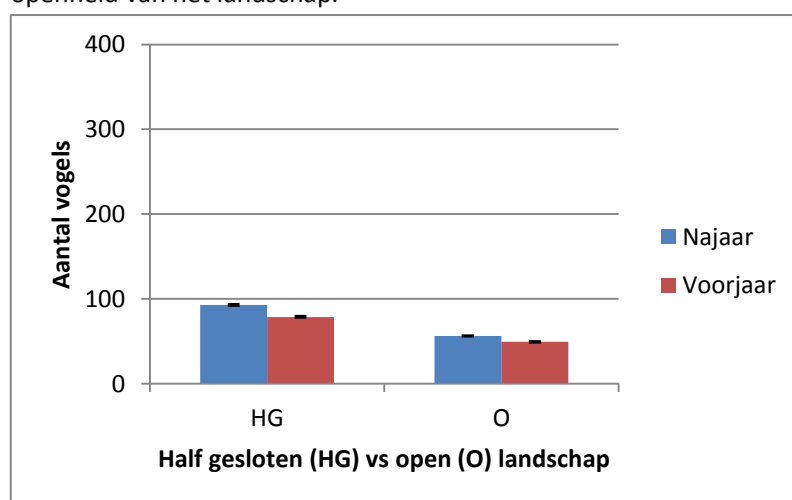
Tabel 3-4: Totaal aantal vogels van soorten met een lage AI-prevalentie dat in twee periodes is gezien boven de uitlopen en op en boven de omgevingspercelen van bedrijf 1 t/m 11

Bedrijf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Totaal
% houtige beplanting	0	35	8	75	90	0	35	50	10	10	90	
Openheid omgeving (HG=half gesloten)	Open	HG	HG	HG	HG	Open	HG	HG	HG	HG	Open	
Buizerd	11	17	9	9	10	7	3	16	13	26	10	131
Ekster	14	-	9	-	4	12	2	10	2	4	4	61
Gaai	-	-	8	7	3	-	1	3	1	-	-	23
Havik	-	3	2	-	1	1	1	1	2	6	-	17
Kauw	21	15	50	25	201	12	97	22	21	19	5	488
Kraai spec	2	4	-	2	-	-	-	5	5	2	2	22
Raaf	-	4	-	2	-	-	1	-	1	-	-	8
Roek	-	4	-	-	4	-	11	-	-	-	-	19
Roefvogel spec	1	-	-	3	3	1	1	1	4	3	-	17
Sperwer	-	1	2	1	1	-	3	1	-	3	1	13
Torenavalk	6	2	1	-	4	-	-	-	-	-	2	15
Zwarte kraai	83	71	51	26	116	43	73	87	151	94	29	824
Zwarte wouw	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Totaal	138	121	132	75	347	77	193	146	200	157	53	1639

- deze soort is geen enkele keer gezien in de omgeving van de uitloop van het betreffende bedrijf.

Openheid landschap als startpunt van het model

In figuur 4a is te zien hoeveel vogels van soorten met een lage AI-prevalentie gezien werden, gemiddeld per bedrijf, boven de uitloop en op en boven omgevingspercelen in relatie tot de openheid van het landschap.

