Effecten van weerselementen, aardmagnetische verstoringen en andere factoren op de thuiskomst van postduiven van 287 wedvluchten, gehouden van 2002 t/m 2005

Eindrapportage van het 'WIS en WAS onderzoek'

2008

Effecten van weerselementen, aardmagnetische verstoringen en andere factoren op de thuiskomst van postduiven van 287 wedvluchten, gehouden van 2002 t/m 2005

Eindrapportage van het 'WIS en WAS onderzoek'

Projectgroep
A. Winkel
G. van Dijk (Bestuur NPO)
J.F. Gaiser
W. Kuil † (Instituut Wedvlucht Begeleiding)
R. Marinus-Jochems (Bureau NPO)
G.A. van Oortmerssen
J. van der Sluis
L.W. van der Waart

Deze studie werd uitgevoerd door de commissie Wetenschappelijk Onderzoek Welzijn Duiven (WOWD) van de Nederlandse Postduivenhouders Organisatie
Landjuweel 38, 3905 PH Veenendaal,
tel. 0318-559700, www.npo.nl

Februari 2008

Inhoudsopgave

1. Inleiding 3
1.1 Probleembeschrijving 3
1.2 Doel, vraagstelling, onderzoeksmethode 4
1.3 Opbouw van dit rapport 4

2. Literatuurverkenning 5
2.1 Effecten van verzorgingskenmerken op de thuiskomst van duiven 5
2.2 Fysiologische grenzen van duiven tijdens de wedvlucht 7
2.3 Mogelijke navigatiemechanismen en de verstoring daarvan 11
2.4 Studies naar effecten van weersomstandigheden op de thuiskomst van duiven 19
2.4.1 Samenvatting van de studie van J.F. den Tonkelaar, 1972 19
2.4.2 Samenvatting van de studie van G. Schietecat, 1987 22
2.4.3 Samenvatting van de studie van H. Tamboryn, 1992 23

3. Onderzoeksopzet 25
3.1 Het meten van de thuiskomst van de duiven in 2002 en 2003 25
3.2 Het meten van de thuiskomst van de duiven in 2004 en 2005 25
3.3 Het vastleggen van de weersomstandigheden per wedvlucht 26
3.4 Discussie over de onderzoeksopzet 26

4. Analyses en resultaten 28
4.1 Een eerste blik op de gegevens; hoe is de thuiskomst in het algemeen? 28
4.2 Een tweede blik op de gegevens; de 47 laagste thuiskomsten nader bekeken 31
4.3 Een derde blik op de gegevens; effecten van afzonderlijke factoren 34
4.3.1 Lossen in groepen of alles ineens 34
4.3.2 Vluchtafstand 35
4.3.3 Windrichting en windkracht 39
4.3.4 Gemiddelde en maximale temperatuur 42
4.3.5 Luchtdruk 44
4.3.6 Bewolkingsdichtheid en bewolkingshoogte 46
4.3.7 UV-index 49
4.3.8 Neerslag 51
4.3.9 Relatieve luchtvochtigheid 53
4.3.10 Frontale storing 55
4.3.11 Onweer 58
4.3.12 Toestand van het aardmagnetisch veld 61
4.3.13 Zicht (mist, nevel, smog, neerslag) 64
4.3.14 Thermiek 66
4.3.15 Temperatuursinversie 67

5. Extra analyse van een aantal zeer slecht verlopen vluchten in 2007 69
5.1 De midfondvlucht Pithiviers (Afd. 2) op 19 mei 2007 69
5.2 De wedvlucht Orlèans Saran (Afd. 8, 9, 10, 11) op 10 juni 2007 75
5.3 De Duitsland-vluchten (Passau, Steyregg, München, etc.) op 20 en 21 juli 2007 82

6. Conclusies en aanbevelingen 93
6.1 Conclusies en discussie 93
6.2 Aanbevelingen 100

7. Bronnen 103

1. Inleiding

1.1 Probleembeschrijving

Als postduiven worden gelost voor een wedvlucht, is het de bedoeling dat zij diezelfde dag, of de dag daarna, weer thuiskomen. In praktijk komen er duiven niet op tijd of helemaal niet meer thuis. Sommige duiven vallen bijvoorbeeld ten prooi aan roofvogels als sperwer en havik. Andere duiven verongelukken door het verkeer of hoogspanningskabels. Weer andere, vooral jonge duiven, sluiten zich soms zonder duidelijke reden aan bij een ander duivenhok of bij groepen wilde duiven. Bij wedvluchten bestaat er altijd een klein risico op het niet of niet op tijd thuiskomen van duiven. Deze studie zal laten zien dat van de meeste korte en middellange wedvluchten (vitesse, midfond, jonge duiven en natour) 90 tot 100% van de duiven al op de dag van lossing het thuishok bereikt. Aan het einde van de tweede dag zijn dan vrijwel alle duiven weer thuis. Dat kan worden beschouwd als een normale thuiskomst.

Zo nu en dan is de thuiskomst van duiven van wedvluchten abnormaal, of: 'verstoord'. Dan verloopt de thuiskomst moeizaam en zijn de thuiskomstpercentages lager dan gewenst. Tijdens het afronden van deze studie, was dit ook verschillende keren het geval. Op zaterdag 19 mei 2007 bleven van verschillende wedvluchten gelost van Franse losplaatsen vele duiven achter. Enkele weken later, op zondag 10 juni 2007, resulteerde de lossing in Orléans Saran in een slechte thuiskomst. Daarna waren er de lossingen in het weekend van zaterdag 21 juli 2007, van zeven losplaatsen in Duitsland en Oostenrijk, die uitmonden in zeer slechte thuiskomsten.

Een deel van deze duiven komt gelukkig een paar dagen later alsnog thuis. Sommige duiven lopen binnen in een 'vreemd' duivenhok, worden daar enige dagen verzorgd en eenmaal hersteld weer losgelaten om de vlucht naar huis te vervolgen. Andere duiven worden naar een centraal opvanghok gebracht of worden via de zoekmachine op de NPO-website aan de eigenaar gemeld, waarna ze kunnen worden opgehaald. Een deel van de duiven komt niet meer thuis. Vluchten met een verstoorde thuiskomst zijn vervelend voor duif en duivenliefhebber en worden door de NPO als onwenselijk beschouwd.

De ervaring leert dat er een relatie bestaat tussen de (verstoorde) thuiskomst van duiven en de verzorging van de duiven op het thuishok, de vervoerscondities onderweg naar de losplaats en de geomagnetische, vlucht- en weersfactoren waaronder de wedvlucht plaats vind. Die ervaring wordt bevestigd door studies die in het verleden gedaan zijn.

Twee enquêteonderzoeken laten bijvoorbeeld zien dat bepaalde kenmerken van de verzorging op het thuishok invloed hebben op de thuiskomst van de duiven [*De Groot, 1997; Blitterswijk, 2000*]. Bepaalde verzorgingskenmerken hangen samen met lagere thuiskomsten terwijl andere de thuiskomst juist bevorderen.

Andere studies geven inzicht in vervoerscondities die het welzijn of de conditie van duiven beïnvloeden [*Gorssen en Van der Hel, 1993; Gorssen en Koene, 1994; Gorssen en Koene, 1995; WOWD, 2001; Scope, 2002; WOWD, 2007*], alsook de omstandigheden waaronder duivenvervoer werkelijk plaats vindt [*Gorssen en Van der Hel, 1993; De Groot, 1997; Heetkamp en Schrama, 2000; Heetkamp en Schrama, 2001; Heetkamp en Schrama, 2002; Godschalk en Van den Berg, 2003*]. Uit een onderzoek van de commissie Wetenschappelijk Onderzoek Welzijn Duiven (WOWD) in samenwerking met de Katholieke Universiteit Leuven blijkt o.a. dat de thuiskomst van duiven, blootgesteld aan transporttemperaturen boven hun bovenste kritieke temperatuur (28ºC), verstoord is. Ook ongunstige transportcondities kunnen dus een rol spelen bij verstoorde thuiskomsten.

Ten derde is de thuiskomst van de duiven sterk afhankelijk van de geomagnetische, vlucht- en weersfactoren die heersen tussen lossing en thuiskomst [*Den Tonkelaar, 1972; Schietecat, 1987; Tamboryn, 1992; De Groot, 1997; Van Dijk, 2001*]. Bepaalde factoren geven een verhoogd risico op een verstoorde thuiskomst, ter-

wijl andere de thuiskomst juist bevorderen. Het is belangrijk te weten welke factoren een bevorderende, neutrale of belemmerende invloed hebben op de thuiskomst van postduiven. Als er zich ongunstige omstandigheden voordoen, kan een verstoorde thuiskomst worden voorkomen door de duiven later te lossen, de lossing een dag uit te stellen, dichter bij te gaan lossen of de vlucht af te gelasten.

Om vast te stellen welke geomagnetische, vlucht- en weersfactoren verband houden met een onverstoorde of verstoorde thuiskomst, heeft de tijdelijke commissie 'Lossingsteam' in 2002 een pilot-onderzoek uitgevoerd. Op basis van dit onderzoek is ook een Lossingsreglement voorgesteld [*Van Dijk, 2001*]. Het pilot-onderzoek werd het 'WIS en WAS onderzoek' genoemd naar de twee meetsystemen waarop het onderzoek rust; het 'Weerkom Informatie Systeem' en 'Weer Analyse Systeem'. Na het ontbinden van de commissie Lossingsteam is het onderzoek op grotere schaal en met enkele aanpassingen voortgezet door de commissie WOWD, tijdens de seizoenen 2003 t/m 2005. Voor u ligt nu de eindrapportage van deze zes jaar durende studie.

1.2 Doel, vraagstelling, onderzoeksmethode

Deze studie heeft als doel inzicht te krijgen in geomagnetische, vlucht- en weersfactoren die een risico geven op een verstoorde thuiskomst van duiven van wedvluchten. Centraal staat dus de vraag welke geomagnetische, vlucht- en weersfactoren een bevorderende, neutrale of belemmerende invloed hebben op het thuiskeervermogen van postduiven. Op basis van dat inzicht komt deze studie met aanbevelingen.

Om deze onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zijn er twee informatiebronnen gebruikt. Met een enquêteformulier onder duivenliefhebbers en duivenverenigingen is van 287 wedvluchten bepaald hoeveel procent van de duiven op de dag van lossing en de dag daarna het thuishok had bereikt (het meetsysteem 'WIS'). Tegelijkertijd is van deze vluchten een twintigtal weerskenmerken vastgelegd door het Instituut Wedvlucht Begeleiding (het meetsysteem 'WAS').

Deze studie heeft, voor het eerst in de Nederlandse duivensport, het resultaat van een groot aantal lossingen objectief en numeriek vastgelegd in een thuiskomstpercentage, zoals Joop Den Tonkelaar van het KNMI dat al in 1972 voorstelde. Dat maakt nauwkeurige statistische vergelijkingen mogelijk. In deze studie zullen we onderzoeken of het thuiskomstpercentage overtuigend verschilt tussen, of samenhangt met, verschillende geomagnetische, vlucht- en weersfactoren.

1.3 Opbouw van dit rapport

Om de resultaten van deze studie beter te kunnen interpreteren, wordt er in hoofdstuk 2 eerst een literatuurstudie verricht, onder andere naar drie soortgelijke studies uit het verleden. Vervolgens geeft hoofdstuk 3 een beschrijving van de onderzoeksopzet. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de statistische analyses weergegeven. In hoofdstuk 5 wordt er een 'diagnose' gesteld voor het zeer slecht verlopen van een aantal wedvluchten met oude duiven in 2007. De uiteindelijke conclusies, en ook de aanbevelingen van deze studie, vindt u in hoofdstuk 6. Tot slot wordt er in hoofdstuk 7 van dit rapport een overzicht gegeven van de geciteerde bronnen.

2. Literatuurverkenning

De basis voor de wedstrijdsport met postduiven is het vermogen van de postduif om, losgelaten op een onbekende plaats op honderden kilometers afstand van haar hok, feilloos naar haar thuishok terug te vliegen. Winnaars van wedvluchten zijn die duiven die, o.a. door de verzorging van hun baas, de beste koers naar het thuishok kiezen en een hoge vliegsnelheid kunnen aanhouden.

Verstoorde thuiskomsten kunnen dus twee belangrijke soorten oorzaken hebben:

a) oorzaken die de lichamelijke conditie van duiven verslechteren, zodat zij de vlucht moeten staken;
b) oorzaken die de navigatiemechanismen van duiven verstoren, zodat zij het thuishok niet kunnen vinden.

In de vier paragrafen van dit hoofdstuk zullen we daarom achtereenvolgens beschouwen:

1. Welke verzorgingskenmerken zijn van invloed op de thuiskomst?
2. Wat zijn de' fysiologische grenzen' van vliegende duiven en welke factoren overbelasten die, zodat zij de vlucht moeten staken?
3. Hoe navigeren postduiven en welke factoren kunnen de navigatie verstoren, zodat zij het thuishok niet kunnen vinden?
4. Wat zijn de resultaten van eerdere studies als deze?

2.1 Effecten van verzorgingskenmerken op de thuiskomst van duiven

Dat de verzorging van invloed is op de thuiskomst van duiven, weet elke duivenliefhebber. Immers; door de duiven zo goed mogelijk voor te bereiden op de wedvlucht probeert elke duivenliefhebber zijn duiven zo vroeg mogelijk te klokken. Twee studies hebben de relatie tussen de verzorging en de thuiskomst van de duiven meer inzichtelijk gemaakt. We vatten ze hier kort samen.

Harry de Groot onderzocht tijdens zijn afstudeeronderzoek aan de Landbouw Universiteit Wageningen welke verzorgingskenmerken een statistisch overtuigend effect hebben op de thuiskomst [*De Groot, 1997*]. De Groot verrichte een epidemiologische analyse op gegevens uit een enquête onder duivenliefhebbers van Afdeling Oost-Brabant, de convoyeurs en het Instituut Wedvlucht Begeleiding (IWB). Voor tientallen verzorgingskenmerken, vervoerskenmerken en vluchtkenmerken berekende hij het zogenaamde Relatieve Risico (RR, zie voetnoot [1]). Een hoog RR (een negatief effect op de thuiskomst) vond De Groot bijvoorbeeld voor de kenmerken: 'lage vlieghoogte bij aankomst', 'volle bak voedering' en 'onregelmatig verversen van drinkwater'. Een laag RR (een positief effect op de thuiskomst) vond hij bijvoorbeeld voor: 'vaak loslaten of africhten', 'vaker dan éénmaal daags drinkwater verversen' en 'vaker dan éénmaal daags schoonmaken'.

In 2001 verrichte Marcel van Blitterswijk een soortgelijk afstudeeronderzoek aan de agrarische hogeschool Van Hall Instituut te Leeuwarden [*Blitterswijk, 2000*]. Van Blitterswijk onderzocht of de verliezen van jonge duiven statistisch overtuigend verschillend zijn tussen hokken waarop de jonge duiven verschillend worden verzorgd. De verliezen werden uitgedrukt in het *percentage* van de geboren jonge duiven, dat verloren ging van het hok, africhtingen, trainingen, wedvluchten of in totaal.

Van Blitterswijk vond een statistisch significant effect van deze verzorgingskenmerken:

- **Winterkweek of voorjaarskweek**. Winterjongen gaan gemiddeld vaker verloren van africhtingen (13,2% tegen 9,44%, *P*=0,025;

1 Het '**Relatieve Risico**' (RR) is de ratio tussen de thuiskomst van de duiven die aan een bepaald verzorgingskenmerk werden blootgesteld en de thuiskomst van de duiven die niet aan dat verzorgingskenmerk werden blootgesteld. Een RR van 1 duidt op geen effect van het verzorgingskenmerk. Een RR tussen 0 en 1 duidt op een preventief effect; een RR hoger dan 1 duidt op een risico, dus een negatief effect van het verzorgingskenmerk. Het RR zegt niets over de absolute thuiskomst zelf, maar over het verschil in thuiskomst tussen twee groepen die wel of niet aan een verzorgingskenmerk zijn blootgesteld.

zie voetnoot [2]) en van wedvluchten (26,3% tegen 22,6%, *P*=0,080) dan later gekweekte jongen.

- **Eén of twee keer per dag trainen**. Jonge duiven die twee keer per dag de gelegenheid krijgen om te trainen rond het hok gaan gemiddeld minder verloren van wedvluchten dan jonge duiven die éénmaal per dag trainen (20,3% tegen 24,9%, *P*=0,042).
- **Aantal keer africhten**. Het verlies van het hok en van wedvluchten is gemiddeld lager naarmate jonge duiven vaker zijn afgericht (*P*= 0,042 en 0,046).
- **Apart of samen huisvesten van rondes jonge duiven**. De totale verliezen van africhtingen en wedvluchten samen zijn gemiddeld lager op hokken waar de rondes jonge duiven apart worden gehuisvest (29,2% tegen 31,1%, *P*=0,025).
- **Toepassen van een spelsysteem**. De totale verliezen van africhtingen en wedvluchten samen zijn gemiddeld lager op hokken waar de jonge duiven volgens een spelsysteem (weduwschap, nestspel, etc.) worden voorbereid (28,3% tegen 31,7%, *P*=0,018).
- **Gebruik van een ren**. Gunstig voor het totale verlies lijkt het gebruik van een ren (27,8% tegen 31,0%, *P*=0,054).
- **Hokruimte per jonge duif**. Het totale verlies lijkt licht negatief gecorreleerd met een toenemende ruimte per duif in het hok (R^2= -0,091, *P*=0,092). Dus; hoe meer hokruimte per duif, hoe lager het verlies. Hoe minder hokruimte per duif, hoe hoger het verlies.
- **Specialisatie**. Duivenliefhebbers die gespecialiseerd zijn in wedvluchten voor jonge duiven verliezen gemiddeld van africhtingen en wedvluchten minder jonge duiven (23,7% tegen 31,2%, *P*=0,004).

Sommige van deze factoren laten vooral zien dat de motivatie en de zorgvuldigheid van de liefhebber van invloed is op de thuiskomst van zijn duiven. Andere factoren hebben waarschijnlijk een positief effect op de gezondheid van de duiven. Het gebruiken van een ren, het veelvuldig africhten en het tweemaal daags loslaten van de duiven zorgt misschien voor een goed getraind oriëntatievermogen.

Kortom; de thuiskomst van de duiven kan, nog afgezien van de omstandigheden tijdens het vervoer en de omstandigheden tijdens de vlucht, positief worden beïnvloed door een goede verzorging op het thuishok. Het tegenovergestelde geldt ook: een verantwoord lossingsbesluit kan bij individuele liefhebbers toch uitmonden in een verstoorde thuiskomst, als er iets schort aan de verzorging of de gezondheid van de duiven.

2 De '***P*-waarde**' (van Probability) is hier de waarschijnlijkheid dat het verschil tussen de percentages jonge duiven die verloren gaan, in werkelijkheid nul kan zijn en daarmee toevallig kunnen zijn gevonden. Wanneer de P-waarde kleiner is dan 0,050 (een kans van 5,0%) of zelfs 0,010 (een kans van 1,0%) spreekt men van een rekenkundig significant (betekenisvol, overtuigend) verschil. De kans is dan groter dan respectievelijk 95% en 99% dat het gevonden verschil op werkelijkheid berust. Bij een P-waarde tussen 0,050 en 0,100 spreekt men voorzichtig van een 'trend'.

2.2 Fysiologische grenzen van duiven tijdens de wedvlucht

Na de verzorging op het thuishok volgt de fase van het transport naar de losplaats. Op de effecten van transportcondities op de thuiskomst zullen we hier niet ingaan. Daarvoor verwijzen we naar de resultaten van de experimenten met de Katholieke Universiteit Leuven en de studies van Wageningen Universiteit (zie de literatuurlijst in hoofdstuk 6).

Daarna volgt de derde fase; de wedvlucht naar het thuishok, waarop deze studie zich richt. In deze tweede paragraaf zoeken we naar omstandigheden die de lichamelijke conditie van vliegende duiven mogelijk overbelasten. Zijn duiven geschikt om afstanden tot meer dan 700 kilometer te overbruggen? Welke omstandigheden kunnen hen uitputten, oververhitten, uitdrogen, versuffen, de vlucht doen staken?

De ervaring leert dat duiven met gemak honderden kilometers op een dag kunnen afleggen. Vooral bij staartwind en gunstige weersomstandigheden kunnen duiven snelheden bereiken boven 120 km/uur. Ook van midfond- en eendaagse fondvluchten van 400 tot 700 km komen de duiven meestal in normale conditie thuis. Boven het hok aangekomen maken ze soms zelfs nog enkele 'ererondjes'. De duiven hebben weinig gewicht verloren, zijn levendig en de volgende dag alweer net zo fit als op de dag van vertrek. Dat duiven uitstekend toegerust zijn om vluchten van honderden kilometers af te leggen, blijkt dan ook uit onderzoek naar hun stofwisseling, ademhaling en spieren.

De stofwisseling tijdens het vliegen

Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat duiven, zoals ook trekvogels, vooral gebruik maken van vetten als energiebron voor het vliegen. Vliegende duiven in een windtunnel hebben een O_2-opname/CO_2-afgifte ratio van ±1,0 direct na de start, dat daalt naar een stabiele waarde van ±0,7 na 60 minuten vliegen [*Rothe, 1987*]. Dit suggereert een omschakeling in energiebron van koolhydraten naar vetten. Dat vermoeden werd bevestigd door experimenten met vrij vliegende duiven. Na een korte vlucht (60-80 min.) zijn glucose- en melkzuurspiegels in het bloed verhoogd [*Viswanathan, 1987*] terwijl tijdens de eerste twee vlieguren de plasmaspiegels van vrije-vetzuren en glycerol sterk toenemen [*Schwilch, 1996*]. Verschillende studies vinden verhoogde plasmaspiegels van vrije-vetzuren, triglyceriden en groeihormoon direct na het vliegen [*Bordel, 1993; Gannes, 2001; George, 1989; George, 1993; John, 1988; Schwilch, 1996*].

Onderzoeken naar de borstspieren van duiven laten zien dat na 1 uur van elektrische stimulatie de glycogeenreserves in de cellen van de witte spiervezels zijn verminderd. Na 17 uur van stimulatie echter zijn de glycogeenreserves hersteld en zijn de intracellulaire vetreserves van de rode spiervezels sterk gereduceerd. Witte spiervezels gebruiken glucose/glycogeen als energiebron en doen dienst bij 'korte krachtexplosies'. De rode spiervezels verbranden vooral vetzuren en zijn betrokken bij 'duurprestaties'. In tegenstelling tot bijvoorbeeld kippen, is het rode type spiervezel dominant aanwezig in de vliegspieren van duiven. Duivenspieren lijken dus geschikt om langdurig en gelijkmatig vliegarbeid te verrichten [*Parker, 1975; Parker, 1976; Khan, 1978; Wada, 1999*].

Opmerkelijk is dat na ongeveer 4 vlieguren plasmaspiegels van ureum gaan toenemen [*Bordel, 1993*] en plasmaspiegels van urinezuur al eerder toenemen [*Schwilch, 1996*]. Ook andere studies vinden verhoogde plasmaspiegels van ureum en urinezuur en verlaagde plasmaspiegels van eiwitten [*Bordel, 1993; Bordel, 1998; Bordel, 2000; Gannes, 2001; Schwilch, 1996*]. Dit wordt door de auteurs toegeschreven aan een verhoogde afbraak en reparatie van spiereiwitten, het zeker stellen van de glucosespiegel uit aminozuren (gluconeogenesis) en het verbranden van aminozuren voor het vrijmaken van extra water om verdamping enigszins te compenseren [*Bordel, 2000*].

Figuur 1. In Naturalis te Leiden wordt de vlucht van postduiven met opgezette vogels tentoongesteld en toegelicht. Het informatiebord vermeldt: "*De postduif is een lijnvlieger. Duiven hebben een groot vleugeloppervlak, een grote slagkracht en sterke vliegspieren. Bij de neerslag duwt de duif zich tegen de lucht omhoog en vooruit. Bij de opslag worden de vleugels iets gedraaid en gevouwen vosor minder weerstand. Hij legt grote afstanden af in een snelle, bijna lijnrechte vlucht. De postduif heeft een goed richtingsgevoel. Voor een deel komt dat doordat hij hierop is gefokt door de mens.*" (Foto: A. Winkel, april 2007)

Het is nu een geaccepteerde theorie dat duiven bij de start van het vliegen snel beschikbaar glucose/glycogeen uit spieren/lever aanwenden, totdat de mobilisatie van vetzuren uit de vetdepots buiten de spieren na één à twee uren op gang is gekomen. Om de glucosespiegel op peil te houden worden ook telkens aminozuren uit eiwitten omgezet in glucose. Het zijn de vetreserves die de duiven van energie voorzien om uren tot enkele dagen te kunnen vliegen, zonder voedsel te hoeven opnemen. Duiven halen daarbij snelheden van ongeveer 1000 m/min (60 km/uur) bij een tegenwind tot over 2000 m/min (120 km/uur) bij een sterke rugwind.

Zuurstofbehoefte

Het 'verbranden' van vetten en koolhydraten tijdens het vliegen vereist een voldoende toevoer van zuurstof naar de spieren. Deze hoge zuurstofbehoefte wordt bevredigd door een vier- tot zesmaal hogere hartslag (tot 670 hartslagen per minuut) en een vier- tot zevenmaal groter hartslagvolume. Dit resulteert in een ruim tweemaal hogere zuurstofspanning in het bloed *[Butler, 1977; Peters, 2005*]. De hematocrietwaarde van het bloed van vliegende duiven daalt een paar procent, zodat het bloed minder stroperig is en beter door de haarvaten stroomt [*Butler, 1977; Bordel, 1993; Peters, 2005*]. Het systeem van luchtzakken, longen, bloedvaten en hart is dus effectief in het leveren van zuurstof aan de vliegspieren.

Vermoeidheid

Hoewel de vetreserves van duiven niet snel uitgeput raken, kunnen zij wel moe worden. In paragraaf 2.4 zullen we zien dat de vliegsnelheid bij kopwind of regen een stuk lager ligt en dat vermoeidheid ook een slechtere navigatie tot gevolg zou kunnen hebben [*Tamboryn, 1992*]. Na lange tijd vliegen kunnen duiven bij thuiskomst zichtbaar kramp in hun poten hebben en voelbaar gewicht (water en vet) zijn verloren.

Metabolisch herstel na het vliegen

Schwilch en anderen [*1996*] bestudeerden het metabolische herstel van postduiven na 16 vluchten, variërend in afstand van 19 tot 219 kilometer. Direct bij de thuiskomst, na 30 minuten en na 60 minuten na thuiskomst, werd van alle duiven een bloedmonster genomen. De monsters werden onderzocht op verschillende bloedwaarden en vergeleken met die van controleduiven die niet aan de wedvlucht hadden deelgenomen. Binnen 15 tot 60 minuten na thuiskomst hadden de meeste metabolieten weer hun rustwaarden aangenomen (urinezuur, vrije-vetzuren, glycerol, triglyceriden). Verhoogde glucosespiegels na de vlucht wijzen volgens de auteurs op het herstellen van de glycogeenreserves. Na vier of vijf uren vliegen is de stofwisseling van duiven dus binnen een kwartier tot een uur weer als in rust.

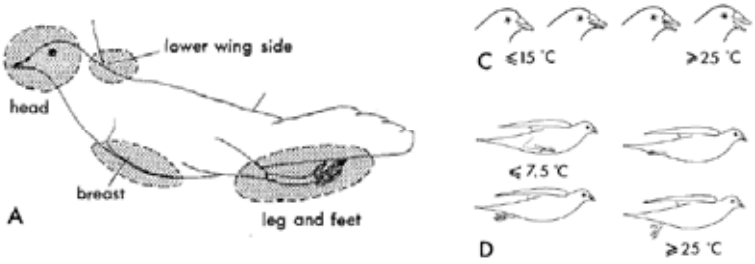
Warmteproductie en de behoefte aan warmteafgifte

Gemiddeld ligt het stofwisselingsniveau van vliegende duiven acht- tot tienmaal hoger dan in rust [*Aulie, 1971; Biesel, 1987*]. Het verbranden van koolhydraten en vetten tijdens het vliegen geeft bij vogels slechts 20-25% rendement in de vorm van spierkracht. De resterende energie gaat 'verloren' als een grote warmtelast [*Tucker, 1974*]. Omdat duiven hun lichaamstemperatuur van ± 40°C tussen een boven- en ondergrens moeten handhaven, zijn zij gedwongen deze warmtelast te verliezen [*Prinzinger, 1991*].

Duiven slaan de vrijkomende warmte eerst op in hun bloed en weefsels. Tijdens het vliegen is hun lichaamstemperatuur 1 tot 3 ºC hoger dan in rust [*Adams, 1999; Prinzinger, 1991*]. De resterende warmte wordt afgegeven via 'straling' en 'stroming'. Dit gebeurt vooral door de luchtstroom langs de huid van de kop, borst en oksels en van de goed doorbloedde, kale poten [*Hirth, 1987; St-Laurent, 1994*], zie figuur 2A. Biesel en anderen stellen vast dat duiven in windtunnels hun poten bij een toenemende temperatuur steeds verder 'laten hangen'. Bij een omgevingstemperatuur van 7,5 ºC worden de poten volledig onder het verenkleed opgetrokken, maar worden na ongeveer 10 minuten vliegen weer blootgelegd. Tussen 10 en 15 ºC worden de poten vanaf de start van de vlucht blootgelegd. Vanaf 25 ºC laten duiven de poten maximaal hangen zodat de wind voor maximaal warmteverlies zorgt [*Biesel, 1987*], zie fig. 2D. Blijkbaar zetten duiven bij een omgevingstemperatuur van rond de 25 ºC hun mogelijkheden om warmte te verliezen maximaal in. Deze omgevingstemperatuur wordt de Bovenste Kritieke Temperatuur (BKT) genoemd. Onder transportcondities ligt de BKT rond de 28ºC [*Gorssen, 1993; Gorssen, 1994; Gorssen, 1995*].

In tegenstelling tot wat de rapportage van het Lossingsteam beschrijft, [*Van Dijk, 2001*, blz. 13] is niet verdamping het dominante mechanisme voor duiven om hun verbrandingswarmte te verliezen. Verbrandingswarmte verliezen de duiven in de eerste plaats door warmteopslag, straling en stroming. Deze drie mechanismen zijn steeds minder bruikbaar naarmate de omgevingstemperatuur hoger wordt. Dan wordt het vierde mechanisme belangrijk; het verdampen van lichaamsvocht. Het verdampen van water kost warmte-energie dat aan het duivenlijf wordt onttrokken, zodat de lichaamstemperatuur daalt. De meeste verdamping vindt plaats langs de slijmvliezen van de luchtwegen. Bij een omgevingstemperatuur lager dan 15 ºC is de snavel bijvoorbeeld gesloten; warmteopslag, straling en stroming zijn dan blijkbaar toereikend. Tussen 15 en 25 ºC wordt er meer en meer met open snavel gevlogen. De snavel is maximaal geopend bij ongeveer 25 ºC [*Biesel, 1987*]. Dit gedrag gaat hand in hand met een sterke doorbloeding van de slijmvliezen van de neusholte.

De mogelijkheid van waterverdamping neemt af naarmate de relatieve luchtvochtigheid van de lucht hoger is. In eerste instantie is verdamping een effectieve manier om warmte te verliezen. Na enige tijd moeten de duiven wel hun watervoorraad op peil brengen. In en rond het hok is drinkwater meestal voorhanden en zijn de duiven vrij om te gaan zitten om af te koelen. Vliegend rond het thuishok vormen hoge temperaturen zodoende nooit een probleem, maar tijdens de vlucht zullen duiven toch de vaart erin moeten houden om thuis te komen. Jonge duiven, die de drinkgoten in de vrachtwagens nog niet altijd weten te vinden, zijn waarschijnlijk kwetsbaarder voor watertekorten.



***Figuur 2**. **A:** plaatsen van warmteafgifte door middel van straling en langsstromende lucht [Hirth, 1987]. **C:** Het openen van de snavel tijdens vliegen zorgt voor verlies van verdampingswarmte. **D:** De goed doorbloedde poten zorgen voor veel warmteverlies via luchtstroming [Biesel, 1987].*

Op warme dagen moeten de duiven van midfondvluchten en fondvluchten onderweg drinken om uitdroging te voorkomen. Meestal zijn de duiven aangewezen op het vinden van een toegankelijke drinkplaats rond sloten, kanalen, meren, etc. Oppervlaktewater is meestal goed drinkbaar voor vogels, maar kan in incidentele gevallen bijvoorbeeld *E. coli*-bacteriën, protozoen, algen, meststoffen of bestrijdingsmiddelen bevatten. Dat brengt een klein risico met zich mee. Een veel groter risico bestaat er wanneer de duiven bij oostelijke wind langs de kust vliegen, en zeewater gaan drinken of het brakke water in de kustgebieden. Vinden duiven niet op tijd drinkwater, dan zullen zij het vliegen moeten staken. Bij lange afstanden in combinatie met een hoge temperatuur lijkt de wedvlucht meer op een survivaltocht dan op een oriëntatiewedstrijd, wat in strijd is met de uitgangspunten van de duivensport.

Is er met behulp van wetenschappelijke experimenten een 'temperatuurnorm voor wedvluchten' te geven? Een aantal experimenten in windtunnels laat zien dat bij omgevingstemperaturen rond en boven 30 ºC de lichaamstemperatuur van duiven kan stijgen tot waarden van 45 à 46 ºC, waarbij de duiven zichtbaar oververhit raken en het vliegen willen staken [*Aulie, 1971; Biesel, 1987; Hirth, 1987*].

Maar; windtunnelvluchten zijn niet gelijk aan wedvluchten. In praktijk kunnen duiven hun vleugelslag afwisselen met glijvluchten, in windtunnels nauwelijks. Windtunnelduiven vliegen per definitie tegen de wind in en halen snelheden tot 18 meter per seconde (1080 m/min of 65 km/u). In praktijk komen ook zij- en rugwinden met veel hogere snelheden voor. Het vliegen in groepen levert hen in de praktijk een navigatievoordeel op, zodat zij als groep een efficiëntere koers afleggen met een kortere vliegtijd als gevolg [*Biro, 2006; Gould, 2006; Tamm, 1980; Lissaman, 1970*]. En ten slot kunnen duiven in werkelijkheid koelere luchtlagen, of luchtlagen die meer in hun vliegrichting stromen, opzoeken.

Toch lijken windtunnelstudies zo gek nog niet. De lichaamstemperatuur is ook bij metingen aan vrij vliegende duiven gecorreleerd met de omgevingstemperatuur [*Adams, 1999*] en worden er vergelijkbare resultaten gevonden. De bovenste kritieke temperatuur van 28 ºC vastgesteld bij duiven onder transportomstandigheden [*Gorssen, 1993; Gorssen, 1994; Gorssen, 1995*] is voor vluchtomstandigheden in ieder geval weinig bruikbaar. De temperatuurregulatie van ongevoederde duiven onder transportomstandigheden zonder drinkwater, verschilt te veel van de temperatuurregulatie tijdens het vliegen.

Duiven zijn dus geschikt om wedvluchten van honderden kilometers te overbruggen, hoewel onder ongunstige omstandigheden vermoeidheid zeker een rol kan spelen. Van korte wedvluchten herstellen duiven snel. Hoge temperaturen zouden bij kunnen dragen aan verstoorde thuiskomsten, zeker als er ook nog eens sprake is van een lage (droge) of hoge (benauwde) luchtvochtigheid of een lange vliegduur door een langere vliegafstand en/of een kopwind of oostelijke zijwind.

2.3 Mogelijke navigatiemechanismen en de verstoring daarvan

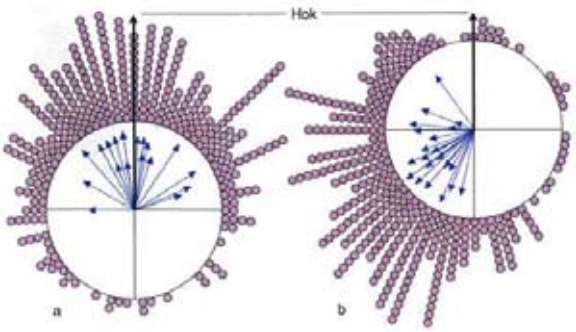
In deze derde paragraaf zoeken we naar omstandigheden die de navigatiemechanismen van duiven kunnen storen of uitschakelen, zodat zij het thuishok niet weten te vinden.

Het staat vast dat duiven het thuishok terug vinden met behulp van informatie die wordt verzameld tijdens en ná de lossing. Want; volwassen duiven die naar de losplaats worden vervoerd in metalen containers, voorzien van lucht uit zuurstofflessen, onder narcose en geplaatst op rondraaiende tableaus, vinden nog steeds hun thuishok terug [*Wallraff, 1980*]. Tijdens de wedvlucht gebruiken duiven waarschijnlijk meerdere oriëntatie- en navigatiemechanismen (zie voetnoot [3]) die hen duidelijk maken in welke richting het thuishok gelegen is.

a. Het zonnekompas

Met behulp van vele zogenaamde 'Clock-shift experimenten' kon al midden vorige eeuw worden vastgesteld dat duiven mogelijk de zon in combinatie met hun biologische klok gebruiken om hun koers te bepalen [*Schmidt-Koenig, 1958*; *Schmidt-Koenig, 1961,* en daarna vele andere]. Duiven waarbij de biologische klok met kunstlicht wordt verlegd, hebben een voorspelbare fout in de richting waarin zij aan de horizon verdwijnen (zie fig. 3). Men neemt voor het verklaren van het zonnekompas aan dat duiven de plaats van de zon nabij het thuishok weten voor elk gegeven tijdstip (de 'biologische klok'). Worden duiven nu losgelaten op grote afstand van het hok, dan levert het verschil in positie van de zon ten opzichte van diens positie nabij het thuishok voor dat tijdstip hen informatie over de vliegen koers naar huis. Bijvoorbeeld; staat de zon op een gegeven tijdstip meer oostelijk aan de hemel dan nabij het thuishok het geval zou zijn, dan zal een duif in oostelijke richting gaan vliegen om dit positieverschil te verkleinen.

Voor deze studie is vooral belangrijk om te weten dat duiven een nauwkeuriger vertrekrichting kiezen als de positie van de zon zichtbaar is [*Dornfeldt, 1990*]. Vooral onervaren duiven hebben moeite met oriënteren als de hemel geheel bewolkt is [*Keeton, 1970*]. Er zijn aanwijzingen dat duiven de plaats van de zon aan de hemelboog bepalen m.b.v. de ultraviolette straling in het zonlicht [*Coemans, 1994*], dat overigens tegengehouden wordt door vocht, stofdeeltjes en bewolking.



Figuur 3**. De verdwijnrichting van duiven na de lossing. Een bolletje buiten de cirkel geeft een verdwijnrichting aan van één proefduif. De pijlen binnen de cirkel geven de gemiddelde verdwijnrichtingen aan van één proefvlucht.* ***a *De verdwijnrichting van duiven bij een niet-gemanipuleerde biologische klok; hun gemiddelde verdwijnrichting van -2° komt overeen met de juiste verdwijnrichting van 0°.* ***b*** *De verdwijnrichtingen van duiven van wie de biologische klok met lamplicht 6 uren is vervroegd; hun verdwijnrichting is gemiddeld 121° te westelijk ten opzichte van de juiste verdwijnrichting [Bron: Nuboer, 1992].*

3 Onderzoekers proberen de navigatie van duiven te verklaren met behulp van het 'Map and Compass model' van G. Kramer. Volgens dit model bepalen duiven de koers naar het thuishok in twee stappen. Tijdens de map-stap stellen duiven direct na de lossing vast waar de losplaats zich bevindt ten opzichte van het thuishok (oriëntatie), zoals dat ook op een landkaart wordt gedaan, waaruit de te vliegen koers volgt. In de tweede stap stellen duiven vast in welke richting aan de horizon die koers gelegen is (navigatie), zoals dat met een kompas gedaan wordt, en stellen tijdens het vliegen hun koers telkens bij.

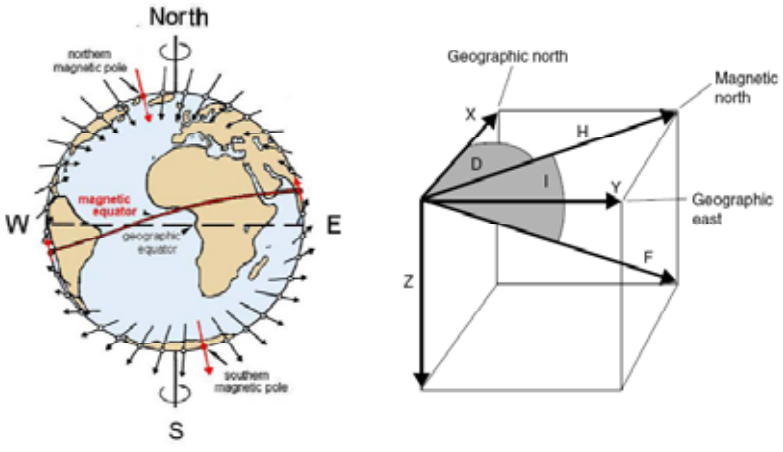
b. Het magneetkompas

Hoe ziet het magneetveld van de aarde eruit?
De aarde wordt omgeven door een enorm magnetisch veld, alsof er in haar kern een grote staafmagneet aanwezig is (fig. 4). Ter hoogte van de magnetische zuidpool lopen de veldlijnen van dit magneetveld loodrecht de aarde uit. Ze lopen in een boog om de aardbol heen en gaan ter hoogte van de magnetische noordpool weer loodrecht de aarde in.

De plaatsen van de magnetische polen vallen niet precies samen met de plaatsen van de geografische polen (fig. 4A). Daardoor lopen de veldlijnen van het aardmagnetisch veld niet helemaal evenwijdig aan rechte lijnen tussen geografische noordpool en zuidpool. De hoek tussen deze lijnen wordt de *Declinatie* genoemd (fig. 4B, hoek D) en verschilt per plaats op aarde.

De veldlijnen van het aardmagnetisch veld lopen ook niet evenwijdig aan het aardoppervlak in het verticale vlak. Bij de magnetische zuidpool lopen de veldlijnen loodrecht het aardoppervlak uit en krommen om de aardbol heen. Ter hoogte van de magnetische evenaar lopen ze exact evenwijdig aan het aardoppervlak. De hoek tussen de veldlijn en het aardoppervlak voor een gegeven plaats wordt de *Inclinatie* genoemd (fig. 4B, hoek I). Ter hoogte van de magnetische evenaar is de inclinatie 0º. Op de magnetische noordpool lopen de veldlijnen loodrecht de aarde in, op de magnetische zuidpool lopen de veldlijnen loodrecht de aarde uit; de inclinatie is daar 90º.
Met het voorgaande is het magnetisch veld op iedere plek op aarde te beschrijven als een vector; de kracht van het aardmagnetisch veld op een gegeven plaats heeft een richting in horizontale en verticale zin. De *Intensiteit* van het aardmagnetisch veld bestaat daarmee uit een horizontale component H en een verticale component Z (fig. 4B). Rond de magnetische evenaar is de horizontale intensiteit ongeveer 25.000 nanoTesla (25 microTesla of 0,25 Gauss), de intensiteit heeft daar geen verticale component. Richting de magnetische polen neemt de verticale intensiteit steeds verder toe en de horizontale intensiteit steeds verder af. Op de magnetische polen is de verticale intensiteit ongeveer 60.000 nanoTesla (60 microTesla of 0,6 Gauss), de intensiteit heeft daar geen horizontale component; de veldlijnen lopen er loodrecht het aardoppervlak in en uit.

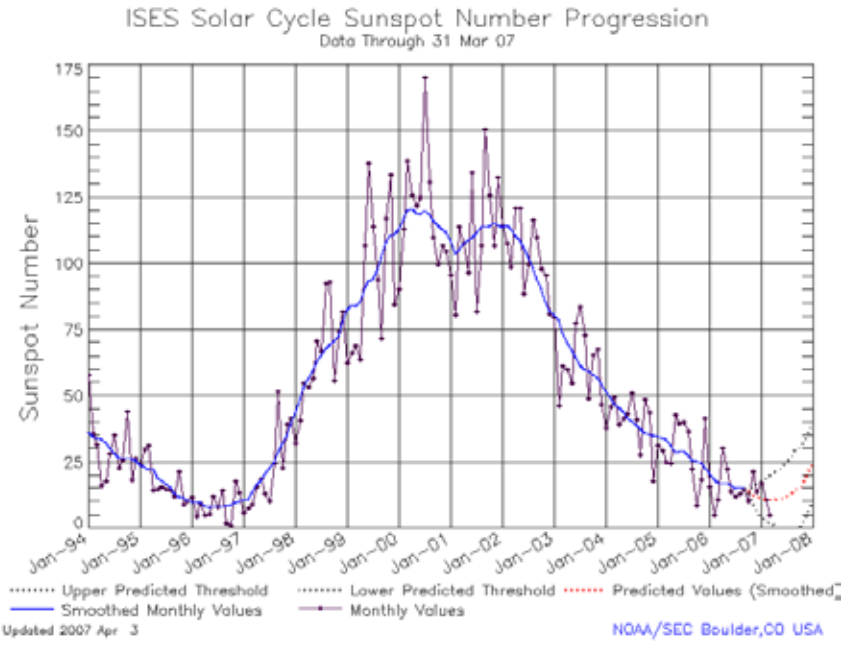
***Figuur 4**. De aarde lijkt een grote staafmagneet. **A:** De geografische polen, de magnetische polen, de geografische evenaar (doorbroken lijn) en de magnetische evenaar (ondoorbroken lijn). De pijlen rondom geven de magnetische inclinatie weer, alsook de veldsterkte; hoe langer de pijl, hoe groter de intensiteit van het magnetisch veld. **B:** de declinatie (D), inclinatie (I), horizontale intensiteit (H), verticale intensiteit (Z) en de totale intensiteit (F) van een magnetische veldlijn weergegeven in een driedimensionale voorstelling.*



A **B**

Magnetische stormen

Het patroon van het aardmagnetisch veld, zoals hiervoor beschreven, kent voortdurend tijdelijke afwijkingen in richting en sterkte. Bij een forse afwijking wordt er gesproken van een 'magnetische storm'. Magnetische stormen worden veroorzaakt door zonnevlammen; explosies in de atmosfeer van de zon. Deze zonuitbarstingen worden waargenomen als donkere vlekken op de zon, zogenaamde zonnevlekken ('sunspots'). Het aantal zonnevlekken wordt weergegeven in het *zonnevlekkengetal* (Ri, Wolffgetal of Sunspot number). Het zonnevlekkengetal, ofwel de activiteit van de zon, volgt een cyclus. Tussen twee minima zit een periode van 8 tot 14, en gemiddeld ongeveer 11 jaar. In figuur 5 is de laatste cyclus weergegeven. Op het moment dat dit rapport afgerond wordt (eind 2007) bevinden we ons in het dal van de cyclus.



***Figuur 5**. De laatste cyclus van het aantal zonnevlekken. Bron: http://www.noaa.gov.*

De zonuitbarstingen brengen zonnewinden voort. Zonnewinden zijn stromen van geladen deeltjes (protonen, elektronen, ionen) en straling uit heel het elektromagnetische spectrum (zie fig, 22, blz. 49), dat met hoge snelheid de ruimte ingeslingerd wordt. Wanneer de zonnewind het magneetveld van de aarde raakt en daarin doordringt, is dit soms zichtbaar als 'poollicht'. Het gebied waarin het aardmagnetisch veld zich uitstrekt (de magnetosfeer) beschermt de aarde door de zonnewinden op te vangen. Aan het aardoppervlak kan het magnetisch veld toch heel kort, of soms enkele dagen, uit evenwicht zijn. Bij sterke zonnewinden kunnen radioverbindingen gestoord zijn, elektriciteitsnetwerken uitvallen en het GPS-signaal van navigatiesatellieten niet meer worden ontvangen. Door deze verstoringen kunnen postduiven misschien gedesoriënteerd raken.

Metingen aan het aardmagnetisch veld

In Nederland werden er tot 1988 metingen verricht aan het aardmagnetisch veld door het KNMI, in De Bilt (Utrecht) en Witteveen (Drenthe). In België verricht het Koninklijk Meteorologisch Instituut metingen in het Geofysisch Centrum te Dourbes, gelegen tussen de losplaatsen Charleroi en Charleville-Mézières. Ook in Engeland (Hartland), Duitsland (Wingst nabij Hamburg, Niemegk nabij Berlijn, Fürstenfeldbruck nabij Munchen) en in Frankrijk (Chambon la Forêt nabij Parijs) zijn er meetstations. Op diverse websites kunnen actuele metingen en verwachtingen worden geraadpleegd. Op de website van de NOAA in Boulder, USA bijvoorbeeld, wordt een tweedaagse verwachting gegeven voor de toestand van het aardmagnetisch veld en is veel informatie te raadplegen (http://www.noaa.org/solar.html).