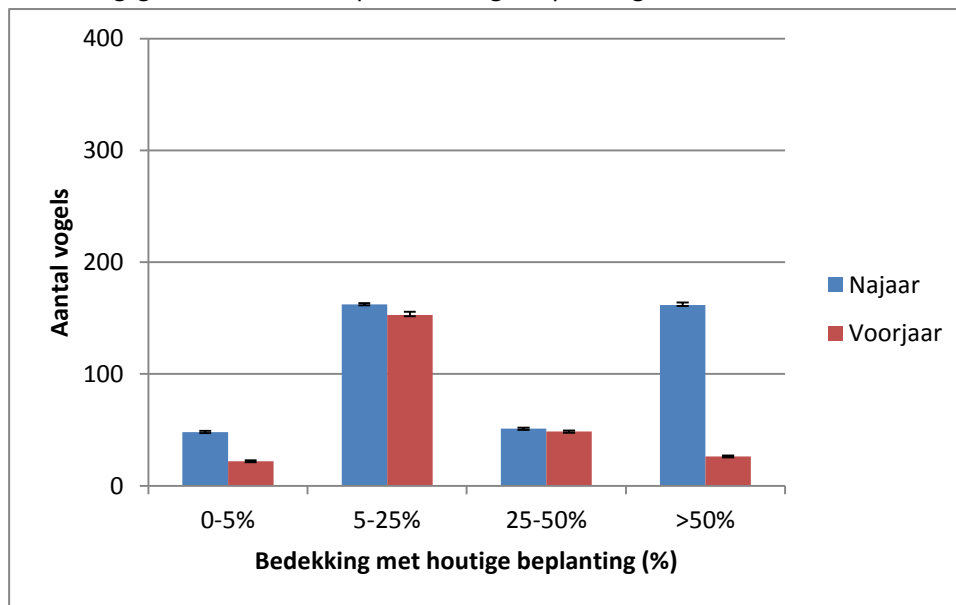


Figuur 4a: Aantal vogels van soorten met een lage AI-prevalentie gezien boven de uitloop en op en boven omgevingspercelen, gemiddeld per bedrijf in gemiddeld anderhalf uur, voor bedrijven in open landschap (O) en in half gesloten landschap (HG).

Regressie analyse wees uit dat er geen verband is tussen het aantal vogels van soorten met een lage AI-prevalentie dat gezien werd boven uitlopen en in en boven omgevingspercelen en de openheid van het landschap ($p=0.58$; $se=1.3$). Hoewel het figuur 4a erop lijkt dat er meer vogels gezien zijn in het half gesloten landschap, bleek dit niet significant.

Bedekkingsgraad als startpunt van het model

In figuur 4b is te zien hoeveel vogels van soorten met een lage AI-prevalentie gezien werden, gemiddeld per bedrijf, boven de uitloop en op en boven omgevingspercelen in relatie tot de bedekkingsgraad van de uitloop met houtige beplanting.



Figuur 4b: Aantal vogels van soorten met een lage AI-prevalentie gezien boven de uitloop en op en boven omgevingspercelen, gemiddeld per bedrijf in gemiddeld anderhalf uur, in relatie tot het % uitloopoppervlak dat beplant is met bomen, struiken of miscanthus.

Regressie analyse met bedekkingsgraad in het model leverde geen significant model op ($p=0.924$; $se=1.34$). De aanwezigheid van vogels van soorten met een lage AI-prevalentie in de omgeving van kippenuitlopen wordt door andere factoren bepaald dan de bedekkingsgraad van de uitloop met houtige beplanting.

4 Discussie

4.1 Keuze van de bedrijven

De keuze van de bedrijven was enigszins beperkt. Het aanbrengen van houtige beplanting in kippenuitlopen heeft weliswaar steeds meer de interesse van pluimveehouders, maar om verschillende redenen blijft het aandeel beplant oppervlak op het merendeel van de bedrijven nog beperkt. Onder andere door de kosten van aanleg en onderhoud en de vrees dat eenmaal geplante bomen niet meer gekapt mogen worden. Ook wilden we bedrijven die op maximaal 1 uur rijden waren van Wageningen of Driebergen, het vertrekpunt van de waarnemers. Doordat we uit slechts een beperkt aantal bedrijven konden kiezen, varieerden de bedrijven behalve in mate van houtige beplanting, ook in soort houtige beplanting en aantal hectares. Ook was het aantal bedrijven beperkt: om veterinaire-hygiënische redenen werd één bedrijf per dag bezocht; we wilden immers geen ziekten overbrengen van het ene bedrijf naar het andere bedrijf. Op die manier kost een grotere steekproef van meer bedrijven en meer keer kijken per bedrijf al gauw heel veel tijd. Tenslotte zijn de waarnemingen op het elfde bedrijf alleen in de najaar/winterperiode gedaan. Deze redenen hebben ertoe geleid dat de steekproef beperkt was en dat er meer verschillen tussen de bedrijven waren dan alleen mate van houtige beplanting en openheid van het landschap.