De K-index
De mate van verstoring kan worden uitgedrukt in verschillende getallen en indexen, waaronder de K-index. De K-index wordt per meetstation berekend uit de maximale fluctuatie van de horizontale veldsterkte, gemeten met een magnetometer, in nanoTesla, gedurende een drie uur durend interval (acht keer per dag: 00.00 tot 03.00 uur, 03.00 tot 06.00 uur, enz.). De maximale fluctuatie is de hoogst gemeten waarde minus de laagst gemeten waarde in dat tijdsinterval. Deze maximale fluctuatie wordt gecorrigeerd voor de normale dagelijkse/maandelijkse fluctuatie voor het meetstation. Hoe groter het 'ongewone restant' in de fluctuatie, hoe hoger de K-index. De K-index heeft 10 waarden; van waarde 0 tot 9 (zie tabel 6). Bij waarde 5 en hoger is er sprake van een magnetische storm.

***Tabel 6**. De 10 waarden van de K-index.*

Toestand magnetisch veld	Fluctuatie (nT)	K-index
Rustig, ongestoord	0-5	**0**
	5-10	**1**
Veranderlijk, actief	10-20	**2**
	20-40	**3**
Kleine magnetische stormen	40-70	**4**
	70-120	**5**
Zware magnetische stormen	120-200	**6**
	200-330	**7**
Zeer zware magnetische stormen	330-500	**8**
	> 500	**9**

***Bron:** National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) op http://www.noaa.gov.*

Duiven 'voelen' magnetische velden
Het is vrij zeker dat duiven magnetische velden kunnen 'voelen'. In een artikel in het wetenschappelijke tijdschrift Nature beschrijven Mora en anderen dat hun postduiven in een slimme proefopstelling onderscheid kunnen maken tussen de aan- en afwezigheid van een kunstmatig opgewekt magnetisch veld [*Mora, 2004*]. Na het verdoven van het neusslijmvlies, het toedienen van zinksulfaat of het doorsnijden van de reukzenuw verloren de proefduiven dit vermogen. In overeenstemming hiermee vinden andere wetenschappers microscopisch kleine magnetietdeeltjes in zenuwuiteinden in de bovensnavel van postduiven. Vermoedelijk kunnen deze deeltjes functioneren als magneetreceptoren [*Hanzlik, 2000; Williams, 2001; Fleissner, 2003; Fleissner, 2007*]. Deze studies verklaren misschien waarom andere studies een verband vinden tussen navigatie en het reukvermogen van duiven, en waarom duiven met het ornithose-complex zich slechter zouden oriënteren.

De onderzoeker Keeton loste postduiven die een magneet op hun rug gelijmd hadden gekregen zodat zij het aardmagnetisch veld niet konden 'voelen'. Om eerlijk te kunnen vergelijken, droeg een ander deel van de duiven een 'nepmagneet'. Keeton verrichte in totaal 30 proeflossingen van verschillende losplaatsen op 27 tot 50 km van het hok. Van iedere duif noteerde Keeton de verdwijnrichting aan de horizon, in graden. Vooral onder bewolkte omstandigheden (wanneer duiven waarschijnlijk aangewezen zijn op het aardmagnetisch veld) was de oriëntatie van veel 'magneetduiven' minder nauwkeurig. [*Keeton, 1971*]. Waarschijnlijk geeft het aardmagnetisch veld duiven dus informatie over de juiste vliegrichting.

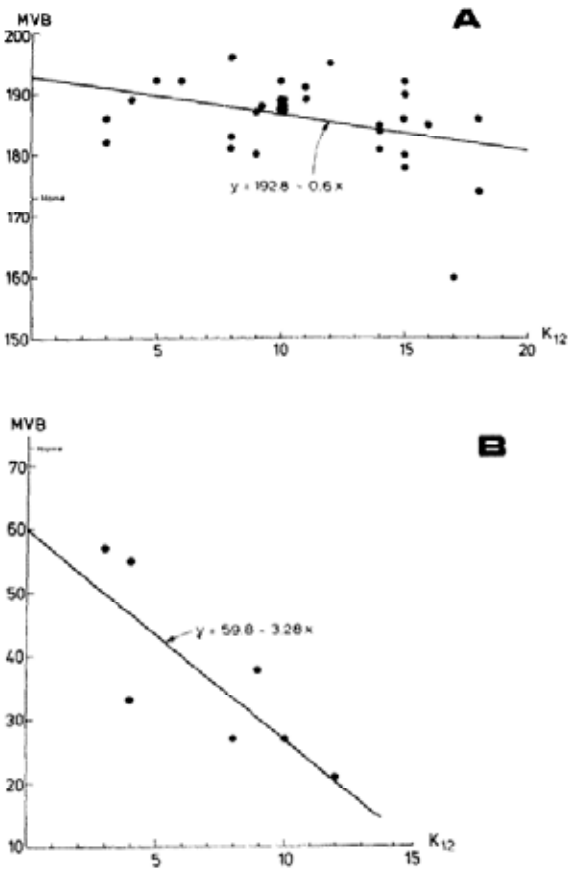
Verstoord magneetveld, verstoorde thuiskomst?
Als duiven het aardmagneetveld kunnen voelen en gebruiken bij hun oriëntatie, kunnen magnetische verstoringen dan leiden tot slechte thuiskomsten? Naar aanleiding van deze vraag is er een serie interessante wetenschappelijke experimenten verricht.

Tussen 1953 en 1958 onderzocht Wallraff bijvoorbeeld, of het jaarlijkse aantal zonnevlekken verband hield met de thuiskomst van de duiven. De thuiskomst bleek gemiddeld genomen wat lager te zijn naarmate het zonnevlekkengetal toenam tot 1958. Wallraff concludeert dat het aantal jaren en vluchtdagen per jaar te klein is om een gefundeerde uitspraak te kunnen doen [*Wallraff, 1960*].

Een studie die in dit verband vaak wordt genoemd is die van Keeton [*1974*]. Keeton loste herhaaldelijk zijn proefduiven van dezelfde losplaats (Weedsport, USA) op 45,7 mijl van het thuishok. In totaal ging het om maar liefst 82 lossingen in drie series, in 1970, 1972 en 1973. Telkens werden dezelfde, ervaren en volwassen duiven gebruikt. De duiven werden alleen

gelost onder zonnige weersomstandigheden, maar bij zowel een kalm als een onrustig aardmagnetisch veld. Uit dit experiment concludeert Keeton dat de verdwijnrichting van zijn duiven negatief is gecorreleerd met de K-index (de 'K_{12}': de som van 4 drie-uurlijkse K-waarden voorafgaand aan de proeflossing). Hoe hoger de K_{12}, hoe meer richtingsgestoord de duiven vertrokken, en wel telkens meer naar 'links', of 'tegen de klok in', aldus Keeton (zie figuur 7A).

Om zijn eerste experiment te bevestigen, verrichte Keeton nog 7 extra lossingen van een andere losplaats (Campbell, USA), op 43,6 mijl van het thuishok. Zie figuur 7B. Ook nu weer vond Keeton een negatieve correlatie tussen de gemiddelde verdwijnrichting van de proefduiven en de K_{12} waarde.

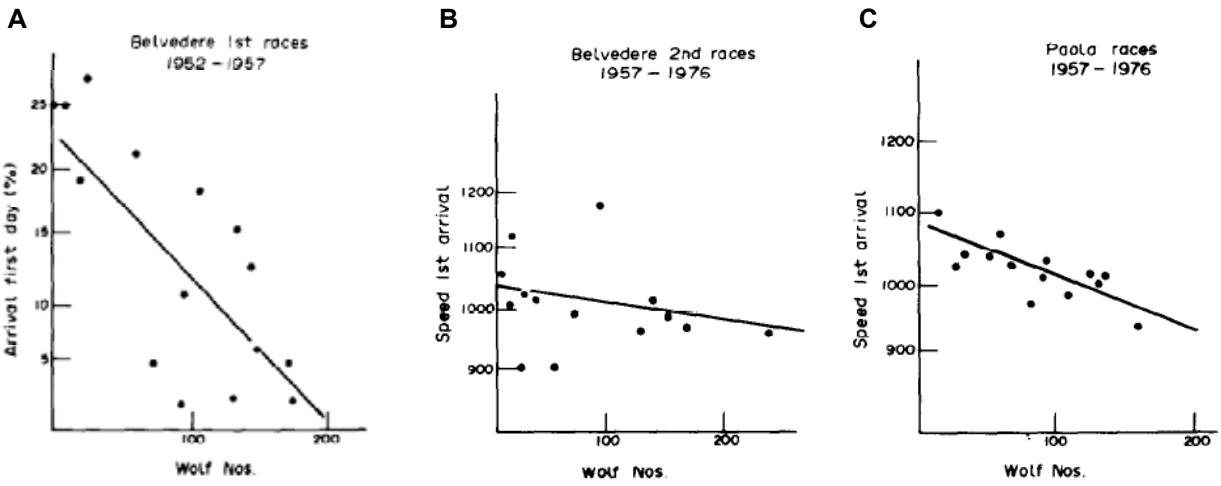


Hoewel er op het eerste gezicht een verband lijkt te zijn tussen de K_{12} en de verdwijnrichting van de duiven, is daar in tweede instantie nog veel op af te dingen. Bijvoorbeeld; de werkelijke richting van het thuishok bevond zich in figuur 7A op 173º. Men zou dus kunnen stellen; hoe hoger de K12, hoe meer 'hokgericht' de duiven vertrokken. In de tweede plaats is het opvallend dat de duiven bij geen van deze 33 lossingen gemiddeld echt afwijkend vertrekken. Juist wanneer de duiven in allerlei richtingen vertrekken, gaat die informatie verloren bij het berekenen van een gemiddelde vertrekrichting. In de derde plaats is het niet helemaal juist om een verband tussen de K_{12} en de verdwijnrichting van de duiven met lineaire regressie te bestuderen. Immers; de verdwijnrichting is geen echte numerieke factor; 90º is niet 'tweemaal zo veel' als 45º; er is niet sprake van een echt nulpunt. In de vierde plaats loopt de curve erg vlak (een richtingscoëfficiënt van slechts -0,6 x K_{12}). Het effect van K_{12} is weliswaar significant, maar slechts heel klein. Door één hoge score links en twee lage scores rechts weg te gummen, zou figuur 7A een curve kunnen opleveren die vlak loopt. K_{12} heeft dan geen invloed meer op de verdwijnrichting. In de vijfde plaats is het de vraag wat het effect is geweest van het herhaaldelijk (82 maal) lossen van dezelfde losplaats. De curve zou best eens zo vlak kunnen zijn omdat de duiven zich een min of meer vaste vertrekrichting hebben aangeleerd. Hoewel figuur 7B een sterker verband laat zien, gaat het hier om slechts 7 lossingen. Kortom; deze twee experimenten overtuigen nog niet echt dat de K-index van invloed is op de eerste oriëntatie van de duiven.

***Figuur 7**. **A**: De gemiddelde verdwijnrichting (MVB = Mean Vanishing Bearing) van de 33 lossingen in 1973 vanuit Weedsport, USA als functie van de K_{12} (de som van de 4 K-index waarden van de 12 uren voorafgaand aan de lossing). Model: MVB = -0,6 x K_{12} + 192,8 met een correlatiecoëfficiënt = -0,387 en een significantie van P = 0,013. Het thuishok bevindt zich op 173º. **B** De gemiddelde verdwijnrichting van 7 extra lossingen in 1973 vanuit Campbell, USA als functie van de K_{12}. Model: MVB = -3,28 x K_{12} + 59,8 met een correlatiecoëfficiënt = -0,8104 en een significantie van P = 0,027. Het thuishok bevindt zich op 72º [Keeton, 1974].*

In 1976 verrichte Keeton een vervolgexperiment. In een serie van 20 lossingen probeerde Keeton het oorzakelijke effect van de magnetische verstoringen op de afwijking in verdwijnrichting aannemelijker te maken. Net als in zijn experiment uit 1971, kreeg weer de ene helft van de proefduiven een magneet op de rug gelijmd, terwijl de andere helft van de duiven met een nepmagneet werd uitgerust. Ook nu vond Keeton een grotere afwijking in de verdwijnrichting van de duiven bij toenemende K-waarden, maar alleen in de groep duiven die met een nepmagneet was uitgerust en het aardmagneetveld kon 'voelen'. De duiven kwamen, net als in de voorgaande experimenten, telkens wél thuis [*Larkin en Keeton, 1976*].

De onderzoekers Schreiber en Rossi onderzochten de relatie tussen het zonnevlekkengetal en de prestaties van postduiven van Italiaanse duivenliefhebbers uit Parma, Italie. De auteurs vinden een goede correlatie tussen de thuiskomst op dag één en het zonnevlekkengetal, voor 15 wedvluchten gelost in Belvedere (737 km) tussen 1952 en 1957 (fig. 8A). Van een tweede set vluchten, ook gelost in Belvedere, maar nu tussen 1957 en 1976, beschikten de auteurs alleen over de snelheid van de eerste duiven (fig. 8B). Tussen de snelheid van de eerste duif en het zonnevlekkengetal wordt geen duidelijk verband gevonden. Tot slot beschikten de auteurs ook over de snelheden van wedvluchten gelost in Paola (770 km), tussen



Figuur 8. ***A****: Het thuiskomstpercentage op dag één van 14 wedvluchten gelost in Belvedere (737 km) tussen 1952 en 1957 als functie van het aantal zonnevlekken (Wolfgetal). R = -0,73 en P < 0,05.* ***B****: De snelheid (m/min) van de snelste duif van 14 wedvluchten gelost in Belvedere (737 km) tussen 1957 en 1976 als functie van het aantal zonnevlekken (Wolfgetal), R=-0,23 en P>0,05.* ***C****: Snelheid (m/min) van de snelste duif van 14 wedvluchten gelost in Paola (770 km) tussen 1957 en 1976 als functie van het aantal zonnevlekken (Wolfgetal). R = -0,78 en P < 0,05 [Schreiber, 1978].*

1957 en 1976. Nu vonden de auteurs wel weer een goede correlatie tussen de snelheid van de eerste duif en het zonnevlekkengetal [*Schreiber, 1976; Schreiber, 1978*].

In navolging van Keeton [*Keeton, 1971; Larkin and Keeton, 1979*], zie hierboven, vonden ook Kowalski en anderen een grotere afwijking in de verdwijnrichting van hun proefduiven bij toenemende waarden van de K-index. Kowalski loste zijn proefduiven van twee losplaatsen en vond dit effect gek genoeg maar bij één van de twee losplaatsen [*Kowalski, 1988*].

De Duitse onderzoeker Dornfeldt verrichte een erg grondig experiment met 54 proeflossingen bij K-waarden tussen 0 en 5. Dornfeldt vindt géén statistisch significant verband tussen de K-index en de verdwijnrichting of de vluchtprestaties van de duiven [*Dornfeldt, 1990*].

Ook de Belgische meteoroloog Schietecat vindt in zijn studie geen duidelijk verschil in het vluchtverloop tussen verschillende waarden van de K-index of het zonnevlekkengetal. Maar; hoge K-waarden boven waarde 5 kwamen ook in zíjn studie niet voor [*Schietecat, 1987*].

Tamboryn vindt geen duidelijk verband tussen de Planetaire geomagnetische index Ak en het vluchtverloop [*Tamboryn, 1992*]. Schietecat concludeert wél dat het vluchtverloop gecorreleerd is met de Planetaire geomagnetische index Ak. Schietecat merkt zelfs op: "*geen rekening houden met de activiteit van de zon is vragen om een rampzalig vluchtverloop*' [*Schietecat, 1987*, blz. 40].

Ook op verschillende websites wordt beweerd dat wedvluchten zeer slecht kunnen verlopen bij magnetische stormen. Vaak zijn het verhalende analyses met weinig bewijskracht. Op sommige sites worden concrete beweringen gedaan, bijvoorbeeld hier:

"*Geomagnetic activity is measured by what we call the 'A' Index, which ranges from 0 to 400 Nanoteslas (nT), a measurement of the strength of a magnetic field. 0 indicates virtually no geomagnetic disturbance, while 400 is the maximum disturbance. Another useful number is the "K" index, which tracks changes in the radio atmosphere and can affect pigeon navigation. The K index ranges from zero (no disturbance) to 9 in a maximum disturbance. What levels of geomagnetic activity are dangerous for pigeons? Any current reading of local figures over 150 nT in the A index of geomagnetic activity, or 4 or higher in 'K' index, is considered unsafe for training or racing pigeons*".
[Bron: http://solar-center.stanford.edu/solar-weather/pigeons.html]

Conclusie
Op basis van de beschreven experimenten en studies kan worden geconcludeerd dat duiven het magneetveld van de aarde gebruiken bij hun oriëntatie/navigatie. Het is lastig om uit deze studies een duidelijke algemene conclusie te trekken over het effect van magnetische verstoringen op het verloop van de vluchten. Waarschijnlijk heeft dat te maken met de sterk wisselende omstandigheden waaronder de experimenten plaats vinden (verspreid over verschillende decennia, in verschillende landen, met verschillende soorten postduiven, zowel ervaren als onervaren, met een verschillende verzorging, gelost bij verschillende weersomstandigheden en landschappen, enz.). Bovendien vonden de meeste experimenten plaats bij zonnige weersomstandigheden wanneer de duiven ook hun zonnekompas kunnen gebruiken. Het is de vraag hoe de oriëntatie van de duiven zou zijn geweest als ze waren gelost bij een verstoord magnetisch veld in combinatie met een dichte bewolking. Met enige voorzichtigheid kan worden geconcludeerd dat de beschreven studies weinig overtuigen dat magnetische verstoringen kunnen leiden tot een slechte thuiskomst van postduiven van wedvluchten.

Anomalieën
Geomagnetische *anomalieën* zijn gebieden op aarde waar het aardmagnetisch veld afwijkt van haar patroon door ijzerafzettingen in de bodem. Verschillende losplaatsen in Brabant, Limburg, België, Frankrijk en Duitsland bevinden zich in of nabij een anomalie. Een fors aantal experimenten met postduiven laat overtuigend zien dat duiven gelost in of nabij een anomalie richtingsgestoord vertrekken, soms zelfs als de zon zichtbaar is [zie overzicht in literatuurlijst, hoofdstuk 6]. Walcott denkt zelfs dat zijn proefduiven meer richtingsgestoord vertrekken, naarmate de anomalie sterker afwijkt van het normale patroon van het magneetveld [*Walcott, 1978*]. Worden duiven zo gelost dat zij onderweg door een anomalie moeten vliegen, dan lijken ze daarvan geen hinder meer te ondervinden [*Wagner, 1983*]. Tijdens een recent experiment in Nieuw Zeeland werden duiven, voorzien van GPS-zenders, gelost in een anomalie. De duiven vlogen eerst gedurende enkele kilometers parallel aan, of haaks op, de veldlijnen van de anomalie. Eenmaal uit de anomalie gevlogen, pasten zij hun koers weer aan en vlogen in de richting van het thuishok [*Dennis, 2007*]. Ook Walcott beschrijft op basis van vliegtuigwaarnemingen, dat zijn proefduiven na de lossing een tijd heen en weer vliegen, daarna in één van drie richtingen uit de anomalie vliegen en dan gewoon thuiskomen [*Walcott, 1978*, blz. 148].

Geïnspireerd door Keeton [*Keeton, 1974; Larkin en Keeton, 1976*], ruste Walcott zijn proef-

duiven uit met óf een magneet, óf een nepmagneet en loste deze duiven onder zonnige omstandigheden in twee verschillende anomalieën. De duiven waren volwassen en ervaren, maar waren nog nooit eerder in deze anomalieën gelost. Helaas vertrokken zowel de magneetduiven als de nepmagneetduiven in allerlei willekeurige richtingen aan de horizon, waarvoor Walcott geen overtuigende verklaring kan geven [*Walcott, 1980*].

Op basis van deze experimenten kan geconcludeerd worden dat de oriëntatie van duiven op zijn minst wordt bemoeilijkt bij een lossing in een anomalie. Hoe moeilijk precies, is waarschijnlijk afhankelijk van de sterkte van de anomalie, de variatie in afwijking binnen in de anomalie, de bewolkingscondities tijdens het lossen, de ervaring van de duiven, enzovoorts. De aanwezigheid van anomalieën zou een verklaring kunnen zijn voor de waarneming dat duiven zich van bepaalde losplaatsen stelselmatig moeilijker oriënteren (zogenaamde 'release site bias'). Aangezien de proefduiven telkens wel thuiskomen, hebben anomalieën in de praktijk van de duivensport waarschijnlijk weinig invloed op de thuiskomst.

c. Oriëntatie met behulp van landschapskenmerken

Het goed kunnen zien van het landschap is erg belangrijk, maar niet een vereiste om het thuishok te vinden; dat blijkt uit twee studies van Schmidt-Koenig en anderen. Zij lieten postduiven wennen aan het dragen van contactlenzen. Bij een deel van de duiven werden de lenzen vervangen door matglazen lenzen, zodat zij de omgeving niet konden waarnemen. Vervolgens werden de duiven met matglazen en heldere lenzen op proefvluchten van 15 tot 130 km afstand van hun hok gelost. De verdwijnrichting aan de horizon van de 'slechtziende duiven' was in beide series experimenten net zo goed als die van de duiven met heldere contactlenzen. Maar; veel 'slechtziende duiven' gedroegen zich erg onzeker, weigerden te vliegen, crashten in bomen nabij de losplaats en een deel bereikte het thuishok niet. Andere duiven bereikten het thuishok wel. Zij bleven in een straal van 0,5 tot 5 km rond het hok vliegen of maakten een 'noodlanding' nabij het hok [*Schmidt-Koenig, 1972, Schmidt-Koenig, 1978*].

Biro en anderen losten negen proefduiven, uitgerust met GPS-loggers, verschillende malen van twee verschillende losplaatsen en stelden vast dat sommige duiven een eigen favoriete vliegroute naar hun hok ontwikkelen, ook al is die route inefficiënt [*Biro, 2004*]. Ook Meade en anderen [*2005*] concluderen dat. Dit lijkt erop te wijzen dat de proefduiven gebruik maakten van landschapkenmerken om hun thuishok te vinden.

Hans-Peter Lipp van de Universiteit van Zürich, analyseerde 216 routes van 34 duiven, uitgerust met GPS-loggers, die telkens gelost werden ten westen van de stad Rome, Italië. De duiven werden gelost van verschillende losplaatsen met een afstand tot 52 kilometer. De duiven waren ervaren, volwassen vogels. De vluchten vonden plaats van 2001 tot 2003. Uit deze proefvluchten bleek dat, afhankelijk van de losplaats, een kwart tot de helft van de duivenroutes nauwkeurig een treinspoor, een snelweg of zelfs een splitsing van de snelweg volgde [*Lipp, 2004*]. Lipp concludeert dat duiven kunnen leren dat bepaalde topografische kenmerken, zoals snelwegen, hen kunnen helpen bij het vinden van het thuishok, in het bijzonder in het laatste deel van de vlucht.

Uit deze experimenten kan worden geconcludeerd dat duiven de topografische kenmerken van het landschap rond hun hok goed kennen en gebruiken bij het vinden van het hok in het laatste traject van de wedvlucht. Dit betekent voor déze studie dat omstandigheden die het zicht op zulke kenmerken verhinderen, zoals een lage/dichte bewolking, neerslag, mist, nevel en heïgheid, mogelijk een belemmerende invloed kunnen hebben op de thuiskomst.

2.4 Studies naar effecten van weersomstandigheden op de thuiskomst van duiven

In het verleden zijn er in ieder geval drie studies verricht die vergelijkbaar zijn met déze studie. In deze vierde paragraaf worden de resultaten van deze studies samengevat.

2.4.1 Samenvatting van de studie van J.F. den Tonkelaar, 1972

In 1972 verrichte Joop den Tonkelaar van het KNMI in de Bilt waarschijnlijk als eerste meteoroloog een studie naar "*vluchtbelemmerende weersomstandigheden bij postduivenconcoursen*" (voetnoot [4]). Het doel van zijn studie beschrijft Den Tonkelaar in als volgt:

"*Duiven, die niet anders kunnen dan gevolg geven aan hun ingeschapen thuiskeerdrang en territoriumdrift, letterlijk en figuurlijk 'de mist insturen', of anders gezegd: te lossen bij ongunstige meteorologische situaties, is een handeling die iedere dierenvriend, en zeker een duivenliefhebber, zal willen vermijden. Het is deze gedachte die aan de samenstelling van dit artikel ten grondslag heeft gelegen*" (blz. 18).

Den Tonkelaar doet, na het uiteenzetten van een inleiding, een literatuurstudie naar de mogelijke oorzaken voor het rampzalig verlopen van duivenvluchten. Ook Den Tonkelaar maakt daarbij een indeling in twee soorten oorzaken:
"*Het kan zijn dat ofwel het vermogen dat op huis aanstuurt, uitvalt, of zeer slecht werkt, dan wel dat de lichamelijke conditie van de duif niet toereikend is*" (blz. 5).

Vervolgens bestudeert Den Tonkelaar in totaal 12 wedvluchten die alle zeer slecht verliepen:

Bordeaux, 27 juli 1963	Limoges, 12 juli 1969
Bordeaux, 25 juli 1964	Roosendaal + Weert, 24 april 1971
Corbeil, 30 mei 1965	Orlèans, 5 juni 1971
Cahors, 16 juni 1968	Compiègne, 22 mei 1971
Corbeil, 17 juni 1968	St. Quentin, 22 augustus 1971
Barcelona, 11 juli 1969	Derby (GB), 29 augustus 1971

Den Tonkelaar maakt daarbij de opmerking dat deze studie zou moeten worden opgevolgd door een grotere studie, waarbij vele vluchten uit verschillende jaren worden betrokken:

"*Het betreft hier een nogal omvangrijk onderzoek. De bijdrage van elke weersfactor afzonderlijk kan immers pas goed benaderd worden, als het beschikbare aantal vluchtresultaten voldoende groot is. Bovendien moet er een goed toegankelijk systeem ontworpen worden om de vluchtresultaten van een voldoende objectieve maatstaf te voorzien. Een maatstaf die onderlinge vergelijking mogelijk maakt*" (blz. 6).

Den Tonkelaar noemt als mogelijke maatstaf bijvoorbeeld het 'verloren gegane percentage duiven'. De huidige studie, het 'WIS en WAS onderzoek', voldoet nu juist aan dat idee van Den Tonkelaar.

Den Tonkelaar concludeert dat de volgende weersomstandigheden van invloed zijn op het vluchtverloop:

Windrichting en windsnelheid op de vlieghoogte
"*Wanneer vluchten bekeken worden waarbij geen der tot nu toe overige bekende storende weersinvloeden aanwezig waren, behalve de wind, dan blijkt dat een tegenwind van meer dan 30 km/uur (8 à 9 m/s) moeilijkheden begint op te leveren. De vluchten beginnen dan onregelmatig te verlopen. Bij nog sterkere tegenwind wordt het verloop zeer onregelmatig*".

Regenval
"*Regen heeft een negatief effect op het vluchtverloop. Vooral regen tijdens de lossing en een regengebied over een deel van de vluchtlijn. Waarbij opgemerkt moet worden dat het moeilijk te zeggen is hoe groot dat deel dan moet zijn om van doorslaggevende betekenis te zijn. Eenzelfde uitgestrektheid van een op de vluchtlijn aanwezige regenzone zal bij*

4 **Tonkelaar den J.F., 1972. Vluchtbelemmerende weersinvloeden bij postduivenconcour**sen. KNMI rapport XVII, n41, 19 pag.

tegenwind vermoedelijk sterker belemmerend werken, dan bij staartwind, vanwege de langere vliegduur in dit gebied. Bovendien zijn er aanwijzingen dat regen aan het eind van de vlucht minder storend is dan aan het begin."

Onweer

"*Natuurlijk grijpt het vliegen door een onweersbui zelve, met hevige slagregens, sterke valwinden, windvlagen en plotselinge veranderingen van de windrichting, zeer zeker het fysieke vluchtvermogen aan. Maar het komt ook voor dat vluchten waar de vlieglijn lángs een onweersgebied loopt, zonder aanwezigheid van onweer op het traject zélf, eveneens onregelmatig verlopen*".

Grote luchtvochtigheid

"*Een weersfactor waarvan de invloed minder bekend is, is de vochtigheid van de lucht. Bij hoge luchtvochtigheid – het is dan drukkend, warm, broeierig weer – blijken de vluchten meer dan eens onregelmatig tot zeer onregelmatig te verlopen. In de onderzochte gevallen bleek het dauwpunt van de lucht 16 °C of hoger te zijn. Dat wil zeggen: de lucht moet tot 16 °C afgekoeld worden om het in de lucht aanwezige vocht, de onzichtbare waterdamp dus, te laten condenseren. Op dat ogenblik is de relatieve luchtvochtigheid 100% geworden.*
[…] "*In vochtige lucht, en vooral die van subtropische oorsprong, kunnen nog andere factoren gelijktijdig werkzaam zijn. Genoemd moeten worden: de mogelijkheid van zich vormende warmteonweders, zichtvermindering tot 1 à 2 km, de zeer hoge zomertemperaturen, soms wel 30°C of hoger, alsook de aanwezigheid van inversies*".

Sterke heïgheid, nevel en mist

"*Eén van de meest fnuikende weersomstandigheden bij een vlucht is wel de aanwezigheid van mist, vooral tijdens de lossing. Liggen de vogels eenmaal op koers, dan lijken enkele mistbanken minder storend te zijn, vooral wanneer de bovenzijde van de mistvelden onder het vliegniveau ligt en de duiven over de mistbanken heen moeten vliegen. Dergelijke omstandigheden doen zich voor bij grondmist, waar torens en boomtoppen boven uitsteken. Mist van grotere verticale uitgestrektheid, vooral van zodanige omvang dat grote delen van de vluchtlijn erdoor ingekapseld worden, is van funeste invloed.*

Inversie en stratusbewolking

"*Een inversie is een omkering van het in de dampkring normaal voorkomende beeld, waarbij de temperatuur met de hoogte afneemt. Doorgaans ligt deze afneming tussen 1,0 en 0,6 °C per 100 meter. Nu kan het voorkomen dat, bij een toenemende hoogte en een aanvankelijke normale daling van de temperatuur, sprongsgewijs overgaat in een stijging. Deze plotselinge stijging kan zo scherp afgebakend zijn, dat over een hoogte van nauwelijks 100 meter er een stijging van 3 tot 8 °C bestaat. Het traject van de temperatuursstijging heet nu inversie*".
[…] "*Mist komt voornamelijk voor tijdens weersomstandigheden waarbij ook een uitgesproken inversie aanwezig is. Juist bij deze omstandigheden is de mist hardnekkig van aard. Bij afwezigheid van inversies lost de mist in de ochtend op en vertoont het vluchtverloop minder onregelmatigheden. Maar, óók de aanwezigheid van inversies zónder mist, nevel of sterke heïgheid, zijn voor het vluchtverloop fataal*".
[…] "*In het huidige stadium van onderzoek is gebleken dat vooral inversies lager dan 1200 meter een sterk vluchtbelemmerende invloed hebben. In het bijzonder inversies op hoogten van 100 tot 300 meter en vooral wanneer zij gepaard gaan met bewolking. De bewolking die zich nabij zo'n inversie vormt, is van een gelaagde horizontale structuur, is nagenoeg contrastloos, vezelig en egaal grijs van aanblik. De naam ervan is: stratusbewolking (stratus = deken)"*

Frontale zones

"*Het blijkt dat voor de meeste postduiven het passeren van een frontale zone – die soms maar enkele tientallen kilometers breed is, met motregen, regen, mist en vooral laaghangende stratusbewolking – een onoverkomelijke zaak is*".

In het slot van zijn rapportage beschrijft Den Tonkelaar 'het betere vliegweer':

"*Het opsommen van een aantal vluchtbelemmerende omstandigheden en een overzicht*

van een aantal zeer slechtx verlopen vluchten, doet licht de neiging ontstaan te geloven dat er dan helemaal geen goed vliegweer meer bestaat. Niets is minder waar, want hiertegenover staan ontelbare vlot verlopen vluchten".

[…] "*Lucht van andere oorsprong dan de subtropen, dus afkomstig van gematigde (polaire) breedten, of uit arctische streken, levert in principe geen vluchtbemoeilijkende omstandigheden op. In deze luchtsoorten heerst meestal helder zicht, komen vaak stapelwolken (cumuloforme bewolking) voor, is de relatieve luchtvochtigheid overdag omstreeks 69% of minder, liggen de dauwpunten onder de 15 °C. Het is ook deze luchtsoort die aanleiding geeft tot buien, vooral bij noordwestelijke wind*.

[…] "*De indruk bestaat dat zeer goede vliegcondities aanwezig zijn indien in polaire lucht een rug van hoge druk naderbij komt. Bijbehorende stabilisatie van de atmosfeer onderdrukt de buiigheid, brengt flinke opklaringen, uitstekend zicht, hoge wolkenbasis en vaak ook afnemende wind. Zelfs een tegenwind, bij een windrichting tussen west en noord, behoeft niet van negatieve invloed te zijn. De vliegtijd is wat langer, maar de binnenkomst is zeer regelmatig*".

[…] "*We verkeren in de gelukkige omstandigheid dat door de bank genomen het op de gebruikte vlieglijnen vaker een polaire dan een subtropisch karakter heeft. Maar in zomer met een nogal stabiel karakter, of wanneer zuidwestelijke winden over grote afstand lucht vanuit de subtropen aanvoeren, doen zich herhaaldelijk gunstige omstandigheden voor*".

2.4.2 Samenvatting van de studie van G. Schietecat, 1987

Een tweede bekende studie is die van dr. Günther Schietecat van het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) in Brussel (voetnoot [5]). Schietecat verrichte in 1987 een studie naar de effecten van weerselementen en geofysische factoren op de thuiskomst van postduiven van wedvluchten in België. Het onderzoek van Schietecat richtte zich op 574 wedvluchten gehouden tussen 5 april en 27 september 1987 met vluchtafstanden variërend van 100 tot 1000 kilometer. Deze wedvluchten werden ingedeeld op basis van de thuiskomst, zoals beoordeeld door de 'vergezellers en vluchtverantwoordelijken'. Iedere wedvlucht werd beoordeeld als 'normaal', 'moeilijk tot zeer moeilijk', 'abnormaal' of 'rampzalig'. Na een vergelijking van de weersomstandigheden en het vluchtverloop, concludeert Schietecat in het hoofdstuk 'Algemene besluiten' kort samengevat het volgende:

1. het verloop van een wedstrijdvlucht is gekoppeld aan de toestand van het **aardmagnetisch veld** in combinatie met de **weersomstandigheden**.
   - bij gunstig duivenweer wordt het vluchtverloop bepaald door de toestand van het aardmagnetisch veld. Bij ongunstig duivenweer zijn, ongeacht de toestand van het aardmagnetisch veld, steeds abnormale thuiskomsten mogelijk. Alleen bij een kalm magnetisch veld kan een vlucht dan normaal verlopen.
   - en verder: 1) er zijn nooit abnormale vluchten bij goed duivenweer, ongeacht de toestand van het aardmagnetisch veld. 2) er zijn nooit normale vluchten bij slecht duivenweer, ongeacht de toestand van het aardmagnetisch veld. 3) er zijn nooit normale vluchten bij matig duivenweer en een stormachtig gestoord aardmagnetisch veld. 4) er zijn zowel normale als abnormale vluchten bij matig duivenweer en een kalm tot gestoord magnetisch veld.
2. uit de vergelijkingen tussen de normale, moeilijke, abnormale en rampzalige vluchten, blijken onder andere deze weersomstandigheden bij te dragen aan het vluchtverloop:
   - **Windrichting** en **windsnelheid**. Wind uit veranderlijke richtingen met een 'h' of 'l' in het isobarenpatroon valt nadelig uit bij wedvluchten. Een windsnelheid van meer dan 50 km/u bij zuidwestenwind (± 6 á 7 Bft.) geeft een vlot vluchtverloop. Lagere windsnelheden hebben geen effect.
   - **Zicht**. Duiven geconfronteerd met een mistveld (<1km zicht) gedragen zich onzeker. Bij mist is er steeds een moeilijk tot rampzalig vluchtverloop. Schietecat vind ook een versterkend negatief effect daarbij van aardmagnetische storingen. Schietecat vind geen effect van nevel (1-2 km zicht).
   - **Bewolkingsdichtheid**. Bij een bewolkingsdichtheid van 0/8 tot 5/8 verlopen de vluchten gunstig, zelfs bij een gestoord magnetisch veld. Een verband tussen 6/8 tot 8/8 bewolking en het vluchtverloop kon niet worden vastgesteld.
   - **Frontale storing**. In 3 op de 4 gevallen waar een frontaal systeem werd vastgesteld werd er een minder goed tot duidelijk gestoord vluchtverloop vastgesteld.
   - **Tropopauzehoogte**. Abnormale vluchten en rampvluchten grepen telkens plaats wanneer de tropopauze op een drukvlak van 160-200 of 250-280 millibar lag. Een logische verklaring hiervoor kan niet worden gegeven.
   - **Weertype**. De weertypes A1 (veel bewolking met regen/motregen), A2 (zwakke of stagnerende luchtstroming) en E2 (onweerachtig weer) leiden tot een abnormaal vluchtverloop. Weertypes B1 (cyclonale overgangszone en/of nabij een lage-drukkern), C1 (anticyclonale overgangszone en/of nabij een lage-drukkern) en C2 (naderend frontaal systeem) bespoedigen het vluchtverloop.

5 Schietecat G., 1987. Inleidende studie over mogelijke weerkundige en geofysische invloeden op wedstrijdvluchten *voor reisduiven*. Rapport van het Koninklijk Meteorologisch Instituut te Brussel. ISSN 0770 - 0261. 63 pag.

2.4.3 Samenvatting van de studie van H. Tamboryn, 1992

Henri Tamboryn, duivenliefhebber en gepensioneerd kolonel van de Belgische luchtmacht, verrichte na Schietecat een derde studie met als doel "*de natuurlijke factoren te beschrijven die een invloed uitoefenen op het verloop van wedstrijdvluchten met reisduiven*" (voetnoot [6]). In plaats van grote aantallen vluchten systematisch te onderzoeken, zoals Schietecat deed, richtte Tamboryn zich op een select groepje wedvluchten. In totaal gaat het om 32 nationale en internationale wedvluchten, gehouden tussen 26 mei 1990 en 4 augustus 1992. Van deze wedvluchten leverde Meteowing Luchtmacht aan Tamboryn meteorologische gegevens, de KBDB leverde provinciale, nationale en internationale uitslagen. Net als Schietecat, bestudeerde Tamboryn het vluchtverloop (en niet de thuiskomst zelf), onder de vastgelegde weersomstandigheden.

Na het beschouwen van relevante literatuur in hoofdstuk 1 en na het grondig bestuderen van elk van de 32 wedvluchten in hoofdstuk 2, concludeert Tamboryn in hoofdstuk 3 welke factoren bepalend zijn voor het vluchtverloop.

Deze factoren en hun invloed zijn als volgt samen te vatten:

- **Wind**. Rugwinden zijn altijd gunstig voor het vluchtverloop. Kopwinden vertragen de vlucht. Een grote windsnelheid kan de fysieke mogelijkheden van duiven overtreffen. Dwarswinden zorgen ervoor dat de duiven in meer of mindere mate in een boog hun thuishok benaderen. De betere duiven compenseren voor die drift. Dwarswinden en zwakke veranderlijke winden hebben een vertragende invloed, vooral wanneer er ook nog eens sprake is van hoge temperaturen tussen 25 en 30 ºC.
- **Bewolking**. Tamboryn vindt geen verschil in vluchtverloop bij verschillende bewolkingsgraden en bij bewolkingshoogten boven 500 voet.
- **Neerslag**. Regen vertraagt in alle gevallen de vliegsnelheid en vergroot de tijdsduur van aankomst. Regen in combinatie met kopwind of dwarswind zorgt voor een rampzalig vluchtverloop. Regen, afgewisseld met droge perioden, of sporadische buien, beide in combinatie met rugwind, zorgen wel voor een kleine vertraging, maar het vluchtverloop is nog steeds gunstig. Onweer is te vermijden, omdat dit gepaard kan gaan met rukwinden, regenbuien en hagelbuien.
- **Temperatuur**. Temperaturen tussen 10 en 20 ºC zijn ideaal voor het vluchtverloop. De kritieke temperatuur ligt rond 30 ºC. Vanaf dan krijgen veel duiven het moeilijk, jonge duiven nog meer. Temperaturen van 35 ºC zorgen bij jonge duiven voor een ramp. Een fondvlucht met temperaturen van 25 tot 27 ºC in combinatie met tegenwind, leidt tot een ongunstig vluchtverloop. "*Een temperatuur van 30 ºC en een lichte tegenwind (5 knopen of ± 2 Bft.) wordt al zo gevaarlijk dat we de vlucht beter uitstellen*".
- **Massa-effect**. Een grote groep duiven kan een kleinere groep 'meezuigen' op hun eigen koers. Jonge duiven laten zich makkelijker door de massa meetrekken dan oude. Het massa-effect wordt geïntensiveerd door: regen, massale lossingen en dwarswind of schuine kopwind die in dezelfde richting staat als het massa-effect. Het massa-effect is bijna onbestaand bij rugwind.
- **Aardmagnetisme**. Tamboryn vindt geen verschillen in vluchtverloop tussen vluchten met een kalm of verstoord aardmagnetisch veld, uitgedrukt in de Planetaire Geomagnetische Index en X-ray Flare Index.
- **Zicht**. Zodra het zicht groter is dan 5 km, speelt het geen rol meer in het vluchtverloop.

6 Tamboryn H., 1992. Natuurlijke invloeden op wedstrijdvluchten met postduiven; een studie. Rapport van Meteowing Luchtmacht en KBDB, uitgegeven door Henri Tamboryn. 151 pag.

Uit het bovenstaande concludeert Tamboryn in paragraaf 3.8:
"*Uit de 32 geanalyseerde vluchten blijkt dat bij goede duiven de oorzaak van een slechte vlucht zelden te zoeken is in een verkeerde navigatie. Bijna steeds zijn het meteorologische factoren die de duif fysiek beletten zijn hok tijdig te bereiken*" en: "*Het goed navigeren hangt samen met fysieke fitheid. Slechte navigatie is zelden de rechtstreekse oorzaak van een slechte vlucht*".

Vervolgens concludeert Tamboryn in hoofdstuk 4 ('Hoe rampvluchten te vermijden'):
"*Rampvluchten worden zelden veroorzaakt door één factor. Meestal zijn er meerdere factoren die, in combinatie, de mogelijkheden van duiven overtreffen*".

In het vervolg van hoofdstuk 4 stelt Tamboryn 4 categorieën met factoren op (rood, oranje, wit en groen) die als checklist kunnen worden gebruikt voor het nemen van het lossingsbesluit.

1. **ROOD**: de omstandigheden zijn zo ongunstig dat de lossing dient te worden uitgesteld.

Bij enkelvoudige omstandigheden:
- *Permanente kopwind > 15 knopen (4 Bft.)*
- *Mist over uitgestrekte zones*
- *Temperatuur ≥ 30 ºC*
- *Breed verspreide onweerszones*
- *Permanente regen*
- *Sneeuw of smeltende sneeuw*

Bij combinaties van factoren:
- *Talrijke regenperiodes met kopwind ≥ 5 knopen (2 Bft.) of met dwarswind ≥ 15 knopen (4 Bft.)*
- *Combinaties van hoge temperatuur, dwarswind of kopwind en regen*

Bij de lossing:
- *Neerslag*
- *Zicht < 5 km*
- *Wolkenbasis < 500 voet*

2. **ORANJE**: de omstandigheden zullen afzonderlijk geen ramp veroorzaken, maar zullen het vluchtverloop vertragen. Vele duiven hebben er moeite mee, vooral in combinatie.

Bij enkelvoudige omstandigheden:
- *Kopwinden tussen 5 knopen (2 Bft.) en 15 knopen (4 Bft.)*
- *Zwakke, veranderlijke wind*

Bij combinaties van factoren:
- *Dwarswind tussen 5 knopen (2 Bft.) en 15 knopen (4 Bft.), af en toe samengaand met regen*
- *Tijdelijke regen samen met een hoge relatieve luchtvochtigheid*
- *Temperatuur van 27 tot 28 ºC zonder noemenswaardige tegenwind*
- *Temperatuur van 25 tot 27 ºC met kortstondige tegenwind*
- *Massa-effect door dwarswind of schuine tegenwind in de richting van de massa of regen onderweg*

3. **WIT**: de omstandigheden hebben weinig of geen invloed op het vluchtverloop.

Bij enkelvoudige omstandigheden:
- *Bewolking tot 8/8 met een wolkenbasis > 500 voet onderweg*
- *Storingen van het aardmagnetisch veld*
- *Hier en daar plaatsen met mist onderweg*
- *Lokaal onweer*

Bij combinaties van factoren:
- *Regen of sporadische buien, afgewisseld met droge periodes en rugwind > 10 knopen (3 Bft.)*

4. **GROEN**: de omstandigheden zijn op zichzelf zeer gunstig, voor zover ze niet samen gaan met andere, ongunstige factoren.
   - *Rugwind*
   - *Temperatuur tussen 10 en 20 ºC*
   - *Matig droge lucht zonder neerslag*
   - *Zicht > 5 kilometer*

3. Onderzoeksopzet

De analyses in hoofdstuk vier worden gemaakt op basis van thuiskomst- en weersgegevens. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe deze gegevens zijn verzameld.

3.1 Het meten van de thuiskomst van de duiven in 2002 en 2003

De thuiskomst van de duiven is gemeten met het meetsysteem 'WIS' (Weerkom Informatie Systeem). WIS is, net als WAS, in 2002 door de commissie 'Lossingsteam' opgezet als pilot-onderzoek onder ± 30 duivenliefhebbers uit Afdeling 2, Brabant 2000.

WIS bestond uit een enquêtesysteem van voorbedrukte briefkaarten met een antwoordnummer, die door een duivenliefhebber kon worden ingevuld en verzonden naar het Bureau NPO in Veenendaal. Op de briefkaart werd door de duivenliefhebber, naast enkele algemene gegevens, ingevuld hoeveel duiven hij had ingezet op een wedvlucht en hoeveel duiven daarvan thuis waren gekomen op dag de dag van lossing en de dag daarna ('dag 1' en 'dag 2'). De briefkaart moest uiterlijk drie dagen na de wedstrijdvlucht worden verzonden aan het Bureau NPO, om de juistheid van de ingevulde gegevens niet in gevaar te brengen. Op het Bureau NPO sorteerde Rina Marinus-Jochems de briefkaarten en berekende in het rekenprogramma Microsoft Excel, per wedvlucht, het thuiskomstpercentage op dag 1 en dag 2.

Vanaf 2003 is het WIS meetsysteem toegepast in alle NPO Afdelingen. De Afdelingsbesturen is gevraagd een groep van minimaal 30 duivenliefhebbers op te geven die bereid zijn deel te nemen aan dit onderzoek. In totaal werden er 388 duivenliefhebbers opgegeven. Acht van de twaalf Afdelingen bleken in staat meer dan 30 liefhebbers te leveren. Van de opgegeven 388 duivenliefhebbers hebben 334 hun deelname bevestigd. Van deze liefhebbers hebben er in 2003 285 daadwerkelijk aan het meetsysteem WIS deelgenomen.

3.2 Het meten van de thuiskomst van de duiven in 2004 en 2005

Tijdens het wedvluchtseizoen 2003 bleek het briefkaartensysteem op landelijke schaal te arbeidsintensief. Daarom is vanaf het wedvluchtseizoen 2004 het briefkaartensysteem vervangen door een systeem van invulformulieren voor verenigingen. De werkwijze met het verenigingsformulier was als volgt. Per Afdeling is er in drie tot vijf basisverenigingen binnen hetzelfde rayon een verenigingsfunctionaris bereid gevonden het verenigingsformulier in te vullen voor alle leden van de vereniging. De deelnemende verenigingen bevonden zich in de Afdelingen: 1 (Zeeland '96), 4 (Limburg), 7 (Midden Nederland) en 11 (Friesland '96). Na iedere wedvlucht, werd er door de verenigingsfunctionaris voor ieder lid ingevuld hoeveel duiven hij of zij inzette en hoeveel daarvan thuis waren gekomen op de dag van lossing en de dag daarna. Het verenigingsformulier werd m.b.v. een antwoordenvelop verzonden aan het Bureau NPO. Op het Bureau NPO verwerkte Rina Marinus-Jochems de gegevens van de verenigingen in Microsoft Excel tot een thuiskomstpercentage op dag 1 en dag 2. Ook in 2005 heeft dit aangepaste systeem van verenigingsformulieren dienst gedaan.

3.3 Het vastleggen van de weersomstandigheden per wedvlucht

Het WAS (Weer Analyse Systeem) is bestond uit een digitaal invulformulier dat voor iedere wedvlucht 'op maat' werd ingevuld door het Instituut Wedvlucht Begeleiding (IWB). Dit formulier werd per e-mail naar het NPO-bureau verzonden.

***Tabel 9**. De gegevens vastgelegd door de meetsystemen WIS en WAS, specifiek voor elke vlucht.*

Soort gegevens	Vastgelegd in:
Afdeling	in 1, 2, …, 12
Vluchtsoort en volgnummer	in vitesse (V01, V02, …), midfond, etc.
Losplaats, -datum en -tijd	in naam van de losplaats, dd-mm-jj en uu:mm
Soort lossing	in groepen, als afdeling ineens of nationaal
Aantal losgroepen	in aantal losgroepjes
Gemiddelde vluchtafstand	in kilometers
Max. temperatuur op de vluchtdag	in graden Celsius
Gem. temperatuur tijdens de vlucht	in graden Celsius
Windrichting	in N, NNO, NO, etc.
Windkracht	in 0 t/m 12 Beaufort
Bewolkingsdichtheid	in 4 dichtheidscategorieën
Bewolkingshoogte	in voet
Zicht op de vlieglijn	in kilometers
Aanwezigheid van neerslaggebieden	in geen, buien, regen of beide
Aanwezigheid van frontale storing	in aanwezig of afwezig
Aanwezigheid van onweer	in aanwezig of afwezig
Luchtdruk	in hectoPascal (hPa)
Toestand magnetisch veld	in K-index waarden voor diverse tijdsintervallen
UVb-niveau	in UV-index
Relatieve luchtvochtigheid	in procenten
Mate van inversie	in geen, matig of sterk
Mate van thermiek	in geen, matig of sterk

3.4 Discussie over de onderzoeksopzet

In deze paragraaf wordt de gekozen onderzoeksopzet toegelicht en kort bediscussieerd.

Betrouwbaarheid

Zijn de resultaten van deze studie 'betrouwbaar'?

Een onderzoek is betrouwbaar als zij onder dezelfde omstandigheden herhaald, dezelfde uitkomsten geeft. Om tot betrouwbare conclusies te kunnen komen, worden de resultaten van deze studie vergeleken met soortgelijke studies en met inzichten uit wetenschappelijke artikelen (zie hoofdstuk 2).

Validiteit

Zijn de resultaten van deze studie met voldoende valide meetmethoden verkregen?

Een onderzoek is 'valide' wanneer er gemeten is wat men precies wenste te meten. Ongeijkte apparatuur en open, vage enquêtevragen geven bijvoorbeeld geen valide gegevens. In dit onderzoek zijn de thuiskomstgegevens verzameld met voorbedrukte briefkaarten en formulieren. Namen en lidnummers van leden hoefden niet ingevuld. De meeste vragen waren meerkeuze of er werd aangegeven wat er hoe moest worden ingevuld. De formulieren moesten binnen drie dagen worden teruggestuurd naar Bureau NPO om het 'schatten van de thuiskomst' op een later tijdstip te voorkomen. Met het meetsysteem WIS is de thuiskomst doeltreffend gemeten.

De validiteit van het meetsysteem WAS kan niet altijd worden gewaarborgd. Een 'meetfout' kan bijvoorbeeld makkelijk sluipen in plaatselijke weerscondities. Het kan gebeuren dat de meeste duiven net voorlangs of achterlangs zulke condities gevlogen zijn, of zelfs een geheel andere vliegroute hebben gevolgd. Factoren als de bewolkingshoogte en bewolkingsdichtheid zijn zo goed mogelijk in één waarde of categorie voor een wedvlucht vastgelegd, maar ze kunnen

in werkelijkheid variëren van plaats tot plaats op de vliegroute. Van de 'windrichting' kan misschien ook worden vastgelegd als afwijking in 0 tot 360º ten opzichte van de gemiddelde vliegrichting van de duiven. Immers; noordoostenwind kan voor duiven uit Noord-Holland, gelost van een oostelijk gelegen losplaats, geen tegenwind maar zijwind betekenen. Dit gebrek aan validiteit kan ertoe leiden dat een effect van een weersfactor in de analyses niet duidelijk wordt gevonden, terwijl dat effect er in werkelijkheid wel is.

Een vervolgonderzoek kan nog verder worden verbeterd door de weersituatie per vlucht nog gedetailleerder vast te leggen, en ook vast te leggen volgens de definities, grootheden en methoden van de World Meteorological Organisation (WMO), waarmee ook alle weerinstituten werken. Een pluspunt qua validiteit is dat de weersgegevens gedurende het hele onderzoek door dezelfde persoon (het IWB) zijn vastgelegd.

Representativiteit en omvang van de steekproef

Bestaan de deelnemers aan het WIS meetsysteem uit een reële doorsnede van de duivensport?

Wanneer men van iedere ingekorfde duif in een concours zou nagaan of deze is thuis gekomen, dan zou men een 'werkelijk thuiskomstpercentage' kunnen vaststellen. Dat zou praktisch niet te doen zijn. Door een thuiskomstpercentage te bepalen in een *steekproef* uit alle deelnemers en duiven kan dat 'werkelijke percentage duiven thuis' worden geschat. Die schatting wordt hier gebruikt als maat voor de thuiskomst van een wedvlucht bij de vastgelegde omstandigheden. Om een nauwkeurige schatting te kunnen doen, moet een steekproef voldoende representatief zijn en een voldoende omvang hebben.

Een steekproef is 'in theorie' zuiver representatief, wanneer iedere deelnemer aan een wedvlucht een gelijke kans heeft om in de steekproef te worden betrokken. Dat kan in praktijk worden gerealiseerd door deelnemers volkomen willekeurig ('random') te selecteren. In praktijkstudies is het lastig om een zuiver representatieve steekproef te verkrijgen. In ieder geval moet er worden voorkomen dat een steekproef qua samenstelling te veel afwijkt van de totale groep waar het onderzoek zich op richt.

In 2002 en 2003 zijn de thuiskomsten gemeten bij groepen duivenliefhebbers die niet willekeurig waren geselecteerd, maar door de Besturen Afdeling waren benaderd en aangedragen. Daardoor is het moeilijk te zeggen of die groepen uit een normale doorsnede bestond van de duivenliefhebbers in die Afdelingen. Misschien zijn 'generale kampioenen' of 'bestuurlijk actieve duivenliefhebbers' daardoor oververtegenwoordigd. Aan de andere kant is het de vraag of een wat scheve vertegenwoordiging van duivenliefhebbers in de steekproef wel zo van invloed is op de gemeten thuiskomst. Bij een moeizame vlucht krijgen immers niet enkele, maar de meeste duivenliefhebbers te maken met lagere thuiskomsten.

In 2004 en 2005 zijn de thuiskomsten gemeten bij 3 tot 5 'hele verenigingen' binnen één samenspel van de Afdelingen: 1 (Zeeland '96), 4 (Limburg), 7 (Midden Nederland) en 11 (Friesland '96). Deze Afdelingen liggen geografisch verspreid over het land. Dus verschillende vlieglijnen en regio's zijn in deze studie betrokken. Omdat er gemeten werd aan een hele vereniging zijn deze thuiskomstgevens afkomstig van een redelijke doorsnede van de duivenliefhebbers in dat samenspel.

De uiteindelijke steekproef waarmee gerekend is

We hebben er voor gekozen niet met álle wedvluchten te rekenen. Wedvluchten met minder dan honderd duiven of met minder dan tien verschillende liefhebbers in de steekproef zijn verwijderd uit de gegevensverzameling vóór het maken van de analyses. Van de totaal 391 gemeten wedvluchten zijn er zodoende 287 als bruikbaar beschouwd. Deze 287 wedvluchten vonden plaats op 75 verschillende vluchtdagen gedurende 4 vliegseizoenen. De steekproefgrootte van de 287 wedvluchten is gemiddeld 593 duiven van gemiddeld 24 verschillende duivenliefhebbers. De grootste steekproef bestaat uit een wedvlucht met 2549 duiven van 88 verschillende duivenliefhebbers.

4. Analyses en resultaten

Deze studie heeft als doel inzicht te krijgen in geomagnetische, vlucht- en weersfactoren die een risico geven op een verstoorde thuiskomst van duiven van wedvluchten. Centraal staat de vraag welke geomagnetische, vlucht- en weersfactoren een bevorderende, neutrale of belemmerende invloed hebben op de thuiskomst van postduiven van wedvluchten. Deze vraag proberen we in dit hoofdstuk te beantwoorden door te berekenen of de thuiskomst verschilt tussen categorieën van een factor of samenhangt met waarden van een factor.

4.1 Een eerste blik op de gegevens; hoe is de thuiskomst in het algemeen?

De ervaring leert dat lage thuiskomsten vaker voorkomen bij ééndaagse fond, meerdaagse fond en bepaalde jonge-duivenvluchten, terwijl de thuiskomsten meestal hoog zijn op vitesse-, midfond- en natourvluchten. Is dit beeld ook te vinden in de gegevens? Welk deel van de vluchten verlopen probleemloos? Bij welk deel van de vluchten is de thuiskomst meer of minder verstoord?

Tabel 10. *De laagste, gemiddelde en hoogste thuiskomst op dag 1 en dag 2 per vluchtcategorie*

		% duiven thuis na dag 1				% duiven thuis na dag 2			
	# vl.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
Vitesse	3	96,7	**97,8**	100,0	1,9	98,1	**98,8**	100,0	1,1
Midfond	47	50,3	**92,9**	100,0	10,5	60,5	**96,2**	100,0	6,9
Eendaagse fond	35	28,0	**73,8**	95,2	17,7	36,7	**87,6**	99,6	12,4
Meerdaagse fond	7	41,2	**66,2**	81,4	12,4	66,7	**80,3**	87,2	6,6
Jonge duiven	142	47,6	**89,1**	99,8	10,8	54,8	**93,9**	100,0	6,5
Natour	53	91,4	**97,8**	100,0	1,8	94,8	**98,7**	100,0	1,2

Tabel 11. *De 287 gemeten vluchten uitgesplitst in aantallen per vluchtcategorie en thuiskomstcategorie*

	# vl. totaal	**98-100 % thuis**	**95-98 % thuis**	**90-95 % thuis**	**80-90 % thuis**	**70-80 % thuis**	**60-70 % thuis**	**50-60 % thuis**	**≤50 % thuis**
Na dag 1									
Vitesse	3	1	2	-	-	-	-	-	-
Midfond	47	22	8	7	5	2	2	1	-
Eendaagse fond	35	-	1	6	10	5	5	4	4
Meerdaagse fond	7	-	-	-	1	2	3	-	1
Jonge duiven	142	17	38	32	31	13	5	5	1
Natour	53	29	20	4	-	-	-	-	-
Na dag 2									
Vitesse	3	3	-	-	-	-	-	-	-
Midfond	47	29	8	6	2	1	1	-	-
Eendaagse fond	35	1	9	9	10	3	1	1	1
Meerdaagse fond	7	-	-	-	5	1	1	-	-
Jonge duiven	142	43	40	32	22	4	-	1	-
Natour	53	45	7	1	-	-	-	-	-

Tabel 12. *De 287 gemeten vluchten uitgesplitst in percentages per vluchtcategorie en thuiskomstcategorie*

	% vl. totaal	98-100 % thuis	95-98 % thuis	90-95 % thuis	80-90 % thuis	70-80 % thuis	60-70 % thuis	50-60 % thuis	≤50 % thuis
Na dag 1									
Vitesse	100,0	33,3	66,7	-	-	-	-	-	-
Midfond	100,0	46,8	17,0	14,9	10,6	4,3	4,3	2,1	-
Eendaagse fond	100,0	-	2,9	17,1	28,6	14,3	14,3	11,4	11,4
Meerdaagse fond	100,0	-	-	-	14,3	28,6	42,9	-	14,3
Jonge duiven	100,0	12,0	26,8	22,5	21,8	9,2	3,5	3,5	0,7
Natour	100,0	54,7	37,7	7,5	-	-	-	-	-
Na dag 2									
Vitesse	100,0	100,0	-	-	-	-	-	-	-
Midfond	100,0	61,7	17,0	12,8	4,3	2,1	2,1	-	-
Eendaagse fond	100,0	2,9	25,7	25,7	28,6	8,6	2,9	2,9	2,9
Meerdaagse fond	100,0	-	-	-	71,4	14,3	14,3	-	-
Jonge duiven	100,0	30,3	28,2	22,5	15,5	2,8	-	0,7	-
Natour	100,0	84,9	13,2	1,9	-	-	-	-	-

Bestuderen we de tabellen 10, 11 en 12, dan valt het volgende op:

Vitesse
Tijdens de drie gemeten vitessevluchten komen er geen verstoorde thuiskomsten voor. De thuiskomst is gemiddeld 97,8% na dag één en 98,8% na dag twee.

Midfond
De thuiskomst van een midfondvlucht is gemiddeld 92,9% na dag één en 96,2% na dag twee. Midfondvluchten hebben afstanden van 250 tot 400 km en worden afgelegd met oude duiven. Van de meeste midfondvluchten mag dus verwacht worden dat de duiven op de dag van lossing het thuishok bereiken. Kijken we naar dag één, dan scoren de midfondvluchten als volgt:

- 22 van de 47 midfondvluchten (46,8%) scoren een 'ideale thuiskomst' tussen 98 en 100% op dag één. Leggen we de lat wat lager, dan scoren 30 van de 47 midfondvluchten (63,8%) een thuiskomst tussen 95 en 100% op dag één.
- bij 7 van de 47 midfondvluchten (14,9%) blijft de thuiskomst na dag één hangen tussen 90 en 95%.
- bij 5 van de 47 midfondvluchten (10,6%) is de thuiskomst op dag één tussen 80 en 90%.
- bij nog eens 5 van de 47 midfondvluchten (10,6%) is de thuiskomst op dag één lager dan 80%. Op de meest verstoorde midfondvlucht werd een thuiskomst gemeten van 50,3% op dag één.

Normaliter zullen er echter ook na dag twee nog duiven nakomen. Dat is ook het geval. Na twee dagen ziet de thuiskomst er als volgt uit:

- 29 van de 47 midfondvluchten (61,7%) scoren een 'ideale thuiskomst' tussen 98 en 100% na dag twee. Leggen we de lat wat lager, dan scoren 37 van de 47 midfondvluchten (78,7%) een thuiskomst tussen 95 en 100% na dag twee.
- bij 6 van de 47 midfondvluchten (12,7%) blijft de thuiskomst na dag twee hangen tussen 90 en 95%.
- bij 3 van de 47 midfondvluchten (6,4%) is de thuiskomst na dag twee tussen 80 en 90%
- bij 1 van de 47 midfondvluchten (2,1%) werd er een thuiskomst gemeten van 60,5% na dag twee.

Eendaagse fond
De thuiskomst van een fondvlucht is gemiddeld 73,8% na dag één en 87,6% na dag twee. Slechts 1 van de 35 fondvluchten scoort een thuiskomst hoger dan 98% op dag één. Dat is ook logisch, gezien de grotere afstanden en een thuiskomst die meestal pas in de namiddag begint. Bij de eendaagse fondvluchten komen

ook op dag twee vaak nog duiven thuis. Kijken we nu alleen naar de thuiskomst na dag twee, dan valt het volgende op:
- bij 10 van de 35 fondvluchten (28,6%) is na twee dagen meer dan 95% van de duiven thuis
- bij 9 van de 35 fondvluchten (25,7%) is na twee dagen tussen 90 en 95% van de duiven thuis
- bij nog eens 9 van de 35 fondvluchten (25,7%) is na twee dagen tussen 80 en 90% van de duiven thuis
- bij de resterende 7 van de 35 fondvluchten (20,0%) is na twee dagen minder dan 80% van de duiven thuis. Op de meest verstoorde vlucht van deze 7 werd een thuiskomst gescoord van 36,7% na twee dagen.

Meerdaagse fond
De thuiskomst van een meerdaagse fondvlucht is gemiddeld 66,2% na dag één en 80,3% na dag twee. Geen van de meerdaagse fondvluchten scoort een thuiskomst hoger dan 90 of 95% na dag twee. Dat lijkt op het eerste gezicht erg weinig, maar dit kan uit deze gegevens niet geconcludeerd worden. Van de meerdaagse fond is het normaal dat er ook op dag drie en later nog duiven thuiskomen, maar deze studie richt zich alleen op de dag van lossing en de dag daarna.

Jonge duiven
De thuiskomst van een jonge-duivenvlucht is gemiddeld 89,1% na dag één en 93,9% na dag twee. De gemiddelde thuiskomst is dus lager dan die van vitesse, midfond en natour. Gelet op de afstanden van 100 tot 400 à 500 km, mag van jonge-duivenvluchten verwacht worden dat de meeste duiven op de dag van lossing het thuishok bereiken. Kijken we naar de thuiskomst op dag één, dan valt het op dat de thuiskomsten van de 142 vluchten wijd verspreid liggen tussen de 70 en 100% duiven thuis:
- bij 55 van de 142 jonge-duivenvluchten (38,7%) is op dag één meer dan 95% van de duiven thuis
- bij 32 van de 142 jonge-duivenvluchten (22,5%) is op dag één 90 tot 95% van de duiven thuis
- bij 31 van de 142 jonge-duivenvluchten (21,8%) is op dag één 80 tot 90% van de duiven thuis
- bij 24 van de 142 jonge-duivenvluchten (16,9%) is op dag één minder dan 70% van de duiven thuis. Op de meest verstoorde vlucht werd een thuiskomst gescoord van 47,6% op dag één.

Er zijn dus (31+24=) 55 van de 142 jonge-duivenvluchten, dat is 38,7%, waarop de 90% duiven thuis op dag één niet wordt gehaald.

Op dag twee komen er nog veel jonge duiven thuis. Kijken we naar de thuiskomst na dag twee, dan zijn de thuiskomsten gunstiger:
- bij 83 van de 142 jonge-duivenvluchten (58,5%) is na dag twee meer dan 95% van de duiven thuis
- bij 32 van de 142 jonge-duivenvluchten (22,5%) is na dag twee 90 tot 95% van de duiven thuis
- bij 22 van de 142 jonge-duivenvluchten (15,4%) is na dag twee 80 tot 90% van de duiven thuis
- bij de resterende 5 jonge-duivenvluchten (3,5%) is na dag twee minder dan 70% van de duiven thuis. Op de meest verstoorde vlucht van deze 5 werd een thuiskomst gescoord van 54,8% na dag twee.

Er zijn dus (22+5=) 27 van de 142 jonge-duivenvluchten, dat is 19,0%, waarop de 90% duiven thuis na dag twee niet wordt gehaald.

Natour
Op de 53 vastgelegde natourvluchten komen geen verstoorde thuiskomsten voor! De thuiskomst van een natourvlucht is gemiddeld 97,8% na dag één en 98,7% na dag twee.

De probleemvluchten
Als we de meest duidelijke probleemvluchten definiëren als die vluchten waarbij na dag twee minder dan 90% van de duiven thuis is, dan geldt dat voor: 4 midfondvluchten, 16 eendaagse fondvluchten en 27 jonge-duivenvluchten. In totaal zijn er dus 47 vluchten in deze studie, waarbij de 90% duiven thuis na dag twee niet wordt gehaald.

Daarnaast zijn er nog eens 6 midfondvluchten, 9 eendaagse fondvluchten en 32 jonge-duivenvluchten waarbij de thuiskomst na dag 2 blijkt steken tussen de 90 en 95%. Dit zijn nog eens 47 vluchten.

4.2 Een tweede blik op de gegevens; de 47 laagste thuiskomsten nader bekeken

Uit de voorgaande paragraaf blijkt dat bij 4 midfondvluchten, 16 eendaagse fondvluchten en 27 jonge-duivenvluchten uit deze studie, een thuiskomst van 90% na dag twee niet wordt gehaald. In tabel 13 worden deze 47 vluchten weergegeven met hun geomagnetische, vlucht- en weersfactoren.

***Tabel 13**. Overzicht van de 16 eendaagse fondvluchten, 27 jonge-duivenvluchten en 4 midfondvluchten met een thuiskomst lager dan 90% na dag twee.*

Vluchtnummer	Afdeling	Losdatum	Losplaats	Lostijd	Vluchtsoort	Vluchtnummer	% duiven thuis dag 1	% duiven thuis dag 2	Losmethode	Aantal losgroepen	Afstand (km)	Windrichting	Windkracht	Gem. temperatuur	Max. temperatuur	Luchtdruk (hPa)	Zicht (km)	Bewolkingsdichtheid	Bewolkingshoogte (voet)	Gem. K-index 00 t/m 09 hr	Gem. K-index 06 t/m 18 hr	Max. K-index 00 t/m 21 hr	UV-niveau	Neerslagsoort	Onweer?	Frontale storing?	Rel. luchtvochtigheid (%)
1	11	10-07-05	Etampes	7:00	E	5	36,7	**36,7**	-	-	597	NNO	3	26	29	1016	10	2	3500	4,0	4,3	5	6	1	J	J	90
2	6	16-08-03	Chateauroux	7:15	E	5	28,0	**59,3**	2	1	-	NNO	2	18	24	1018	10	1	4000	2,0	1,8	3	5	1	N	-	84
3	11	25-06-05	Orleans	7:00	E	4	53,9	**68,7**	-	-	649	NNW	2	25	28	1018	8	2	3000	2,3	2,0	4	4	1	J	J	90
4		19-07-03	Orleans	6:50	E	3	44,7	**75,1**	3	1	-	ZO	2	27	32	1021	10	1	5000	3,0	3,8	5	6	0	N	-	70
5	10/11	02-08-03	La Ferte Bern.	6:45	E	4	46,9	**77,9**	3	1	-	NW	2	22	32	1020	10	1	5000	3,7	3,0	4	5	0	N	-	78
6	8	28-07-03	Vierzon	7:45	E	2	66,4	**79,3**	2	1	-	W	2	22	27	1020	10	1	4000	1,7	3,0	4	5	-	-	-	80
7	4	12-07-03	Bourges	6:30	E	1	76,4	**80,9**	2	1	-	NNO	3	18	22	1020	10	1	4000	5,0	4,0	5	4	0	N	-	64
8	12	06-07-03	Bourges	6:30	E	1	69,5	**82,0**	2	1	-	WNW	2	18	20	1018	10	1	3000	1,3	2,3	3	-	0	N	-	75
9	6	02-08-03	Tours	6:45	E	4	58,9	**86,5**	2	1	-	N	2	26	32	1020	10	1	5000	3,7	3,0	4	5	0	N	-	78
10	7	10-07-05	Tours	7:15	E	4	64,8	**86,9**	-	-	593	NNO	3	26	29	1016	10	2	3500	4,0	4,3	5	6	1	J	J	90
11	12	02-08-03	Chateauroux	6:30	E	3	58,6	**87,4**	2	1	-	NW	2	24	32	1020	10	1	5000	3,7	3,0	4	5	0	N	-	78
12	7	25-06-05	Bourges	6:50	E	3	72,6	**87,9**	-	-	574	NNW	2	25	30	1018	8	2	3000	2,3	2,0	4	4	1	J	J	90
13	8	16-08-03	Orleans	8:00	E	3	60,6	**88,5**	2	1	-	NNO	2	18	24	1018	10	1	4000	2,0	1,8	3	4	1	N	-	84
14	6	19-07-03	Bourges	7:00	E	3	57,8	**88,9**	2	1	-	ZO	2	27	33	1021	10	1	5000	3,0	3,8	5	6	0	N	-	71
15	5	05-07-03	Tours	8:50	E	1	82,6	**89,3**	2	1	-	WNW	3	18	20	1017	8	1	3000	3,7	3,3	4	-	2	N	-	75
16	6	06-07-03	Orleans	9:30	E	2	61,3	**89,3**	2	1	-	WNW	3	18	22	1017	8	1	3000	1,3	2,3	3	-	0	N	-	75
17	11	10-07-05	Gennep	9:20	J	1	47,6	**54,8**	-	-	161	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	4,3	5	-	-	-	-	-
18	11	08-08-04	St.Ghislain	7:15	J	6	55,1	**71,9**	2	1	336	OZO	2	22	30	1012	10	0	5000	1,7	0,8	2	1	0	N	N	78
19	11	20-08-05	Strombeek	12:40	J	7	62,3	**74,2**	-	-	275	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,5	2	-	-	-	-	-
20	Nat.	30-08-03	Troyes (Derby)	11:15	J	-	52,3	**76,9**	3	1	-	NW	3	16	20	1009	8	1	3000	3,3	2,3	4	4	1	J	-	96
21	2	17-08-02	Etampes	7:20	J	7	54,9	**77,6**	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	1,8	3	-	-	-	N	-
22	1	16-08-03	Orleans	8:15	J	7	69,3	**80,8**	2	1	-	NNO	2	18	24	1018	10	1	4000	2,0	1,8	3	5	1	N		84
23	1	02-07-05	Niergnies	15:15	J	3	59,2	**82,1**	-	-	135	-	2	23	28	1020	8	2	4000	2,3	2,3	3	5	2	N	J	92
24	11	03-07-04	Wijchen	12:30	J	1	78,6	**82,3**	2	1	149	ZW	5	16	18	1015	8	2	3000	1,7	1,5	3	2	1	N	J	94
25	7	14-08-04	Pt.St.Maxence	9:30	J	6	70,8	**82,4**	2	1	344	NW	3	18	23	1018	8	2	2000	2,0	2,0	2	3	2	N	J	82
26	4	23-08-03	Sourdun	11:00	J	6	69,2	**83,3**	2	1	-	WNW	3	21	26	1017	8	2	3500	4,7	4,3	5	1	1	N	-	91
27	11	16-07-05	Boxtel	7:45	J	2	78,0	**84,1**	-	-	177	WNW	2	18	25	1016	10	1	5000	2,3	2,0	3	7	0	N	N	90
28	1	23-07-05	Creil	7:30	J	6	69,0	**84,3**	-	-	245	NW	2	16	25	1012	10	2	3000	0,7	1,3	3	7	2	N	J	86
29	3	06-07-03	Haasrode	15:00	J	1	71,9	**84,4**	1	5	-	WNW	2	18	20	1017	8	1	3000	1,3	2,3	3	-	0	N	-	80
30	1	14-08-04	Orleans	8:30	J	9	76,1	**84,4**	2	1	408	WNW	3	19	23	1015	8	2	2500	2,0	2,0	2	4	2	N	J	78
31	11	23-08-03	Charleville	10:40	J	6	73,7	**84,9**	2	1	-	WNW	3	21	25	1017	8	2	3500	4,7	4,3	5	1	1	N	-	90
32	6	19-07-03	Houdeng	7:30	J	4	69,8	**85,6**	2	1	-	ZO	2	24	30	1021	10	1	5000	3,0	3,8	5	6	0	N	-	71
33	12	16-08-03	Chantilly	7:30	J	6	83,0	**87,2**	2	1	-	NNO	3	18	24	1018	10	0	4000	2,0	1,8	3	4	0	N	-	84
34	7	08-08-04	Morlincourt	7:15	J	5	77,9	**87,5**	2	1	302	OZO	2	22	30	1012	10	0	5000	1,7	0,8	2	4	0	N	N	78
35	7	09-07-05	Duffel	11:00	J	1	79,9	**87,8**	-	-	99	NNO	2	20	24	1022	7	2	1500	2,0	3,5	5	6	1	J	J	96
36	11	17-07-04	Boxtel	8:20	J	3	73,9	**87,9**	2	1	175	Z	2	18	24	1015	8	1	3000	4,3	2,3	5	2	1	J	N	90
37	4	17-07-04	Charleville	7:00	J	3	78,0	**88,3**	1	4	153	Z	2	18	27	1015	8	1	2500	4,3	2,3	5	2	1	J	N	90
38	8	19-07-03	Duffel/etc.	7:50	J	2	78,0	**88,9**	1	11	-	ZO	2	27	32	1021	10	1	5000	3,0	3,8	5	6	0	N	-	70
39	4	26-06-05	Marche	15:30	J	1	79,1	**89,4**	-		83	NO	2	25	25	1020	8	2	2000	2,0	1,8	3	4	1	N	J	90
40	7	19-07-03	Duffel/etc.	7:30	J	2	84,3	**89,4**	1	5	-	ZO	2	24	30	1021	10	1	5000	3,0	3,8	5	6	0	N	-	70
41	4	04-07-04	Ciney	8:15	J	1	86,1	**89,5**	1	4	86	ZW	3	14	20	1015	10	1	3000	1,7	1,8	3	2	0	N	N	82
42	11	16-08-03	St.Ghislain	7:30	J	5	86,4	**89,8**	2	1	-	N	3	18	24	1018	10	0	4000	2,0	1,8	3	4	0	N	-	90
43	2	06-07-03	Houdeng	11:15	J	1	85,1	**89,9**	1	2	-	WNW	2	18	20	1018	8	1	3000	1,3	2,3	3	-	0	N	-	80
44	11	02-07-05	Strepy/Thieu	12:25	M	6	50,3	**60,5**	-	-	324	-	2	22	26	1020	8	2	4000	2,3	2,3	3	5	2	N	J	92
45	11	18-06-05	St.Quentin	9:20	M	5	68,4	**76,7**	-	-	413	ONO	2	23	28	1025	8	2	2000	1,7	1,5	2	6	0	N	J	87
46	8	19-07-03	Pt.St.Max.	6:50	M	3	77,5	**87,4**	1	4	-	ZO	2	27	32	1021	10	1	5000	3,0	3,8	5	6	0	N	-	70
47	7	19-07-03	Morlincourt	7:00	M	4	79,4	**87,5**	2	1	-	ZO	2	24	30	1021	10	1	5000	3,0	3,8	5	6	0	N	-	70

<<< Legenda van factoren met gecodeerde waarden in tabel 13:

Vluchtsoort	**E** = eendaagse fond, **J** = jonge duiven, **M** = midfond
Losmethode	**1** = in groepen, **2** = afdeling ineens, **3** = afdelingen ineens
Bewolkingsdichtheid	**0** = 0 – 5% bewolkt, **1** = 6 – 90% bewolkt, **2** = 91 – 99% bewolkt, **3** = 100% bewolkt
Neerslagsoort	**0** = geen, **1** = buien, **2** = regen, **3** = beide
Onweer? / Frontale Storing?	**J** = ja, **N** = nee
Mate van inversie / thermiek	**0** = geen, **1** = geen tot matig, **2** = matig, **3** = matig tot sterk, **4** = sterk

Analyse

Vergelijken we de omstandigheden in de groep met 47 probleemvluchten met de omstandigheden in de groep van 233 niet-probleemvluchten, dan zijn er de volgende verschillen te zien:

Factor	47 'Probleemvluchten' *(thuiskomst dag 2 < 90%)*	233 'niet-probleemvluchten' *(thuiskomst dag 2 ≥ 90%)*	*Verschil?*
Windrichting	van 42 wedvluchten: - 24 keer een kopwind of zijwind uit NNW-N-NO-O-ZO; dat is 57% - 13 keer een zijwind uit NW-WNW; dat is 31% - 5 keer een rugwind uit ZZO-Z-ZW-W; dat is 12%	van 201 wedvluchten: - 76 keer een kopwind of zijwind uit NNW-N-NO-O-ZO; dat is 38% - 57 keer een zijwind uit WNW-NW; dat is 28% - 68 keer een rugwind uit ZZO-Z-ZW-W; dat is 34%	*Ja; probleemvluchten vinden vaker plaats bij een kopwind of oostelijke zijwind, niet-probleemvluchten vaker bij een rugwind*
Temperatuur	van 44 wedvluchten: - 27 keer een middagtemperatuur tussen 25 en 33 ºC; dat is 61% - gem. vluchttemperatuur: 21,1 ºC met een st. dev. van 3,7 - gem. middagtemperatuur: 26,1 ºC met een st. dev. van 3,1	van 207 wedvluchten: - 87 keer een middagtemperatuur tussen 25 en 33 ºC; dat is 42% - gem. vluchttemperatuur: 19,3 ºC met een st. dev. van 3,5 - gem. middagtemperatuur: 24,3 ºC met een st. dev. van 4,1	*Ja; probleemvluchten vinden vaker plaats op warme/tropische dagen*
Bewolkings-hoogte	- gemiddeld: 3016 voet, van 44 vluchten, met st. dev. 1025	- gemiddeld: 3803 voet, van 206 vluchten, met st. dev. 1004	*Ja; bij de probleemvluchten lijkt de wolkenhoogte lager*
Frontale storing	van 20 wedvluchten: - 13 keer een front aanwezig, dat is 65% - gem. thuiskomst op dag 1 bij deze 13 vluchten: 66,1%	van 92 wedvluchten: - 43 keer een front aanwezig, dat is 47% - gem. thuiskomst op dag 1 bij deze 43 vluchten: 91,2%	*Ja; probleemvluchten vinden vaker plaats bij een frontale storing*
Onweer	van 43 wedvluchten: - 8 keer onweer aanwezig, dat is 19% - gem. thuiskomst op dag 1 bij deze 8 vluchten: 64,0%	van 204 wedvluchten: - 32 keer onweer aanwezig, dat is 16% - gem. thuiskomst op dag 1 bij deze 32 vluchten: 94,6%	*Geen duidelijk verschil*
Relatieve luchtvochtigheid	- gemiddeld: 82,3% van 44 metingen, met st. dev. 8,42	- gemiddeld: 81,3% van 207 metingen, met st. dev. 10,96	*Geen duidelijk verschil*
Luchtdruk	- gemiddeld: 1017,1 hPa, van 44 vluchten, met st. dev. 3,09	- gemiddeld: 1017,0 hPa, van 207 vluchten, met st. dev. 5,43	*Geen duidelijk verschil*
K-index	van 47 wedvluchten: - gem. K-index (00 – 09 hr): 2,60 - gem. K-index (06 – 18 hr): 2,57	van 233 wedvluchten: - gem. K-index (00 – 09 hr): 2,77 - gem. K-index (06 – 18 hr): 2,77	*Geen duidelijk verschil*
Zicht	- gemiddeld: 9,07 km, laagste: 7 km, van 44 vluchten, met st. dev. 1,0	- gemiddeld: 9,10 km, laagste: 7 km, van 207 vluchten, met st. dev. 1,1	*Geen duidelijk verschil*
UV-index	- gemiddelde waarde: 4,46 van 39 vluchten, met st. dev. 1,67	- gemiddelde waarde: 3,65 van 184 vluchten, met st. dev. 1,81	*Ja; bij probleemvluchten lijkt de UV-index hoger*
Inversie	- gemiddelde score: 2,16 van 46 vluchten, met st. dev. 0,90	- gemiddelde score: 1,81 van 227 vluchten, met st. dev. 1,04	*Ja; bij probleem-vluchten lijkt er vaker inversie te zijn*
Thermiek	- gemiddelde score: 1,80 van 46 vluchten, met st. dev. 1,38	- gemiddelde score: 1,75 van 226 vluchten, met st. dev. 1,48	*Geen duidelijk verschil*
Jonge-duivenvlucht	13 van de 26 jonge-duivenvluchten betreffen vlucht 1 t/m 3, dat is 50%	44 van de 114 jonge-duivenvluchten betreffen vlucht 1 t/m 3, dat is 38%	*Ja; probleemvluchten zijn vaker vluchten 1, 2 en 3*

Conclusies

Uit de analyse blijkt dat de volgende omstandigheden samenhangen met, en waarschijnlijk hebben bijgedragen tot, de lage thuiskomsten in deze groep van 47 probleemvluchten:

1. een kopwind of oostelijke zijwind in het traject NW-N-NO-O-ZO (24 vluchten);

2. een warme of tropische temperatuur tussen 25 en 33 ºC (27 vluchten);

3. een combinatie van én een kopwind of oostelijke zijwind én een warme of tropische temperatuur (16 vluchten)

4. een hoge UV-index. Hoogstwaarschijnlijk hangt dit samen met het vaker voorkomen van zomers of tropisch warme dagen in de groep met probleemvluchten;

5. jonge-duivenvluchten 1, 2 en 3 (13 vluchten, van 27 probleemvluchten met jonge duiven)

6. een frontale storing (13 vluchten, 20 keer vastgelegd)

7. aanwezigheid van een matige tot sterke temperatuursinversie (9 vluchten)

4.3 Een derde blik op de gegevens; effecten van afzonderlijke factoren

In de derde paragraaf van dit hoofdstuk wordt er per afzonderlijke weersfactor geanalyseerd of de thuiskomst verschilt tussen categorieën van, of samenhangt met waarden van, deze factor.

4.3.1 Lossen in groepen of alles ineens

Inleiding
Tijdens de eerste jonge-duivenvluchten en tijdens de natourvluchten worden de duiven vaak in groepen (per halve Afdeling, per samenspel of regio) gelost. Een reden daarvoor kan zijn dat de lossing dan minder massaal is. Een andere reden kan zijn dat de jonge duiven niet in een groepje verzeild kunnen raken dat onderweg is naar een heel ander deel van de Afdeling. Als nadeel van groepslossingen wordt vaak genoemd dat de duiven die in de container blijven als de eerdere groepen worden gelost, onrustig worden. Een ander nadeel kan zijn dat de jonge duiven bij groepslossingen 'dom' worden gehouden. Dat wil zeggen: ze leren misschien minder goed om hun eigen koers te kiezen en zich op tijd af te splitsen van de groep waarin ze vliegen. In sommige Afdelingen is het noodzakelijk om van twee of meerdere losplaatsen te lossen, om alle duiven uit de Afdeling van een losplaats met ongeveer dezelfde afstand te kunnen lossen.

Vraag
Is de thuiskomst gemiddeld hoger of juist lager als de duiven in groepen wordt gelost?

Analyse
In onderstaande tabel wordt de gemiddelde thuiskomst van de eerste vijf jonge-duivenvluchten en alle natourvluchten vergeleken tussen vluchten met een groepslossing en vluchten met een Afdelingslossing. Van deze vluchten mag verwacht worden dat de thuiskomst volledig plaatsvindt op de dag van lossing. Daarom wordt alleen de thuiskomst op dag één in de analyse betrokken. Uit de tabel blijkt dat de thuiskomsten bij beide manieren van lossen bijna precies gelijk is.

Tabel 14. De gemiddelde thuiskomst vergeleken tussen groepslossingen en totaallossingen

		% duiven thuis op dag 1			
	# vl.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
Jong 1 t/m 5					
- één Afdelingslossing	28	69,8	**92,0**	99,3	8,1
- lossing in groepen	46	71,9	**92,3**	99,8	6,4
Verschil:			**0,3**		
Natour					
- één Afdelingslossing	25	91,4	**97,9**	100,0	1,7
- lossing in groepen	28	94,0	**97,7**	100,0	2,1
Verschil:			**0,2**		

Conclusie
De thuiskomst is niet hoger als (jonge) duiven in groepen worden gelost. Als het gaat om de thuiskomst, kunnen (jonge) duiven net zo goed in één Afdelingslossing worden gelost. Dat neemt niet weg dat er sportieve redenen kunnen zijn om verschillende regio's van een Afdeling afzonderlijk te lossen.

4.3.2 Vluchtafstand

Inleiding

Uit het 'enquêteonderzoek Jonge Duiven' van de commissie WOWD in 1999 blijkt dat de thuiskomst van de eerste drie, maar ook van de laatste jonge-duivenvluchten, gemiddeld lager is dan die van de tussenliggende vluchten (fig. 15A). Dit resultaat werd bevestigd door een soortgelijk onderzoek in België [*WOWD, 2002b*]. Dit heeft voor de jonge duiven geleid tot het instellen van een verst toegestaan lossingstation per Regio (Wedvluchtreglement, artikel 137, lid 3). De langste afstanden bij de jonge-duivenvluchten bedragen nu ongeveer 530 km.

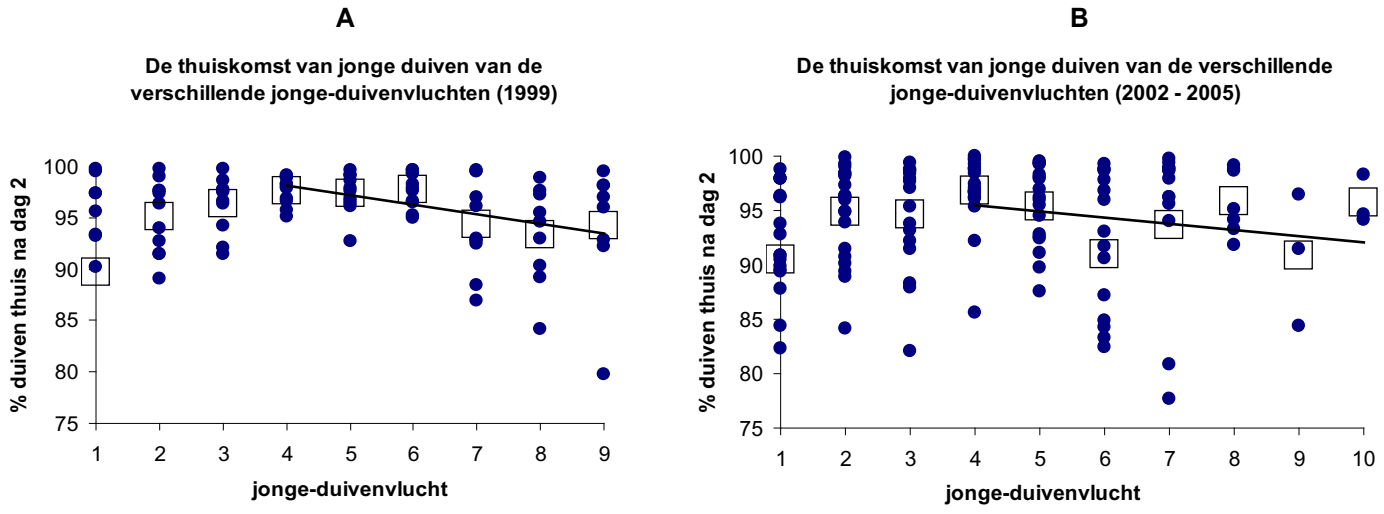
Recent schreef A.J. Coolen een artikel n.a.v. een statistische analyse van het *vluchtverloop* van 1058 vluchten uit het samenspel 'Union Helmond', tussen 1985 en 2007 [*Coolen, 2007*]. Het vluchtverloop werd gedefinieerd als 'het tijdsverschil tussen de eerste en de laatste prijsduif gedeeld door de gevlogen tijd van de winnende duif, in procenten'. Het verloop van de jonge-duivenvluchten werd in een grafiek uitgezet tegen de vluchtafstand. Hieruit blijkt dat het verloop aanvankelijk hoog (traag) is, daarna daalt naar een minimum tussen 200 en 400 kilometer, om daarna weer toe te nemen. De auteur merkt op dat dit resultaat bovengenoemde reglementswijziging lijkt te rechtvaardigen. Dit bevestigt voor een tweede maal de conclusies van het 'enquêteonderzoek Jonge Duiven' van de commissie WOWD. Coolen concludeert verder: "*Meestal is het weer niet alleen verantwoordelijk voor het slechte verloop van een vlucht. Vooraan in het seizoen en bij afstanden groter dan 600 km is de kans op een zeer trage vlucht vier keer groter. Vluchten met jonge duiven verlopen altijd trager en wat de afstanden betreft zijn jonge duiven tot minder in staat*".

Het lijkt voor de hand liggend te veronderstellen dat de vluchtafstand zélf niet direct van invloed is op de thuiskomst. In hoofdstuk 2 wordt immers beschreven dat duiven geschikt zijn om honderden kilometers per dag af te leggen. Lage en hoge thuiskomsten komen zowel voor op korte als lange wedvluchten. Toch kan het zo zijn dat een lange vluchtafstand een versterkend effect heeft op andere, ongunstige weersomstandigheden, zoals een hoge temperatuur of een sterke kopwind.

***Figuur 15**. Effect van het vluchtnummer (met een toenemende vluchtafstand) op het thuiskomstpercentage van jonge duiven na dag twee. Iedere stip is de thuiskomst van één wedvlucht. Een vierkantje is de gemiddelde thuiskomst van dat vluchtnummer. Tussen jonge-duivenvlucht 4 en 9 is een lineaire trendlijn weergegeven.*

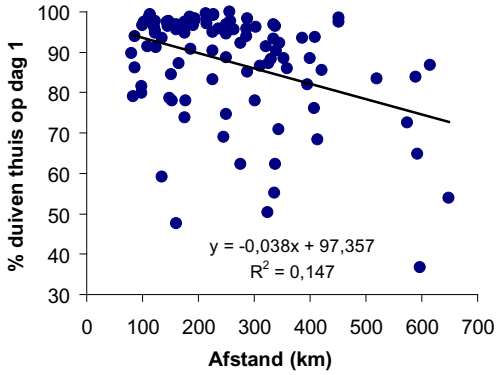
***A**. 99 vluchten uit het enquêteonderzoek 'Verliezen jonge duiven' van de WOWD in 1999 (bij jonge-duivenvlucht 1 zijn de extremen 57,1 en 73,6 niet zichtbaar, maar wel meegenomen in het vluchtgemiddelde van vlucht 1).*

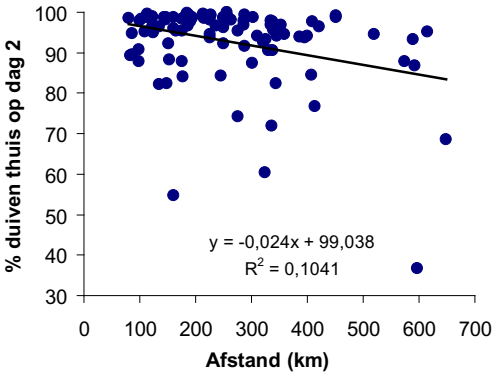
***B**. 140 vluchten uit déze studie. Tussen vlucht 4 en 10 is een lineaire trendlijn weergegeven.*



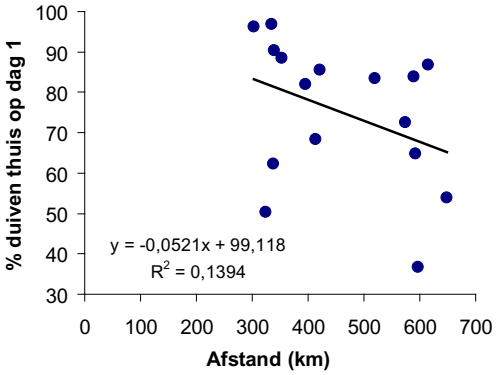
***Figuur 16**. De relatie tussen de vluchtafstand en het thuiskomstpercentage op dag 1 (links) of na dag 2 (rechts).*

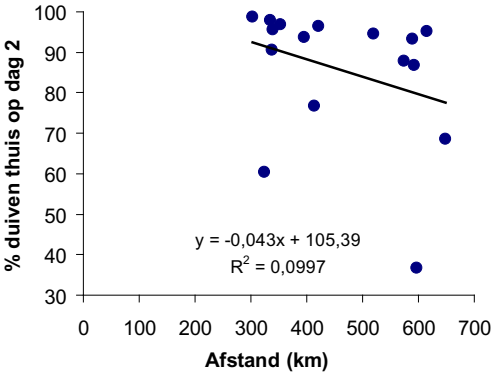
A. Alle 98 wedvluchten totaal



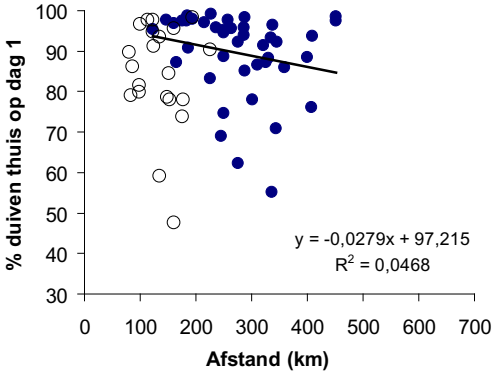


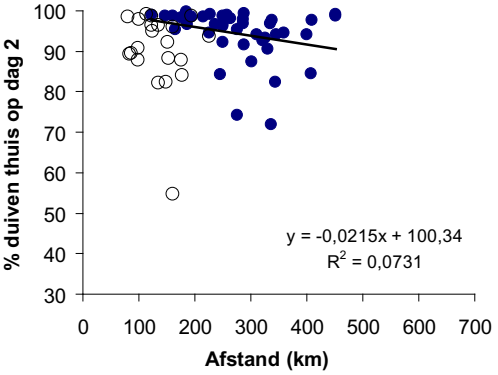
B. Waarvan 9 midfond- en 7 eendaagse fondvluchten



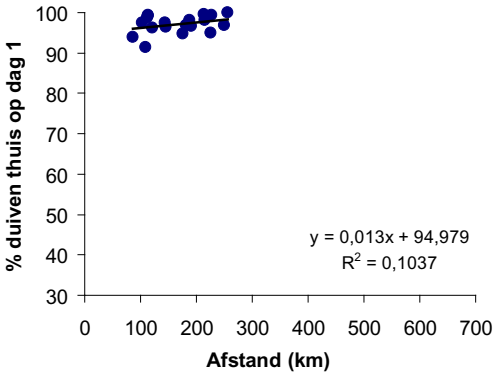


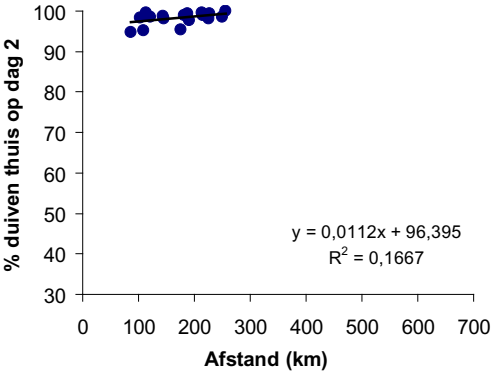
***C. Waarvan 63 jonge-duivenvluchten -** (De 21 open bolletjes betreffen jonge-duivenvluchten 1, 2 en 3)*





D. Waarvan 19 natourvluchten





Vraag
Is de thuiskomst afhankelijk van de te vliegen afstand?