4.2 Tijd op de dag van waarnemen en nacht actieve vogels

We hebben om praktische redenen alleen overdag, namelijk 's morgens, gekeken. Van sommige watervogels, wilde eenden, is bekend dat ze 's nachts actief zijn en op andere plekken verblijven dan overdag (Kleyheeg e.a., submitted). Vogels die 's nachts in de uitlopen of de omgeving daarvan aanwezig waren, zijn in dit onderzoek niet meegenomen.

4.3 Verschillen tussen seizoenen en waarnemers

Er zijn verschillen te verwachten tussen het vroege voorjaar en het najaar/de winter. Trekvogels zijn aan- of afwezig of vogels worden gezien in grote groepen of juist in paartjes, naar gelang het seizoen. In ons onderzoek was per seizoen bovendien sprake van een andere waarnemer. De waarnemer die de tellingen in het najaar/de winter deed, was in het begin minder ervaren dan de waarnemer die de tellingen in het vroege voorjaar deed. Op hoofdlijnen zijn de vogels niet moeilijk in te delen: ganzen, eenden en steltlopers zijn ook voor de minder ervaren waarnemer makkelijk te herkennen op het niveau van bijvoorbeeld 'ganzen' en 'eenden'. Hetzelfde geldt voor roofvogels en kraaiachtigen. Voor de indeling in de categorieën op basis van AI-prevalentie, zoals benodigd voor onze onderzoeksvragen, is dat voldoende. Het doet er voor die indeling immers niet toe of er sprake is van een smient of van een wilde eend. We verwachten dat de verschillen die we vonden tussen het vroege voorjaar en het najaar/de winter dus grotendeels aan het seizoen toe te schrijven zijn en niet aan de verschillen in bekwaamheid tussen de waarnemers. Het weer had naar verwachting weinig invloed op de waarneemkans en op de aanwezigheid van vogels. In een zeldzaam geval van extreem weer, bijvoorbeeld hevige regenval of dichte mist, werd een bedrijfsbezoek naar een andere dag verplaatst.

4.4 Invloed van ophokplicht op de resultaten

Gedurende een deel van de tweede periode gold een ophokplicht en werden de waarnemingen òf vanaf de openbare weg gedaan òf enkele weken uitgesteld in geval er vanaf de openbare weg geen

goed zicht was op de uitloop. We hebben de indruk dat er hooguit een verband is tussen ophokplicht en de aanwezigheid van roofvogels en aaseters, wiens aanwezigheid verband zou kunnen houden met de aanwezigheid van kippen als prooi/aas in de uitloop. Voor wat betreft het uitstellen van de waarnemingen, denken we dat dat nauwelijks gevolgen gehad heeft voor de resultaten. Het uitstel duurde enkele weken.

4.5 Aanwezigheid van beplanting en waarneemkans

In hoeverre zorgde de aanwezigheid van beplanting, of een geslotener landschap voor een lagere waarneemkans? Voor wat betreft de soorten met significante of lage AI-prevalentie verwachten we niet dat we noemenswaardige aantallen gemist hebben. We zijn immers de hele uitloop rond gelopen, dusdanig dat we alle plekken wel gezien hebben. De enige vogels die gemist kunnen zijn, zijn vogels die zich stilletjes ophielden in wat dichtere beplanting, bijvoorbeeld wilgenplantage of miscanthus. Dat zouden naar verwachting vooral vogels uit de categorie 'overige soorten' zijn. De omgevingspercelen zijn zo gekozen dat ze goed overzien konden worden, dus daar zaten geen percelen met dichte beplanting bij. Ook daar geldt, dat als er wat gemist is, dat vooral vogels geweest zijn die stilletjes in beplanting zouden zitten en die naar verwachting uit de categorie 'overige soorten' zouden zijn.