Analyse

Jonge-duivenvluchten 1, 2, 3
Net als bij de 'enquête Jonge Duiven' is de thuiskomst van de eerste drie jonge-duivenvluchten gemiddeld laag. De thuiskomst neemt gemiddeld toe tot de vierde jonge-duivenvlucht. Dit is een bekend verschijnsel. Voor een deel is deze lagere thuiskomst te verklaren doordat de duiven nog onervaren zijn in het deelnemen aan de wedvluchten. In de tweede plaats weten nog niet alle duiven de drinkgoten in de wagens te vinden, waardoor sommige jonge duiven niet voldoende drinken tijdens het verblijf in de wagen. In de derde plaats zijn duiven in hun eerste levensjaar nog gevoelig voor het uit vrije wil opzoeken van een andere duivenkolonie. Daardoor blijven er van de jonge-duivenvluchten duiven achter die waarschijnlijk ook van het thuishok zouden zijn verdwenen als zij niet op de wedvluchten waren ingezet. Dit is bij vogels in hun eerste levensmaanden een bekend verschijnsel die bijdraagt aan de verspreiding en genetische diversiteit van vogelpopulaties [Zie bijv. Greenwood J.P., 1980. Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Animal Behaviour* 28, p. 1140-1162].

Jonge-duivenvluchten 4, 5, 6 versus 7, 8, 9
In figuur 15A van het 'enquêteonderzoek Jonge Duiven' blijft de thuiskomst van jonge-duivenvluchten 4, 5, 6 gemiddeld hoog. Vervolgens neemt de thuiskomst weer af met vluchten 7, 8 en 9. Deze trend is niet zo duidelijk meer te zien in figuur 15B van dit onderzoek. Vluchten 5, 6 en 9 hebben hier gemiddeld een lage thuiskomst, vluchten 7, 8 en 10 hebben gemiddeld een hoge huiskomst. De thuiskomst van vlucht 5 t/m 10 is hier dus wisselend te noemen en wordt bepaald door een aantal moeizame thuiskomsten bij de vluchten 6 en 9 die het vluchtgemiddelde naar beneden trekken. De aantallen vluchten bij de vluchtnummers 8, 9 en 10 is te laag om een gegronde uitspraak te kunnen doen over de thuiskomst van die vluchten. Ongetwijfeld speelt het ingestelde afstandsmaximum voor de jonge duiven bij deze thuiskomsten een positieve rol.

Langere afstanden geven een groter risico op een lagere thuiskomst
In deze studie valt het op dat van de korte vitesse- en natourvluchten de thuiskomsten hoog zijn, terwijl de thuiskomsten lager zijn van vooral de eendaagse fond (zie paragraaf 4.1). Dat suggereert dat de toenemende vluchtafstand een negatieve invloed heeft op de thuiskomst. In hoofdstuk 2 zagen we dat duiven geschikt zijn om vluchten van enkele honderden kilometers af te leggen. Over alle wedvluchten genomen, is er inderdaad een trend te zien van een lagere thuiskomst bij een toenemende vluchtafstand (figuur 16A). Dit verband is met een R^2 van 0,15 statistisch gezien niet zo sterk. Ook binnen de groep van 9 midfondvluchten en 7 eendaagse fondvluchten is er een negatieve trend tussen de vluchtafstand en de thuiskomst (R^2 van 0,14). Met dit simpele lineaire model met de afstand in kilometers als enige verklarende variabele, kan 15% van de variatie in thuiskomst worden verklaard uit de vluchtafstand. De overige 85% van de variatie in thuiskomst is het gevolg van andere factoren en toeval.

Langere afstanden hebben een versterkend effect bij ongunstige omstandigheden
Belangrijker nog dan de vaststelling dat de thuiskomst gemiddeld lager is bij langere vluchtafstanden, is de vaststelling dat de spreiding tussen de thuiskomsten toeneemt bij langere vluchtafstanden. Dit is vooral zichtbaar in figuur 16C, zowel bij dag één (links) als dag twee (rechts). In figuur 16C (rechter figuur, dag twee) zijn er 6 van de 42 jonge-duivenvluchten 4 t/m 9 met een thuiskomst op dag twee lager dan 90%, namelijk: 71,9%, 74,2%, 82,4%, 84,3%, 84,5% en 87,5%. Ze zijn in de figuur zichtbaar als de zes laagste zwarte bolletjes. Deze vluchten hebben afstanden van: 245, 275, 302, 336, 344 en 408 kilometer. Twee van deze vluchten vonden plaats op dezelfde vluchtdag, beide gelost om 7:15 uur, bij een OZO wind, een middagtemperatuur van ongeveer 30ºC, nauwelijks bewolking, maar geen front, onweer of neerslag. De overige vier vluchten vonden plaats op drie verschillende vluchtdagen, en werden gelost om 7:30, 8:30, 9:30 en 12:40 uur. Op deze drie vluchtdagen was er o.a. sprak van een frontale storing, een WNW of NW wind, maxima van 23 tot 25 graden, veel bewolking tot 3000 voet, en regen.

Het voorgaande suggereert dat de vluchtafstand een bijkomend en/of versterkend effect heeft als er sprake is van andere, ongunstige omstandigheden, zoals een hoge temperatuur, een kopwind of oostelijke zijwind of een frontale storing. Anders gezegd: blijkbaar zijn vluchten met een langere vluchtafstand gevoeliger voor een lage thuiskomst bij ongunstige omstandigheden. Zijn er echter géén ongunstige omstandigheden, dan hebben ook de langere wedvluchten een uitstekende thuiskomst.

Vluchtafstand versus vliegtijd en lossingsbesluit
Tot slot zijn er twee belangrijke opmerkingen die bij deze resultaten moeten worden geplaatst:
In de eerste plaats is het waarschijnlijk zo dat de *vliegduur in uren* beter is gecorreleerd met de thuiskomst dan de vluchtafstand in kilometers. De vluchtduur is het resultaat van de vluchtafstand en de behaalde vliegsnelheid, die op zijn beurt weer grotendeels het resultaat is van de windrichting en windkracht en eventuele vertragende factoren, zoals regen. Beter gezegd is dus het bijkomende en/of versterkend effect van een langere vluchtafstand een effect van de vliegduur in uren. Immers; duiven gelost op 500 km van het thuishok bij een sterke rugwind, kunnen in vier tot vijf vlieguren weer thuis zijn, terwijl duiven gelost op 400 km van het thuishok bij een sterke kopwind zes tot zeven uren over kunnen doen. De tweede vlucht is weliswaar 20% korter, maar in omstandigheden zwaarder en daarmee in vliegduur toch aanmerkelijk langer. Kortom; de vluchtduur is waarschijnlijk een betere indicator dan de vluchtafstand.
In de tweede plaats speelt bij een langere vluchtafstand waarschijnlijk ook het grotere tijdsframe waarop het lossingsbesluit betrekking heeft, een rol. Bij eendaagse fondvluchten - wanneer de duiven meestal gelost worden in de ochtend en pas in de tweede helft van de middag het hok bereiken - moet er in de vroege ochtend een lossingsbesluit worden genomen voor die hele vluchtdag. Dat betekent dat de betrouwbaarheid van de weersinformatie die wordt betrokken in het lossingsbesluit kleiner is dan voor vluchten met een vliegduur van twee tot vijf uren, zoals de Vitesse, Natour en Midfondvluchten. Bij wedvluchten met een langere vluchtafstand is de kans dus groter dat het weer zich anders ontwikkeld dan ingeschat tijdens het lossingsbesluit. Dit zal vooral een rol spelen bij weersfactoren die zich specifiek manifesteren gedurende een zekere tijdsperiode, zoals het passeren van een front of het optrekken van mist in een gebied langs de vluchtlijn.

Conclusies
- Hoewel de afstanden kort zijn, is de thuiskomst van de eerste drie jonge-duivenvluchten gemiddeld lager dan van de vierde en latere jonge-duivenvluchten. Hoogstwaarschijnlijk speelt onervarenheid, het niet altijd vinden van drinkwater in de wagens en de gevoeligheid van jonge duiven voor het opzoeken van een andere duivenkolonie hier een belangrijke rol. Liefhebbers kunnen dit voor een deel voorkomen door een goed management (zie ook par. 2.1).
- Er komen lage én hoge thuiskomsten voor op zowel korte als lange wedvluchten. De thuiskomst is vooreerst vooral afhankelijk van andere factoren dan de te vliegen afstand.
- Hoewel het statistisch gezien om een zwakke relatie gaat, wordt de thuiskomst wel beïnvloed door de vluchtafstand. Het risico op een lage thuiskomst is groter bij langere afstanden. We veronderstellen dat de vluchtafstand vooral een bijkomend, versterkend effect heeft, als er ongunstige weersomstandigheden bestaan, zoals een kopwind, oostelijk zijwind, een hoge temperatuur of een frontale storing. Bij gunstige condities echter, is de thuiskomst van lange wedvluchten doorgaans net zo hoog als van korte wedvluchten.
- We veronderstellen dat de vliegduur in uren een betere indicator is voor de thuiskomst dan de vluchtafstand in kilometers.
- Als de weersomstandigheden ongunstig zijn, kan het lossen van een losplaats dichterbij een goede maatregel zijn om het risico op een verstoorde thuiskomst te verkleinen.

4.3.3 Windrichting en windkracht

Inleiding en definitie

"*Wind is de beweging van lucht, voornamelijk door verschillen in luchtdruk, de draaiing van de aarde en eventueel de wrijving met het aardoppervlak. Hoe groter het verschil in luchtdruk tussen twee plaatsen, hoe harder het waait, dus hoe groter de winsnelheid. In de meteorologie is de windrichting de richting waar de lucht vandaan komt. Dus bij een westenwind komt de wind uit het westen en gaat de lucht van west naar oost. De windkracht is de kracht die de wind uitoefent uitgedrukt in eenheden volgens de schaal van Beaufort, een schaal van 0 tot 12, in 13 schalen*" [Bron: www.knmi.nl].

De ervaring leert dat de windrichting en windkracht een sterke invloed hebben op de wedvlucht. Bij een rugwind tussen Z en W is er vaak sprake van een hoge snelheid, een hoge vlieghoogte, een vlot concours en een hoge thuiskomst. Bij een kopwind of oostenwind tussen N en O is er vaak sprake van een lage vliegsnelheid, een lage vlieghoogte, een langere concoursduur en een thuiskomst die moeizamer verloopt.

Ook de windkracht is van invloed op het vluchtverloop. Bij een harde kopwind (4, 5 Bft.) kunnen de duiven laag over het landschap scheren om gebruik te maken van de beschutting van bomen, gebouwen en andere obstakels. De kans op verwondingen is dan groter. Een harde zijwind kan de duiven te erg uit hun koers brengen, of de duiven vermengen met groepen duiven van een andere lossing. Tamboryn noemt dat het 'massa-effect' [*Tamboryn, 1992*]. Een harde rugwind kan er toe leiden dat (jonge) duiven hun hok (ver) voorbij vliegen.

Vraag
Is de thuiskomst verschillend bij verschillende windrichtingen? Wordt de thuiskomst negatief beïnvloed door een hoge windkracht?

***Tabel 17**. De windschaal van Beaufort gecombineerd met de biologische windschaal*

Bft	Benaming	Gemiddelde windsnelheid			Kenmerken (incl. biologische windschaal)
		m/s	*knopen*	*km/u*	
0	Windstil	<0.2	< 1	< 1	Rook stijgt recht of bijna recht omhoog Bladluizen vliegen; jonge spinnen zweven
1	Zwak	0.3 - 1.5	1 - 3	1 - 5	Windrichting af te leiden uit rookpluimen Bladluizen vliegen; jonge spinnen zweven
2	Zwak	1.6 - 3.3	4 - 6	6 - 11	Wind merkbaar in gezicht Bladluizen vliegen; jonge spinnen zweven
3	Matig	3.4 - 5.4	7 - 10	12 - 19	Stof waait op; spinnen, luizen, sprinkhanen verplaatsen zich niet
4	Matig	5.5 - 7.9	11 - 16	20 - 28	Haar in de war; kleding flappert Ook kevers blijven aan de grond
5	Vrij krachtig	8.0 - 10.7	17 - 21	29 - 38	Opwaaiend stof; vuilcontainers waaien om Vliegen aan de grond; vogeltrek stopt
6	Krachtig	10.8 - 13.8	22 - 27	39 - 49	Paraplu's met moeite vast te houden Nachtvlinders en bijen ook aan de grond
7	Hard	13.9 - 17.1	28 - 33	50 - 61	Lastig tegen de wind in te lopen of te fietsen Kleine vogels aan de grond
8	Stormachtig	17.2 - 20.7	34 - 40	62 - 74	Voortbewegen zeer moeilijk Meeste vogels zoeken schuilplaats
9	Storm	20.8 - 24.4	41 - 47	75 - 88	Dakpannen waaien weg; kinderen waaien om; alleen zwaluwen en eenden vliegen nog
10	Zware storm	24.5 - 28.4	48 - 55	89 - 102	Schade aan gebouwen; volwassenen waaien om; alle vogels aan de grond
11	Zeer zware storm	28.5 - 32.6	56 - 63	102 - 117	Enorme schade aan bossen Alle vogels aan de grond
12	Orkaan	>32.6	>63	>117	Verwoestingen Alle vogels aan de grond

Analyse

Figuur 18. *De gemiddelde thuiskomst vergeleken bij verschillende windrichtingen. Tussen haakjes staan het aantal vluchten. Grijs gekleurde windrichtingen scoren lager dan het totale gemiddelde van die vluchtsoort.*

A. 41 Midfondvluchten + 32 eendaagse fondvluchten

% duiven thuis op dag 1				
NW 71,9 (5)	**NNW** 74,2 (3)	**N** 85,4 (7)	**NNO** 82,8 (17)	**NO** -
WNW 89,6 (12)				**ONO** 78,5 (2)
W 92,0 (11)		**Gem.** 84,6 (73)		**O** -
WZW 90,4 (1)				**OZO** 85,5 (1)
ZW 99,5 (5)	**ZZW** -	**Z** -	**ZZO** -	**ZO** 74,0 (9)

% duiven thuis na dag 2				
NW 89,7 (5)	**NNW** 85,1 (3)	**N** 95,2 (7)	**NNO** 89,4 (17)	**NO** -
WNW 94,8 (12)				**ONO** 86,8 (2)
W 95,5 (11)		**Gem.** 92,5 (73)		**O** -
WZW 96,4 (1)				**OZO** 96,5 (1)
ZW 99,6 (5)	**ZZW** -	**Z** -	**ZZO** -	**ZO** 90,0 (9)

B. 123 jonge-duivenvluchten

% duiven thuis op dag 1				
NW 87,0 (15)	**NNW** -	**N** 95,3 (12)	**NNO** 89,7 (17)	**NO** 83,2 (6)
WNW 88,0 (19)				**ONO** 91,9 (3)
W 93,7 (4)		**Gem.** 89,7 (123)		**O** -
WZW 95,1 (1)				**OZO** 74,9 (3)
ZW 94,0 (24)	**ZZW** 91,5 (5)	**Z** 86,7 (5)	**ZZO** -	**ZO** 85,4 (9)

% duiven thuis na dag 2				
NW 93,9 (15)	**NNW** -	**N** 96,7 (12)	**NNO** 93,3 (17)	**NO** 94,2 (6)
WNW 93,0 (19)				**ONO** 95,7 (3)
W 96,5 (4)		**Gem.** 94,3 (123)		**O** -
WZW 96,6 (1)				**OZO** 85,2 (3)
ZW 96,2 (24)	**ZZW** 97,1 (5)	**Z** 92,7 (5)	**ZZO** -	**ZO** 92,0 (9)

Kopwind en staartwind

Hoewel het om een beperkt aantal wedvluchten gaat, is het duidelijk hoe sterk de windrichting van invloed is op de thuiskomst. De grijsgekleurde windrichtingen in bovenstaande figuur 18 hebben een thuiskomst die lager is dan het gemiddelde van alle vluchten in de figuur. Bij een rugwind is de thuiskomst van jonge duiven bijvoorbeeld [(91,5 + 94,0 + 95,1) / 3 =] 93,5%. Bij een kopwind echter, is de thuiskomst van jonge duiven op dag één gemiddeld slechts [(89,7 + 83,2 + 91,9) / 3 =] 88,3%. Na dag twee is een deel van dit verschil weer gecompenseerd, doordat er nog jonge duiven nakomen op dag twee. Opvallend is dat de nakomst op dag twee bij de midfond- en eendaagse fondvluchten (7,9% nakomst) hoger is dan bij de jonge-duivenvluchten (4,6% nakomst).

Effect van oostelijke wind (en warme, droge, zonnige dagen)

Ook bij een wind uit oostelijke richting is de thuiskomst lager dan gemiddeld. In praktijk gaat een oostelijke wind vaak samen met droge lucht en hoge temperaturen. Dat blijkt ook duidelijk uit de gegevens. Er zijn in totaal 33 wedvluchten met

een NO tot ZO wind (7 midfond, 5 eendaagse fond en 21 jonge duiven). De wind was in alle gevallen kracht 2 of 3 Bft. In alle gevallen was er ook sprake van een maximumtemperatuur op de vluchtdag tussen 25 en 33 ºC. De meeste vluchten vonden plaats bij een lage luchtvochtigheid (60 tot 85%), weinig/hoge bewolking (rond of boven 5000 voet), geen neerslag, een hoge UV-index (4-8), een matig tot sterke inversie en een sterke thermiek.

De thuiskomsten van de vluchten met een oostelijke wind kan in vier categorieën worden ingedeeld:

- *Goed*. Bij 8 vluchten is de thuiskomst op dag één hoger dan 90%, stijgend naar een thuiskomst tussen 95 en 100% na dag twee ('goed'). Dit betreffen alle 8 jonge-duivenvluchten. Het zijn vooral de eerste, korte jonge-duivenvluchten (vluchten 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 5), gelost in de nog koele ochtend (lostijden: 7:00, 7:15, 7:15, 7:15, 7:45, 8:00, 8:30, 9:15 uur).
- *Moeizaam op dag één, goed na dag twee*. Bij 6 vluchten is de thuiskomst op dag één tussen 74 en 88%, stijgend naar een thuiskomst tussen 95 en 100% na dag twee. Dit betreffen 3 midfondvluchten, 1 jonge-duivenvlucht en 2 eendaagse fondvluchten. De 3 midfondvluchten zijn weliswaar vroeg gelost (6:15, 6:40, 8:15), maar de duiven hebben een lange afstand moeten vliegen (353 tot 421 km). De jonge-duivenvlucht betrof de laatste vlucht van het jonge-duivenseizoen en werd pas om 10:20 gelost. Ook deze duiven hebben dus lange tijd tegen een oostelijke wind bij hoge temperaturen moeten vliegen. De 2 fondvluchten zijn ook vroeg gelost (6:45, 7:45), maar ook hier geldt dat de duiven tot in de middag hebben moeten vliegen.
- *Moeizaam tot slecht*. Bij 16 vluchten is de thuiskomst op dag één tussen 57 en 86%, stijgend naar een thuiskomst tussen 85 en 91% na dag twee. Het gaat hier om 3 midfondvluchten, 2 eendaagse fondvluchten en 11 jonge-duivenvluchten. 13 van de 16 vluchten werden vroeg gelost; tussen 6:30 en 7:50 uur.
- *Zeer slecht.* Bij 3 vluchten is de thuiskomst op dag één tussen 45 en 68%, stijgend naar een thuiskomst tussen 72 en 77% na dag twee. Dit betreffen: 1 midfondvlucht, 1 eendaagse fondvlucht en 1 jonge-duivenvlucht. Naast de eendaagse fondvlucht is er ook bij de twee andere vluchten sprake van een langere afstand (413 en 336 km). De vluchten werden vroeg gelost (lostijden: 6:50, 7:15 en 9:20).

Effect van een westelijke tot noordelijke wind (en koele/milde, bewolkte dagen)
Hoewel een windrichting tussen W en N niet ongunstig lijkt, is de thuiskomst toch vaak lager dan gemiddeld. Na bestudering van deze vluchten, blijken deze winden echter vaak samen te gaan met bewolking (soms laag en dicht), buien, regen, frontale storingen en een hogere luchtvochtigheid. De maximumtemperatuur ligt bij driekwart van deze vluchten tussen 18 en 25ºC.

Effect van windkracht
In deze studie is er tweemaal gelost bij windkracht 4 en acht keer bij windkracht 5. In alle 10 gevallen ging het om een zuidwestenwind. Bij 7 vluchten was de thuiskomst hoog. Bij de andere 3 wedvluchten was de thuiskomst tussen 78,6 en 88,3% op dag één. Bij deze vluchten was er echter sprake van een frontale storing, onweer, neerslag en een hoge relatieve luchtvochtigheid. Ondanks de harde rugwind hebben de duiven dus veel hinder ondervonden van deze condities.

Conclusies

- De windrichting is sterk van invloed op de thuiskomst.
- Bij een staartwind is de thuiskomst meestal hoog, bij een kopwind is de thuiskomst vaak lager.
- Een wind tussen NO en ZO gaat meestal samen met hoge temperaturen, een droge lucht, weinig bewolking, een hoge UV-index en geen neerslag. Ongeveer tweederde van deze vluchten (midfond, eendaagse fond en jonge duiven samen) verloopt moeizaam tot slecht. Een lange vluchtafstand en een late lostijd versterken dit negatieve effect. Het is dus raadzaam om bij hoge temperaturen en/of een kopwind/oostelijke zijwind in de vroege ochtend te lossen.
- Een wind tussen W en N gaat vaak samen met bewolking, neerslag, een frontale storing op de vliegroute en een hoge relatieve luchtvochtigheid. In die gevallen is de thuiskomst meestal moeizaam tot zeer slecht.
- Er is alleen gelost boven windkracht 3 als er sprake was van een ZW wind met kracht 4 of 5 Bft. Er kan dus geen effect worden vastgesteld van een harde wind.

4.3.4 Gemiddelde en maximale temperatuur

Inleiding en definities

"*Op meteorologische stations wordt de temperatuur van de lucht volgens internationale afspraak van de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) gemeten in graden Celsius op een hoogte van anderhalve meter boven een open grasvlakte. De maximumtemperatuur is de hoogst gemeten temperatuur over een bepaalde periode. De maximumtemperatuur wordt in ons land in de regel 2 tot 3 uur na de hoogste stand van de zon bereikt. In Nederland is officieel sprake van een hittegolf als de maximumtemperatuur in De Bilt gedurende tenminste vijf dagen elke dag 25 graden of hoger is (zomerse dagen) en in dat tijdvak bovendien op zeker drie dagen minstens 30 graden is bereikt (tropische dagen). Een hittegolf is dus een serie van minstens vijf zomerse dagen, waarvan er zeker drie tropisch zijn"* [Bron: www.knmi.nl].

In paragraaf 2.2 wordt beschreven dat bij hogere temperaturen duiven hun lichaamswarmte moeten verliezen via verdamping van lichaamsvocht, met mogelijk uitdroging tot gevolg. Schietecat en Tamboryn stellen vast dat lage temperaturen (beneden 10 ºC) waarschijnlijk geen invloed hebben op het vluchtverloop. Een temperatuur tussen 10 en 20 ºC wordt als ideaal beschouwd.

Vraag

Is de thuiskomst mede afhankelijk van de gemiddelde temperatuur tijdens de wedvlucht of van de maximumtemperatuur op de vluchtdag?

Analyse

Uit paragraaf 4.3.4 blijkt dat hoge temperaturen tussen 25 en 33 ºC vaak samenhangen met oostelijke winden, een lage luchtvochtigheid, weinig bewolking, een hoge UV-index en een sterke thermiek. Op die vluchten is de thuiskomst vaak moeizaam of slecht, vooral als de afstanden lang zijn en/of er laat wordt gelost. Temperaturen tussen 18 en 25 ºC hangen regelmatig samen met westelijke winden, bewolking, neerslag, frontale storingen en een hogere luchtvochtigheid.

Hoge temperatuur

Ondanks het voorgaande, is er in figuur 19 een trend te zien van een dalende thuiskomst bij een toenemende temperatuur. Net als bij de vluchtafstand (par. 4.3.2) gaat het om een zwakke trend (R^2 = 0,10 tot 0,15). Dat dit verband zwak is, is ook hier logisch, omdat er ook bij milde temperaturen lage thuiskomsten voorkomen, maar dan door andere factoren. Opvallend is dat het negatieve effect van een hoge temperatuur het meest duidelijk aanwezig is bij de vluchten met een lange afstand, de midfond en eendaagse fondvluchten. Dit was ook het geval bij het negatieve effect van een kopwind en een oostelijke wind (par. 4.3.4),

Lage temperaturen

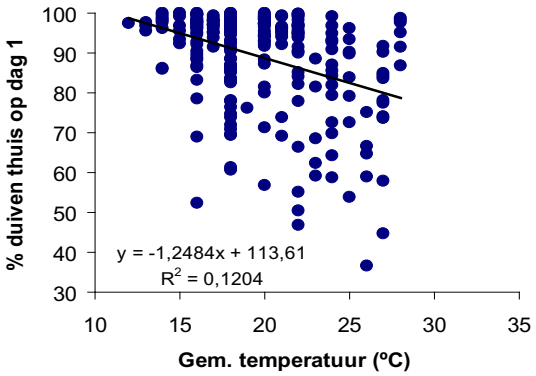
In totaal was er bij 19 wedvluchten sprake van een frisse temperatuur tijdens de vlucht, van 12 t/m 15 ºC (11 jonge duiven, 8 natour). De wind was telkens westelijk (tussen Z en NW). Bij 13 van de 19 vluchten was er sprake van buien, soms met onweer, uit een gebroken wolkendek op 2500 tot 4000 voet hoogte. De thuiskomst was meestal goed. Slechts bij 3 wedvluchten was de thuiskomst op dag één aan de lage kant, namelijk tussen 86,0 en 92,3.

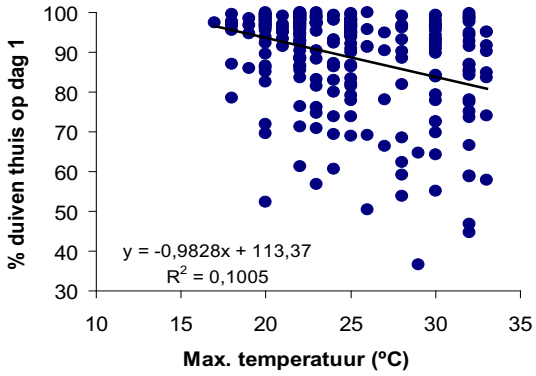
Conclusies

- Vluchten bij een temperatuur van 11 ºC en lager, komen in deze studie niet voor.
- 'Frisse' temperaturen van 12 t/m 15 ºC hebben geen negatief effect op de thuiskomst
- De thuiskomst is lager, naarmate de temperaturen toenemen, vooral in het traject 20 t/m 33ºC. Die trend is vooral te zien bij de midfond en eendaagse fond, waar de duiven vaak gedurende een deel van de vlucht bij de maximumtemperatuur moeten vliegen.

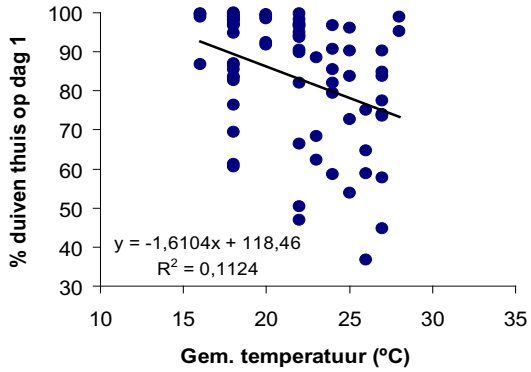
***Figuur 19**. De relatie tussen de gemiddelde temperatuur tijdens de wedvlucht (grafieken links) of de maximum temperatuur op de lossingsdag (grafieken rechts) en het thuiskomstpercentage op dag 1.*

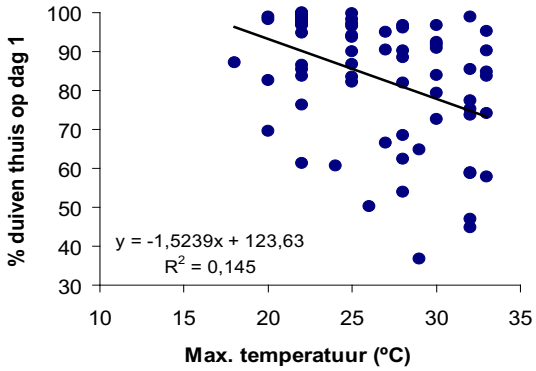
A. Alle 248 wedvluchten totaal



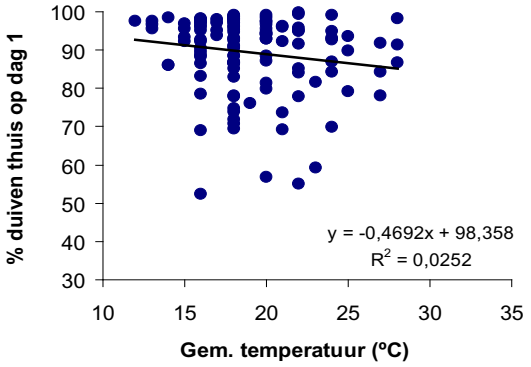


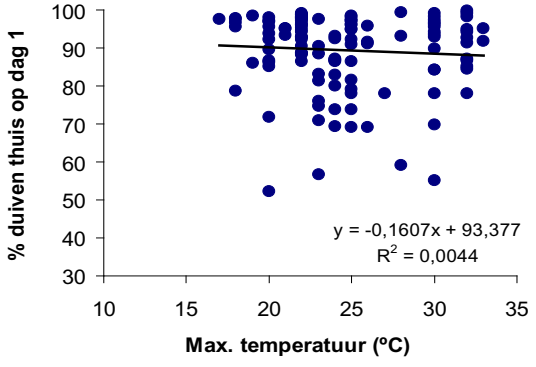
B. Waarvan 44 midfond + 32 eendaagse fond



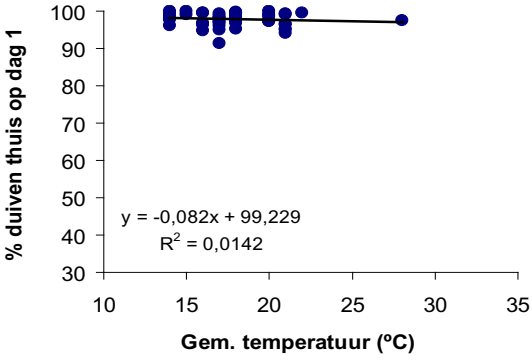


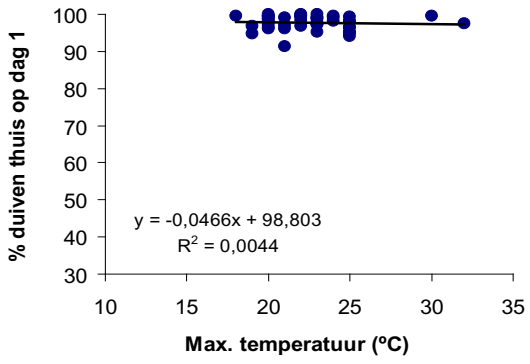
C. Waarvan 124 jonge-duivenvluchten





D. Waarvan 48 natourvluchten





4.3.5 Luchtdruk

Inleiding en definitie

"*Lucht heeft gewicht. Het is niet veel want 1 liter lucht weegt 0,003 gram. Maar het wordt toch aardig wat als je de hele dikte van de dampkring meetelt. Een luchtkolom in de atmosfeer vertegenwoordigt een bepaald gewicht en veroorzaakt daardoor een druk op het aardoppervlak. Dit wordt gemeten in millibar of hectoPascal (hPa). De luchtdruk varieert van plaats tot plaats en ligt aan het aardoppervlak meestal tussen 940 tot 1060 hPa. Verschil in luchtdruk ontstaat door verschil in verwarming. Hoe warmer de lucht, hoe lichter het gewicht, dus hoe lager de druk*" [Bron: www.knmi.nl].

"*Een hoge druk van 1030 of 1040 hectoPascal (hPa) betekent niet altijd zonnig weer. Het kan dan ook mistig zijn of regenen. Meestal blijft de neerslag bij een hoge luchtdruk beperkt tot hooguit enkele millimeters, maar er zijn situaties voorgekomen dat er bij een luchtdruk van 1030 hPa uit een lokale bui 10 tot 15 millimeter viel. Omgekeerd kan het in een lagedrukgebied zonnig, droog en rustig weer zijn. Het hangt er vooral vanaf waar het centrum van het drukgebied ten opzichte van het land ligt. Afhankelijk daarvan kunnen we in vochtige lucht met bewolking of mist terechtkomen of juist te maken krijgen met droge lucht en zonnig weer. De kracht van de wind in een bepaald gebied wordt bepaald door de verschillen in luchtdruk. Als die verschillen over een grote afstand klein zijn zal het weinig waaien en dan maakt het niet uit of de luchtdruk in dat gebied hoog of laag is. Toch is de kans op neerslag bij een lage luchtdruk in het algemeen groter is dan bij hoge druk. Uit vergelijkingen van dagelijkse aflezingen van de barometer en het weer blijkt de kans op neerslag bij een lage luchtdruk van 990 hPa 80% te zijn. Dat betekent dat er in acht van de tien gevallen regen of sneeuw valt. Bij een stand van 1000 hPa is de neerslagkans 70%, bij 1010 hPa 40%, bij 1020 hPa 20% en bij een hoge druk van 1030 hPa slechts 10%. Snelle veranderingen van druk gaan meestal vergezeld van veel wind of zijn de voorbode van een storm. Als de stand van de barometer snel oploopt of daalt, betekent dat meestal dat het weer gaat veranderen. Uit onderzoek naar het verband tussen de barometerstand en het weer blijkt dat in 80% van de gevallen een stijgende luchtdruk tot een weersverbetering leidt en een dalende luchtdruk tot slechter weer*" [Bron: Wikipedia].

Schietecat beschrijft dat duiven gevoelig zijn voor luchtdrukveranderingen:
"*Duiven nemen luchtdrukverschillen waar van 1 millibar* [*Smith, 1970*]. *Duivenvluchten verlopen over het algemeen moeilijk, wanneer over het ganse vluchtgebied de luchtdrukverschillen klein zijn. De wind is dan zwak en waait meestal uit veranderlijke richtingen. Een dergelijke luchtgesteldheid treedt meestal op bij een zogenaamd zadelgebied in het isobarenpatroon. Bijbehorende weerelementen zijn: nevel, mist, motregen, een hoge relatieve luchtvochtigheid en soms onweer*". En verder: "*Reisduiven blijken te reageren op luchtdrukdalingen en worden erdoor tot grotere spoed aangezet om naar hun hok te vliegen. Misschien spelen ondervinding en erfelijke eigenschappen een rol. Immers, bij pre-frontale luchtdrukdalingen neemt de bewolking van de naderende regenzone toe, cirriforme bewolking gaat over in cumuli en nadien in stratiforme wolken, en het wolkenplafond wordt steeds lager* [*Schietecat, 1987*, blz. 10].

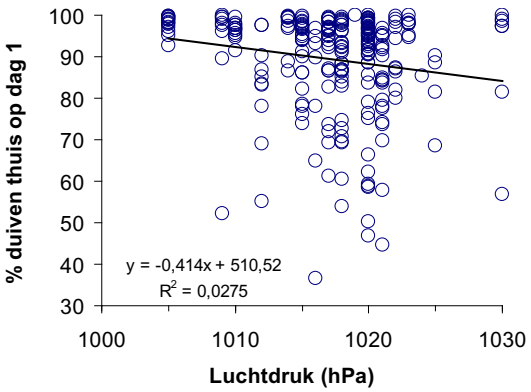
Vraag
Is de thuiskomst mede afhankelijk van het luchtdrukniveau tijdens de wedvlucht?

Analyse
Zie figuur 20.

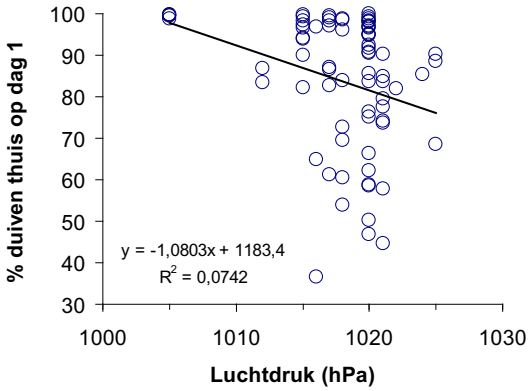
Op de natour is de thuiskomst altijd hoog, ongeacht de luchtdruk tijdens de vlucht. Bij de jongeduivenvluchten en de eendaagse fond is er geen duidelijk verband tussen de luchtdruk en de thuiskomst.

***Figuur 20**. De relatie tussen de luchtdruk tijdens de vlucht en het thuiskomstpercentage op dag één.*

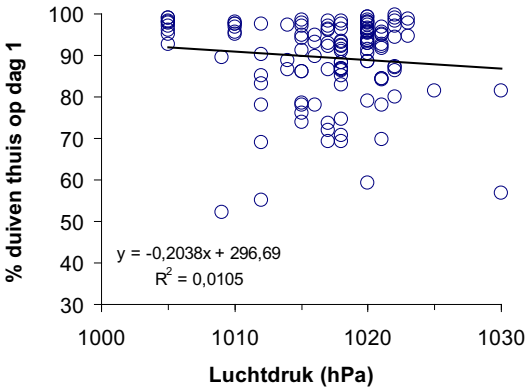
A. Alle 248 wedvluchten totaal



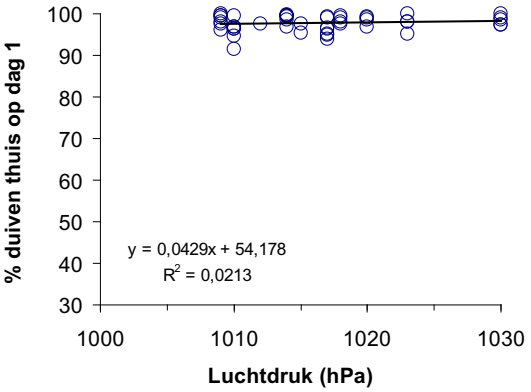
B. Waarvan 44 midfond en 32 eendaagse fond



C. Waarvan 124 jonge-duivenvluchten



D. Waarvan 48 natourvluchten



Alleen bij een hogere luchtdruk, boven 1020 hPa lijkt de thuiskomst van de eendaagse fond en jonge-duivenvluchten lager. In de gegevens gaat deze hogere luchtdruk vaak samen met een wind tussen N en ZO, hogere temperaturen, een hoge UV-index en thermiek.

Conclusies

- Er kan geen duidelijk verband worden vastgesteld tussen de absolute luchtdruk tijdens de vlucht en het thuiskomstpercentage.
- Waarschijnlijk bestaat er wel een verband tussen een dalende, stijgende of gelijkmatig luchtdrukpatroon en de thuiskomst van de duiven. Een dalende luchtdruk zou de duiven kunnen stimuleren zich 'uit de voeten te maken' voor slechtere weersomstandigheden. Een stijgende luchtdruk zou met gunstige condities kunnen samenhangen. Weinig luchtdrukverschil in het vlieggebied zou van negatieve invloed kunnen zijn op de thuiskomst van de duiven.

4.3.6 Bewolkingsdichtheid en bewolkingshoogte

Inleiding en definitie

"*Een wolk is een verzameling uiterst kleine waterdruppeltjes, ijskristallen of een mengsel van beide. De bewolking is het totaal aan wolken die de hemel bedekken. De bewolkingsdichtheid wordt uitgedrukt in achtsten (éénachtste, tweeachtste, etc.) bedekking. Wolken worden meestal onderscheiden naar hoeveelheid (licht, half, zwaar en geheel bewolkt), hoogte (laag, middelbaar en hoog) en geslacht (bijvoorbeeld cumulus, cirrus en stratus).*

Onder laaghangende bewolking verstaat het KNMI een mistlaag op ongeveer 100 tot 200 meter boven de grond. Het bovenste deel van hoge objecten, zoals flatgebouwen of torens, gaat dan vaak schuil in de mistlaag. Het weer speelt zich af in de onderste 10 kilometer van de atmosfeer, de troposfeer. Wolken halverwege die laag, tussen 2 en 6 kilometer, worden middelbare wolken genoemd. In de meteorologie worden drie soorten onderscheiden: altocumulus (grote schaapjeswolk), altostratus (zon of maan blijven zichtbaar als of ze door matglas schijnen) en nimbostratus (een donker grijze regenlucht). Hoge bewolking bevindt zich op 6 tot 12 kilometer hoogte dat voornamelijk bestaat uit ijskristallen. Bekend zijn de sluier- of cirruswolken en de contrails, sporen in de lucht die vliegtuigen achterlaten.

Het licht van de zon is wit, maar toch is een onbewolkte hemel blauw. Als er veel stof of vocht (waterdruppeltjes) in de atmosfeer zit, dan wordt de blauwe kleur fletser of zelfs witachtig. In een industriegebied ziet men daarom zelden een diepblauwe lucht. Tijdens opklaringen na een regenbui, die de lucht heeft schoon gewassen, en in schone lucht aangevoerd uit de poolstreken is de lucht donkerblauw. Hoe droger en schoner de lucht, hoe blauwer de kleur. Een diepblauwe lucht wijst meestal op een lage relatieve vochtigheid" [Bron: www.knmi.nl].

Op de volgende pagina wordt in figuur 21 een overzicht gegeven van de 10 wolkengeslachten. Waarschijnlijk kunnen duiven zich moeilijker oriënteren bij een dichte en/of lage bewolking [*Keeton, 1970*]. Uit dichte bewolking, zoals Stratus, Altostratus, Cumulonimbus of Nimbostratus (zie fig. 21), kan bovendien neerslag vallen dat vertragend werkt op de vliegsnelheid. Bij aanhoudende of intensieve neerslag kunnen de duiven doorweekt raken.

Vraag
Is de thuiskomst lager bij een lage bewolkingshoogte of een grote bewolkingsdichtheid?

Analyse

Onbewolkt

Bij 14 jonge-duivenvluchten was er sprake van een vrijwel geheel onbewolkte hemel tijdens de vlucht. De bewolking die er was, lag rond of boven 5000 voet. Er was nooit sprake van neerslag, onweer of een frontale storing, wel van een UV-index tussen 4 en 6. Telkens was het zicht tussen 7 en 10 kilometer en het aardmagnetisch veld rustig. De windrichtingen bij deze bewolking liepen uiteen: N (4x), NNO, ONO (2x), OZO (2x), ZO, ZZW en WNW (3x). De thuiskomst op dag één, van de zes meest moeizame vluchten is; 55,1%, 77,9%, 83,0%, 85,1%, 86,4% en 86,8%. In vier gevallen is er sprake van een wind tussen N en ZO, in vier gevallen is er sprake van een maximumtemperatuur tussen 28 en 32 ºC ligt. In de overige gevallen was de thuiskomst op dag één hoger dan 90%, op dag twee oplopend naar waarden boven 98%. Een grotendeels onbewolkte hemel zorgt dus voor een vlotte thuiskomst, mits dat niet samen gaat met een wind uit N tot ZO, eventueel in combinatie met een hoge temperatuur.

***Figuur 21**. Voorbeeldfoto's van de 10 wolkengeslachten, hun afkortingen en de hoogte waarop ze voorkomen*

1. Lage bewolking (tot 2000 meter, 6000 voet)

Stratus (**St**)
> een grijze wolkenlaag met een egale onderzijde waaruit motregen, sneeuw of motsneeuw kan vallen.

Cumulus (**Cu**, stapelwolk)
> scherp afgelijnde wolken met een donkerder basis en een bovenste deel met halfronde, witte uitwassen.

Cumulonimbus (**Cb**, donderwolk)
> hoge paddestoelvormige onweerswolk, alleen of in clusters langs een front

Nimbostratus (**Ns**; regenwolk)
> een uitgestrekt grijs wolkendek waaruit vaak onafgebroken neerslag valt.

2. Middelhoge bewolking (tot 5500 meter)

Altocumulus (**Ac**, grote schapenwolk)
> een wolk bestaande uit velden grote schapenwolken met een golfvormige, vlokachtige structuur.

Altostratus (**As**)
> een egaal en grijs wolkentype op middelbare hoogte die kan over gaan in nimbostratus.

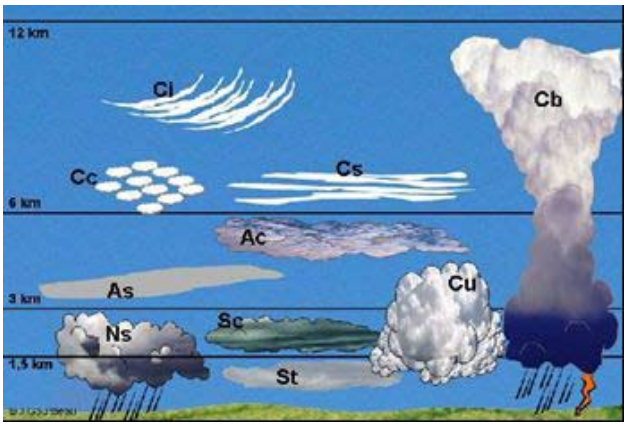
Stratocumulus (**Sc**)
> grijze of witte wolkenflarden in grote ballen of rollen, waarin donkere en lichtere delen en stukken hemel elkaar afwisselen.

3. Hoge bewolking (boven 5500 meter)

Cirrus (**Ci**, veerwolk of sluierwolk)
> dunne windveren van ijskristallen op 6 tot 12 km hoogte

Cirrostratus (**Cs**)
> dunne wolken van ijskristallen op 10 tot 15 km hoogte bestaande uit een transparante deken waar de zon doorheen schijnt

cirrocumulus (**Cc**, kleine schapenwolk)
> komt voor in grotere velden, bij stijgende luchtvochtigheid en soms bij een weersverslechtering



< De bovenstaande wolkengeslachten in één figuur

Zwaar of geheel bewolkt
Bij 56 wedvluchten was er sprake van 7/8 of 8/8 bewolking. Het gaat om: 1 midfond, 6 eendaagse fond, 32 jonge duiven en 17 natour.

- De 6 eendaagse fondluchten, op 3 verschillende vluchtdagen

Op deze drie dagen was er sprake van een frontale storing met veel bewolking, een wolkenbasis tussen 900 en 1200 meter, buien, regen, onweer en een hoge luchtvochtigheid. De wind waaide uit richtingen tussen WNW tot NNO en het was zwoel met temperaturen rond de 25 ºC. Het zicht was 8 tot 10 km. Het magnetisch veld was telkens rustig of veranderlijk. Op twee dagen was er sprake van inversie. De duiven moesten bij deze omstandigheden afstanden afleggen van 574 tot 649 km. De duiven werden dan ook vroeg gelost; tussen 06:45 en 07:15 uur.

De thuiskomst op dag één was als volgt: 36,7%, 53, 9%, 64,8%, 72,6%, 83,1% en 87,1%. Na dag twee was de thuiskomst gestegen naar respectievelijk: 36,7% (geen nakomst in de steekproefgroep), 68,7%, 86,9%, 87,9%, 93,4% en 92,9%. Kortom; de duiven hebben grote moeite gehad met de beschreven omstandigheden. Bij 2 van de 6 vluchten bleef ook de thuiskomst op dag twee achter. Bij deze 2 vluchten was er sprake van een slecht vluchtverloop, waarbij na dag twee nog 31% en 63% van de duiven niet thuis was.

- De 32 jonge-duivenvluchten, op 16 verschillende vluchtdagen

Op deze vluchtdagen was er sprake van veel bewolking, met een wolkenbasis variërend tussen 450 en 1250 meter. Bij 21 van de 26 jonge-duivenvluchten was er sprake van een frontale storing, bij de resterende 6 jonge-duivenvluchten is de aanwezigheid van een front niet vastgelegd. Bij bijna alle jonge-duivenvluchten was er sprake van buien of regen. Bij 13 vluchten was er ook sprake van zones met onweer. De luchtvochtigheidsgraad was dan ook hoog, tussen 82 en 96%. Bij 29 vluchten was de wind tussen ZZW en NW, bij 3 vluchten N of NNO. De temperatuur was met waarden tussen 18 en 26 ºC mild te noemen. De UV-index was telkens vrij laag; tussen 0 en 4. Bij de helft van de vluchten is er gewacht met lossen tot laat in de ochtend of vroeg in de middag.

De thuiskomst is bij 12 van de 32 vluchten verstoord, met thuiskomsten tussen 69,2 en 88,7% op dag één. Waarschijnlijk zijn de omstandigheden juist op deze vluchten het meest ongunstig geweest; op deze vluchten is er sprake van een front en zichten die niet boven 7 en 8 km uitkomen.

- De 17 natourvluchten, op 6 verschillende vluchtdagen

Het weertype op deze dagen is bijna identiek aan dat beschreven bij de 32 jonge-duivenvluchten. De thuiskomst van de natour is echter in bijna alle gevallen al hoger dan 94% op dag één.

Conclusies

- Een onbewolkte hemel is gunstig voor de thuiskomst, waarschijnlijk mits dat niet gepaard gaat met oostelijke winden en hoge temperaturen. Een gebroken wolkendek tot 7/8 (Cumulus, Stratocumulus, Altocumulus, Cirrus, etc.) is waarschijnlijk gunstig voor de thuiskomst.
- Een dichtbewolkte hemel (7/8 tot 8/8) gaat regelmatig samen met een westelijke wind, een frontale storing, neerslag, een hoge relatieve luchtvochtigheid, etc. Dit weertype heeft een negatief effect op de thuiskomst.

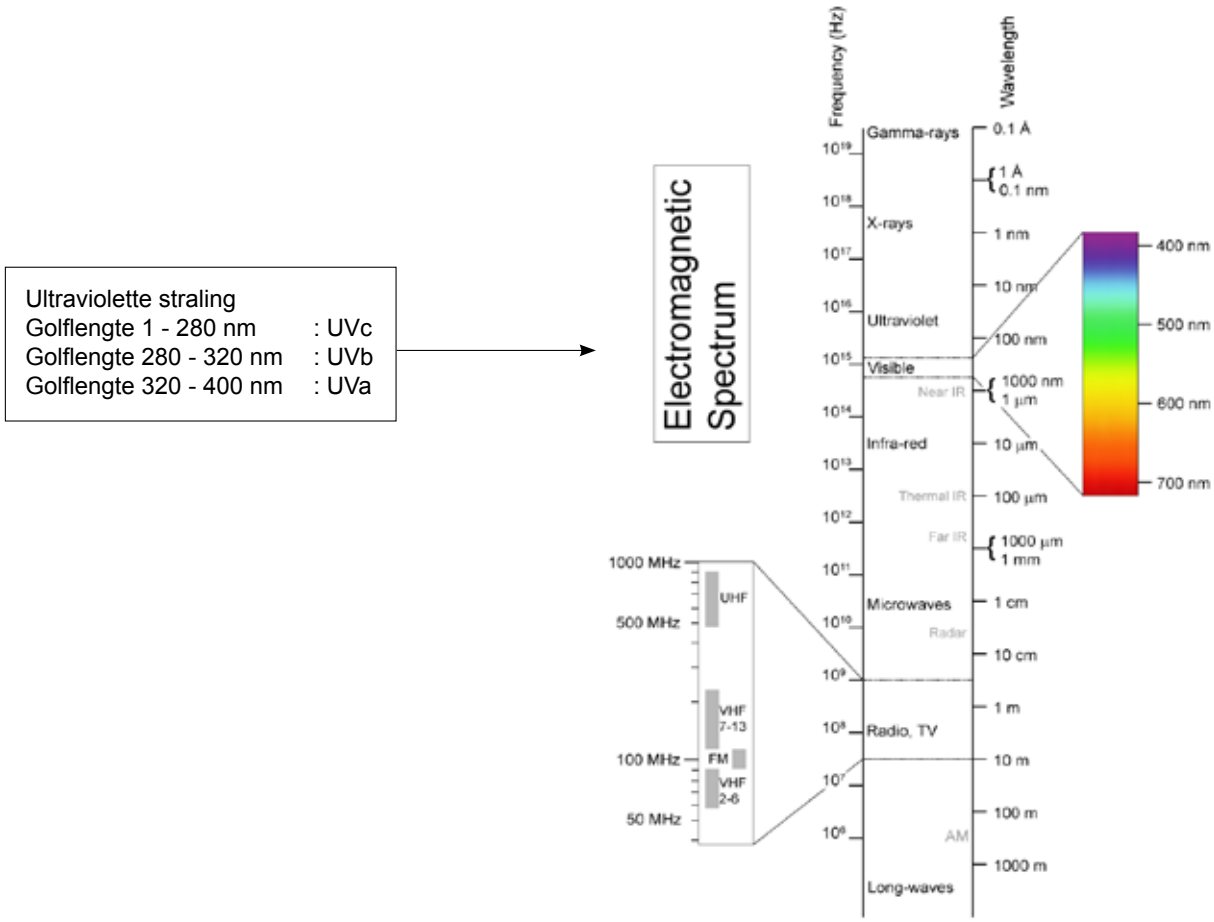
4.3.7 UV-index

Inleiding en definitie

"*De zonkracht is een maat voor de hoeveelheid ultraviolette straling (UV) in het zonlicht die de aarde bereikt. De zonkracht neemt toe naarmate de zon hoger staat en varieert met de seizoenen en het moment van de dag. Warmte heeft geen invloed: op een koele zonnige dag kan de zonkracht even sterk of sterker zijn dan op een warme dag. Wel is de hoeveelheid UV afhankelijk van wolken, vocht of stof in de atmosfeer en van de hoeveelheid ozon dat het UV licht absorbeert. De mens is gevoelig voor ultraviolet licht: een overdosis leidt tot het rood worden van de huid (verbranden) en huidaandoeningen. Het zonkracht getal geeft aan hoeveel ultraviolet licht er verwacht wordt. De zonkracht (UV-index) kan in ons land kan variëren van 0 wanneer er geen UV is tot 10 voor de maximale hoeveelheid UV-zonlicht. In landen dichter bij de evenaar en in de bergen kan de zonkracht een waarde van 15 of hoger halen*" [Bron: www.knmi.nl].

Er is veel wetenschappelijk bewijs dat het netvlies van het duivenoog gevoelig is voor de ultraviolette straling in het zonlicht [zie literatuurlijst in hoofdstuk 6]. Er zijn zelfs aanwijzingen dat duiven bij het gebruiken van hun zonnekompas de positie van de zon aan bepalen met behulp van de verstrooiing van het Ultraviolette licht over de hemelkoepel [*Coemans, 1994*]. Vocht, bewolking, smog en stofdeeltjes in de atmosfeer houden de Ultraviolette straling tegen en zouden zo een negatieve invloed kunnen hebben op de oriëntatie van de duiven.

***Figuur 22**. Het spectrum van elektromagnetische straling, inclusief zichtbaar licht en ultraviolette straling*



Vraag
Is er een verschil in thuiskomst tussen wedvluchten met een lage, gematigde of hoge UV-index?

Analyse

***Tabel 23**. De gemiddelde thuiskomst op dag één en dag twee, vergeleken bij verschillende UV-index waarden*

A. Van 32 midfond- en 26 eendaagse fondvluchten.

		% duiven thuis na dag 1				% duiven thuis na dag 2			
UV-index	**# vl.**	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
0	5	98,81	**99,46**	99,71	0,37	99,21	**99,63**	100,00	0,29
1	-	-	**-**	-	-	-	**-**	-	-
2	1	98,45	**98,45**	98,45	-	99,69	**99,69**	99,69	-
3	-	-	**-**	-	-	-	**-**	-	-
4	17	53,92	**87,86**	100,00	14,34	68,66	**93,54**	100,00	8,42
5	15	27,97	**73,50**	98,82	22,12	59,32	**87,58**	100,00	13,03
6	15	36,68	**73,75**	95,18	16,83	36,68	**86,80**	99,56	15,59
7	4	81,98	**86,92**	96,76	6,71	93,69	**95,63**	97,84	1,89
8	1	90,27	**90,27**	90,27	-	95,68	**95,68**	95,68	-

B. Van 117 jonge-duivenvluchten.

		% duiven thuis na dag 1				% duiven thuis na dag 2			
UV-index	**# vl.**	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
0	9	92,73	**97,00**	99,13	2,07	95,37	**98,21**	99,68	1,39
1	6	55,08	**80,42**	96,26	17,01	71,88	**88,92**	99,70	10,86
2	15	73,88	**90,93**	98,49	8,35	82,32	**94,62**	99,22	5,18
3	9	56,73	**84,31**	98,38	14,53	82,41	**94,92**	99,35	5,40
4	35	52,29	**90,20**	99,25	9,08	76,87	**94,01**	99,82	5,03
5	20	59,21	**91,23**	99,16	10,16	80,82	**94,96**	99,35	5,31
6	19	69,83	**87,96**	99,79	7,57	85,58	**93,96**	100,00	4,23
7	4	69,01	**83,74**	94,79	12,41	84,09	**90,41**	96,90	7,18
8	-	-	**-**	-	-	-	**-**	-	-

Conclusies

- Er kan geen duidelijk verband worden vastgesteld tussen UV-index en de thuiskomst van de duiven op dag één of twee.
- Wellicht heeft een hoge UV-index van waarde 5 en hoger een negatief effect op de thuiskomst van de duiven.

4.3.8 Neerslag

Inleiding en definitie

"*Wolken bestaan uit waterdruppeltjes, ijskristallen of een combinatie van water en ijs. Als de druppels of ijskristallen door de weersomstandigheden zo groot worden dat ze naar beneden vallen wordt dat neerslag genoemd. Allerlei vormen zijn mogelijk: regen, sneeuw, hagel en ijzel (wanneer de regen bij aanraking van voorwerpen of de grond bevriest).. Een bui is volgens het KNMI een wolk, waaruit korte tijd neerslag valt, in het algemeen korter dan een uur. Een bui kenmerkt zich meestal door wisselende intensiteit van de neerslag. Een winterse bui is een bui met sneeuw, natte sneeuw of hagel. Daarnaast kennen we onweersbuien en sneeuwbuien. Een wolkenbreuk is een bui, waarin het zo hard regent dat er in 5 minuten ruim 10 mm of meer valt. In een uur zou er dan meer dan 25 mm kunnen vallen. Het zicht loopt tijdens een wolkbreuk terug tot minder dan 200 meter. Valt er gedurende langere tijd neerslag uit een min of meer gesloten wolkendek dan wordt dat als 'regen' getypeerd. Het voornaamste verschil tussen buien en regen is niet alleen dat het af en toe droog is, maar ook dat de zon zich tussen de buien door kan laten zien. Buien onderscheiden zich ook van aanhoudende regen door grotere wisselingen in neerslagintensiteit. Doorgaans zal het uit een buienwolk minder gelijkmatig en vaak harder regenen dan uit een gesloten wolkendek. Wanneer een gebied met slecht weer overtrekt komt het vaak voor dat het eerst een tijd onafgebroken regent en er daarna buien vallen. Van zware regen is sprake als het zicht tijdens de neerslag terugloopt tot 1 à 4 kilometer. Wordt het zicht minder dan 1 kilometer dan is de regen zeer zwaar*" [Bron: www.knmi.nl].

Vraag
Is de thuiskomst van de duiven lager als er sprake is van regen tijdens de wedvlucht?

Analyse

Tabel 24. De gemiddelde thuiskomst op dag één en dag twee, vergeleken per type neerslag

A. Van 44 midfondvluchten

		% duiven thuis na dag 1				% duiven thuis na dag 2			
Type neerslag	**# vl.**	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
Geen neerslag	27	68,42	**92,52**	100,00	7,91	76,67	**96,00**	100,00	5,15
Buien	8	96,17	**92,25**	99,71	1,19	98,65	**99,49**	100,00	0,41
Regen	9	50,32	**86,34**	98,91	18,02	60,45	**92,81**	99,32	12,48

B. Van 29 eendaagse fondvluchten

		% duiven thuis na dag 1				% duiven thuis na dag 2			
Type neerslag	**# vl.**	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
Geen neerslag	16	44,74	**71,31**	95,18	15,52	75,08	**89,12**	99,56	7,21
Buien	7	27,97	**57,19**	83,82	19,59	36,68	**74,47**	93,38	20,73
Regen	6	82,08	**84,77**	87,08	2,28	89,26	**92,64**	95,08	2,25

C. Van 123 jonge-duivenvluchten

		% duiven thuis na dag 1				% duiven thuis na dag 2			
Type neerslag	**# vl.**	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
Geen neerslag	72	55,08	**89,87**	99,79	8,96	71,88	**94,35**	100,00	4,82
Buien	44	52,29	**90,06**	99,25	10,38	76,87	**94,69**	99,82	5,79
Regen	7	59,21	**80,03**	97,61	15,07	82,10	**89,16**	98,83	7,52

Conclusies uit de literatuur
Joop den Tonkelaar merkte over de invloed van regen het volgende op [*Den Tonkelaar, 1972*]:
"*Regen heeft een negatief effect op het vluchtverloop. Vooral regen tijdens de lossing en een regengebied over een deel van de vluchtlijn. Waarbij opgemerkt moet worden dat het moeilijk te zeggen is hoe groot dat deel dan moet zijn om van doorslaggevende betekenis te zijn. Eenzelfde uitgestrektheid van een op de vluchtlijn aanwezige regenzone zal bij tegenwind vermoedelijk sterker belemmerend werken, dan bij staartwind, vanwege de langere vliegduur in dit gebied. Bovendien zijn er aanwijzingen dat regen aan het eind van de vlucht minder storend is dan aan het begin."*

Henri Tamboryn vermeldt over het effect van regen op de vluchten [*Tamboryn, 1992*]:
"Regen vertraagt in alle gevallen de vliegsnelheid en vergroot de tijdsduur van aankomst. Regen in combinatie met kopwind of dwarswind zorgt voor een rampzalig vluchtverloop. Regen, afgewisseld met droge perioden, of sporadische buien, beide in combinatie met rugwind, zorgen wel voor een kleine vertraging, maar het vluchtverloop is nog steeds gunstig."

Kortom; neerslag heeft volgens deze twee eerdere studies een negatief effect op de thuiskomst, maar hoe negatief dat effect is, hangt weer af van andere factoren, bijvoorbeeld de windrichting, de afstand, enzovoorts. Pittige, korte regenbuien afgewisseld met opklaringen bij een sterke rugwind hoeven wellicht niet tot een verstoorde thuiskomst te leiden, terwijl motregen uit een warmtefront wel weer funest zou kunnen zijn.

Neerslag en andere factoren
Dat blijkt eigenlijk ook uit de gegevens van deze studie. Op de midfond- en de jonge-duivenvluchten komen individuele vluchten voor mét regen, die toch een hoge thuiskomst kennen. En ook als er geen neerslag valt, zijn er andere factoren die toch kunnen leiden tot een erg lage thuiskomst. Bij 12 van de 16 eendaagse fondvluchten zonder neerslag, is er bijvoorbeeld wél sprake van een wind tussen N en ZO in combinatie met een middagtemperatuur boven 30 ºC en een lange vluchtafstand.

Buien
Opvallend is verder dat de thuiskomst (bij midfond en jonge duiven) bij 'geen neerslag' en bij 'buien' vrijwel gelijk is. Buien vormen blijkbaar in de meeste gevallen geen probleem voor de duiven.

Regen
Wordt de gemiddelde thuiskomst bij 'regen' vergeleken met 'geen neerslag / buien', dan blijkt dat de thuiskomst bij regen gemiddeld op dag één ruim 9% lager is, bij zowel de midfond als de jonge duiven. Op dag twee wordt dat verschil in thuiskomst maar weinig ingehaald. Op dag twee is de gemiddelde thuiskomst van vluchten met 'regen' nog steeds 4 tot 7% lager dan van vluchten met 'geen neerslag / buien'. Regen kan dus leiden tot een verstoorde thuiskomst.

Conclusies
- Neerslag heeft een negatief effect op de thuiskomst. Bij voorkeur valt er tijdens de vlucht geen neerslag.
- Buien hebben onder de meeste omstandigheden weinig of geen negatief effect op de thuiskomst.
- Regen is gevaarlijk en kan de thuiskomst in veel gevallen flink verstoren.
- Nat worden is voor een duif vooral nadelig bij een langere vliegduur.

4.3.9 Relatieve luchtvochtigheid

Inleiding en definitie

"*Lucht kan slechts een beperkte hoeveelheid vocht bevatten. De hoeveelheid vocht hangt af van de temperatuur. De relatieve vochtigheid, uitgedrukt in procenten, geeft aan hoeveel waterdamp de lucht bij de heersende temperatuur bevat. Een waarde van 100% wijst op een maximale hoeveelheid waterdamp: de lucht is dan verzadigd. Bij een relatieve vochtigheid van 50% bevat de lucht bij de heersende temperatuur de helft van de maximaal mogelijke hoeveelheid waterdamp.*

De relatieve vochtigheid wordt gemeten met een hygrometer. De laagste waarden worden in ons land in mei en juni gemeten, gemiddeld zo'n 70 tot 80%. Vooral in het voorjaar daalt de luchtvochtigheid soms tot extreem lage waarden van minder dan 20%. Dat gebeurt wanneer koude lucht van noordelijke breedten wordt aangevoerd. Op zulke zeer droge dagen is de lucht diepblauw van kleur, loopt de temperatuur overdag snel op om 's avonds weer sterk te dalen" [Bron: www.knmi.nl].

Joop den Tonkelaar concludeert ten aanzien van de vochtigheidsgraad van de atmosfeer het volgende: "*Een weersfactor waarvan de invloed minder bekend is, is de vochtigheid van de lucht. Bij hoge luchtvochtigheid – het is dan drukkend, warm, broeierig weer – blijken de vluchten meer dan eens onregelmatig tot zeer onregelmatig te verlopen. In de onderzochte gevallen bleek het dauwpunt van de lucht 16 °C of hoger te zijn. Dat wil zeggen: de lucht moet tot 16 °C afgekoeld worden om het in de lucht aanwezige vocht, de onzichtbare waterdamp dus, te laten condenseren. Op dat ogenblik is de relatieve luchtvochtigheid 100% geworden.* […] "*In vochtige lucht, en vooral die van subtropische oorsprong, kunnen nog andere factoren gelijktijdig werkzaam zijn. Genoemd moeten worden: de mogelijkheid van zich vormende warmteonweders, zichtvermindering tot 1 à 2 km, de zeer hoge zomertemperaturen, soms wel 30°C of hoger, alsook de aanwezigheid van inversies*" [Den Tonkelaar, 1972].

Uit andere paragrafen van dit hoofdstuk blijkt dat de thuiskomst negatief wordt beïnvloed door regen, koufronten en warmtefronten, en onweer. De analyse van de relatieve luchtvochtigheid in deze paragraaf hangt daar nauw mee samen. Bij deze weerselementen is er immers ook sprake van een hoge luchtvochtigheid. Het valt daarom te verwachten dat de thuiskomst bij een hoge relatieve luchtvochtigheid in sommige, of de meeste gevallen, verstoord is. Daartegenover staan vluchten bij een hoge temperatuur, een oostelijke wind en een lage luchtvochtigheid, die ook regelmatig roet in het eten strooien. Ook bij een lage luchtvochtigheid zou men daarom lage thuiskomsten kunnen waarnemen.

Vraag

Is de thuiskomst van de duiven lager bij een lage of juist hoge relatieve luchtvochtigheid?

Analyse

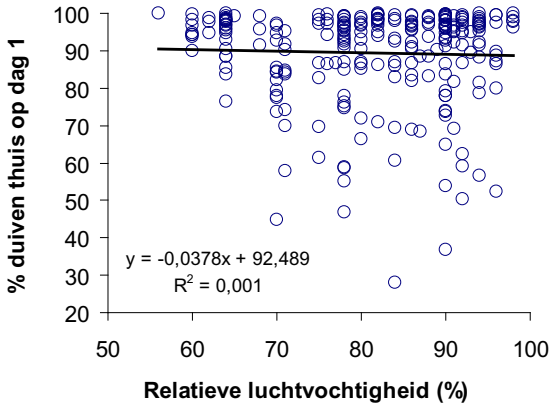
In figuur 25 is de thuiskomst op dag één uitgezet tegen de relatieve luchtvochtigheid tijdens de wedvlucht. Bij de midfond, eendaagse fond en jonge duiven is er een trend te zien van een afnemende thuiskomst bij een toenemende luchtvochtigheid. Het verband is met een R^2 van ongeveer 0,08 maar erg zwak. De trend lijkt echter wel logisch; regen, koufronten, warmtefronten en onweer hebben immers een negatief effect op de thuiskomst en gaan gepaard met een hoge vochtigheidsgraad.

Conclusie

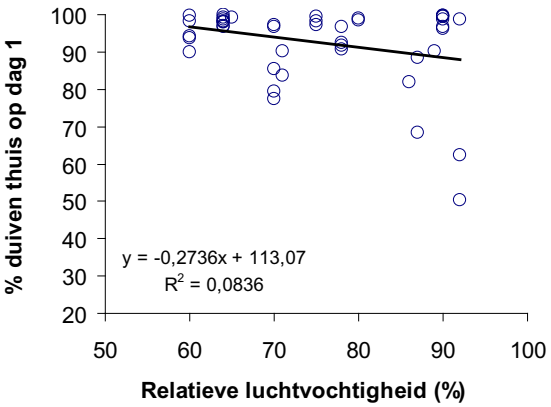
- Er lijkt een zwak verband te bestaan tussen een hogere relatieve luchtvochtigheid en lagere thuiskomsten.

***Figuur 25**. De relatie tussen de relatieve luchtvochtigheid en het thuiskomstpercentage op dag 1. Ieder bolletje is een wedvlucht. Door de waarnemingen is een lineaire trendlijn getrokken.*

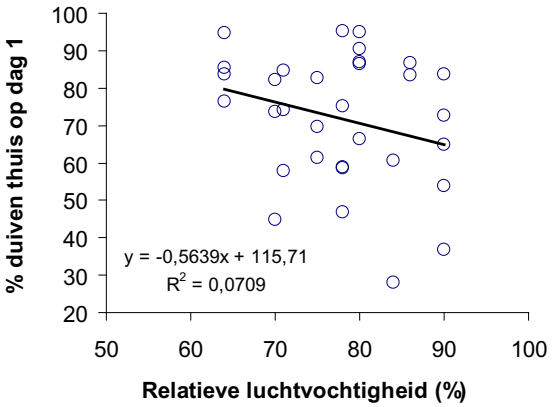
Alle 248 wedvluchten totaal



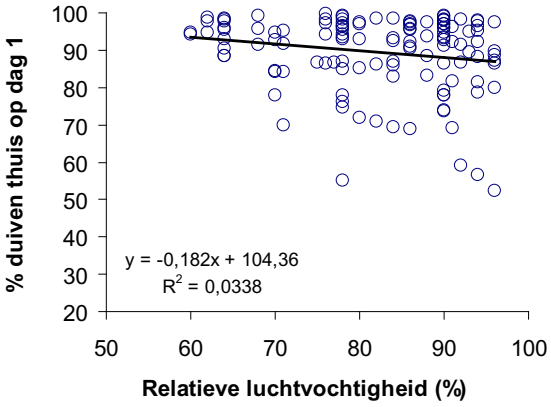
Waarvan 44 midfondvluchten



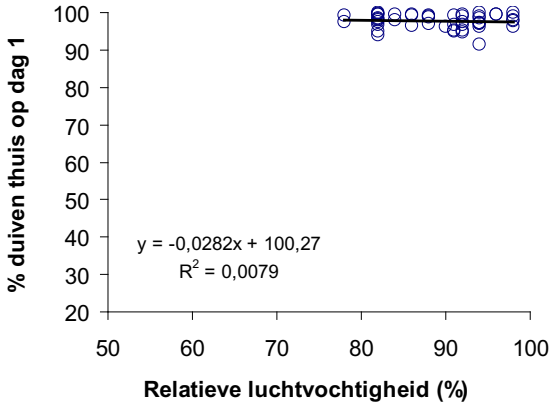
Waarvan 32 eendaagse fondvluchten



Waarvan 124 jonge-duivenvluchten



Waarvan 48 natourvluchten

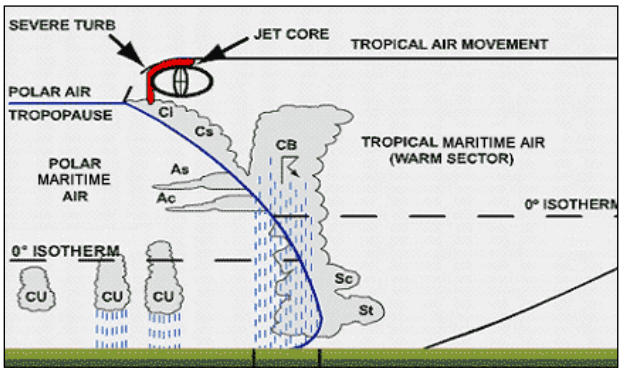


4.3.10 Frontale storing

Inleiding en definitie

Een front is een overgangszone tussen twee luchtsoorten met uiteenlopende eigenschappen, bijvoorbeeld verschillen in temperatuur, relatieve vochtigheid en stabiliteit. Een front is dus een grensgebied tussen verschillende soorten luchtmassa's.

Koufront

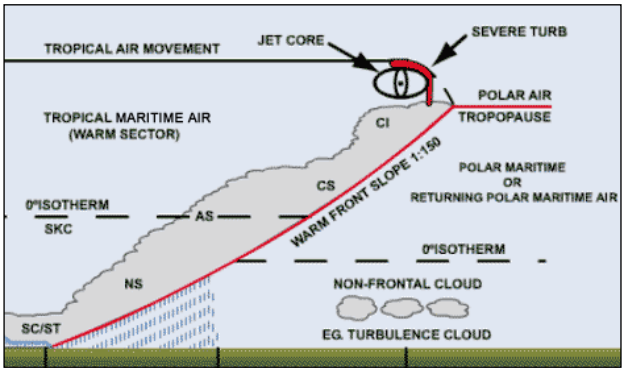


Bij de passage van een koufront stroomt er relatief koudere lucht binnen. De koudere, zwaardere lucht duikt onder de warmere lucht en stuwt zo de warmere lucht snel omhoog. Op voldoende hoogte condenseert de warme, vochtige lucht tot bewolking en vaak neerslag.

In koufronten kunnen grote, dreigende buienwolken (Cumulonimbus, Cb) ontstaan, met buien en onweer. De neerslag is meestal meer kort en hevig. Het grensvlak tussen koude en warme lucht loopt vrij steil omhoog. De doorsnede van een koufront is vaak slechts tientallen kilometers. Koufronten passeren meestal relatief snel. Na het passeren van het front is de temperatuur gedaald.

Op weerkaarten worden koufronten meestal aangegeven door een (blauwe) lijn met driehoekjes.

Warmtefront



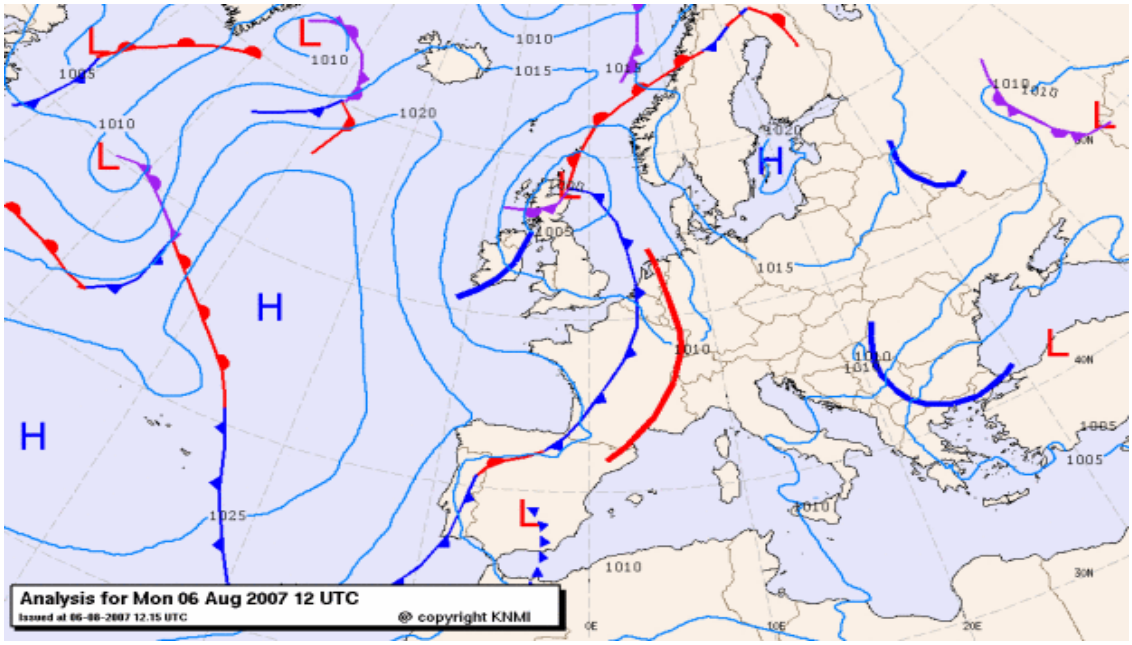
Bij de passage van een warmtefront stroomt er relatief warmere lucht binnen. De warmere lucht glijdt over de koude, zwaardere luchtlaag heen en stijgt zo steeds verder in hoogte. Op voldoende hoogte condenseert de warme, vochtige lucht tot bewolking en vaak neerslag.

De bewolking kan zich ontwikkelen tot Nimbostratus (Ns), Stratus (St) of Stratocumulus (Sc). De wolkenbasis daalt soms tot slechts 200 of 300 meter. Uit de bewolking kan langdurig regen of motregen vallen. De frontale zone is vaak honderden kilometers breed en verschuift maar langzaam. Na het passeren van het warmtefront is de temperatuur gestegen.

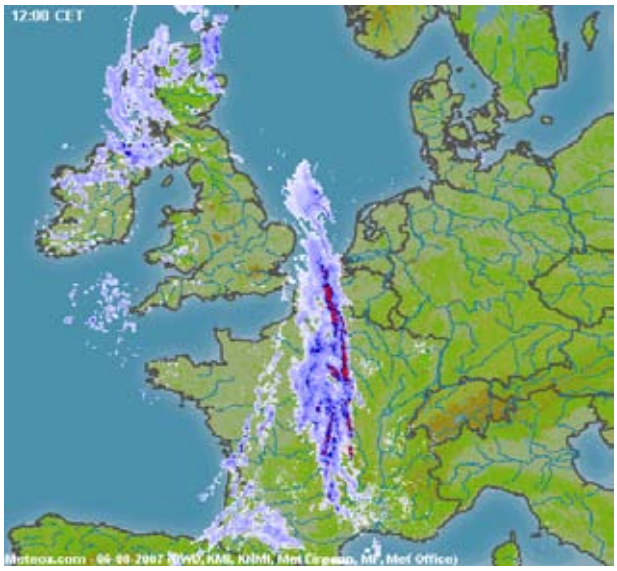
Op weerkaarten worden warmtefronten meestal aangegeven door een (rode) lijn met halve bolletjes.

Wanneer een koufront een warmtefront inhaalt en daarmee samensmelt, ontstaat er een **occlusiefront**, waarbij de warme, vochtige luchtlaag geheel van het aardoppervlak wordt opgetild. Is er weinig beweging in het front en dringen warme en koude luchtmassa's elkaar binnen, dan wordt gesproken van een **stationair front**.

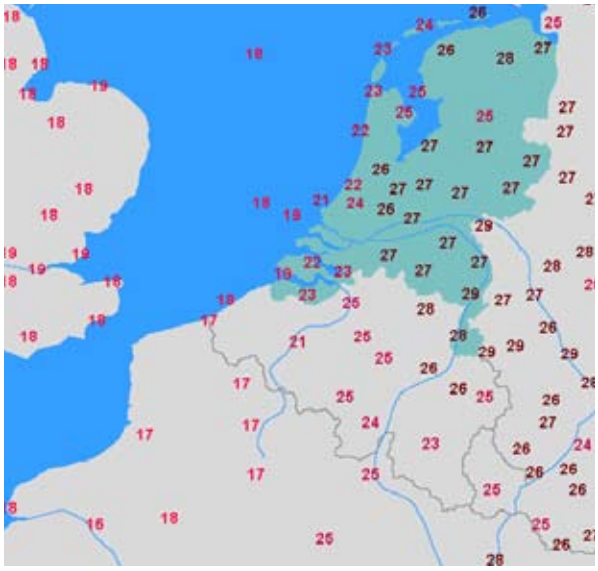
A



B



C



***Figuur 26**. Voorbeeld van de passage van een koufront (6 augustus 2007). **A**: De frontale zones worden al enkele dagen van tevoren voorspeld op de weerkaarten van het KNMI [bron: http://www.knmi.nl/waarschuwingen_en_verwachtingen/weerkaarten.php]. **B**: De neerslag uit het koufront is zichtbaar in de beelden van de neerslagradar [bron: www.buienradar.nl]. **C**: In en achter het koufront is het ongeveer 10 ºC kouder dan voor het koufront [bron: www.weeronline.nl]. Alle figuren zijn van 12:00 uur Ned. tijd.*

Schietecat stelde een minder goed tot duidelijk verstoord vluchtverloop vast bij 3 van de 4 wedvluchten waarbij er zich een frontale storing op de vlieglijn bevond [*Schietecat, 1987*]. Ook Den Tonkelaar merkte al op: "*het blijkt dat voor de meeste postduiven het passeren van een frontale zone een onoverkomelijke zaak is*" [*Den Tonkelaar, 1972*]. Duiven hebben zelfs grote moeite met een front, als deze weinig actief is. Duiven die geconfronteerd worden met een front in het vlieggebied 'vertikken het om er doorheen te vliegen'. Bevindt het front zich in de buurt van de losplaats, dan willen de duiven niet van de losplaats vertrekken [persoonlijke mededeling, *Arie van Dam, IWB*].

Vraag
Is de thuiskomst gemiddeld lager van wedvluchten waarbij er een front op de vlieglijn aanwezig is?

Analyse

Tabel 27. De gemiddelde thuiskomst vergeleken tussen vluchten met en zonder een frontale zone op de vlieglijn

		% duiven thuis na dag 1				% duiven thuis na dag 2			
	# vl.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
Alle vluchten totaal									
- Geen frontale storing	56	54,9	**92,7**	100,0	9,4	71,9	**95,9**	100,0	5,4
- Wel frontale storing	56	36,7	**85,4**	100,0	14,0	36,7	**92,0**	100,0	10,8
Verschil:			**-7,3**				**-3,9**		
Midfond									
- Geen frontale storing	3	96,8	**98,7**	100,0	1,7	97,8	**99,3**	100,0	1,2
- Wel frontale storing	9	50,3	**80,4**	99,7	16,5	60,5	**89,9**	99,7	13,0
Verschil:			**-18,3**				**-9,4**		
Eendaagse fond									
- Geen frontale storing	2	93,2	**93,5**	93,7	0,3	96,4	**96,7**	97,0	0,4
- Wel frontale storing	8	36,7	**72,0**	94,1	19,3	36,7	**82,6**	97,6	20,7
Verschil:			**-21,5**				**-14,1**		
Jonge-duiven									
- Geen frontale storing	37	54,9	**90,3**	99,2	10,7	71,9	**94,5**	99,8	6,2
- Wel frontale storing	29	59,2	**86,8**	98,5	10,2	82,1	**93,1**	98,9	5,6
Verschil:			**-3,5**				**-1,4**		
Natour									
- Geen frontale storing	14	94,0	**97,8**	100,0	1,9	94,8	**98,7**	100,0	1,3
- Wel frontale storing	10	91,4	**96,6**	99,6	2,3	95,3	**98,0**	99,6	1,5
Verschil:			**-1,1**				**0,6**		

Uit de analyse blijkt dat de thuiskomst gemiddeld lager is als er sprake is van een frontale storing op de vlieglijn. Opvallend is ook hier weer dat het negatieve effect van een frontale storing sterker is bij de midfond en eendaagse fond. Bij deze natourvluchten hebben frontale storingen gemiddeld maar een heel klein effect op de thuiskomst. Laten we natourvluchten, die eigenlijk altijd een hoge thuiskomst kennen, buiten beschouwing, dan zijn er 46 vluchten (9 midfond, 8 eendaagse fond, 29 jonge duiven) waarbij er een front op de vlieglijn aanwezig was. Deze 46 vluchten worden door de volgende omstandigheden gekenmerkt:

- vaak een wind uit een westelijke richting bij een milde temperatuur (18 tot 25 ºC)
- soms een wind uit NO tot ZO en een maximumtemperatuur van 25 tot 33 ºC;
- een hoge relatieve luchtvochtigheid (85 tot 96%)
- een dichte bewolking, met neerslag (zowel buien als regen) en onweer
- zowel hoge als lage UV-waarden
- een redelijk tot goed zicht van 7 tot 10 km
- meestal een matige thermiek en een matige inversie

Van de 46 vluchten met een frontale storing hebben er maar liefst 29 een thuiskomst op dag één beneden 90%, variërend van 36,7%, 50,3%, 53,9%, 59,2%, 62,3%, 64,8%, 68,4%, 69,0%, 70,8%, …, tot 88,7%. Bij 11 van deze 29 vluchten is ook de thuiskomst na dag twee lager dan 90%. Schietecat stelde een minder goed tot duidelijk verstoord vluchtverloop vast bij driekwart van de wedvluchten waarbij er een frontale storing op de vlieglijn aanwezig was. In deze studie is de thuiskomst moeizaam of slecht bij ongeveer tweederde van de wedvluchten waarbij er een front aanwezig is.

Conclusie

- De aanwezigheid van een frontale storing op de vlieglijn leidt bij de vluchten in deze studie in ongeveer tweederde van de gevallen tot een moeizame of slechte thuiskomst. Dit is in overeenstemming met de bevindingen van Schietecat, die in driekwart van de gevallen een 'minder goed tot duidelijk gestoord vluchtverloop' vaststelde.

4.3.11 Onweer

Inleiding en definitie

"*Door sterke luchtstromingen kunnen in wolken concentraties van elektrische ladingen ontstaan. In onweerswolken stromen sterk stijgende warme lucht en sterk dalende koude lucht vlak langs elkaar met snelheden van maximaal 100 kilometer per uur. Met die stromingen worden ook elektrisch geladen deeltjes meegevoerd, waardoor de wolk als een enorme condensator wordt opgeladen. Daardoor worden ontladingen mogelijk tussen de wolk en andere wolken of tussen de wolk en de aarde wat leidt tot bliksem en donder. Bliksem is een ontlading tussen een elektrisch geladen wolk en de aarde, tussen twee of meer wolken met tegengestelde lading onderling, of binnen één wolk. Donder is het rommelend of explosief geluid bij onweer dat ontstaat door de zeer hoge temperatuur die in minder dan een duizendste van een seconde ontstaat in een bliksemschicht. De lucht zet daar zeer sterk uit en door die uitzetting ontstaat een drukgolf die als geluid te horen is. Onweersbuien gaan vaak gepaard met plotselinge en heftige verschijnselen zoals windstoten, zware regen of hagel*" [Bron: www.knmi.nl].

De valwinden, windstoten, regen, hagel, bliksem en zware cumulonimbusbewolking die met onweer gepaard gaan, kunnen van negatieve invloed kunnen zijn op de vliegsnelheid, het verenpak en lichamelijke conditie van de duiven.

Vraag

Komen er vaker verstoorde thuiskomsten voor bij wedvluchten met een onweersgebied op de vlieglijn? Is de thuiskomst gemiddeld lager van wedvluchten waarbij er een onweersgebied op de vlieglijn aanwezig is? Is het effect van onweer op de thuiskomst afhankelijk van de aanwezigheid van andere omstandigheden?

Analyse

Van de 280 eendaagse wedvluchten uit deze studie was er bij 40 vluchten sprake van een onweersgebied op de vlieglijn. Dit zijn: 1 midfondvlucht, 5 eendaagse fondvluchten, 20 jonge-duivenvluchten en 14 natourvluchten. Bij 207 eendaagse wedvluchten was er geen sprake van onweer. Bij de overige 34 vluchten is de aanwezigheid van onweer niet door het IWB vastgelegd.

Van deze 40 vluchten met onweer is de thuiskomst op dag één als volgt:

Vluchtsoort	Aantal vluchten met onweer	Aantal vluchten 95 - 100% thuis op dag 1	Aantal vluchten 90 - 95% thuis op dag 1	Aantal vluchten 80 - 90% thuis op dag 1	Aantal vluchten < 80% thuis op dag 1
Midfond	1	1	-	-	-
Eendaagse fond	5	-	-	1	4
Jonge duiven	20	6	5	5	4
Natour	14	13	1	-	-

Uit de bovenstaande tabel blijkt:

- Bij de 14 natourvluchten leiden onweersbuien niet tot lagere thuiskomsten op dag één.
- Bij de 4 van de 5 eendaagse fondvluchten met onweer op de vlieglijn zijn de thuiskomsten op dag één lager dan 80%, namelijk: 83,8%, 72,6%, 64,8%, 53,9% en 36,7%.
- Bij 9 van de 20 jonge-duivenvluchten met onweer, dat is ongeveer de helft, is de thuiskomst op dag één lager dan 90%, namelijk: 89,5%, 88,7%, 87,2%, 86,5%, 83,2%, 79,9%, 78,0%, 73,9% en 52,3%.

Is de thuiskomst gemiddeld lager bij wedvluchten met onweer op de vlieglijn? Die vraag wordt hieronder beantwoord:

***Tabel 28**. De gemiddelde thuiskomst vergeleken tussen vluchten met en zonder aanwezigheid van onweer*

	# vl.	% duiven thuis na dag 1				% duiven thuis na dag 2			
		Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
Eendaagse fond									
- Geen onweer	30	28,0	**72,0**	95,2	17,1	59,3	**88,7**	99,6	8,8
- Wel onweer	5	36,7	**62,4**	83,8	18,0	36,7	**74,7**	93,4	23,2
Verschil:			**-9,6**				**-13,8**		
Jonge duiven									
- Geen onweer	104	55,1	**89,7**	99,8	9,9	71,9	**94,2**	100,0	5,5
- Wel onweer	20	52,3	**88,1**	98,0	10,8	76,9	**93,9**	98,9	5,3
Verschil:			**-1,6**				**-0,3**		
Natour									
- Geen onweer	33	94,0	**97,8**	100,0	1,7	94,8	**98,7**	100,0	1,2
- Wel onweer	14	91,4	**97,8**	100,0	2,2	95,3	**98,8**	100,0	1,3
Verschil:			**0,0**				**0,1**		

Eendaagse fond
Alleen bij de eendaagse fondvluchten is de thuiskomst gemiddeld duidelijk lager wanneer er sprake is van onweer op de vlieglijn. Alle 5 fondvluchten met onweer hebben een lage thuiskomst. De overige omstandigheden van deze 5 fondvluchten waren als volgt:

- Afstand: de afstanden varieerden tussen 574 en 693 km.
- Wind: er was telkens sprake van een kop- of zijwind (1x NW, 2x NNW en 2x NNO), 2 tot 3 Bft.
- Neerslag: op alle 5 vluchten was er sprake van buien op de vlieglijn.
- Relatieve luchtvochtigheid: op alle 5 vluchten was de vochtigheidsgraad rond 90%.
- Frontale storing: op alle 5 vluchten was er sprake van een frontale storing en waarschijnlijk gaat het hier dus telkens om frontaal onweer.
- Temperatuur: de maximumtemperatuur op de vluchtdag was telkens 28 tot 30 ºC.
- Zicht: het zicht was telkens 8 tot 10 km.
- Thermiek en inversie: bij alle 5 vluchten is sprake van een matige thermiek en inversie.

Naast de aanwezigheid van (frontaal) onweer (buien, een hoge relatieve luchtvochtigheid, etc.) is er ook sprake van een lange afstand, kopwind en een hoge temperatuur. Waarschijnlijk zijn deze factoren medeverantwoordelijk geweest voor de slechte thuiskomst.

Jonge duiven
De thuiskomst van jonge-duivenvluchten met onweer op de vlieglijn is nogal verschillend. Hoe kan dat? Wordt het effect van onweer verzacht of versterkt door andere omstandigheden? De overige omstandigheden op deze vluchten waren als volgt:

- Afstand: de afstanden varieerden van 99 tot 409 km. Bij zowel de 6 hoogste als de 9 laagste thuiskomsten komen korte en lange vluchten voor. Het effect van onweer is dus niet verschillend tussen korte en lange wedvluchten.
- Jonge-duivenvlucht: de 3 laagste thuiskomsten van de 20 vluchten betreffen de 3e, 3e en 1e jonge-duivenvlucht. De 6 hoogste thuiskomsten van de 20 vluchten betreffen de 4e, 7e, 5e, 7e, 4e en 7e jonge-duivenvlucht. Misschien hebben stress en onervarenheid tijdens de eerste jonge-duivenvluchten samen met het onweer een negatief effect op de thuiskomst.
- Wind: de thuiskomst van vluchten met on-

weer en een wind uit Z, ZZW, ZW of WZW (9 keer, 5 thuiskomsten onder de 90%) is niet duidelijk verschillend van vluchten met onweer en een wind uit NW (5 keer, 2 thuiskomsten onder de 90%) of van vluchten met onweer en een wind uit NNO (2 keer, 2 thuiskomsten onder de 90%). Misschien kan een kopwind een negatief effect van onweer versterken en een rugwind een negatief effect van verzachten.
- Neerslag: bij alle 20 vluchten was er sprake van buien/regen op de vlieglijn.
- Relatieve luchtvochtigheid: op alle 20 vluchten was de luchtvochtigheid hoog, namelijk minimaal 86%, gemiddeld 92% en maximaal 96%. Op de 9 laagste thuiskomsten was de relatieve luchtvochtigheid gemiddeld 2% hoger dan op de 6 hoogste thuiskomsten.
- Frontale storing: bij 12 van de 20 vluchten is er, naast onweer, ook sprake van een frontale storing op de vlieglijn. Bij 4 vluchten is er geen sprake van een front. Bij 4 vluchten is de aanwezigheid van een front niet vastgelegd door het IWB. Bij 5 van de 9 laagste thuiskomsten was er ook sprake van een frontale storing, tegen 5 van de 6 hoogste thuiskomsten.
- Temperatuur: bij 17 van de 20 vluchten ligt de maximumtemperatuur op de losdag tussen 20 en 24 ºC. Bij 3 van de 20 vluchten is er sprake van een maximumtemperatuur tussen 26 en 30 ºC. Deze laatste drie vluchten verlopen niet duidelijk beter of slechter.
- Zicht: bij alle 20 vluchten is er sprake van een zicht van 7, 8 of 10 kilometer.
- Thermiek en inversie: bij alle 20 vluchten is er sprake van geen tot matige thermiek en inversie.