4.6 Meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie in uitlopen met minder houtige beplanting

Er werden meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie, met name ganzen en eenden, gezien in de uitlopen van bedrijven met een minimum aan houtige beplanting. Er was in onze studie echter een sterke verstrengeling die de resultaten kan hebben beïnvloed: de enige twee bedrijven met 0% beplanting waren gesitueerd in een open landschap. In de uitlopen van deze bedrijven werden de meeste vogels van soorten met significante AI-prevalentie geteld. Het is moeilijk aan te geven of het de beplanting is of het open landschap dat geassocieerd is met de grotere aantallen vogels die geteld zijn in de uitloop. Het lijkt logisch dat in een open landschap er meer wilde watervogels aanwezig zijn; het is vervolgens logisch dat in de uitloop van een pluimveebedrijf gesitueerd in een open landschap meer wilde vogels worden geteld omdat de randvoorwaarden voor aanwezigheid van grote hoeveelheden wilde vogels rond het pluimveebedrijf optimaal zijn. Het is aannemelijk dat in deze specifieke situaties (open landschap rond uitloop) beplanting in de uitloop deze minder aantrekkelijk maakt voor wilde watervogels. Een verklaring voor het aantreffen van meer ganzen en eenden in uitlopen met nauwelijks houtige beplanting, is dat ze houden van open gebied vanwege het uitzicht (op eventuele predatoren). Bovendien foerageren ze op de grond, eten voor een groot deel gras en in grote groepen. Op plaatsen die zich daarvoor lenen, dus grote graspercelen, zie je dus grotere groepen.

4.7 Geen verband tussen vogels van soorten met lage AI-prevalentie en houtige beplanting in uitlopen

Voor de aantallen roofvogels en kraaiachtigen maakte het niet uit in welke mate de kippenuitlopen beplant waren, ongeacht of deze in een half gesloten dan wel open landschap gesitueerd waren. De aantallen roofvogels waren beperkt in vergelijking met de aantallen van de andere vogelsoorten die gezien zijn. Het ontbreken van een verband kan een biologische verklaring hebben, bijvoorbeeld dat roofvogels door andere zaken aangetrokken of 'afgestoten' worden dan de houtige beplanting uit ons onderzoek, maar wellicht dat bij een groter aantal tellingen (vaker

tellen, meer bedrijven) wel een verband gevonden was. Uit lopend onderzoek aan uitval onder kippen door roofvogels (Bestman ongepubliceerd) is een geval bekend van roofvogels die een nest met jongen hebben in een grote boom, op enkele honderden meters van een pluimveestal met uitloop. De aantallen kraaiachtigen waren wel groot en ook voor hun aantallen werd geen verband gevonden met de houtige beplanting in de uitloop. Wellicht werden ze aangetrokken door aas in de uitloop of de voersilo's of kuilvoer op de bedrijven, voor zover aanwezig en voor zover daar voer gemorst werd of gewoon toegankelijk. Tenslotte verschillen roofvogels en de meest waargenomen kraaiachtigen qua leefwijze: roofvogels jagen in hooguit als paar een territorium of leven solitair, terwijl kraaiachtigen in (soms best aanzienlijke) sociale groepen kunnen rondtrekken (Stahl, persoonlijke informatie). Ook dat kan een verklaring zijn voor het feit dat roofvogels in kleinere aantallen gezien zijn dan kraaiachtigen.