Natour

De natourvluchten verlopen ook goed als er onweer op de vlieglijn aanwezig is. De overige omstandigheden van de 14 natourvluchten met onweer waren als volgt:
- Afstand: de afstanden zijn kort, tussen 114 en 250 km.
- Wind: de wind is gunstig, namelijk 5x WNW, 5x NW, 3x ZW en slechts 1x NNO, 2 tot 4 Bft.
- Neerslag: op alle 14 vluchten is er sprake van buien.
- Relatieve luchtvochtigheid: deze is voor alle 14 vluchten hoog, namelijk gemiddeld 94%.
- Frontale storing: in de helft van de gevallen is er sprake van een front. Deze vluchten verlopen niet duidelijk slechter.
- Temperatuur: de maximumtemperatuur is gunstig, tussen 20 en 22 ºC en éénmaal 30 ºC.
- Zicht: het zicht was telkens 8 tot 10 km.
- Thermiek en inversie: bij alle 14 vluchten is sprake van geen tot matige thermiek en inversie.

Op de natourvluchten met onweer waren de overige omstandigheden dus erg gunstig.

Conclusies
- Bij onweer is de thuiskomst van eendaagse fondvluchten duidelijk lager
- Bij onweer is de thuiskomst bij sommige jonge-duivenvluchten lager, maar normaal bij andere jonge-duivenvluchten. Hiervoor zijn een aantal verklaringen te geven:
- bij de vluchten met onweer en een normale thuiskomst zijn (de meeste) duiven in praktijk niet echt in het onweersgebied terecht gekomen.
- het gegeven dat er, ondanks het onweer, wel is gelost kan erop duiden dat de onweersgebieden in veel gevallen kleinschalig of zwak zijn geweest.
- op de eerste jonge-duivenvluchten zijn de duiven gevoeliger onervaren en daardoor gevoeliger voor onweer dan op de latere jonge-duivenvluchten.
- een aanwezige rugwind 'verzacht' op sommige vluchten de negatieve effecten van onweer op de vlieglijn.
- Er kan geen effect worden vastgesteld van onweer bij natourvluchten. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de meeste andere omstandigheden hier erg gunstig zijn en de duiven al veel ervaring hebben opgedaan in het voorliggende seizoen.

4.3.12 Toestand van het aardmagnetisch veld

Inleiding en definitie
In paragraaf 2.3 wordt een beschrijving gegeven van het magneetveld van de aarde, het mogelijke magneetkompas van duiven en de effecten van magnetische verstoringen op het vluchtresultaat.

Vraag
Is de thuiskomst lager bij hogere waarden van de K-index?

Analyse
Tijdens het WIS en WAS onderzoek is er door het IWB een K-index waarde vastgelegd per wedvlucht. Bij controle van de vastgelegde weersgegevens, bleken de vastgelegde K-index waarden af te wijken van de metingen van enkele Europese meetstations. Waarschijnlijk is er een planetaire of Amerikaanse waarde vastgelegd, die niet altijd een goede afspiegeling is van de situatie in Europa.

Daarom zijn aan alle wedvluchten in de WIS en WAS database nieuwe K-index waarden toegekend. Op advies van het Geomagnetisch Centrum van het KMI in Brussel zijn daarvoor de K-index waarden gebruikt van het meetstation in Hartland in Zuid-Engeland. Deze zijn online opvraagbaar op hun website en bieden volgens het KMI ook een goede indruk van de toestand van het aardmagnetisch veld in Nederland, België en Frankrijk.

Per dag worden er 8 drie-uurlijkse K-index waarden berekend (00:00 t/m 03:00, 03:00 t/m 06:00, etc.). Per jaar worden er dus 8 x 365 = 2920 waarden bepaald. In tabel 29 wordt een beeld geschetst van de verstoringen die gedurende het WIS en WAS onderzoek hebben plaatsgevonden in Hartland. Uit de gegevens van Hartland blijkt dat K-index waarden van 6 en 7 maar zo nu en dan voorkwamen, terwijl waarden van 8 en 9 zelfs erg zeldzaam zijn geweest.

Aan alle 287 wedvluchten in de WIS en WAS database zijn nieuwe K-index waarden toegekend. Uit de gegevens van Hartland zijn voor iedere vluchtdag o.a. deze drie waarden berekend:
- De gemiddelde K-index van de nacht voorafgaand aan de vluchtdag (3 waarden; van 00 t/m 09 uur)
- De gemiddelde K-index van de vluchtdag, overdag (4 waarden; van 06 t/m 18 uur)
- De maximale K-index tijdens de nacht en vluchtdag (7 waarden; van 00 t/m 21 uur)

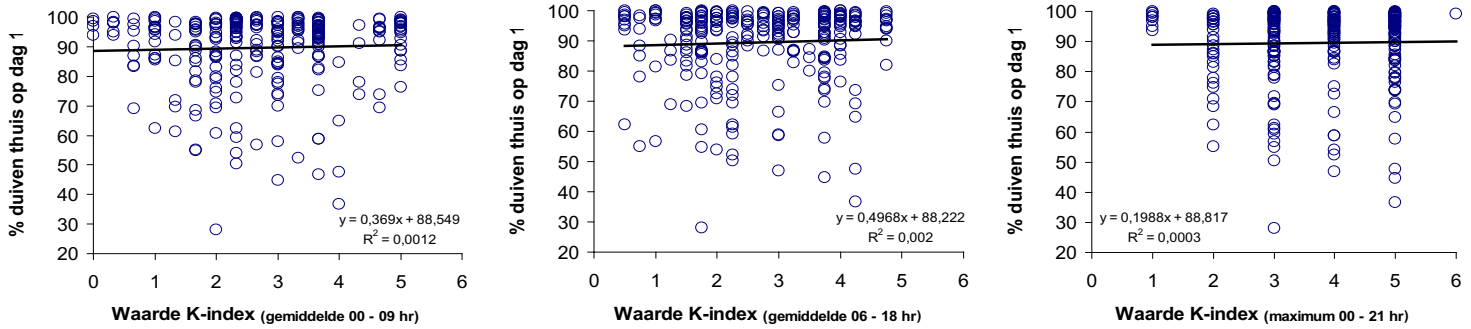
***Tabel 29**. De K-index waarden zoals vastgelegd in Hartland, Engeland, van 2002 t/m 2005*

	2002	2003	2004	2005
Laagste K-index	0	0	0	0
Gemiddelde K-index	2,19	2,85	2,09	2,07
Hoogste K-index	7	9	8	8
Aantal keer gemeten: waarde 0	192	85	319	334
Aantal keer gemeten: waarde 1	782	414	763	826
Aantal keer gemeten: waarde 2	794	630	769	715
Aantal keer gemeten: waarde 3	719	858	646	576
Aantal keer gemeten: waarde 4	329	669	314	331
Aantal keer gemeten: waarde 5	83	223	80	101
Aantal keer gemeten: waarde 6	16	26	28	32
Aantal keer gemeten: waarde 7	5	7	5	4
Aantal keer gemeten: waarde 8	0	3	4	1
Aantal keer gemeten: waarde 9	0	5	0	0
Totaal:	*2920*	*2920*	**) 2928*	*2920*

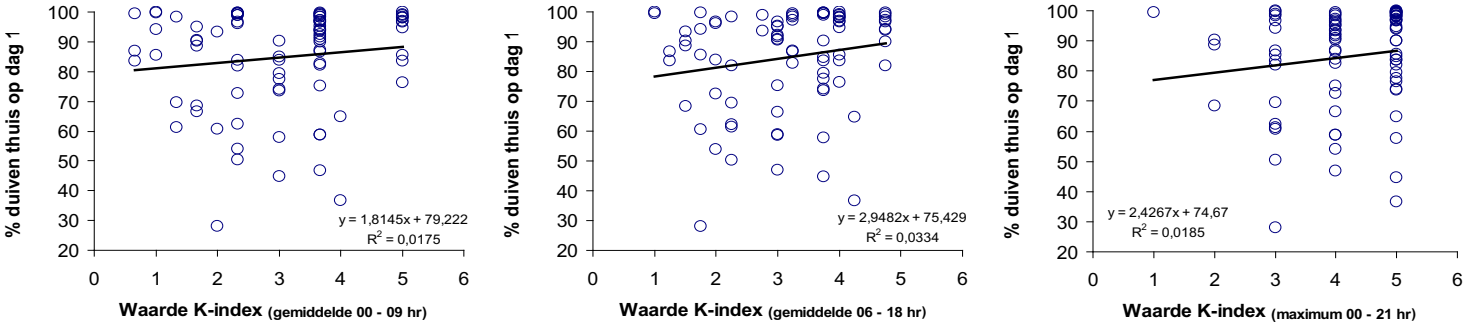
**) 2003 telde 366 dagen*

***Figuur 30**. De thuiskomst op dag één, als functie van:*
A. De gemiddelde K-index van de nacht voorafgaand aan de vluchtdag (3 waarden; van 00 t/m 09 uur)
B. De gemiddelde K-index van de vluchtdag, overdag (4 waarden; van 06 t/m 18 uur)
C. De maximale K-index tijdens de nacht en vluchtdag (7 waarden; van 00 t/m 21 uur)

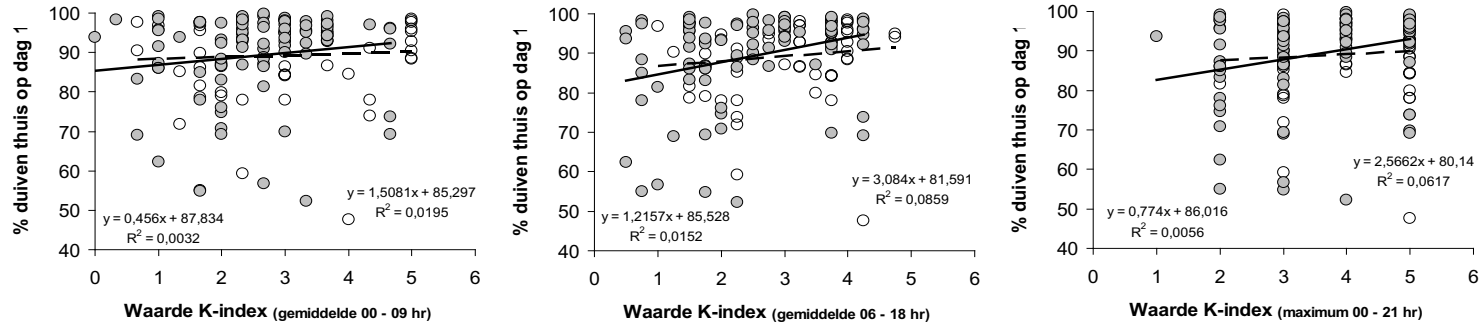
Alle 280 eendaagse wedvluchten samen



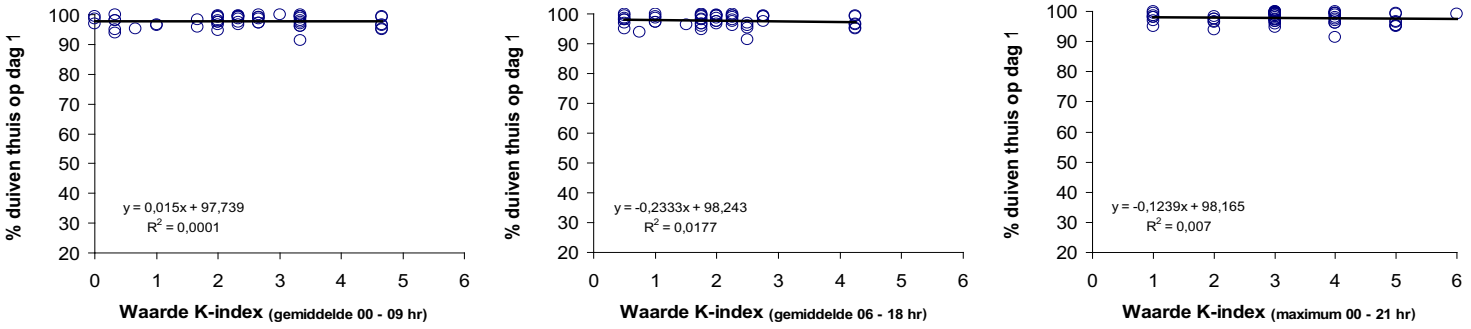
47 midfondvluchten + 35 eendaagse fondvluchten



142 jonge-duivenvluchten - Jong 1 t/m 3: open bolletjes, doorbroken lijn en linker model.
- Jong 4 t/m 10: gesloten bolletjes, ondoorbroken lijn en rechter model



53 natourvluchten



Confronteren we, per vluchtcategorie, de thuiskomsten op dag één met telkens één van de drie berekende K-index parameters, dan ziet hun relatie er uit als weergegeven in figuur 30. Opmerkelijk is dat uit de grafieken blijkt dat de thuiskomst toeneemt bij hogere K-index waarden!

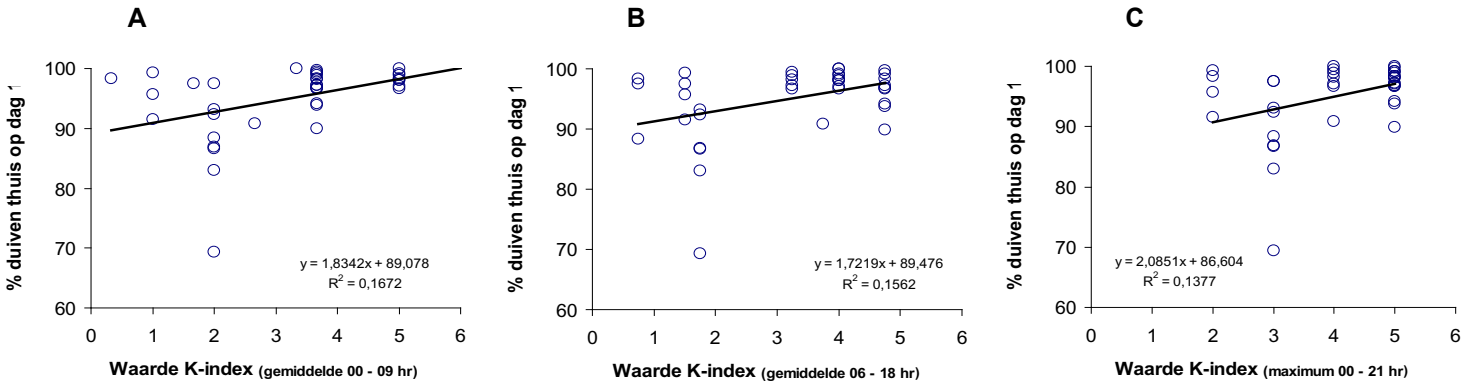
Echter; de grafieken van figuur 30 geven nog een beetje een 'onzuiver' beeld. De grafieken bevatten bijvoorbeeld vluchten met een lage thuiskomst door aanwijsbare oorzaken, anders dan een verstoring van het aardmagnetisch veld, zoals een frontale storing, een middagtemperatuur boven 28 ºC, enzovoort. Selecteren we nu:

- alleen de vitesse- en midfondvluchten, en de jonge-duivenvluchten 4 t/m 10;
- met een middagtemperatuur *lager dan of gelijk aan* 28 ºC;
- waarbij er *geen* sprake is geweest van een frontale storing op de vlieglijn;
- waarbij er *geen* sprake is geweest van onweer op de vlieglijn;
- waarbij er *geen* sprake is geweest van een geheel bewolkte hemel;
- met een relatieve luchtvochtigheid *kleiner dan* 90%
- waarbij er *geen* sprake was van een sterke temperatuursinversie;

Dan blijven er over: 3 vitessevluchten, 20 midfondvluchten en 12 jonge-duivenvluchten (totaal: 37 vluchten), op 10 verschillende vluchtdagen, met een gemiddelde thuiskomst op dag één van 90,1%. Zie figuur 31. Ook wanneer alle mogelijke ongunstige factoren uit de grafieken worden gefilterd, is er geen duidelijk negatief effect van hogere K-index waarden op de thuiskomst op dag één.

Conclusies

- Zware magnetische stormen (K-index 7, 8 of 9) komen in deze studie *niet* voor. Gezien de periode van onderzoek in de cyclus in de zonneactiviteit is dat ook logisch.
- Het aantal vluchten met een hoge K-index (5 of hoger), is in deze studie te laag om een gefundeerde uitspraak te kunnen doen over het effect van magnetische stormen op de thuiskomst van duiven van wedvluchten in het algemeen.
- Op basis van deze dataset kan er géén negatief effect worden vastgesteld van aardmagnetische verstoringen met een K-index van 1 t/m 5. Sterker nog: de thuiskomst lijkt toe te nemen, en de spreiding tussen de thuiskomsten lijkt af te nemen naarmate de K-index hoger is, tot aan een K-index van 5.
- Het is niet uit te sluiten dat K-index waarden van 6, 7, 8 of 9, eventueel in combinatie met andere omstandigheden, kunnen bijdragen aan een verstoorde thuiskomst.
- Vervolgonderzoek is nodig om de rol van magnetische verstoringen op de wedvluchten met een grotere mate van zekerheid te kunnen vaststellen.



***Figuur 31**. De thuiskomst op dag één van 3 vitessevluchten, 20 midfondvluchten en 12 jonge-duivenvluchten, zonder enige bekende, mogelijke oorzaak voor een verstoorde thuiskomst, als functie van:*

A. De gemiddelde K-index van de 3 nacht/ochtend waarden tussen 00 en 09 uur op de dag van lossing

B. De gemiddelde K-index van de 5 ochtend/middag/avond waarden tussen 06 en 21 uur op de dag van lossing

C. De hoogst vastgestelde K-index tussen 00 tot 21 uur op de dag van lossing

4.3.13 Zicht (mist, nevel, smog, neerslag)

Inleiding en definitie

"*Het meteorologisch 'zicht' is de grootste afstand waarop een zwart object te zien en te herkennen is. Het zicht kan in verschillende richtingen verschillen. Een vermindering van het zicht kan optreden door stof, rook of kleine waterdruppeltjes. Een weertype met veel stof of rook wordt heiig genoemd.*

Mist is een vermindering van het zicht in horizontale richting door kleine zwevende waterdruppeltjes. In feite is het een wolk met de basis op of vlak boven het aardoppervlak. Bij nevel is het zicht beperkt tot 1 of 2 kilometer, maar bij mist bedraagt het zicht minder dan 1 kilometer. Bij mist wordt er onderscheid gemaakt tussen mist (minder dan 1000 meter), dichte mist (zicht minder dan 100 meter) en zeer dichte mist (minder dan 50 meter). Grondmist is een mistlaag dicht bij de grond tot aan boomtoppen e.d.. De koeien staan soms alleen met hun poten in de mist.

Smog is een mengsel van vervuilde lucht, gewoonlijk met verhoogde hoeveelheden koolwaterstoffen, stikstofoxides (NO en NO_2), ozon (O_3) en fijn stof (PM10). Het woord smog is een samenvoeging van de Engelse woorden smoke (rook) en fog (mist). Aangezien smog fijn stof (kleine deeltjes en druppeltjes) bevat wordt het vaak heiig.

De vorming van smog kan versterkt worden als er sprake is van een temperatuurinversie op een paar honderd of duizend meter hoogte. Warme bellen lucht die van het aardoppervlak opstijgen kunnen niet door de inversie heen. Ten gevolge van de inversie blijft de vervuilde lucht onderin de atmosfeer opgesloten waardoor de concentraties van vervuilende stoffen hoog blijven en de ozonvorming door kan blijven gaan" [Bron: www.knmi.nl en het RIVM [1]].

Den Tonkelaar beschrijft dat de thuiskomst van de duiven verstoord kan zijn bij mist op de vlieglijn [*Den Tonkelaar, 1972*]: "*Mist van grotere verticale uitgestrektheid, vooral van zodanige omvang dat grote delen van de vluchtlijn erdoor ingekapseld worden, is van funeste invloed.*"

Tamboryn stelt vast dat bij een zicht boven 5 km er geen effect meer bestaat op het vluchtverloop [*Tamboryn, 1992*]. Schietecat concludeert: "*Duiven geconfronteerd met een mistveld (<1km zicht) gedragen zich onzeker. Bij mist is er steeds een moeilijk tot rampzalig vluchtverloop*" [*Schietecat, 1987*]. Bovendien vindt Schietecat een versterkend effect van een gestoord magnetisch veld bij mist. Schietecat vindt geen effect van nevels (1 tot 2 km zicht) op het vluchtverloop.

Vraag

Is de thuiskomst lager van vluchten met een slecht zicht?

Analyse

In deze studie is er niet gelost bij een zicht lager dan 7 km. Bij 15 wedvluchten op 5 verschillende vluchtdagen is er nog gelost bij een zicht van 7 km. Het gaat om: 6 midfondvluchten, 1 eendaagse fondvlucht, 5 jonge-duivenvluchten en 3 natourvluchten. Bij 12 van deze wedvluchten is er blijkbaar gewacht op betere condities; er is pas gelost tussen 9:45 en 13:30 uur.

Bij 4 van de 15 wedvluchten met een zicht van 7 km (op 3 verschillende vluchtdagen) was de thuiskomst moeizaam of verstoord. Maar dat lag waarschijnlijk vooral aan andere condities:

28 juni 2003

Eén Afdeling loste haar eerste eendaagse fondvlucht vanaf Toury, om 7:00 uur. De thuiskomst was 82,1% op dag één. Op dag twee kwamen nog veel duiven na en was de thuiskomst 93,4%.

Op deze wedvlucht was er sprake van een westenwind, kracht 3 bij een maximumtemperatuur van ongeveer 25 graden. Uit de bewolking op 4000 voet hoogte, viel regen. Overige omstandigheden, zoals thermiek en inversie, waren gunstig.

Op deze vluchtdag hangt het minder goede zicht waarschijnlijk samen met bewolking en met regengebieden.

9 augustus 2003

Eén Afdeling loste haar zesde jonge-duivenvlucht

7 Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in Bilthoven. Website met actuele smogsituaties per uur op: http://www.lml.rivm.nl/data/smog/index.html.

in Peronne om 11:50. De thuiskomst was 86,8% op dag één en 93,0% na dag twee.

Er was sprake van een wind uit WNW, 2 Bft. De hemel was vrijwel onbewolkt en de bewolking die er was bevond zich rond 5000 voet. De UV-index bedroeg een waarde 5 en de temperatuur steeg naar ongeveer 32 graden. Er viel geen neerslag, maar de relatieve luchtvochtigheid was ongeveer 92%. Een drukkend warme dag dus, met een wind schuin op kop. Wellicht was het lage zicht van mist/nevel in de ochtend. Het is waarschijnlijk dat de lage thuiskomst vooral te maken had met de hoge temperatuur bij een hoge vochtigheidsgraad in combinatie met een middellange vluchtafstand.

9 juli 2005

Twee Afdelingen losten hun eerste en vierde jonge-duivenvlucht vanuit Duffel en Peronne. Er werd gelost om 11:00 en 12:00 uur op een afstand van 99 en 165 km. De thuiskomst was 79,9 en 87,2% op dag één en 87,8 en 95,3% na dag twee.

Op deze dag was er sprake van een kopwind; NNO, 2 Bft. De temperatuur steeg tot 24 graden. Er was sprake van een dichte bewolking, op een hoogte van slechts 1500 voet. De luchtvochtigheid was hoog; rond 96%. Uit een frontale storing met onweergebieden vielen buien. Er was verder sprake van een matige inversie en geen thermiek.

Op deze vluchtdag hangt het matige zicht waarschijnlijk samen met lage/dichte bewolking en neerslag uit een frontale storing, met daarbij onweerszones. Waarschijnlijk hebben deze factoren samen geleid tot de lage thuiskomst.

Conclusies

- Zeer lage zichten, beneden 5 kilometer, komen in deze studie niet voor.
- Op 5 vluchtdagen is er gewacht op gunstiger condities en is er op een laat tijdstip gelost bij 7 km zicht.
- Als ook de andere omstandigheden gunstig zijn, leidt het zicht van 7 km niet tot een verstoorde thuiskomst.
- Uit deze studie blijkt dat zichten van minimaal 7 km op de vlieglijn voldoende zijn voor een goede thuiskomst. Een zicht van 10 km en meer kan als ideaal worden beschouwd.
- Deze conclusies zijn in overeenstemming met de resultaten van Schietecat en Tamboryn.

4.3.14 Thermiek

Inleiding en definitie

"*Bij thermiek is er sprake van verticaal opstijgende luchtbewegingen onder invloed van door de zon opgewarmde lucht boven een vlak terrein. De stijgsnelheden liggen tussen 1 en 5 meter per seconde of iets meer. Stijgende luchtstromingen kunnen tot condensatie van waterdamp leiden waardoor stapelwolken ontstaan, natte thermiek genaamd. Als er ondanks de stijgende luchtstromingen geen wolken ontstaan, wordt dat droge thermiek genoemd*" [Bron: www.knmi.nl].

De mate van thermiek wordt als volgt gedefinieerd:

Thermieksterkte	Stijgsnelheid
Zwak	< 1 m/s
Matig	1-3 m/s
Vrij krachtig	3-5 m/s
Krachtig	> 5 m/s

Vraag

Is de thuiskomst verschillend tussen vluchten met óf zonder de aanwezigheid van thermiek?

Uit de analyse blijkt dat de thuiskomst gemiddeld genomen één of twee procent hoger is bij een weerbeeld met thermiek. Dat verschil is bij alle drie vluchtcategorieën aanwezig (met uitzondering van de thuiskomst op dag één van enkele eendaagse fondvluchten). Thermiek treedt op onder invloed van de zon. Kortom; vluchtdagen waarbij de zon er aan te pas komt, en er een matige tot sterke thermiek optreedt, zijn gunstig voor de thuiskomst van de duiven.

Conclusie

- Een weerbeeld met thermiek heeft een gunstig effect op de thuiskomst.

Analyse

***Tabel 32**. De gemiddelde thuiskomst vergeleken tussen vluchten met en zonder thermiek*

	# vl.	% duiven thuis na dag 1				% duiven thuis na dag 2			
		Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
Midfond									
- Geen thermiek	21	50,32	**93,11**	99,71	13,08	60,45	**96,30**	100,00	8,58
- Krachtige thermiek	14	83,70	**95,12**	100,00	4,67	91,85	**97,52**	100,00	2,51
Verschil			**2,01**				**1,22**		
Eendaagse fond									
- Geen thermiek	6	61,30	**78,20**	87,08	10,43	82,03	**89,59**	93,40	4,10
- Krachtige thermiek	15	46,90	**76,24**	95,18	15,55	77,93	**90,66**	99,56	7,00
Verschil			**-1,96**				**1,07**		
Jonge duiven									
- Geen thermiek	38	59,21	**90,05**	99,13	9,98	82,10	**94,31**	99,70	5,60
- Krachtige thermiek	27	54,85	**92,14**	99,79	9,70	77,63	**95,36**	100,00	5,05
Verschil			**2,09**				**1,05**		

4.3.15 Temperatuursinversie

Inleiding en definitie

Normaal neemt de temperatuur in de dampkring met de hoogte af. Boven een inversie (een temperatuuromkering) stijgt de temperatuur juist met de hoogte. Boven een koude luchtlaag die aan het aardoppervlak grenst, ligt dan een warmere luchtlaag. Op de grens tussen deze beide gaat de temperatuur met een sprong van 5° C tot 10° C omhoog. Er worden grondinversies en subsidentie-inversies onderscheiden.

Door sterke uitstraling in de avond en nacht koelt de lucht vlak boven het aardoppervlak sterker af dan wat meer daarboven. Sterke afkoeling van de grenslaag (de onderste kilometer van de atmosfeer) veroorzaakt een grondinversie. Aan de grond is het dan vele graden kouder dan op enkele tientallen tot 200 meter hoogte. Deze situatie komt in heldere en windarme nachten zeer veel voor.

Een subsidentie-inversie wordt in of nabij een hogedrukgebied gevormd. Dalende luchtbewegingen in een hogedrukgebied veroorzaken verwarming van de lucht. De verwarming reikt echter niet tot het aardoppervlak, omdat de grondlaag door uitstraling koud blijft. Opstijgende luchtstromingen worden hierdoor onderdrukt.

Onder de inversielaag hopen zich vocht, stof, roet en andere vervuiling zich op. Dat bevordert een gelaagde bewolking onder de warmere luchtlaag. De daarbij voorkomende bewolking is dan Stratus, Stratocumulus en Altocumulus [Bron: www.knmi.nl, www.meteonet.nl]

Joop den Tonkelaar concludeert ten aanzien van temperatuursinversies het volgende [Den Tonkelaar, 1972]: "*Mist komt voornamelijk voor tijdens weersomstandigheden waarbij ook een uitgesproken inversie aanwezig is. Juist bij deze omstandigheden is de mist hardnekkig van aard. Bij afwezigheid van inversies lost de mist in de ochtend op en vertoont het vluchtverloop minder onregelmatigheden. Maar, óók de aanwezigheid van inversies zónder mist, nevel of sterke heïgheid, zijn voor het vluchtverloop fataal*". […] "*In het huidige stadium van onderzoek is gebleken dat vooral inversies lager dan 1200 meter een sterk vluchtbelemmerende invloed hebben. In het bijzonder inversies op hoogten van 100 tot 300 meter en vooral wanneer zij gepaard gaan met bewolking. De bewolking die zich nabij zo'n inversie vormt, is van een gelaagde horizontale structuur, is nagenoeg contrastloos, vezelig en egaal grijs van aanblik. De naam ervan is: stratusbewolking (stratus = deken)*"

Vraag
Is de thuiskomst lager van vluchten waarbij er sprake is van een inversie?

Analyse

Tabel 33. De gemiddelde thuiskomst vergeleken tussen vluchten met en zonder een temperatuursinversie

	# vl.	% duiven thuis na dag 1				% duiven thuis na dag 2			
		Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.	Min.	**Gem.**	Max.	St.dev.
Midfond									
- Geen inversie	12	85,47	**97,50**	99,71	3,97	96,51	**98,97**	100,00	0,96
- Sterke inversie	2	90,27	**94,36**	98,45	5,79	95,68	**97,68**	99,69	2,84
Verschil			**-3,14**				**-1,29**		
Eendaagse fond									
- Geen inversie	2	53,92	**75,90**	93,24	16,91	68,66	**86,59**	96,40	12,45
- Sterke inversie	4	61,30	**65,42**	69,53	5,82	82,03	**85,65**	89,27	5,12
Verschil			**-10,48**				**-0,94**		
Jonge duiven									
- Geen inversie	23	78,57	**93,56**	99,13	5,47	82,32	**96,23**	99,68	3,78
- Sterke inversie	14	69,21	**89,56**	99,79	10,63	83,25	**94,13**	100,00	6,20
Verschil			**-4,00**				**-1,90**		

Na de studie van Joop den Tonkelaar blijkt ook uit deze studie dat temperatuursinversies een negatief effect hebben op de thuiskomst van de duiven. Het is echter niet duidelijk welke temperatuursinversies het precies zijn (type, sterkte, hoogte, tijdstip, mate van ophoping onder de inversie) die de duiven hinderen. Het is ook niet duidelijk op welke manier temperatuursinversies voor problemen kunnen zorgen.

Boven in inversielagen kan het hard waaien en de wind kan erg veranderlijk zijn. Inversies kunnen gepaard gaan met Stratusbewolking en mist. Ook is het draagvermogen minder in inversies, waarvan vliegtuigen bijvoorbeeld veel hinder ondervinden [Bron: Eric Chavanu, meteoroloog. Presentatie over duivensport en meteorologie op vrijdag 14 december 2007 te Veenendaal]. Vooral de eerste twee verschijnselen zouden een belangrijke rol kunnen spelen bij de negatieve effecten van inversies.

Conclusie

- De aanwezigheid van een temperatuursinversie heeft een duidelijk negatief effect heeft op de thuiskomst van de duiven, vooral op dag één, en in mindere mate op dag twee.
- Voor de toekomst is het belangrijk vast te stellen welke inversies de duiven precies hinderen.

5. Extra analyse van een aantal zeer slecht verlopen vluchten in 2007

5.1 De midfondvlucht Pithiviers (Afd. 2) op 19 mei 2007

[Deze paragraaf is eerder gepubliceerd als de artikelen:

- Gaiser K., Oortmerssen van G., Sluis van der H., Waart van der L., Winkel A. 'Waarom kende de vlucht Pithiviers op zaterdag 19 mei een rampzalige thuiskomst?', *Neerlands Postduiven Orgaan*, nr. 30 van 27 juli 2007, p. 41-43.
- Gaiser K., Oortmerssen van G., Sluis van der H., Waart van der L., Winkel A. 'Warum der Flug am 19. Mai 2007 ab Pithiviers einen katastrophalen Verlauf genommen hat'. *Brieftauben-sport International*, 12. Jahrgang, Heft nr. 137, August 2007, p. 19-22]

De lossing en de thuiskomst

Op zaterdag 19 mei werden de duiven van Afdeling Brabant 2000 voor een midfondvlucht gelost in Pithiviers, ongeveer 80 km ten zuiden van Parijs. Verschillende lossingen rond Parijs verliepen deze dag moeizaam. De duiven bleven lange tijd in de nabijheid van de losplaats vliegen; blijkbaar konden de duiven de juiste koers niet bepalen. Vooral de thuiskomst van de vlucht Pithiviers kan bijzonder slecht genoemd worden. Na enkele dagen was naar schatting 25 tot 50% van de duiven nog steeds niet thuis. De grote vraag die veel liefhebbers bezig hield was deze: 'wat heeft de duiven zó gestoord bij het vinden van hun thuishokken?'

Onderzoek

Vanwege dit bijzondere vluchtverloop is aan MeteoConsult in Wageningen gevraagd een analyse op te stellen van de weersomstandigheden tijdens de vlucht Pithiviers. Aan het Geofysisch Centrum van het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België is gevraagd een beeld te schetsen van de toestand van het aardmagnetisch veld op deze dag. Deze analyses zijn aangevuld met meteorologische gegevens en kaarten van verschillende websites. Op basis van deze gegevens zullen we hier nagaan welke oorzaken mogelijk hebben geleid tot deze slechte thuiskomst.

Het verslag van de Hoofdconvoyeur

Het verslag van de vlucht Pithiviers van de Hoofdconvoyeur Christ van der Linden geeft een goed beeld van hoe de duiven van Pithiviers zijn gelost:

"…*Op donderdagavond werd er grif ingekorfd voor de eerste midfond vlucht. De reden laat zich raden. Tot op heden verliepen de vluchten voorspoedig en waren er nauwelijks verliezen. Veel liefhebbers korfden ook nog een eendaags- en meerdaags fondduiven in. Donderdagnacht om 01.30 vertrokken 5 wagens van Brabant 2000 met bijna 30.000 duiven vanuit de verzamelloods in Rucphen. Aan de Franse grens na ongeveer 2 uur rijden werd enkele uren gerust en om 07.00 uur werd de reis vervolgd. Na nog een verzorgingspauze voor mens en duif arriveerde de wagens rond het middaguur op vrijdag op de prachtige losplaats in Pithiviers. Zoals gebruikelijk werden rond 16.00 uur de duiven gevoerd en weer van water voorzien. Het weer was prachtig en het wachten was op zaterdagochtend.*

Op zaterdagochtend om 06.15 uur werd voor de eerste keer contact opgenomen met Jan Lamers, de contactpersoon voor ons en inmiddels voor alle lossingen in Nederland.

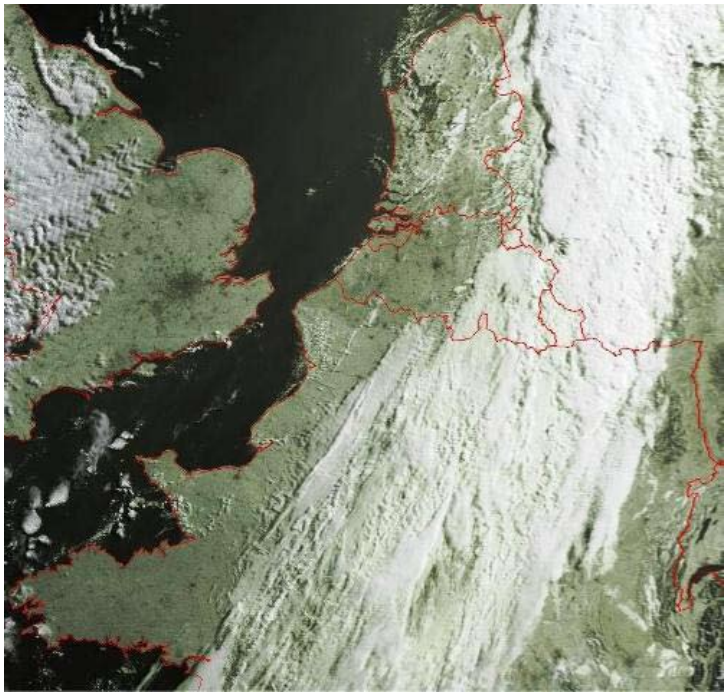
De vlieglijn was goed alleen er was een strook bewolking net voorbij Parijs en wij stonden net voorbij Parijs. De vraag was hebben onze duiven in Pithiviers daar onoverkomelijke problemen mee of is het risico aanvaardbaar om te lossen. Ik als Hoofdconvoyeur met mijn bijna 20 jaar ervaring schatte het risico als aanvaardbaar in en al snel spraken we af in principe om 07.30 uur te lossen. In Pithiviers was het windstil weer, goed zicht en licht bewolkt. Richting Parijs waar onze duiven naar toe moeten was de lucht nog beduidend beter. Na nog een paar contacten met Jan Lamers, met de wetenschap dat de om 06.55 uur geloste duiven van de Kuststrook in Peronne slecht vertrokken waren, besloten we ons voornemen om te lossen om 07.30 uur uit te voeren.

De duiven hadden een slecht vertrek maar de moeilijkheid is dat duiven die gelost zijn niet even terug gefloten kunnen worden. Het slechte vertrek werd aan Jan Lamers doorgegeven en vanaf dat moment is het hopen dat de duiven zich toch kunnen oriënteren en dat ze de goede kant op gaan het goede weer tegemoet. Vanaf Parijs hadden we zoals voorspeld prachtig weer met blauwe lucht en veel zon. Op de terugreis bereik-

te ons berichten van andere lossingen (o.a. Zuid-Holland in Ablis) met een slecht vertrek van de duiven maar gezien het weer onderweg maakte ik me nog geen grote zorgen. Waaide de wind in Nederland en België vanuit het zuidwesten in Frankrijk stond een heerlijk briesje vanuit het noordwesten.
Waarom losten de Belgen niet in Pithiviers? De laatste Belgische wagen arriveerde tegen 7.00 uur op de losplaats. De afspraak was dat wij eerst zouden lossen en de Belgen gingen de manden van de touwtjes en loodjes ontdoen en zouden daarna gaan lossen. Het slechte vertrek van ons grote konvooi duiven was voor hen (uiteraard) reden om voorlopig niet te lossen en naar later bleek om definitief niet te lossen.
Rond 13.00 uur kwam het telefoonverkeer op gang doordat aankomsten van duiven uitbleven. Om 16.00 bij thuiskomst bleek dat zich een kleine ramp voor onze duivenliefhebbers aan het ontwikkelen was. Er arriveerde nauwelijks duiven op de hokken" [Bron: www.brabant2000.nl].

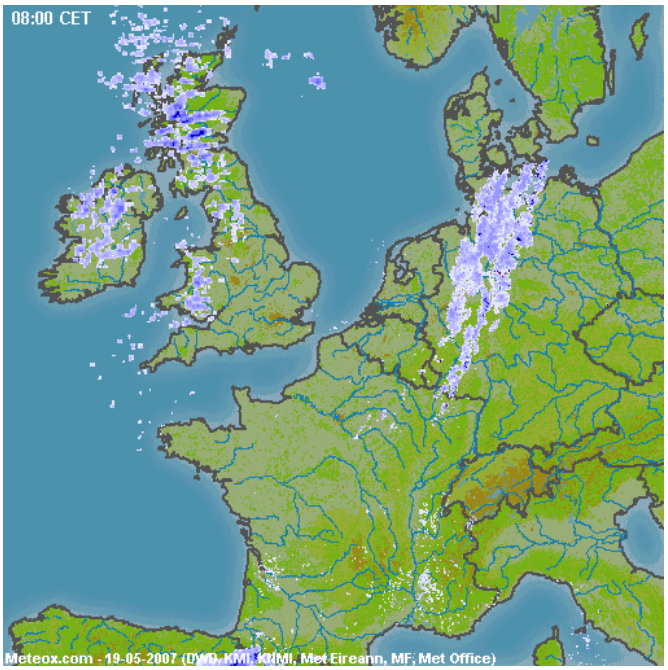
Uit dit verslag blijkt dat de omstandigheden tijdens de lossing op het eerste gezicht niet echt slecht waren. In het verdere van deze paragraaf bestuderen we de omstandigheden aan de hand van de kaarten en waarnemingen, om uiteindelijk tot een mogelijke verklaring (eindconclusie) te komen.

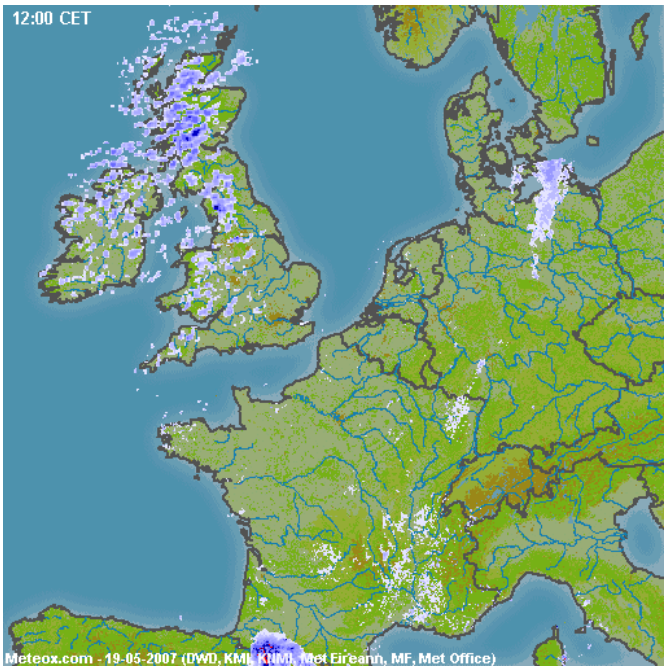
De algemene weessituatie: een koufront
In de nacht van 18 op 19 mei 2007 trok er een koufront langzaam van west naar oost over Frankrijk. Bij de passage van een koufront stroomt er relatief koudere lucht binnen. De koudere, zwaardere lucht duikt onder de warmere lucht en stuwt zo de warmere lucht snel omhoog. Op voldoende hoogte condenseert de warme, vochtige lucht tot bewolking en vaak neerslag. Het front boven Frankrijk in de nacht van 18 op 19 mei 2007 was weinig actief. Het veroorzaakte nauwelijks tot geen neerslag. Wel was er veel bewolking aanwezig. Na het voorbijtrekken van het front klaarde het voorzichtig op, waarbij de wolkenbasis snel in hoogte steeg. Rond 8.00 uur lag het front rond Pithiviers en net ten oosten daarvan. Brede opklaringen bevonden zich op dat tijdstip ten westen van de lijn Alencon, Rouen, Charleroi (B).

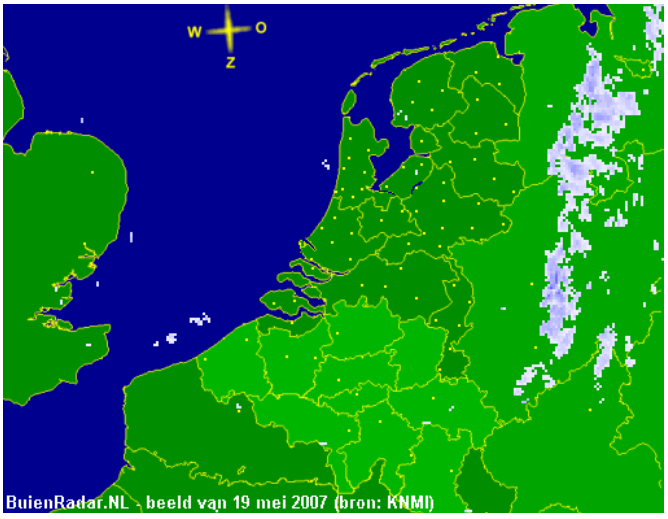


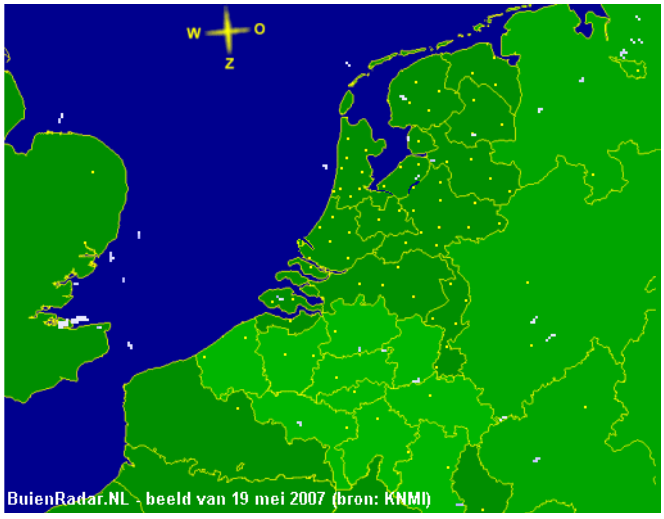
***Satellietfoto** van de bewolking langs het koufront op zaterdag 19 mei 2007, 8:08 uur.*

Buienradar, beelden van 19 mei 2007 om 8:00 uur (links) en 12:00 uur (rechts).

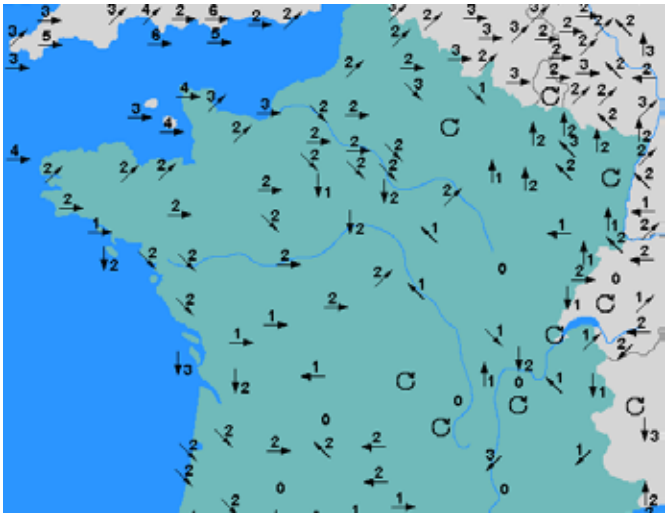


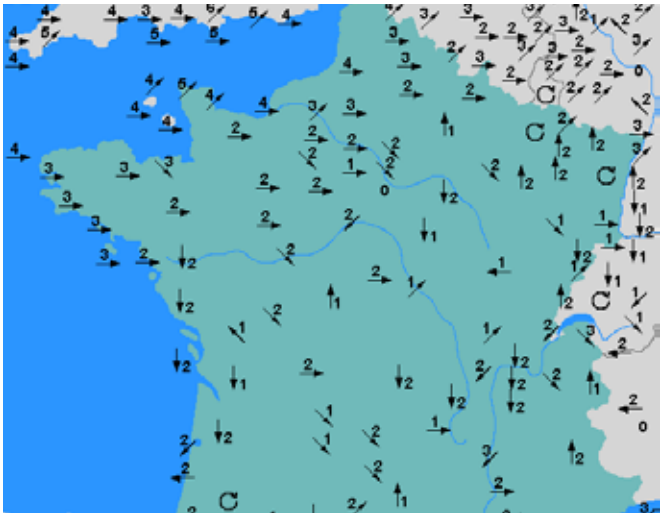




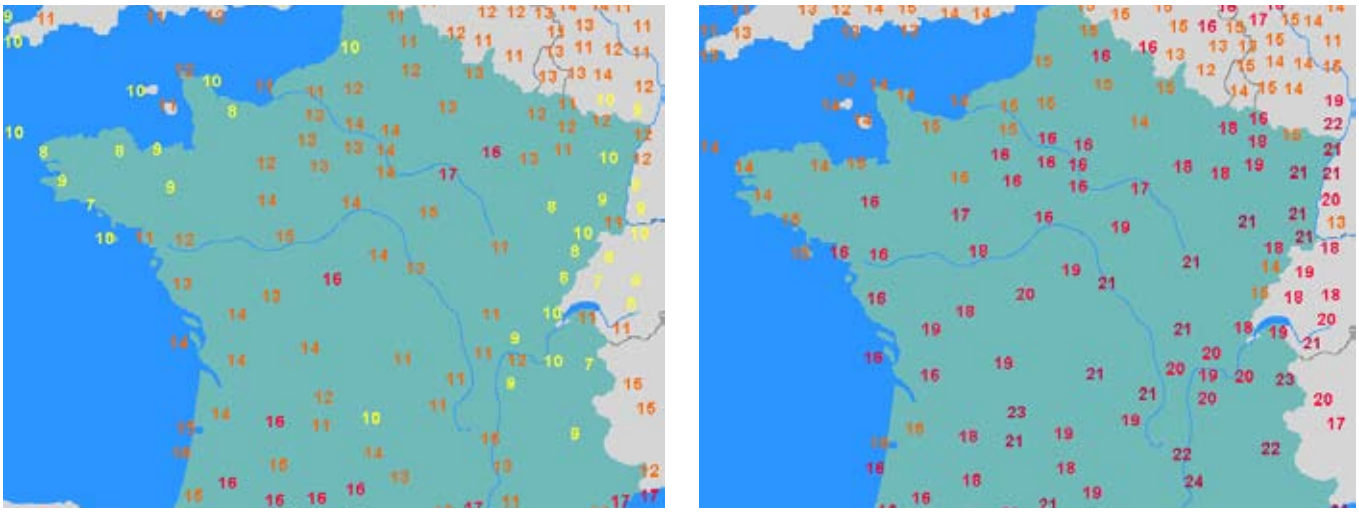


Windrichting en windkracht, in Frankrijk en België, om 7:30 (links) en 12:00 (rechts)

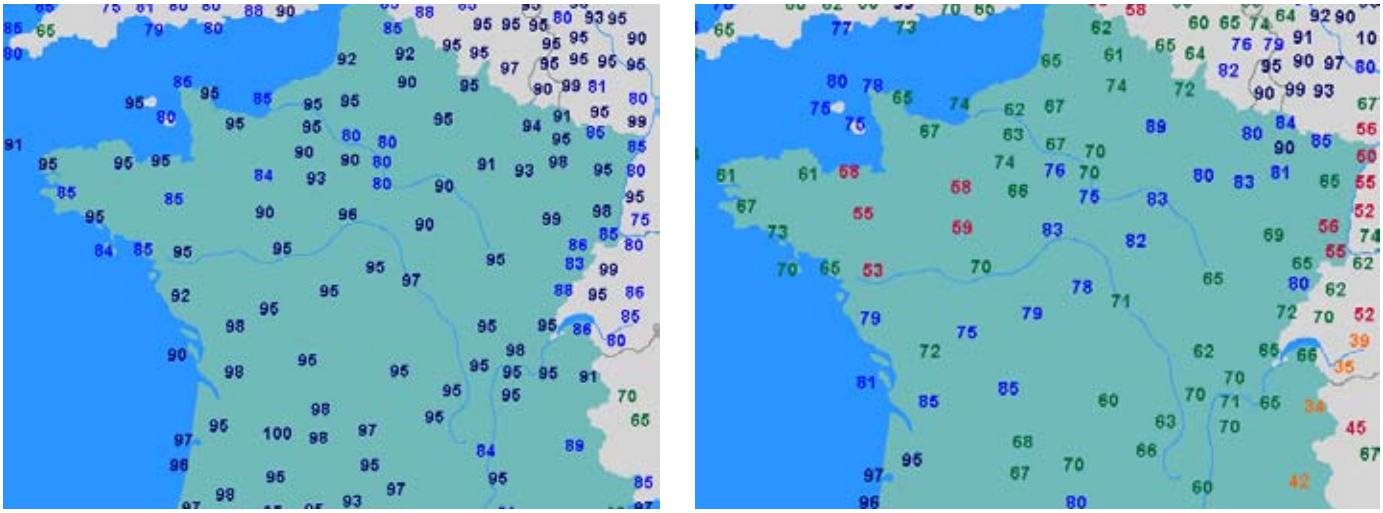




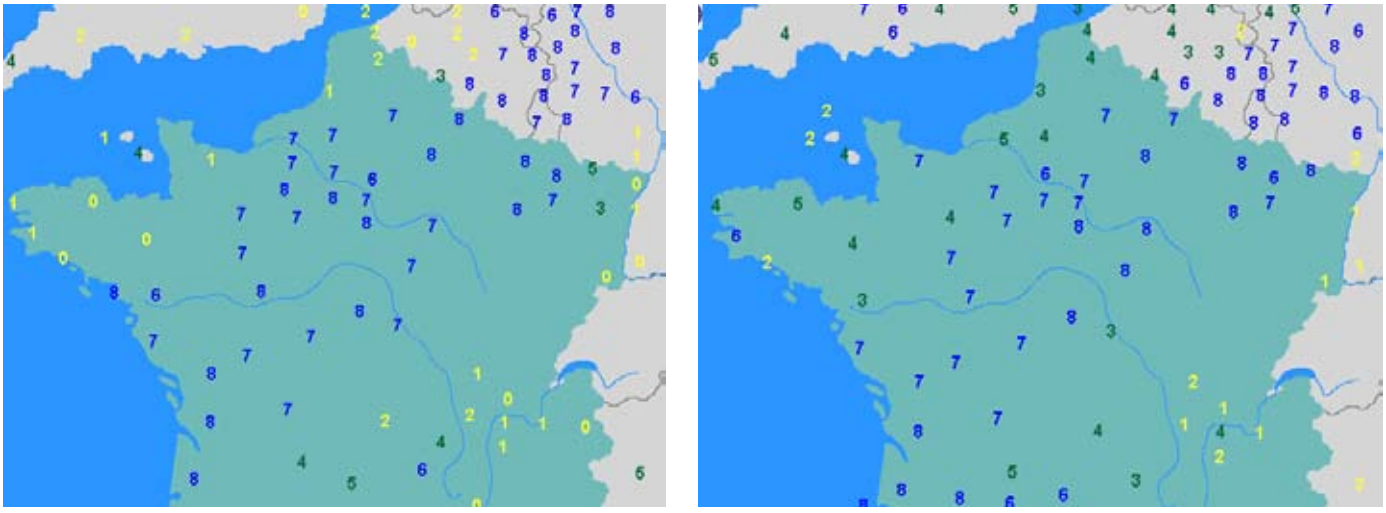
Temperatuur, in Frankrijk en België, in graden Celsius, om 7:30 (links) en 12:00 (rechts)



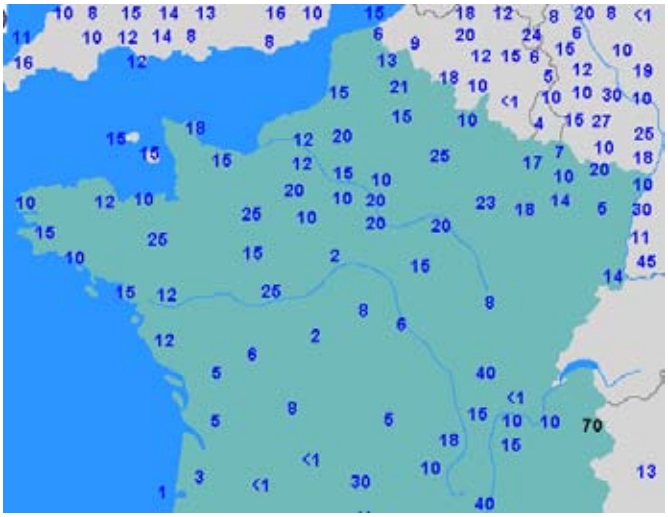
Relatieve luchtvochtigheid, in Frankrijk en België, in procenten, om 7:30 (links) en 12:00 (rechts)

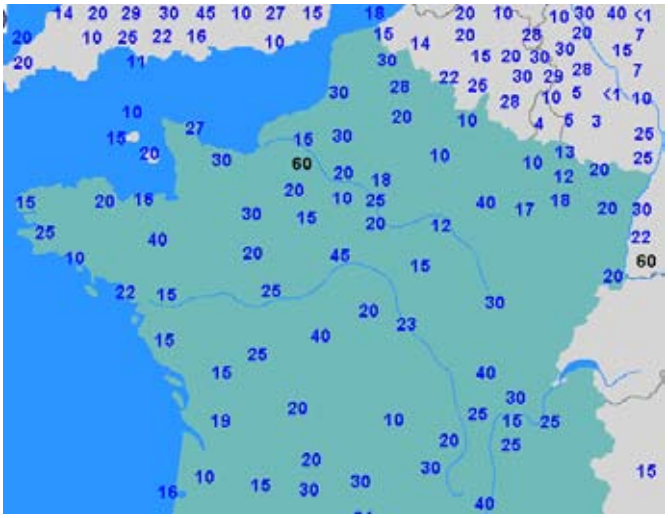


Bewolkingsdichtheid, in Frankrijk en België, in achtsten, om 7:30 (links) en 12:00 (rechts)

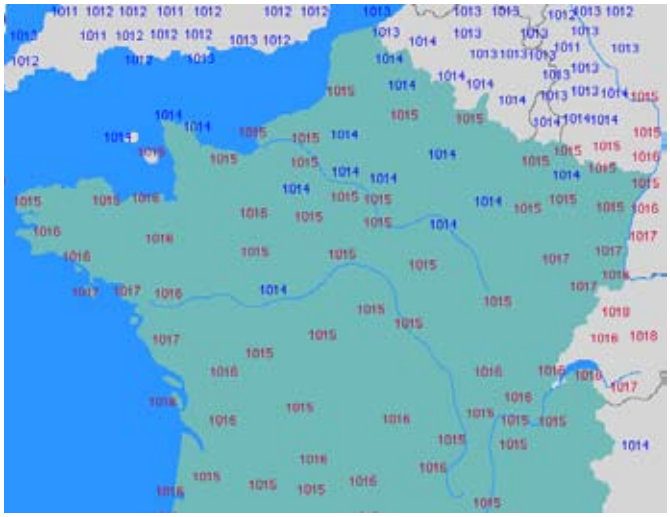


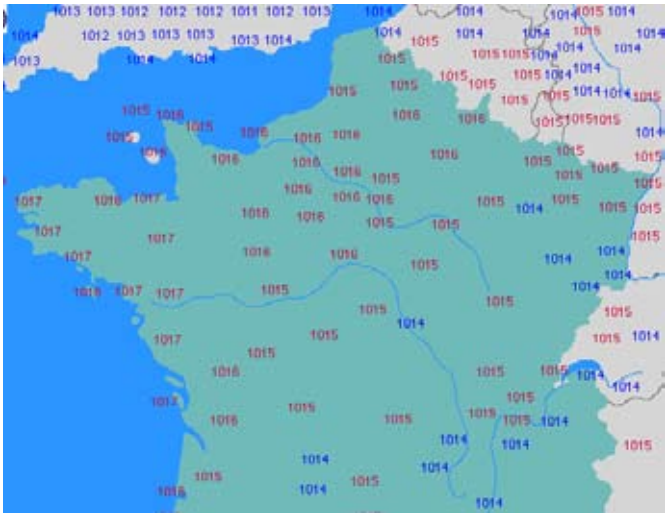
Zicht, in Frankrijk en België, in hele kilometers, om 7:30 (links) en 12:00 (rechts)





Luchtdruk, in Frankrijk en België, in hectoPascal, om 7:30 (links) en 12:00 (rechts)





Twee koufronten, een lagedrukgebiedje en een warmtefront

Uit de weerkaarten en waarnemingen blijkt dat er in een koufront sprake is geweest van twee parallel, en vlak achter elkaar gelegen koufronten. Ten tijde van de lossing van Pithiviers was de eerste koufrontlijn gepasseerd, de tweede naderde op enkele tientallen kilometers afstand. In het eerste koufront ontstond rond de losplaats bovendien een klein lagedrukgebiedje, met een bijbehorende draaiing van de wind. Meestal leidt dit tot het afremmen en intensiveren van het front. Door het draaien van de wind is plaatselijk de koude luchtmassa in de warmere luchtmassa gaan stromen, zodat er rond het lagedrukgebiedje een stuk warmtefront is ontstaan in de eerste frontlijn. Dit speelde zich af in een gebied waarin ook de losplaats Pithiviers gelegen is.

Bewolking en neerslag

Rond de losplaats Pithiviers was er sprake van twee soorten bewolking: 1) Licht tot half bewolkt (dichtheid: 2/8 tot 4/8) met een wolkenbasis rond 1300 voet (± 400 m), wegtrekkend naar het oosten. 2) Zwaar tot geheel bewolkt (dichtheid: 7/8 tot 8/8) met een wolkenbasis rond 2500 voet (± 750 m). De brede strook bewolking die met het koufront gepaard ging is ook duidelijk zichtbaar op de satellietfoto van MeteoConsult en op de kaart met bewolkingswaarnemingen in Frankrijk en België. Uit de waarnemingen blijkt dat er in het langgerekte wolkendek sprake was van Cumulus, Stratus en Stratocumulus die samen de hemel op de meeste plaatsen helemaal (8/8) of grotendeels (6/8 tot 7/8) bedekten. Sommige Franse weerstations hebben wolkenhoogten waargenomen van slechts 150 tot 400 meter. Er is waarschijnlijk niet

of nauwelijks sprake geweest van neerslag in het vlieggebied. Alleen in België is er in de ochtend enige neerslag gevallen.

Temperatuur, relatieve luchtvochtigheid en het zicht

De temperatuur bedroeg tijdens de lossing 13 à 14 ºC, in de loop van de dag toenemend tot maxima van ongeveer 18 ºC. De luchtvochtigheid was hoog, namelijk rond de 90% in de ochtend. Met het wegtrekken van het front, daalde de luchtvochtigheid naar waarden tussen 55 en 80%.

Het zicht bereikte al in de vroege ochtend op de meeste plaatsen waarden tussen 10 en 20 kilometer, behalve ten zuiden van de losplaats waar nog een tijd zichten van 2 tot 8 km zijn waargenomen. Deze nevel trok tussen 8:30 en 9:30 geleidelijk op tot goede zichten. Het is goed mogelijk dat de duiven die aanvankelijk een zuidelijke vliegrichting hebben gekozen, toch in deze nevel en heïgheid zijn beland.

Luchtdruk en wind

De luchtdruk bedroeg 1014 à 1015 hectoPascal en nam in de richting van Nederland over enkele honderden kilometers met slechts 1 of 2 hPa af. Er was nauwelijks sprake van een verschil in luchtdruk over een gebied van enkele honderden kilometers. Met andere woorden: er was sprake van een 'plateau in het isobarenpatroon'. Dit plateau in de luchtdruk hangt samen met een zwakke wind die geen duidelijke richting lijkt te kunnen kiezen. Na het wegtrekken van het koufront, steeg de luchtdruk met 1 à 2 hPa. In de nabijheid van het front was weinig wind aanwezig, eerst veranderlijk van richting, draaiend naar richtingen tussen west en noord.

Schietecat merkte al op dat een gelijkmatige luchtdruk over een groot deel van het vlieggebied een negatief effect heeft op het vluchtverloop [*Schietecat, 1987*; blz. 12]. Waarom dat zo is, is niet helemaal duidelijk. Het lijkt er bij het weerbeeld van 19 mei op alsof de duiven gelost worden op een grote zandvlakte, met nergens aan de horizon duidelijke oriëntatiepunten: geen duidelijke windrichting, nauwelijks beweging in de wolken aan de hemel, geen luchtdrukverschillen. Blijkbaar hebben de duiven dit nodig. Het zou bijvoorbeeld best eens zo kunnen zijn dat een duidelijke windrichting de duiven helpt bij het oriënteren. Als de duiven eenmaal hun koers hebben ingesteld, dan zou een windrichting uit telkens dezelfde richting het hen makkelijker kunnen maken, de juiste koers aan te houden. Het is waarschijnlijk dat deze factor een rol heeft gespeeld in de slechte thuiskomst.

Aardmagnetisch veld

Op zaterdag 19 mei was er een waarschuwing van kracht voor een planetaire geomagnetische index Ak van 4 (Bron: www.noa.gov). Er werden kleine magnetische stormen verwacht. Achteraf hebben de Europese meetstations verstoringen gemeten met een K-index van 3 overdag (onrustig).

Het lossingadvies van MeteoConsult

Op 19 mei heeft de meteoroloog van MeteoConsult aangegeven dat de omstandigheden vanuit het westen zouden gaan verbeteren. Aan het Instituut Wedvlucht Begeleiding (IWB) is de betreffende ochtend het advies gegeven om de duiven te lossen, zodra de Hoofdconvoyeur op de losplaats de omstandigheden als goed genoeg zou beoordelen.

Eindconclusie m.b.t. de lossing van Pithiviers, op 19 mei 2007

De oorzaak voor de slechte thuiskomst van de duiven moet waarschijnlijk worden gezocht in de aanwezigheid van een complex frontaal systeem, bestaande uit twee vlak achter elkaar gelegen koufronten en een lagedrukgebiedje, resulterend in een vertraging van de passage van het front en het ontstaan van een warmtefront binnen het eerste koufront. Dit speelde zich af boven de regio Pithiviers. In dit complex zijn de bewolkingcondities op veel plaatsen ongunstig geweest, met bewolkingshoogten van slechts 150 tot 400 meter en bewolkingsdichtheden van 6/8 tot 8/8. Ten zuiden van de losplaats is er sprake geweest van nevel en heiigheid terwijl in een groot gebied de relatieve luchtvochtigheid hoog was. De wind was op veel plaatsen zwak en veranderlijk en het luchtdrukprofiel gelijkmatig. Mogelijk hebben de kleine magnetische verstoringen, in combinatie met de bewolking, ertoe geleid dat de duiven zowel hun zonnekompas als magneetkompas onvoldoende konden inzetten. Deze vlucht toont nog eens aan dat het lossen van duiven in de buurt van een *frontale zone* erg risicovol is. Zelfs als een front weinig actief is, hebben de duiven er grote problemen mee. Als lossingen in de omgeving, die te maken hebben met hetzelfde weerssysteem, tot een slecht vertrek leiden, moet dat als waarschuwing worden opgevat.

5.2 De wedvlucht Orlèans Saran (Afd. 8, 9, 10, 11) op 10 juni 2007

De lossing en de thuiskomst
Op zondag 10 juni werden er oude duiven van de Afdelingen 8, 9, 10 en 11 gezamenlijk gelost, om 7:00 uur in Orlèans Saran. De duiven hadden een goed vertrek. Desondanks was na enkele dagen, afhankelijk per regio, tussen 10 en 30% van de duiven nog niet thuis.

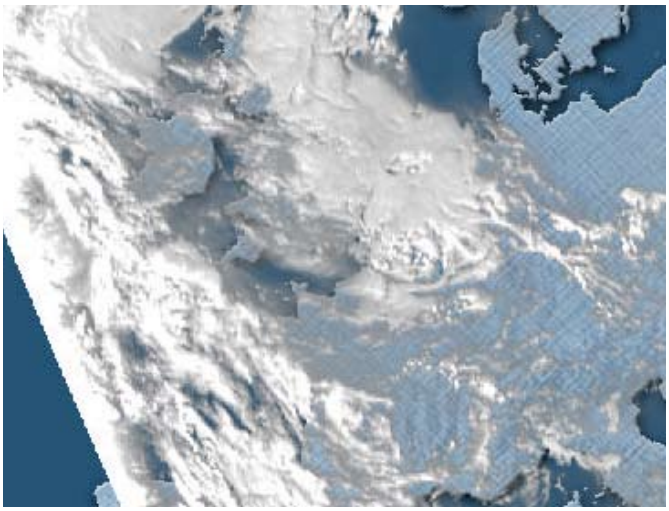
De weersvoorspelling voor België
"…*Vanochtend hangt er dikwijls lage bewolking, nevel en soms zelfs mistbanken. Dit ochtendgrijs is dikwijls hardnekkig, vooral over het westen. In het zuidwesten vallen plaatselijk enkele buien. De buienneiging neemt geleidelijk toe, en de buien zijn soms onweerachtig en plaatselijk hevig. In de kuststreek en het uiterste westen blijft het droger met wel vrij veel bewolking. Maxima 18 tot 23 graden in het westen en van 22 tot 25 graden elders. Vanavond en vannacht zijn plaatselijk nog buien mogelijk*…" Bron: http://www.vrtnieuws.net, zondag 10 juni 2007, 09.00 uur.

De weersvoorspelling voor Nederland
"…*Op steeds meer plaatsen is de zon doorgebroken en kunnen er in de oostelijke helft enkele stevige onweersbuien met kans op hagel ontstaan. De middagtemperatuur ligt tussen 18 graden aan de westkust en 27 graden in het oosten. Er staat een zwakke wind uit noordwestelijke richtingen. Vanavond trekken enkele regen- en onweersbuien ook over het midden en westen van het land. De komende nacht sterven de buien uit en het wordt ongeveer 15 graden. De laaghangende bewolking breidt zich weer landinwaarts uit en plaatselijk vormt zich mist*…"
Bron: http://www.knmi.nl, zondag 10 juni 2007, 12.00 uur.

Het verslag van de convoyeurs van Afdeling Friesland '96
"…*De duiven opgehaald met 5 wagens en diverse aanvoerwagens. Aanvoer 373 manden. De duiven op het overlaadstation overgeladen in 2 wagens. Daarna moesten we nog wachten op duiven van een andere afdeling.(afd. 8). Ondertussen de duiven alvast van water voorzien. Na middernacht arriveerde de auto van afd. 8. Aanvoer 55 manden. Deze overgeladen in onze wagens. Daarna enkele uren gerust. In de vroege ochtend vertrokken richting Frankrijk. In de namiddag gearriveerd in Orleans. De duiven uiteraard de nodige verzorging gegeven (water en voer). Zaterdagochtend zeer vroeg contact gehad met de concoursleider. De weersomstandigheden ter plekke doorgegeven. Mist en laaghangende bewolking. Ook de vlieglijn was niet bijster goed. Nog een keer contact gehad met de concoursleider. De weersomstandigheden werden niet beter. Omstreeks 11.30 uur "enige" verbetering. Concours was inmiddels uitgesteld tot zondag. Zaterdagmiddag stralend zomerweer. Ook de zaterdag de duiven uiteraard verzorgt, geregeld de watergoten bijgevuld, voer verstrekt enz. In de avonduren nogmaals contact gehad met de concoursleider. Afgesproken dat ik zondagochtend vroeg door de concoursleider zou worden gebeld. Zondagochtend zeer vroeg contact gehad met de concoursleider. Wederom de weersomstandigheden doorgegeven. Weersomstandigheden: iets bewolkt. Na over en weer gesproken te hebben besloten de duiven te lossen om 07.00 uur. Weersomstandigheden tijdens de lossing: praktische onbewolkt, zonnig, ruim zicht en een zeer lichte NO wind. De duiven vertrokken snel vertrek vanaf de losplaats*…"

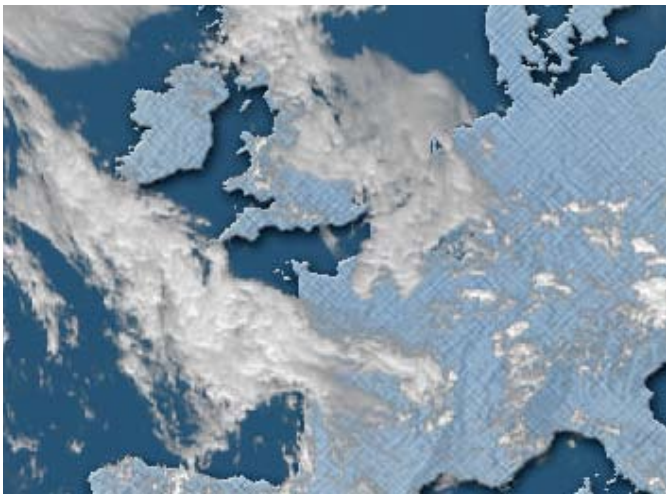
Satellietfoto's, van de bewolking op zondag 10 juni 2007

07:00 uur

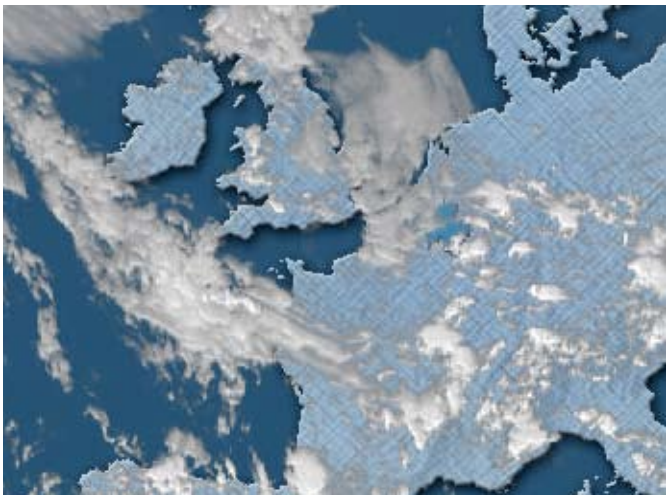


09:00 uur

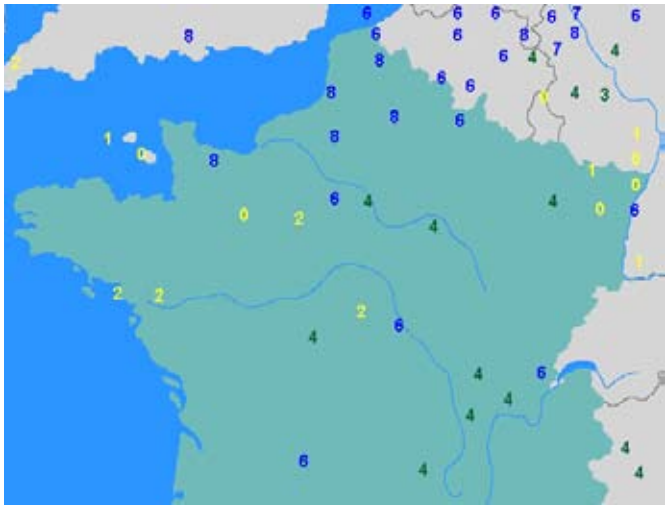
13:00 uur

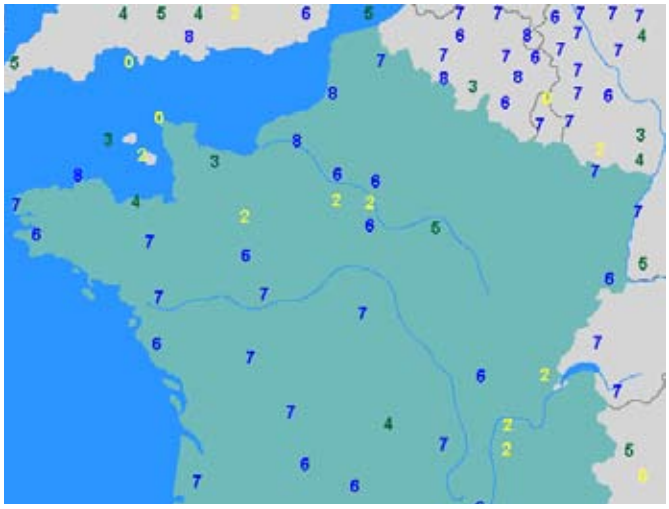


16:00 uur



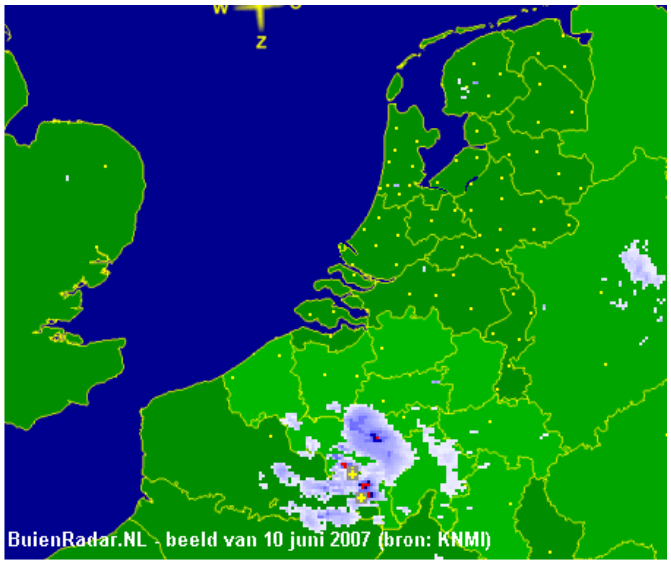
Bewolkingsdichtheid, in Frankrijk en België, in achtsten, om 7:00 (links) en 14:00 (rechts)



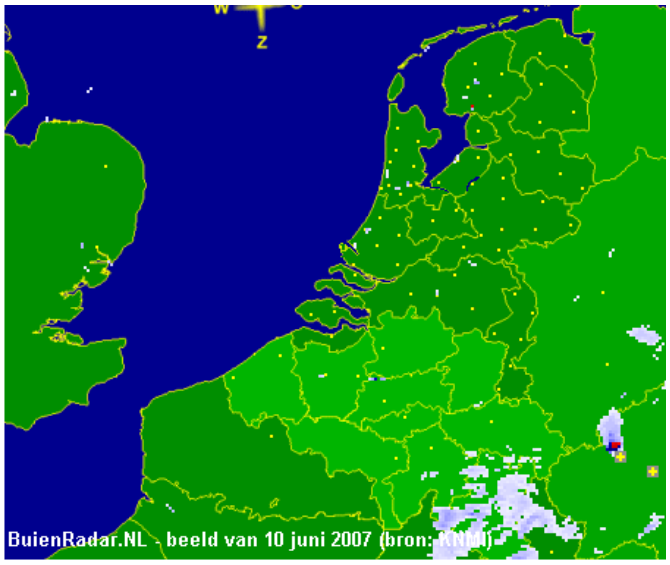


Buienradar, beelden van zondag 10 juni 2007

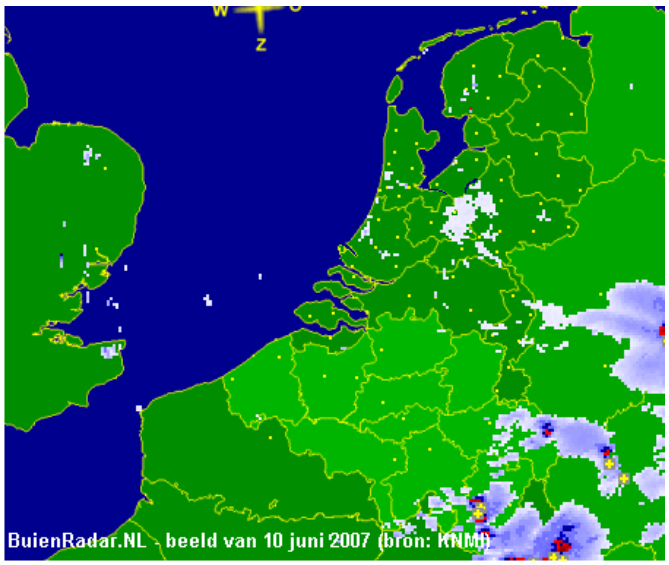
07:00 uur



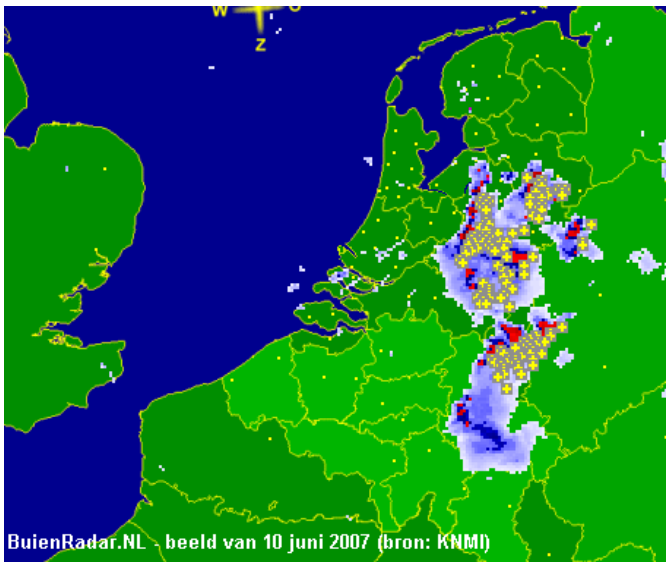
13:00 uur



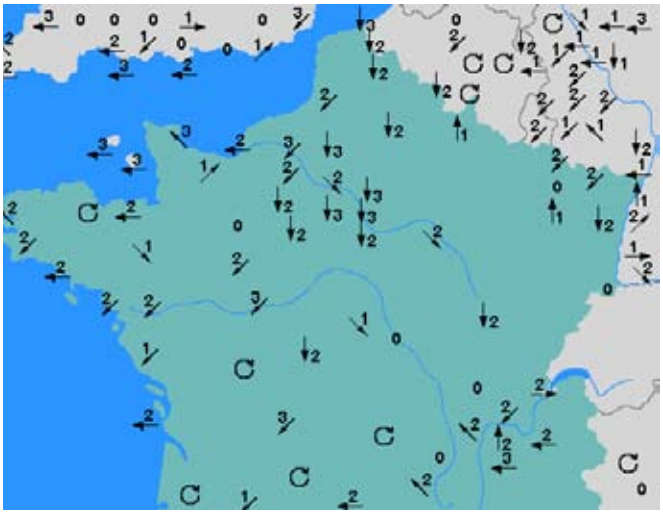
16:00 uur

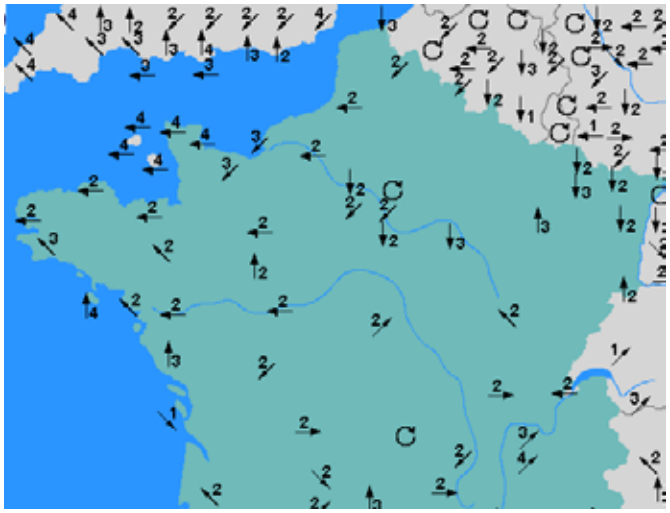


23:00 uur

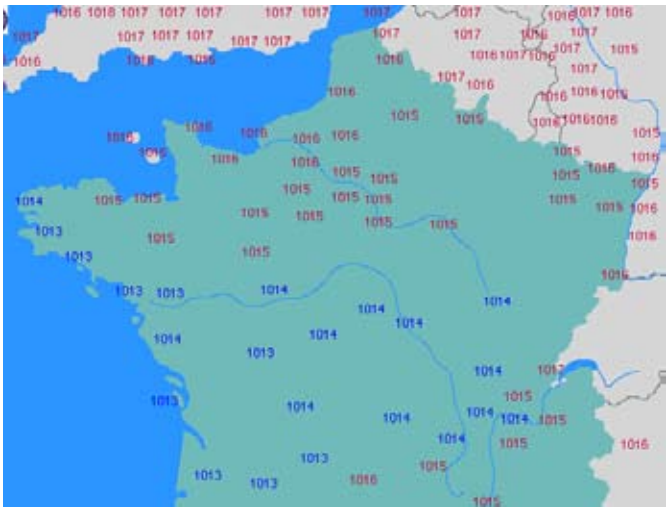


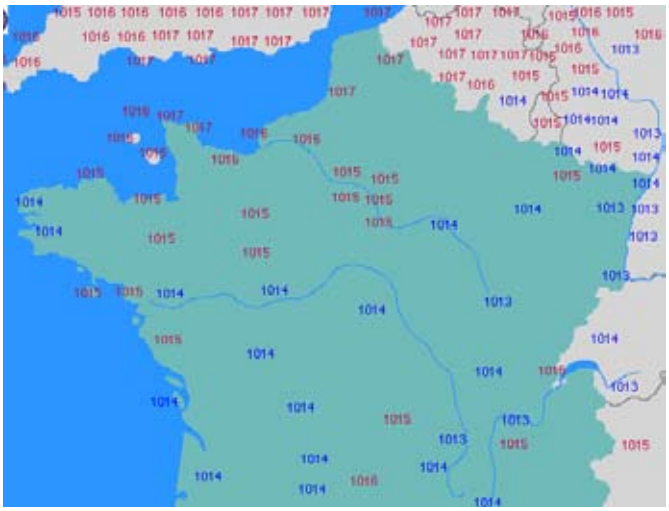
Windrichting en windkracht, in Frankrijk en België, om 7:00 (links) en 14:00 (rechts)



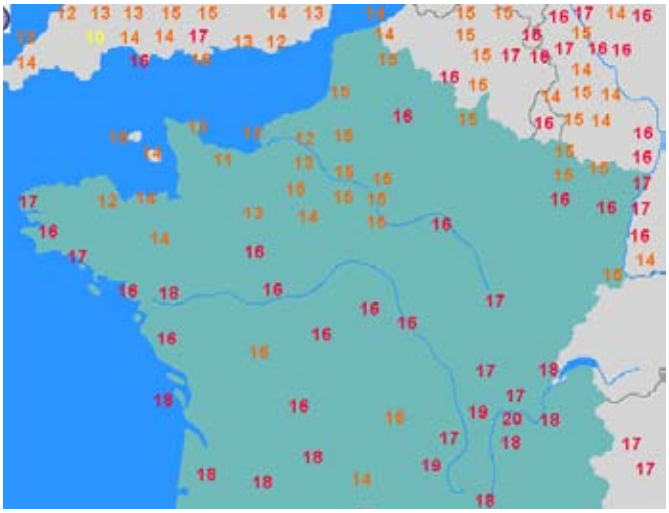


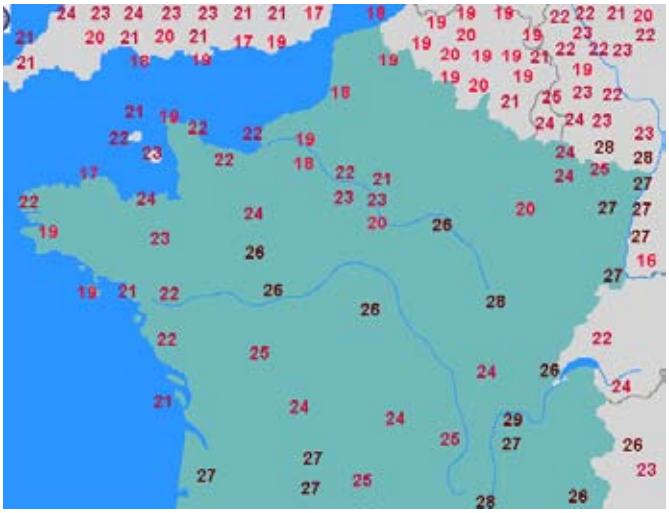
Luchtdruk, in Frankrijk en België, in hectoPascal, om 7:00 (links) en 14:00 (rechts)



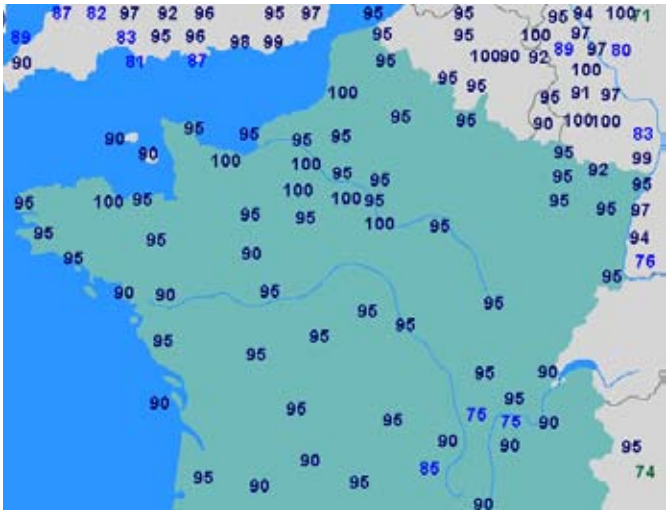


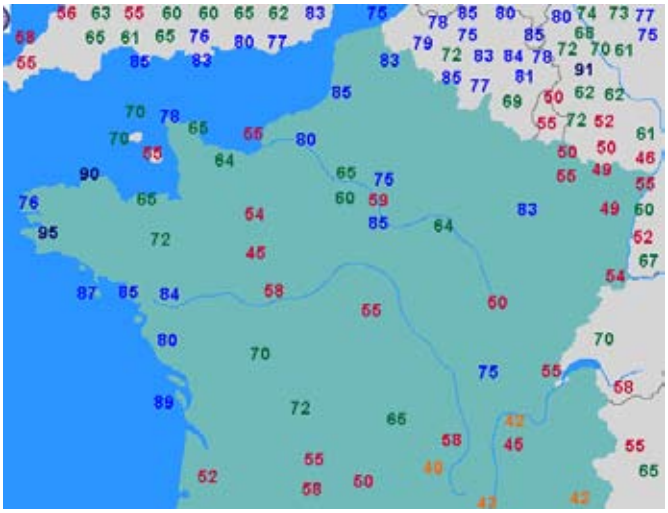
Temperatuur, in Frankrijk en België, in graden Celsius, om 7:00 (links) en 14:00 (rechts)



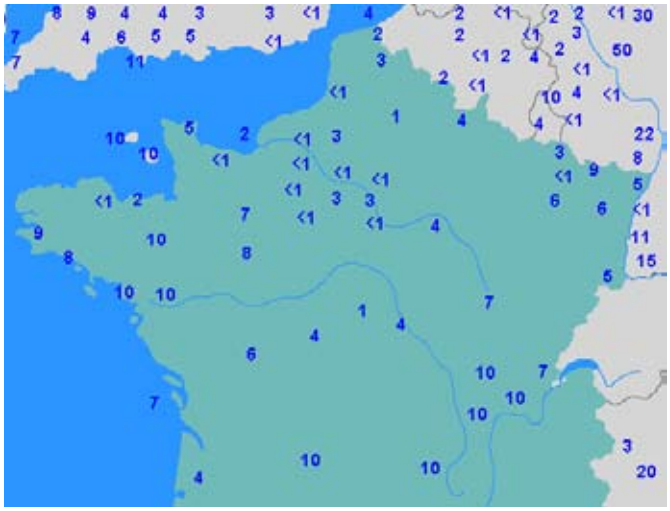


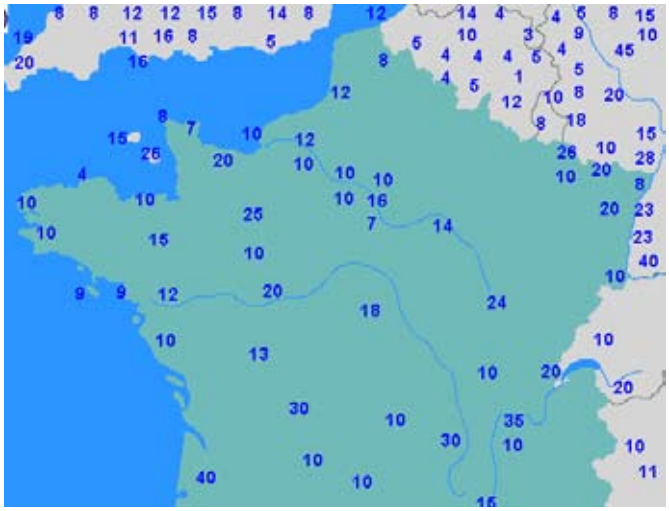
Relatieve luchtvochtigheid, in Frankrijk en België, in procenten, om 7:00 (links) en 14:00 (rechts)





Zicht, in Frankrijk en België, in hele kilometers, om 7:00 (links) en 14:00 (rechts)





Actuele waarnemingen Nederland

15:20 uur

Station	Weertype	Temp. (°C)	Rel. v. (%)	Wind richting	m/sec.	Zicht (m)	Druk (hPa)
Terschelling	licht bewolkt	183	89	NW	3	9140	10169
Den Helder	onbewolkt	189	77	WNW	3	18800	10169
Schiphol	half bewolkt	225	72	WNW	2	9170	10164
Rotterdam	half bewolkt	215	69	O	1	12200	10166
Vlissingen	zwaar bewolkt	181	83	Z	1	11200	10169
Leeuwarden	half bewolkt	223	81	N	3	9980	10165
Eelde	zwaar bewolkt	250	68	N	3	14400	10158
Twenthe	-	252	71	N	3	15400	10152
Lelystad	zwaar bewolkt	212	81	NW	2	5850	10163
De Bilt	zwaar bewolkt	224	70	OZO	2	9150	10162
Eindhoven	zwaar bewolkt	210	70	OZO	1	5680	10161
Maastricht	zwaar bewolkt	203	80	N	2	3230	10157

18:30 uur

Station	Weertype	Temp. (°C)	Rel. v. (%)	Wind richting	m/sec.	Zicht (m)	Druk (hPa)
Terschelling	zwaar bewolkt	157	96	NW	4	2040	10167
Den Helder	zwaar bewolkt	167	88	NW	4	7230	10165
Schiphol	zwaar bewolkt	194	80	NNW	5	11100	10158
Rotterdam	onbewolkt	199	80	NNW	3	13700	10156
Vlissingen	zwaar bewolkt	179	82	N	4	15500	10160
Leeuwarden	zwaar bewolkt	175	90	N	6	9740	10163
Eelde	onbewolkt	231	74	N	6	16900	10151
Twenthe	-	249	74	NNW	2	12000	10139
Lelystad	onbewolkt	216	82	NW	3	7900	10153
De Bilt	zwaar bewolkt	230	73	NNW	2	11500	10151
Eindhoven	zwaar bewolkt	221	72	N	2	8160	10146
Maastricht	zwaar bewolkt	222	76	N	3	4430	10142

Actuele waarnemingen België

11:00 uur

Regio	Temp. (°C)	Rel. v. (%)	Druk (hPa)	Wind (richting)	(km/u)	Weertype
Beitem	15,5	94	1017,4	NO	7	-
Bevekom	15,9	96	1017,1	VAR	11	-
Buzenol	21,1	77	1015,4	ZO	4	-
Charleroi	16,6	95	1017,3	NO	14	nevel
Chièvres	15,9	91	1017,3	NNO	11	nevel
Deurne	16,3	90	1017,7	NNO	7	betrokken
Diepenbeek	16,5	92	1017,2	NNO	7	-
Dourbes	18,8	90	1015,8	ONO	7	-
Ernage	16,1	100	1016,8	NO	11	-
Florennes	16,5	90	1016,3	NO	11	betrokken
Gent	16,1	88	1017,5	ONO	7	nevel
Humain	18,5	100	1016,3	VAR	7	-
Kleine Brogel	16,6	91	1017,5	N	7	nevel
Koksijde	15,8	87	1017,9	N	0	betrokken
Luik	18,0	87	1016,9	NNO	11	nevel
Melle	16,6	84	1018,4	NNO	7	-
Melsbroek	16,4	86	1017,5	N	7	betrokken
Middelkerke	15,9	87	1018,0	NO	11	betrokken
Mont-Rig	19,0	83	1014,7	ONO	4	-
Retie	16,8	93	1017,3	VAR	4	-
Schaffen	16,5	90	1017,4	NNW	7	nevel
Spa	18,2	85	1015,5	NNW	7	nevel
Ukkel	16,5	87	1016,9	NNO	7	nevel
Zeebrugge	15,1	94	1017,5	NNO	11	-
Zelzate	16,5	90	1017,5	NO	4	betrokken

17:00 uur

Regio	Temp. (°C)	Rel. v. (%)	Druk (hPa)	Wind (richting)	(km/u)	Weertype
Beitem	19,3	81	1016,2	N	7	-
Bevekom	21,6	75	1015,6	ONO	11	nevel
Buzenol	18,0	83	1014,5	O	11	-
Charleroi	20,7	79	1015,7	NNO	11	zwaarbewolkt
Chièvres	20,3	75	1015,5	NO	14	nevel
Deurne	20,8	76	1016,3	O	11	zwaarbewolkt
Diepenbeek	22,8	62	1015,6	ONO	7	-
Dourbes	23,2	75	1013,6	NNO	7	-
Ernage	20,1	84	1015,3	NNO	11	-
Florennes	20,7	75	1014,5	NNO	18	halfbewolkt
Gent	20,6	74	1016,3	NO	7	-
Humain	22,4	100	1014,2	VAR	14	-
Kleine Brogel	23,1	67	1015,8	NNO	11	nevel
Koksijde	21,3	78	1015,6	NNO	11	nevel
Luik	20,9	68	1017,2	NO	7	-
Melle	20,4	74	1016,1	NO	7	zwaarbewolkt
Melsbroek	17,4	79	1017,2	VAR	18	zwaarbewolkt
Middelkerke	18,8	87	1013,6	NO	11	-
Mont-Rig	21,2	79	1016,1	NNO	4	-
Retie	21,8	73	1015,7	N	11	nevel
Schaffen	20,3	79	1014,3	NNW	14	zwaarbewolkt
Spa	17,0	85	1014,6	N	4	onweer
Ukkel	21,3	67	1015,4	NO	7	zwaarbewolkt
Zeebrugge	16,0	90	1016,8	N	18	-
Zelzate	19,8	75	1016,5	NO	7	-

Bewolking
Rond Orlèans was er sprake van een gebroken wolkendek met 0/8 t/m 6/8 bewolking. In de richting van België nam de bewolkingsdichtheid toe tot dichtheden van 6/8 t/m 8/8. Vooral in België was het dus bewolkt.