4.8 Meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie in de omgeving van kippenuitlopen in een open landschap

Er werden meer vogels van soorten met significante AI-prevalentie gezien boven de uitloop en op en boven omgevingspercelen in een open landschap dan in een half gesloten landschap. Er was in onze studie echter een sterke verstrengeling die de resultaten kan hebben beïnvloed: van de drie bedrijven in een open landschap, hadden er twee 0% houtige beplanting en één 90%. In de omgeving van de uitlopen van de bedrijven met 0% houtige beplanting werden de meeste vogels van soorten met significante AI-prevalentie geteld. Het is moeilijk aan te geven of het het open landschap of het ontbreken van de beplanting in de uitloop is, dat geassocieerd is met de grotere aantallen van deze vogels. Een verklaring voor het aantreffen van ganzen en eenden in een open landschap, is dat ze houden van open gebied vanwege het uitzicht (op eventuele predatoren). Ze eten voor een groot deel gras en in de periodes waarin ze zich in grote groepen ophouden, hebben ze grotere open stukken nodig om überhaupt ergens te kunnen verblijven. Er werden bovendien meer van deze vogels gezien in najaar/winter dan in het vroege voorjaar. Een verklaring voor deze grotere aantallen vogels in het najaar kan zijn dat er dan nog meer jongen in leven zijn dan na de winter (= vroege voorjaar). Ook kan in het vroege voorjaar een deel van de trekvogels al weggetrokken zijn.

4.9 Geen verband tussen vogels van soorten met lage AI-prevalentie in de omgeving van kippenuitlopen en openheid van het landschap

Voor de aantallen roofvogels en kraaiachtigen in de omgeving maakte het niet uit hoe open het landschap was waarin de kippenuitlopen zich bevonden en of deze uitlopen meer of minder bedekt waren met houtige beplanting. Ook hier geldt dat de aantallen roofvogels sowieso beperkt waren en dat bij een groter aantal tellingen mogelijk wel een verband gevonden was. Voor wat betreft de aantallen kraaiachtigen geldt wellicht dat ze zich thuis voelen in zowel half gesloten als in open landschappen.

4.10 Water in de omgeving van de uitloop

Voslamber (2005) zag meer 'hoogrisicosoorten' (watervogels) in en om uitlopen van bedrijven op een afstand van minder dan 1 kilometer van een watervogelgebied in vergelijking met bedrijven op grotere afstand van een watervogelgebied. Ook Kleyheeg e.a. (2015) zagen dat wilde eenden zich bij voorkeur in de buurt van water of watertjes ophiielden. Bij 10 van de 11 bedrijven waren kleinere waterelementen als sloten, een paddenpoel of een beek in of grenzend aan de uitloop,

aanwezig. Deze zijn vooral overdag van belang voor watervogels. Bij geen enkel bedrijf was een groter waterelement als grotere plas of meer aanwezig binnen 500 meter van de uitloop of de stal. Op één bedrijf waren geen sloten, poelen of andere waterelementen in of grenzend aan de uitloop aanwezig. Op basis van onze gegevens kunnen we dus geen vergelijking maken van bedrijven met meer of minder kleine of grotere waterelementen in de omgeving van het bedrijf.

4.11 Betekenis van de bevindingen voor de inrichting en ligging van kippenuitlopen

De resultaten van dit onderzoek geven aan dat het zinvol is om nader onderzoek te doen naar het aanbrengen van beplanting in en om kippenuitlopen als maatregel tegen de aanwezigheid van vogels van soorten met een significante AI-prevalentie. Dit kan door middel van experimenteel onderzoek waarbij uitlopen met weinig houtige beplanting waarin veel of vaak vogels van soorten met een significante AI-prevalentie aanwezig zijn, beplant worden en onderzocht wordt of na beplanting er minder (vaak) vogels van deze soorten gezien worden. Dit moet onderzocht worden in zowel open als half gesloten landschappen. Ook zou onderzocht kunnen worden of het aanbrengen van beplanting om de uitloop heen effect heeft op de aanwezigheid van vogels van soorten met een significante AI-prevalentie. In de inleiding en in de discussie zijn diverse factoren genoemd die de uitkomsten van dit onderzoek enigszins nuanceren. Deze factoren zijn bijvoorbeeld dat naast vogels van soorten met een significante AI-prevalentie ook andere dieren vogelgriepvirus zouden kunnen overbrengen naar kippen, dat zich 's nachts risico's voordoen die gemist worden als alleen overdag geobserveerd wordt en dat de invloed van het landschap niet geheel buiten gesloten kan worden. Deze factoren zouden waar mogelijk in vervolgonderzoek mee genomen moeten worden.

5 Conclusies

- In kippenuitlopen met houtige beplanting werden minder vogels van soorten met een significante AI-prevalentie gezien dan in uitlopen met nauwelijks houtige beplanting, maar dit werd sterk beïnvloed door de ligging van de onderzochte bedrijven in een open landschap. Het is moeilijk aan te geven of het de beplanting is of het open landschap dat geassocieerd is met de grotere aantallen wilde vogels in de uitloop. Voor de aantallen vogels van soorten met een lage AI-prevalentie maakte de mate van houtige beplanting niet uit, noch in half gesloten, noch in open landschap.
- In open landschappen werden meer vogels van soorten met een significante AI-prevalentie gezien in de omgeving van kippenuitlopen dan in half gesloten landschappen. Het is echter moeilijk aan te geven of het de openheid van het landschap is of de bedekkingsgraad van de uitloop met houtige beplanting, die geassocieerd is met de grotere aantallen vogels in de omgeving. Voor de aantallen vogels van soorten met een lage AI-prevalentie maakte de openheid van het landschap niet uit.
- De resultaten van dit onderzoek geven aan dat het zinvol is om nader onderzoek te doen naar het aanbrengen van beplanting in en om kippenuitlopen als maatregel tegen de aanwezigheid van vogels van soorten met een significante AI-prevalentie.
- Bij vervolgonderzoek zou geprobeerd moeten worden een aantal onzekere factoren die in dit beperkte onderzoek niet konden worden meegenomen, alsnog mee te nemen. Te denken valt aan het waarnemen van nacht actieve vogels en het waarnemen van andere vogels en zoogdieren die mogelijk een rol zouden kunnen spelen bij de overdracht van vogelgriepvirus naar kippen. Ook zou bij de keus van de te beplanten kippenuitlopen rekening gehouden moeten worden met de omgeving van de uitloop en het omringende landschap om beter onderscheid te kunnen maken tussen effecten veroorzaakt door omgeving, landschap en beplanting in de uitloop.

6 Referenties

- Anoniem (2014). Kippenuitloop. Beplanting blijkt nuttig tegen AI-risicovogels. Pluimveehouderij 11 juli, blz. 15.
- Anoniem (2014). Beplanting in kippenuitloop nuttig tegen roofvogels. Boerderij Vandaag 2 juli, blz. 9.
- Breed, C., Duncan, D., Stroud, D., Nicholson, R., Edwards, J. (2011). Annual report on surveillance for avian influenza in wild birds in member states of the European Union in 2011. European Reference Laboratory for avian influenza, Weybridge, Addlestone, Surrey, UK.
- Goot, J. van der, Elbers, A., Bouwstra, R., Fabri, T., Wijhe-Kiezebrink, M. van, Niekerk, T. van (2015). Risicofactoren voor introductie van laag-pathogeen aviaire influenza virus op legpluimveebedrijven met vrije uitloop Nederland. CVI Rapport 15/CVI0078.
- EFSA (2006). The EFSA Journal (2006) 357, 1-46, Opinion on 'Migratory Birds and their Possible Role in the Spread of Highly Pathogenic Avian Influenza'.
- Kleyheeg E., Van Dijk J.G.B., Nolet B.A., Tsopoglou-Gkina D., Woud T., Boonstra D., Soons M.B. (2015) Daily movement distances and home range sizes of mallards (*Anas platyrhynchos*) are strongly affected by landscape configuration. Chapter in PhD-thesis Kleyheeg (2015): Seed dispersal by a generalist duck. Utrecht University, Utrecht, The Netherlands. ISBN: 978-90-6464-897-7
- Olsen, B., Munster, V.J., Wallensten, A., Waldenström, J., Osterhaus, A.D.M.E. & Fouchier, R.A.M. (2006). Global patterns of influenza A virus in wild birds. *Science* 312: 384-388.
- Slaterus, Roy. Bioloog en medewerker ecologie bij Sovon.
- Stahl, Julia. Bioloog en hoofd onderzoek bij Sovon.
- Veen, J., Brouwer, J., Atkinson, P., Bilgin, C., Blew, J., Eksioğlu, S., Hoffman, M., Nardelli, R., Spina, F., Tendi, C. & Delany, S. 2007. Ornithological data relevant to the spread of Avian Influenza in Europe (phase 2): further identification and first field assessment of Higher Risk Species. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.
- Verhagen, J.H., van der Jeugd, H.P., Nolet, B.A., Slaterus, R., Kharitonov, S.P., de Vries, P.P., Vuong, O., Majoor, F., Kuiken, T., Fouchier, R.A. (2015). Wild bird surveillance around outbreaks of highly pathogenic avian influenza A(H5N8) virus in the Netherlands, 2014, within the context of global flyways. *Euro Surveillance* 20 (12): 21-32.
- Voslamber, B. (2005). Wilde vogels op en rond pluimveebedrijven. Informatierapport 2005/18. Sovon vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Wallensten, A., Munster, V.J., Latorre-Margalef, N., Brytting, M., Elmberg, J., Fouchier, R.A.M., Fransson, T., Haemig, P.D., Karlsson, M., Lundkvist, A., Osterhaus, A.D.M.E., Stervander, M., Waldenström, J. & Olsen, B. (2007). Surveillance of influenza A virus in migratory waterfowl in northern Europe. *Emerging Infectious Diseases* 13: 404-411.

Bijlage 1: Alle waargenomen wilde vogels per bedrijf⁴

Vogel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 ⁵	Totaal
% houtige beplanting	0	35	8	75	90	0	35	50	10	10	90	-
Openheid omgeving (HG=half gesloten)	Open	HG	HG	HG	HG	Open	HG	HG	HG	HG	Open	-
Aalscholver	15	5	-	3	-	14	5	2	3	-	-	47
Blauwe reiger	6	1	2	1	5	9	1	6	3	-	18	52
Boerenwaluw	3	-	2	5	18	4	1	10	7	13	-	63
Bonte specht	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3
Boomklever	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Boomkruiper	-	6	-	1	1	-	-	1	-	1	-	10
Brandgans	-	4	-	-	-	-	-	-	17	-	-	21
Buizerd	13	18	9	10	11	8	3	21	17	29	13	152
Canadese gans	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Duif spec	84	40	16	35	3	6	5	12	2	55	12	270
Eend spec	32	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	35
Ekster	38	-	9	-	4	13	4	13	2	4	5	92
Fazant	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	3
Gaai	1	-	29	17	4	-	8	13	3	6	-	81
Gans spec	136	137	1	25	91	58	85	1	-	27	193	754
Geelgors	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
Gele kwikstaart	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	3
Goudhaan	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Goudvink	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Graspieper	5	2	1	4	-	15	3	1	6	2	-	39
Grauwe gans	130	18	-	10	166	190	12	28	71	2	12	639
Groene specht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Groenling	1	6	3	73	57	11	5	7	1	3	-	167
Grote bonte specht	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1	-	4
Grote lijster	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Grote zilverreiger	8	-	-	2	1	10	2	3	-	-	4	30
Havik	-	3	3	-	1	1	1	1	2	7	-	19
Heggenmus	-	12	3	9	9	-	2	9	7	6	-	57
Holenduif	114	35	165	98	19	80	180	35	50	88	49	913
Houtduif	61	271	507	62	193	36	81	104	176	152	11	1654
Huismus	10	55	122	-	126	65	177	46	65	124	-	790
Huiswaluw	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
Ijsvogel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Kauw	23	15	50	49	207	12	102	24	21	27	5	535
Kievit	20	29	3	32	49	7	118	228	7	28	-	521

⁴ Alle vogels gezien in en boven de uitloop, omgevingspercelen en het erf.

⁵ Het 11^e bedrijf is alleen in de tweede periode bezocht. Totaal is er vier keer gekeken, terwijl op de andere bedrijven 8 keer gekeken werd.

Kleine mantelmeeuw	1	1	-	1	-	-	2	-	3	-	-	8
Kneu	-	-	-	-	7	4	2	-	-	-	-	13
Knobbelzwaan	6	-	-	3	-	-	17	-	1	-	-	27
Kokmeeuw	27	-	-	2	-	15	11	9	-	-	-	64
Kolgans	30	-	-	-	-	1	10	-	-	-	-	41
Koolmees	1	19	4	3	15	2	1	8	12	5	11	81
Koperwiek	-	12	-	-	-	16	-	60	7	-	22	117
Kraai spec	2	4	-	2	-	-	-	5	5	2	4	24
Kraanvogel	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	100
Krakeend	2	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	11
Kramsvogel	-	21	-	-	-	29	217	7	21	76	15	386
Kuifeend	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	4
Lijster spec	1	47	4	53	24	3	-	38	14	36	117	337
Meerkoet	4	1	-	-	-	4	44	-	-	6	-	59
Mees spec	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Meeuw spec	414	25	106	25	5	8	29	15	40	-	85	752
Merel	7	77	176	77	78	19	18	94	19	42	5	612
Mus spec	6	92	85	2	52	20	150	16	18	155	-	596
Nijlgans	6	8	-	-	6	12	11	2	34	6	7	92
Ooievaar	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	3	6
Pimpelmees	6	20	8	6	15	5	6	11	18	4	8	107
Putter	5	22	9	2	17	6	7	-	19	-	25	112
Raaf	-	4	-	4	-	-	1	-	1	-	-	10
Rietgors	-	40	-	34	5	-	-	-	-	-	-	79
Ringmus	4	11	13	7	45	1	-	8	3	5	-	97
Roek	-	4	-	-	4	-	20	-	-	-	-	28
Roodborst	-	14	7	11	10	1	2	12	6	10	1	74
Roofvogel spec	1	-	-	3	3	1	1	1	4	3	-	17
Rouwkwikstaart	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Scholekster	2	3	-	6	-	-	9	-	8	-	-	28
Sijs	-	19	25	7	1	-	-	-	-	20	-	72
Soepgans	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Specht spec	-	-	1	2	-	-	1	1	1	1	1	8
Sperwer	-	1	2	1	1	-	3	1	-	3	1	13
Spreeuw	1352	547	1054	778	191	168	660	325	597	1152	419	7243
Startmees	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	12
Stadsduif	-	-	-	3	11	-	-	3	5	-	-	22
Stenuil	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Steltloper spec	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20
Stormmeeuw	-	25	2	53	1	9	-	-	-	-	-	90
Tijftjaf	1	2	6	2	7	-	1	1	1	5	-	26
Torenvalk	6	2	1	-	6	-	-	-	-	-	2	17
Tureluur	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Turkse tortel	6	4	-	-	11	-	178	4	-	-	9	212
Veldleeuwerik	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2

Vink	36	30	110	62	101	15	47	79	25	154	6	665
Waterhoen	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	8
Watersnip	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	3
Wilde eend	61	2	10	17	-	11	62	13	20	20	81	297
Winterkoning	-	7	5	6	5	-	2	9	2	1	-	37
Witgat	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Witte kwikstaart	16	14	10	32	14	11	25	21	34	15	-	192
Wulp	24	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	25
Zanglijster	-	4	8	1	3	-	-	9	-	3	-	28
Zangvogel spec	154	90	734	387	139	40	274	286	297	405	297	3103
Zilvermeeuw	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	7
Zwaan spec	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
Zwarte kraai	139	92	90	33	125	59	83	102	183	185	34	1125
Zwarte roodstaart	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Zwarte wouw	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Zwartkop	-	-	3	1	1	-	-	-	1	-	-	6