Neerslag
Op de buienradarbeelden is te zien dat er de hele dag sprake was van neerslag in het vlieggebied. In deze buien werd ook onweer waargenomen. Rond 20.00 uur is er een storing uit het Duitsland over Midden- en Zuid-Nederland richting het westen getrokken, met veel regenval en onweer.

Temperatuur en relatieve luchtvochtigheid
Ten tijde van de lossing was het ongeveer 16 ºC in Orlèans. De temperatuur bereikte uiteindelijk maxima rond 23 ºC. Vooral in de ochtend was het erg vochtig, met RV waarden van 90 tot 100%.

Zicht
Het zicht op de losplaats door de convoyeurs wordt als 'ruim' beschreven, met een vlot vertrek van de duiven. In de omgeving van Orleans werden inderdaad zichten gemeten van 7 en 8 kilometer (zie de zichtkaarten). Ten noorden van Orleans was er echter nog steeds sprake van mist (< 1 km), nevel (< 2 km) en zichten van 3 tot 5 kilometer. Deze condities strekten zich uit tot het zuiden van Nederland. Pas tussen 11.00 en 13.00 uur namen de zichten in Frankrijk toe tot waarden van 10 km en meer. In België heeft de mist, nevel en lage zichten de gehele dag geduurd.

Wind
De wind was op veel plaatsen veranderlijk en zwak. Op plaatsen waar wel een duidelijke wind kon worden vastgesteld, vooral in België, stond er een 'NNW, N, NO' wind, met een kracht van 2 tot 3 Bft. Als er sprake was van een duidelijke wind, dan ging het dus om een kopwind.

Luchtdruk
De luchtdruk bedroeg 1015 hectoPascal en nam in de richting van Nederland met slechts 1 of 2 hPa toe. Er was dus sprake van weinig luchtdrukverschillen, ofwel: een 'plateau' in het isobarenpatroon. Dit ging samen met de veranderlijke en zwakke wind.

Aardmagnetisch veld
Drie-uurlijkse K-index waarden,
Meetstation in Hartland (Engeland):
3 2 2 1 1 2 2 1
Drie-uurlijkse K-index waarden,
Meetstation in Niemegk (Duitsland):
3 2 3 2 2 2 2 2
Drie-uurlijkse K-index waarden,
Meetstation in Wingst (Duitsland):
3 2 3 2 2 2 2 2

Deze drie meetstations hebben verstoringen gemeten met een K-index van 3 tussen 06.00 en 09.00 uur (veranderlijk, onrustig) en een K-index van 1 of 2 (kalm) in het verdere van de dag. Er was dus geen sprake van een verstoord aardmagnetisch veld in West-Europa.

Eindconclusie m.b.t. Orleans, op 10 juni 2007
De omstandigheden tijdens de lossing van Orlèans waren niet ongunstig, met een redelijk zicht, een gebroken wolkendek, een temperatuur van ongeveer 16 ºC en een ongestoord aardmagnetisch veld. Minder gunstig was het 'plateau in het luchtdrukpatroon', de zwakke noordoostelijke wind en de hoge relatieve luchtvochtigheid. Het vertrek was desondanks goed. Vervolgens hebben de duiven waarschijnlijk al in Noord-Frankrijk mist en nevel ontmoet. In Noord-Frankrijk loste die op, maar in België is de nevel en de mist de hele dag blijven hangen. Ook waren er in Noord-Frankrijk regenzones. In België was het op veel plaatsen geheel bewolkt en ook daar hebben de duiven te maken gehad met regen. Bovendien nam de wind toe, uit richtingen tussen NNW en NO; een kopwind. De omstandigheden in België zijn voor veel duiven een moeilijk doordringbare barrière gebleken. De duiven die in het zuiden en midden van Nederland hebben overnacht, hebben op de zondagavond te maken gekregen met hevige regen en onweer. Gezien de thuiskomsten hebben de beschreven omstandigheden de fysieke mogelijkheden van de duiven ver overtroffen.

5.3 De Duitsland-vluchten (Passau, Steyregg, München, etc.) op 20 en 21 juli 2007

[Deze paragraaf is eerder geschreven als rapportage aan Bestuur NPO. Daarna is het verschenen als het artikel: Dijk van G., Winkel A., 2007. 'Wat ging er mis tijdens de Duitsland-vluchten van 20 en 21 juli 2007?' *Neerlands Postduiven Orgaan*, nr. 44 van 2 november 2007, p. 19-24.]

Inleiding
Het weekend van vrijdag 20 en zaterdag 21 juli 2007 zal menig duivenliefhebber zich nog goed kunnen herinneren. In dat weekend is een aantal wedvluchten vanuit losplaatsen in Duitsland en Oostenrijk (zie figuur A) buitengewoon slecht verlopen. Van vluchten als Passau, Steyregg en München bijvoorbeeld, kwamen er op de zaterdag nauwelijks duiven door. Op de meeste vluchten moest er tot ver in de zondagmiddag worden doorgeklokt voordat een kwart van de duiven het thuishok had bereikt. In de dagen die volgden kwamen er weinig duiven na. Een weekend om maar snel te vergeten?

Voor Bestuur NPO was dit weekend aanleiding om eens goed te gaan kijken wat er nu mis is gegaan. Deze opdracht is gegeven aan Gerrit van Dijk van Bestuur NPO en aan Albert Winkel van de commissie Wetenschappelijk Onderzoek Welzijn Duiven (WOWD). Er is gezocht naar een antwoord op de volgende drie vragen. 1) Welke (weers)factoren hebben de slechte thuiskomst veroorzaakt? 2) Op basis van welke weersinformatie zijn welke lossingsadviezen aan wie gegeven door het Instituut Wedvlucht Begeleiding (IWB)? 3) Hoe werd het besluit tot lossen genomen door de Lossingscoördinatoren van de betreffende Afdelingen? De antwoorden op deze vragen zijn bedoeld om lering te kunnen trekken voor de toekomst. Het is dus niet de bedoeling om schuldigen aan te wijzen, maar uitsluitend om helder te krijgen wat er precies is misgegaan en hoe dat in de toekomst kan worden voorkomen.

Werkwijze
De analyse van de 'Duitsland-vluchten' is op de volgende manier aangepakt. Allereerst zijn de uitslagen en vervoersverslagen verzameld, om een beeld te kunnen vormen van het concoursverloop. Vervolgens zijn ook de weersverwachtingen, weerkaarten, waarnemingen, satellietfoto's en buienradarbeelden van vrijdag 20 t/m zondag 22 juli verzameld en bestudeerd. Daarna hebben er twee gesprekken plaatsgevonden met Arie van Dam van het Instituut Wedvlucht Begeleiding (IWB) over de weersomstandigheden en over de lossingsadviezen die zijn gegeven aan de Lossingscoördinatoren. Tegelijk is er een brief en een vragenlijst opgesteld, die via de Afdelingssecretarissen is verzonden aan de Lossingscoördinatoren. De vragenlijst bestond uit 10 vragen, zowel meerkeuze als open vragen. Er is daarna nog aanvullende informatie ingewonnen door telefoongesprekken met drie Lossingscoördinatoren van de Afdelingen 2 en 5. Zij waren betrokken bij de lossingen van de vluchten Passau, Steyregg, München en Breisach am Rhein. Met het schrijven van dit verslag geven we tot slot een beeld van de bevindingen en doen we een aanbeveling om vluchten als deze meer en meer te kunnen voorkomen.

De weersituatie op 20 en 21 juli
Voor vrijdag 20 juli was de weersverwachting van MeteoConsult als volgt. "…*Een vlak en langgerekt lagedrukgebied beweegt van Frankrijk over Nederland en Duitsland. Een bijbehorende actieve storing trekt in de namiddag en avond over voorgenoemd gebied. Achter de storing klaart het op en wordt het droog in de nacht. De passage van de storing gaat gepaard met zeer hevige onweersbuien of wolkbreuken, waarin hagel en zwaar onweer en (zeer) zware windstoten mogelijk zijn. Advies is de duiven niet door deze storing heen te laten vliegen. Inversies: niet significant...*" [Bron: berichtgeving aan het IWB op vrijdagochtend 20 juli 2007 om 6:38 uur]. Op vrijdag 20 juli is het inderdaad erg slecht weer geweest in Nederland en Duitsland. De Nederlandse media berichtten over ondergelopen kelders en de uitval van treinen door blikseminslagen. In figuur B wordt een beeld gegeven van het bewuste koufront op vrijdagmiddag om 15:00 uur.

Voor zaterdag 21 juli was de verwachting van MeteoConsult als volgt. "…*Een actieve storing heeft Nederland en Duitsland gisteren gepasseerd met flinke neerslaghoeveelheden. Vanochtend ligt het restant van de storing nog over het zuidoosten van Duitsland. De rest van het gebied bevindt zich in de heldere lucht achter de frontale zone.*

Het is droog in het vlieggebied. In de vroege ochtend kan er turbulentiestratus aanwezig zijn, deze zal verdwijnen in de vroege ochtend. De ochtend en middag verlopen halfbewolkt en droog. Inversies: niet significant…" [Bron: berichtgeving aan het IWB op zaterdagochtend 20 juli 2007 om 3:52 uur]. In figuren C en D wordt een beeld gegeven van de bewolking en de neerslag in Duitsland op de zaterdagochtend en -middag.

De 'National Oceanic and Atmospheric Administration' (NOAA) in de Verenigde Staten voorspelde voor dit weekend dat het aardmagnetisch veld onrustig zou zijn. "…*The geomagnetic field is expected to be unsettled for 21 July due to a recurrent coronal hole. There is the possibility of isolated active periods. Conditions are expected to return to quiet for 22 - 23 July*…" [Bron: http://sec.noaa.gov/today]. De Duitse meetstations in Wingst en Niemegk hebben op vrijdag én zaterdag kleine magnetische stormen gemeten met K-index waarden van 3 en 4. Op zondag 22 juli was het magneetveld weer teruggekeerd in een kalme toestand, bij K-index waarden van 0, 1 en 2.

De gesprekken met IWB en Lossingscoördinatoren

Naar aanleiding van de 'Duitsland-vluchten' is er contact opgenomen met Arie van Dam van het Instituut Wedvlucht Begeleiding (IWB). Het IWB heeft contact met MeteoConsult in Wageningen, heeft toegang tot gedetailleerde weersgegevens, geeft lossingsadviezen aan de Lossingscoördinatoren van de Afdelingen en beheert mede de NOS teletekstpagina 437. Aan het IWB is gevraagd hoe hij de weerssituatie heeft beoordeeld. Maar ook welke lossingsadviezen er zijn gegeven en hoe de lossingsbesluiten tot stand zijn gekomen. Ook met drie Lossingscoördinatoren van de Afdelingen 2 en 5 hebben er gesprekken plaatsgevonden. Men vindt het oprecht vervelend dat deze vluchten zo slecht zijn verlopen en men is van harte bereid om van gedachten te wisselen over wat er nu precies is misgegaan. Van deze gesprekken zijn de bevindingen als volgt.

Op vrijdag 20 juli stonden de lossingen van de Meerdaagse fondvluchten Steyregg (Afd. 5, 6, 12) en Passau (Afd. 2) op het programma. Voor Steyregg, een ochtendlossing, heeft het IWB 's ochtends een negatief lossingsadvies gegeven, vanwege de passage van het actieve koufront op de vrijdagmiddag en de vrijdagavond. Steyregg is uitgesteld naar de zaterdag.

Voor de vlucht Passau was het lossingsadvies, om dezelfde reden, ook negatief. In de middag heeft de Lossingscoördinator van Afdeling 2 nogmaals contact gezocht met het IWB over een mogelijke middaglossing. De Lossingscoördinator was van mening dat een middaglossing om 15:00 in Passau er toch wel in zat. Zijn verwachting was dat, gezien de zwakke wind in Oostenrijk en Zuidwest-Duitsland, de duiven een snelheid van slechts 70 á 75 km/uur zouden ontwikkelen. Bij een lossing om 15:00 uur zouden de duiven dan rond 18:00 aankomen in het gebied waar het koufront actief was. Het zou dan ondertussen drie uren later zijn en verwacht werd dat het koufront in noordelijke richting zou zijn weggetrokken. De duiven zouden dan in het mooie weer achter (dus; ten zuiden van) het front ongehinderd kunnen doorvliegen in de richting van Luxemburg en België. In de avond zouden de duiven in het westen van Duitsland kunnen gaan zitten om de volgende ochtend hun weg te vervolgen. Het IWB vond dit te optimistisch en heeft een lossing stellig afgeraden. Het plan om te lossen in Passau om 15:00 uur, is uitgevoerd.

In de vrijdagmiddag en -avond trok er een langgerekte neerslagzone over Frankrijk, België, Nederland en Duitsland. De langgerekte zone bedekte om 15:00 uur bijna heel Nederland en strekte zich uit tot in het zuidoosten van Duitsland (zie figuur B). Achter de lange lijn van neerslag volgden er nog meer verspreide neerslagzones. Het IWB denkt dat de duiven uit Passau vol het front in zijn gevlogen. Dat de vlucht vervolgens zó slecht is verlopen, zou kunnen komen doordat de duiven langs de frontale grens in noordelijke richting zijn gaan vliegen. Dit vermoeden heeft ook de Lossingscoördinator van Afdeling 2, omdat er nogal wat duiven zijn opgevangen en gemeld uit het noordoosten van Nederland.

De nachtelijke uren zijn grotendeels droog verlopen. Een grote neerslagvlek op de buienradar trok nog vanaf middernacht over Zwitserland en Zuidoost-Duitsland weg. Rond 06:00 uur lag deze neerslagvlek veilig boven het westen van Tsjechië (zie figuur C). Echter; boven Zwitserland en Zuid-Duitsland is dan al een nieuwe lijn met verspreide neerslagspots te zien.

Op zaterdagmorgen was daarom dé vraag voor het IWB: 'waar liggen de restanten van het koufront van vrijdag precies en hoe gaan die zich ontwikkelen?' Hoewel de bewolking en de neerslag in Zuidwest-Duitsland wel meevielen, zou de frontale zone er nog kunnen zijn. Dat wil zeggen: er kan nog steeds een grenszone liggen tussen de koude lucht uit het zuidwesten en de warme lucht in Duitsland. Het gevaar bestaat dat zo'n frontale zone 'in de gang van de dag' zoals dat heet, weer actief wordt.

De berichtgeving van MeteoConsult was echter: 'de ochtend en middag verlopen halfbewolkt en droog'. Telefonisch contact met de weerkamer van MeteoConsult bevestigde dat nog een keer. Dit heeft op dat moment geleid tot een positief lossingsadvies voor Steyregg (06:45) en München (07:15). Voor alle losplaatsen ten westen van de frontale zone waren de condities uitstekend. De grens van het front liep in de ochtend ongeveer evenwijdig aan de grens tussen Zuidwest-Duitsland/Zwitserland en Frankrijk (zie figuur C). Voor alle losplaatsen aan de westkant van het front, dus alle losplaatsen in Nederland en België, en voor Afdeling 1 in het Duitse Beckingen, was het lossingsadvies daarom positief. Deze vluchten zijn prima verlopen.

Aan de Lossingscoördinatoren van de losplaatsen in Zuidwest-Duitsland (Breisach, Offenburg, Müllheim en Freiburg), is een positief lossingsadvies gegeven. Wel heeft het IWB geadviseerd te wachten met lossen totdat de omstandigheden op de losplaats voldoende zouden zijn. Ook vond het IWB het verstandig om nog even af te wachten hoe de bewolking en neerslag in Zuidwest-Duitsland zich zou gaan ontwikkelen.

De Lossingscoördinator van Afdeling 5 heeft vermoed dat er nog steeds een koufront aanwezig was. Hoewel de verwachting van MeteoConsult vrij gunstig was, vond men het verstandig om zo snel mogelijk te lossen. Het front zou nog actiever kunnen gaan worden in de loop van de ochtend, en dat risico wilde men voor zijn. Afdeling 5 heeft daarom als eerste om 07:30 gelost in Breisach am Rhein. De Hoofdconvoyeur op de losplaats achtte vanaf dat moment een lossing mogelijk. Achteraf is gebleken dat het rond het tijdstip van lossen volledig bewolkt is geweest. De Lossingscoördinator die contact had met de Hoofdconvoyeur heeft niet daadwerkelijk gevraagd hoe de weersomstandigheden (wind, bewolking, neerslag, zicht) nu precies waren, maar heeft vertrouwd op het algemene oordeel van de Hoofdconvoyeur. Had men geweten dat het geheel bewolkt was, dan had men waarschijnlijk niet gelost. De duiven van Breisach vertrokken vervolgens 'niet geweldig'. Het duurde wat langer dan normaal voordat de duiven zich boven de wagens samenvoegden. Na ongeveer twee minuten vertrokken de duiven in noordelijke richting.

Het nieuws van de lossing in Breisach wordt doorgebeld tussen de konvooien. Volgens het IWB neemt de druk om te gaan lossen daardoor merkbaar toe. Tussen 09:45 en 10:45 zijn vervolgens de duiven in Offenburg, Müllheim en Freiburg op vijf verschillende tijdstippen, gelost. Ook deze Afdelingen hebben gelost bij een positief lossingsadvies en nadat de Hoofdconvoyeur op de losplaats de weerssituatie als voldoende had beoordeeld. De duiven van Müllheim en Freiburg vertrekken in de verkeerde richting (zuidoost) en komen even later in groepen terug. Het IWB denkt dat ook deze duiven, net als die van Passau, de frontale grenslijn zijn gaan volgen in noordelijke of noordoostelijke richting.

Bij het volgen van de weerssituatie in de loop van de zaterdag blijkt de frontale zone, 'in de gang van de dag' actief te worden. Meer en meer rijgen de neerslagspots op de buienradar zich aaneen. In de loop van de middag en in de avond is het koufront dan weer volledig actief, met veel bewolking en neerslag (zie figuur D).

Volgens het IWB is het niet altijd goed mogelijk om in de vroege ochtend vast te stellen of er nog een zwak front aanwezig is. In de vroege ochtend kunnen er nog geen 'zichtbaar licht satellietfoto's' worden gebruikt en een zwak front geeft soms weinig of geen neerslagspots op de buienradar. Voor de duivensport is het belangrijk dat MeteoConsult meekijkt naar waar er zich fronten bevinden en hoe die zich gaan ontwikkelen.

Volgens het IWB is een frontale zone, dus een grensgebied tussen twee verschillende luchtmassa's, voor duiven funest. Worden de duiven in of nabij een frontale zone gelost, dan willen ze niet wegtrekken of ze vliegen een verkeerde richting op om het front te ontwijken. Komen de

duiven onderweg een front tegen, dan vertikken de meeste duiven het om daar doorheen te vliegen. Zwakke fronten met weinig of geen neerslag en redelijke bewolkingscondities kunnen ook voor grote problemen zorgen. Bij de vlucht Passau is er één duif wel door het front heen gevlogen. Deze duif komt als enige op de zaterdag thuis en ligt ruim 350 m/min los in Afdeling 2. Het IWB wijt ook het slechte verloop van de landelijke jubileumvlucht Le Mans (11 juni 2005) en van Pithiviers (19 mei 2005) voor een groot deel aan de aanwezigheid van een frontale zone.

Uitkomsten van de vragenlijst

Om een beeld te krijgen van de besluitvorming van de Lossingscoördinatoren hebben zij een vragenlijst ontvangen met het verzoek die te retourneren. De Afdelingen 6 (Noord Holland), 11 (Friesland '96) en 12 (De Kuststrook) hebben geen gegevens aangeleverd. De afdelingen 2 (Brabant 2000), 5 (Zuid-Holland) en 8 (Gelders Overijsselse Unie) hebben hun gegevens aangeleverd bij Bureau NPO in Veenendaal. De afdelingen 1 (Zeeland '96), 3 (Oost-Brabant), 4 (Limburg), 7 (Midden-Nederland), 9 (Oost-Nederland) en 10 (Noordoost-Nederland) hebben de gegevens per e-mail verzonden aan Gerrit van Dijk. Afdeling 7 heeft tevens een door de Hoofdconvoyeur geschreven brief naar Bureau NPO gezonden. De andere respondenten hebben geen verslag bijgevoegd maar op het enquêteformulier opmerkingen geplaatst over de weersituatie en over de contacten en adviezen van het IWB. Een aantal Afdelingen geeft aan dat de Hoofdconvoyeur geen vervoersverslag maakt.

De ingewonnen weersinformatie

Afdeling 1 maakt, voor zo ver kon worden nagegaan, als enige geen gebruik van Internet. De weersinformatie wordt ingewonnen via de Belgische radio en door te bellen met Afdelingen op naburige losplaatsen. Onder Internet wordt verstaan de diverse websites die weersverwachtingen, weerkaarten en actuele waarnemingen geven en beelden laten zien van de bewolking (satellietfoto's) en van neerslag (buienradarbeelden). Bij Afdeling 8 zijn de 4 Regio's autonoom in hun lossingsbesluit bij de Vitesse, Midfond, Jonge duiven en Navluchten. Daarom is er ook niet een goed beeld wie of wat zij raadplegen en welke criteria zij gebruiken bij het lossen. Bij de Fondvluchten en NPO-vluchten worden de lossingsbesluiten centraal vanuit de Afdeling genomen.

De meeste Lossingscoördinatoren letten op de wind, bewolking, regen, onweer en inversies. Anderen letten daarnaast nog op verstoringen van het aardmagnetisch veld, temperatuur en de te vliegen afstand. De factoren relatieve luchtvochtigheid, UV-index, thermiek en dauwpunt temperatuur zijn onderdelen waaraan de meeste Lossingscoördinatoren weinig of geen aandacht schenken.

Het losbesluit

Als regel gaat men af op de adviezen van het IWB die de algemene toestand op de vluchtlijn weergeeft. Daarnaast weegt de zelf ingewonnen informatie via Internet voor vooral Afdelingen 2 en 4 erg zwaar. Maar ook de andere Afdelingen, met uitzondering van Afdeling 3, geven aan de eigen bevindingen (sterk) te laten meewegen in het lossingsbesluit.

Het opvolgen van lossingsadviezen

Er zijn Lossingscoördinatoren die niet altijd het lossingsadvies opvolgen maar afgaan op eigen waarnemingen en interpretaties (Afdelingen 1, 2, 7 en 10). Zij menen soms voldoende reden te hebben om het lossingsadvies naast zich neer te leggen. Alle afdelingen geven aan achter hun lossingsbesluit te staan ("anders had ik niet gelost", zo schrijft men). Een aantal Afdelingen geeft aan dat men soms besluit te lossen, met de vrees op een matig verloop (Afdelingen 3, 7, 8, 9, 10).

De structuur van de besluitvorming

De Lossingscoördinatoren van de Afdelingen 2, 5 en 8 geven expliciet aan dat de huidige drie-eenheid van IWB, Hoofdconvoyeur en Lossingscoördinator(en) goed werkt en dat die structuur niet gewijzigd moet worden. In een toelichtend telefoongesprek vindt een Lossingscoördinator van Afdeling 5 desondanks dat de huidige manier van het nemen van lossingsbesluiten beter zal moeten worden ingericht.

De coördinatie

De Lossingscoördinatoren van de Afdelingen 1, 3 en 9 vinden dat er te weinig coördinatie is bij het lossen van de Nederlandse duiven. Men ervaart het als irritant dat als men op het punt staat om te gaan lossen, er plotseling zwermen duiven overvliegen die even eerder op een naburige losplaats zijn gelost. De Afdelingen 9 en 10 geven aan problemen te hebben met de Poolse lossingen in ons

land. Ook hier ontbreekt het aan coördinatie, zo vinden zij.

Druk om te lossen
Bijna alle Lossingscoördinatoren geven aan wel eens 'druk' te voelen om te lossen. Die druk kan bijvoorbeeld komen van chauffeurs en convoyeurs van het eigen konvooi, maar soms ook van die van andere Afdelingen. Ook ervaart men soms druk om te lossen vanuit bestuursleden uit de eigen Afdeling. Vooral de Lossingscoördinatoren van Afdeling 5 hebben hier moeite mee. Andere afdelingen geven aan 'zich door niemand te laten opjutten'.

De lossingsbesluiten van 20-21 juli
Alle Afdelingen geven aan dat er op zaterdag 21 juli 2007 contact is geweest met het IWB. Het IWB kwam, op basis van haar weersinformatie, al vlot met een positief lossingsadvies. Echter; op de meeste losplaatsen was het toen nog zwaar bewolkt. Men heeft toen gewacht tot er blauw aan de lucht verscheen. Bij de lossing hadden de duiven een vlot vertrek, zo schrijft men. Afdeling 8 beschrijft dat de duiven, gelost in Freiburg, niet goed vertrokken. De duiven vlogen aanvankelijk naar het zuiden en kwamen na ongeveer 7 minuten terugvliegen. Onderweg naar huis hadden de convoyeurs prima weer met steeds meer zon en de verwachting dat de duiven goed af zouden komen, zo schrijven de Afdelingen 7 en 8. Afd. 5 schrijft dat zij in de veronderstelling verkeerden dat de duiven het Rijndal zouden volgen. De weersituatie in het Rijndal was volgens hen goed.

Verdere opmerkingen
Een aantal Afdelingen heeft gebruik gemaakt van de mogelijkheid om nog aanvullende opmerkingen te plaatsen.

Afdeling 1 merkt op: "hoe men in Zuidoost-Duitsland heeft kunnen lossen is mij een raadsel, omdat de Belgische radio al vroeg aangaf dit niet te doen, vanwege de slechte weersgestelheid". Afdeling 7 verbaast zich er over dat er een positief lossingsadvies is gegeven terwijl het op de losplaats nog sprake was van een dichte en zware bewolking.

Afdeling 4 schrijft geen fan te zijn van Duitslandvluchten, integendeel. Zij geeft aan dat er in het verleden veel Duitsers zijn geweest die naar Frankrijk zijn vertrokken om daar te gaan spelen. München wordt als voorbeeld aangehaald waarop het bijna altijd moeilijk gaat. Ook Afdeling 8 schrijft geen fan te zijn van de Duitsland-vluchten en haalt de bijna jaarlijkse moeilijkheden bij het verloop van München nog eens aan. Afdeling 5 merkt op dat zij graag voor het vliegseizoen een avond met MeteoConsult zou willen beleggen.

Tot slot uit Afdeling 10 zijn ergernis over Afdelingen die lossen als een dubbel minteken (--) op NOS teletekstpagina 437 is geplaatst. Dat betekent een negatief advies en daarom mag er absoluut niet worden gelost, zo vind men.

Conclusies
Uit deze analyse kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

1). Het slechte verloop van Passau, gelost op vrijdag 20 juli om 15:00 uur, is toe te schrijven aan het koufront van de vrijdagmiddag en -avond. In dit koufront is het erg slecht weer geweest. Uit het buienradarbeeld en de waarnemingen van vrijdagmiddag om 15:00 uur blijkt dat de afstand van Passau tot het front op het moment van lossen 150 tot 200 kilometer bedroeg. Tot aan het front was er de eerste 100 kilometer sprake van matige oostelijke winden, temperaturen rond 30ºC, een relatieve luchtvochtigheid rond de 50% en een ruim zicht. Dit betekent waarschijnlijk dat de duiven al voor 18:00 het frontale gebied zijn ingevlogen. Er zijn aanwijzingen dat de duiven vervolgens naar het noorden zijn gaan vliegen in een poging het front te ontwijken.

2). Wat ging er mis in het lossingsbesluit van Passau? Het risico dat de duiven van Passau het front in zouden gaan vliegen, was tussen 14:00 en 15:00 uur in te schatten. De ligging, omvang en ontwikkeling van het front zijn niet goed geïnterpreteerd. Het front bevond zich op slechts 150 tot 200 km van de losplaats en passeerde niet zo snel. Achter de frontlijn was er niet sprake van een heldere luchtmassa, maar bevonden er zich nog meer neerslagzones die tot middernacht voor slecht weer zouden gaan zorgen. Men veronderstelde daardoor ten onrechte dat de duiven achter de passage van het front langs zouden kunnen vliegen. Het IWB vond deze redenering te optimistisch, en gaf een stellig negatief los-

singsadvies. Men meende voldoende redenen te hebben het advies niet op te volgen en dacht dat de ervaren duiven het wel zouden redden. Daarmee is een risico genomen.

3). Het slechte verloop van de zaterdaglossingen is toe te schrijven aan het koufront van dat nog steeds in Zuidwest-Duitsland aanwezig was. Hoewel dit front weinig actief was, lag het er nog wel. Dit weinig actieve front is voor de duiven een moeilijk doordringbare barrière gebleken. Ook op de vlucht Pithiviers (Afdeling 2) van 19 mei 2007 was dit het geval. Waarschijnlijk zijn de duiven in noordelijke of noordoostelijke richting, evenwijdig aan het front, gaan vliegen om het front te ontwijken of deze aan de noordzijde/ bovenlangs te passeren. Zo kunnen de duiven te maken hebben gehad met het steeds actiever wordende koufront, terwijl zij normaal gesproken Zuid- en Midden-Duitsland al zouden hebben verlaten.

4). Wat ging er mis in de lossingsbesluiten op de zaterdagochtend? Uit de waarnemingen in Zuidwest-Duitsland kon men zien dat er een front aanwezig was die opnieuw actief leek te worden. Het IWB, en in ieder geval de Lossingscoördinator van Afdeling 5, hebben op basis van de weergegevens ook vermoed dat het koufront er nog lag. Volgens de verwachting van MeteoConsult echter, stelde het front niet veel meer voor en zou de middag half bewolkt en droog verlopen. Deze prognose heeft een belangrijke rol gespeeld bij het vroege positieve lossingsadvies voor Steyregg (06:45) en München (7:15). De Lossingscoördinatoren van de lossingen in Breisach, Offenburg, Müllheim en Freiburg hebben gelost ná een positief advies van het IWB en hebben gewacht met lossen totdat de omstandigheden op de losplaats als voldoende werden beoordeeld. Het is echter twijfelachtig of Hoofdconvoyeurs altijd een voldoende nauwkeurig beeld schetsen van de omstandigheden ter plaatse. Een belangrijke vraag is geweest waaraan men meer belang moest hechten: de trend in de actuele buienradarbeelden, satellietfoto's, enzovoort, of de prognose van MeteoConsult. Achteraf kan worden vastgesteld dat de verwachting van MeteoConsult onjuist is geweest.

Wat kan men hieruit leren? Ook zwakke fronten zijn voor de duiven in veel gevallen een probleem. Het vermoeden van de aanwezigheid van een front zou voor het IWB en de Lossingscoördinatoren aanleiding moeten zijn tot achterdocht en het opnieuw bestuderen van de weerssituatie en prognoses. Fronten blijken nog steeds bij veel slechte vluchten de boosdoener te zijn. Met MeteoConsult zou goed moeten worden afgestemd welke weersfactoren voor de duivensport van groot belang (gevaar) zijn.

5) In hoeverre de kleine magnetische stormen (K-index 4) het vluchtverloop hebben beïnvloed, is lastig te zeggen. Er zijn hoe langer hoe meer aanwijzingen dat een hoge K-index tot in ieder geval waarde 5 à 6, geen verband houdt met een moeizaam vluchtverloop of met verliezen van duiven.

6) Uit de vragenlijst en de gesprekken blijkt dat verschillende betrokkenen denken dat het uitwijken naar losplaatsen in Zuid-Duitsland op zich al een reden is tot moeilijker concoursen. Onze duiven zijn immers vanaf hun start als jonge duif telkens getraind om uit een zuidwestlijn naar huis te vliegen. In de zuidwestlijn is het landschap vrij vlak, terwijl in Duitsland het landschap al snel heuvelachtig wordt. Dat betekent voor de duiven dat ze moeten laveren door dalen, en heuvels moeten trotseren, terwijl ze daar geen of weinig ervaring mee hebben. Ook dit aspect heeft misschien een rol gespeeld bij het slechte verloop van deze vluchten. Verschillende Lossingscoördinatoren geven aan dat het beter zou zijn helemaal af te zien van lossingen in Zuid-Duitsland, Zwitserland en Oostenrijk. Een oostelijke vlieglijn vanuit de richting Berlijn of Dresden wordt als mogelijk alternatief genoemd.

7). Uit de vragenlijst en gesprekken blijkt dat de organisatie van het nemen van de lossingsbesluiten op dit moment voor verbetering vatbaar is. Dat leidt soms tot verliezen met duiven, die met een betere organisatie hadden kunnen worden voorkomen. Er vallen tenminste 3 verbeterpunten op.

In de eerste plaats ontbreekt het aan een eenduidige en objectieve methode voor het nemen van lossingsbesluiten. Lossingscoördinatoren raadplegen elk zo hun eigen websites, teletekstpagina's, radiozenders en contacten. Die verschillende informatie wordt vervolgens met

een verschillende zwaarte meegewogen in de lossingsbesluiten. Sommige Lossingscoördinatoren wegen factoren mee, waaraan anderen weinig belang hechten. In sommige Afdelingen is er één persoon verantwoordelijk voor het losbesluit, in andere Afdelingen vindt er altijd ruggespraak plaats met een Lossingscommissie. Dus; de één doet het zus, de ander zo. Lossingsbesluiten staan daarnaast onder druk van de ongevraagde meningen of kritiek van convoyeurs en chauffeurs, andere konvooien, omstanders bij de lossing, bestuursleden en liefhebbers. Als de weersomstandigheden ongunstig zijn, is er geen centraal orgaan die op een 'landelijke stopknop' kan drukken. Kortom, lossingsbesluiten komen niet op een eenduidige en objectieve manier tot stand.

In de tweede plaats beschrijven de Lossingscoördinatoren, dat het soms ontbreekt aan coordinatie tussen de lossingen. Een aantal Lossingscoördinatoren ervaart dit als erg vervelend. Het uniformeren of afstemmen van vluchtprogramma's, samenwerking tussen Afdelingen en het verminderen van het aantal losgroepen zijn voorbeelden van mogelijke verbeteringen.

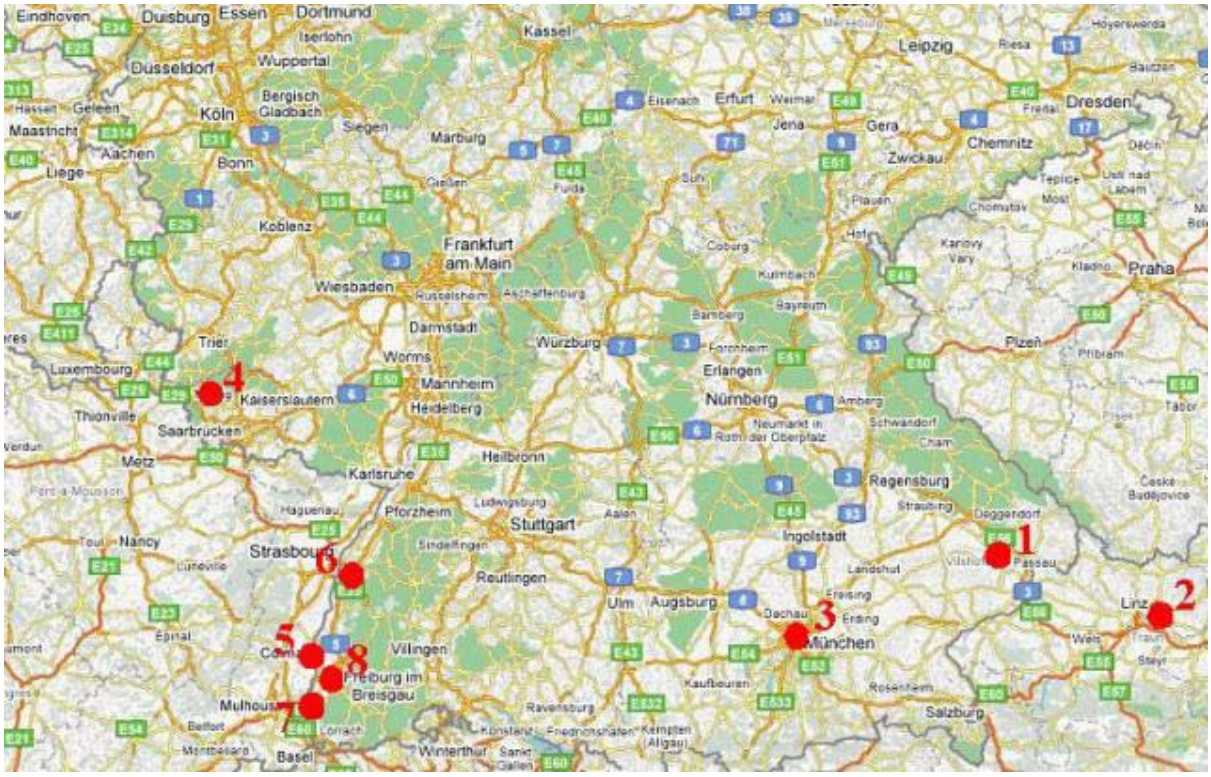
In de derde plaats is er op sommige plaatsen in de keten van 'MeteoConsult – IWB – Lossingscoördinator – Hoofdconvoyeur' niet altijd voldoende deskundigheid van de duivensport of van het waarnemen en interpreteren van het weer. Terugkijkend op het seizoen 2007 zijn er verschillende vluchtdagen geweest waarop er veel verliezen met oude duiven zijn geleden, zoals zaterdag 19 mei, zondag 10 juni en zaterdag 21 juli. Meestal is het goed verklaarbaar, soms voor de hand liggend, waarom deze vluchten slecht zijn verlopen. Het kan dan niet zo zijn dat vluchtverslagen spreken van verbazing over het vluchtverloop, dat men schrijft in het duister te tast over de oorzaken en dat er geen pogingen worden ondernomen om tot verklaringen en leerpunten te komen.

Aanbeveling
Naar aanleiding van deze analyse adviseren we Bestuur en Kiesmannen om opnieuw kritisch te gaan kijken naar de manier waarop het nemen van de lossingsbesluiten nu is georganiseerd. Met eenduidige/objectieve, gecoördineerde en professionele lossingsbesluiten kunnen moeizame en slechte vluchten voor een deel worden voorkomen. Dat kan bijdragen aan minder verliezen met duiven, een verantwoorde beoefening van de duivensport en een groter plezier in onze hobby.

Veenendaal, oktober 2007,

Gerrit van Dijk
Albert Winkel

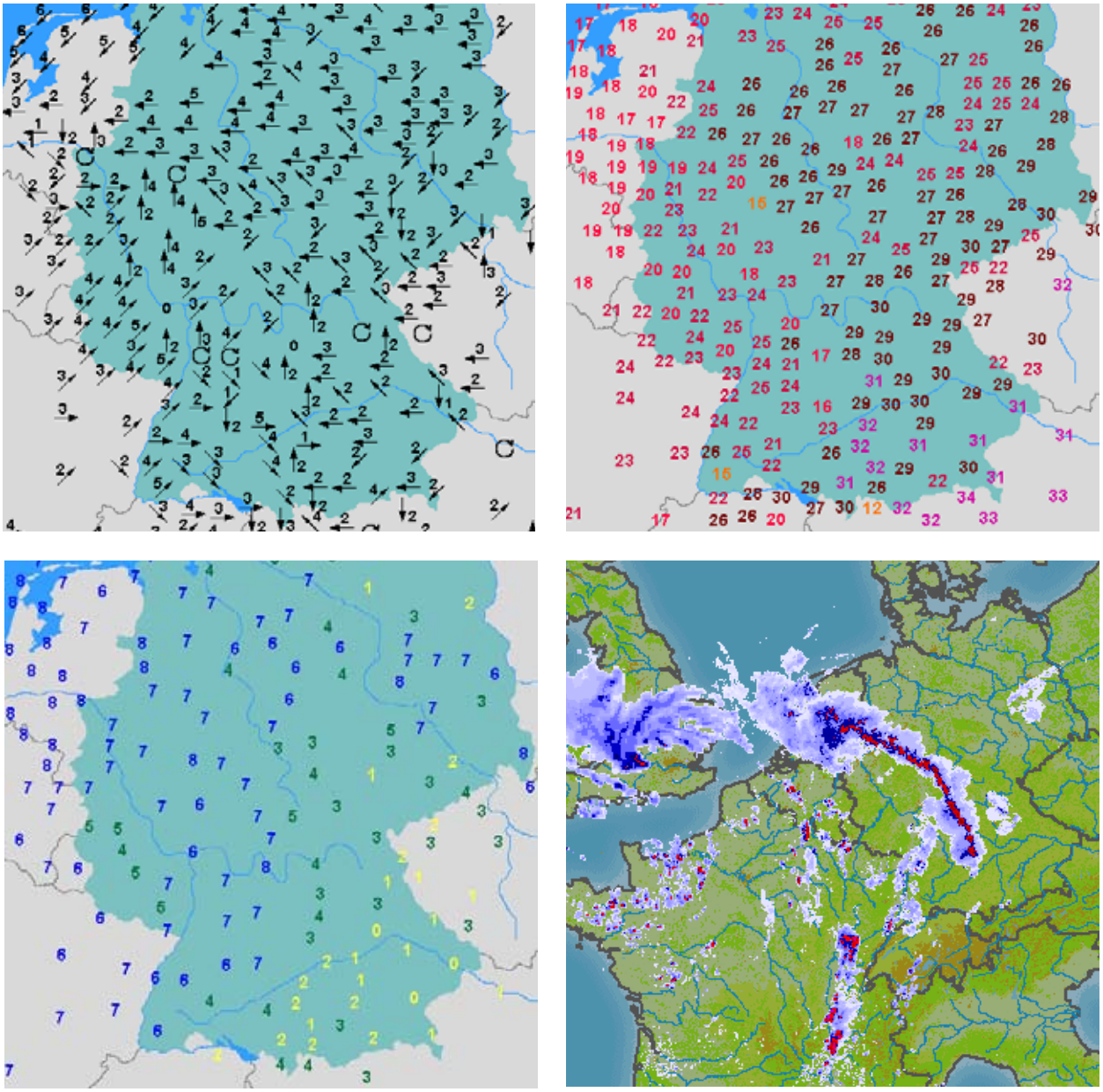
***Figuur A**. De acht losplaatsen in Duitsland en Oostenrijk, van het weekend van 20-21 juli 2007*



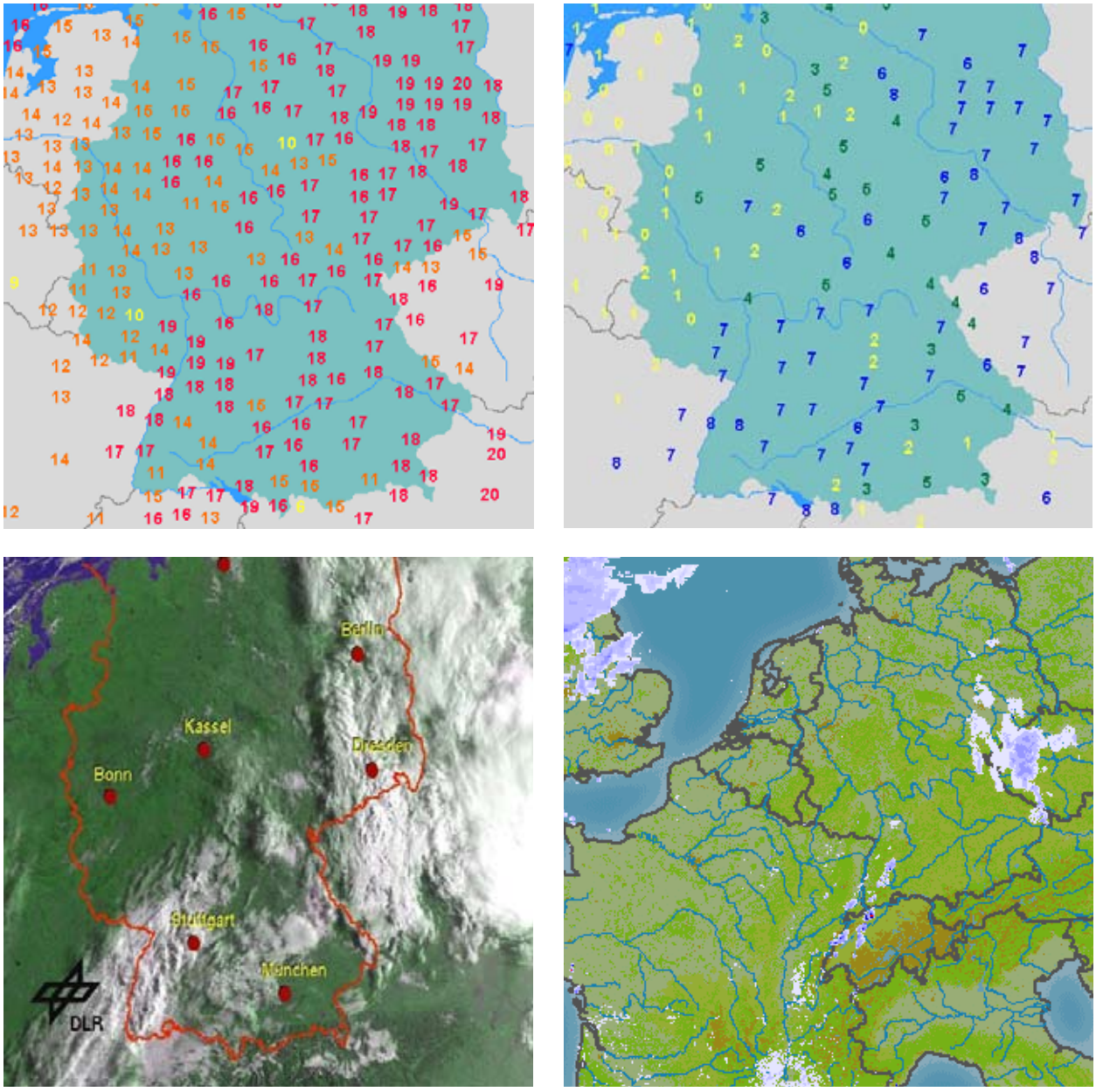
	Losplaats	Losdatum	Afdeling(en)	Vluchtsoort
1	Passau	Vrij. 20 juli, 15:00	2	Meerdaagse Fond
2	Steyregg	Zat. 21 juli, 06:45	5, 6 en 12	Meerdaagse Fond
3	München	Zat. 21 juli, 07:15	Internationaal	Eendaagse Fond
4	Beckingen	Zat. 21 juli, 07:15	1	Midfond
5	Breisach am Rhein	Zat. 21 juli, 07:30	5	Eendaagse Fond
6	Offenburg	Zat. 21 juli, 09:45	7 en 9	Eendaagse Fond
7	Müllheim	Zat. 21 juli, 10:00	6	Eendaagse Fond
8	Freiburg im Breisgau	Zat. 21 juli, 10:15, 10:30, 10:45	3, 8 en 12	Midfond / Eend. Fond

(Afdelingen 10 en 11 hebben niet gelost vanuit Duitsland of Oostenrijk)

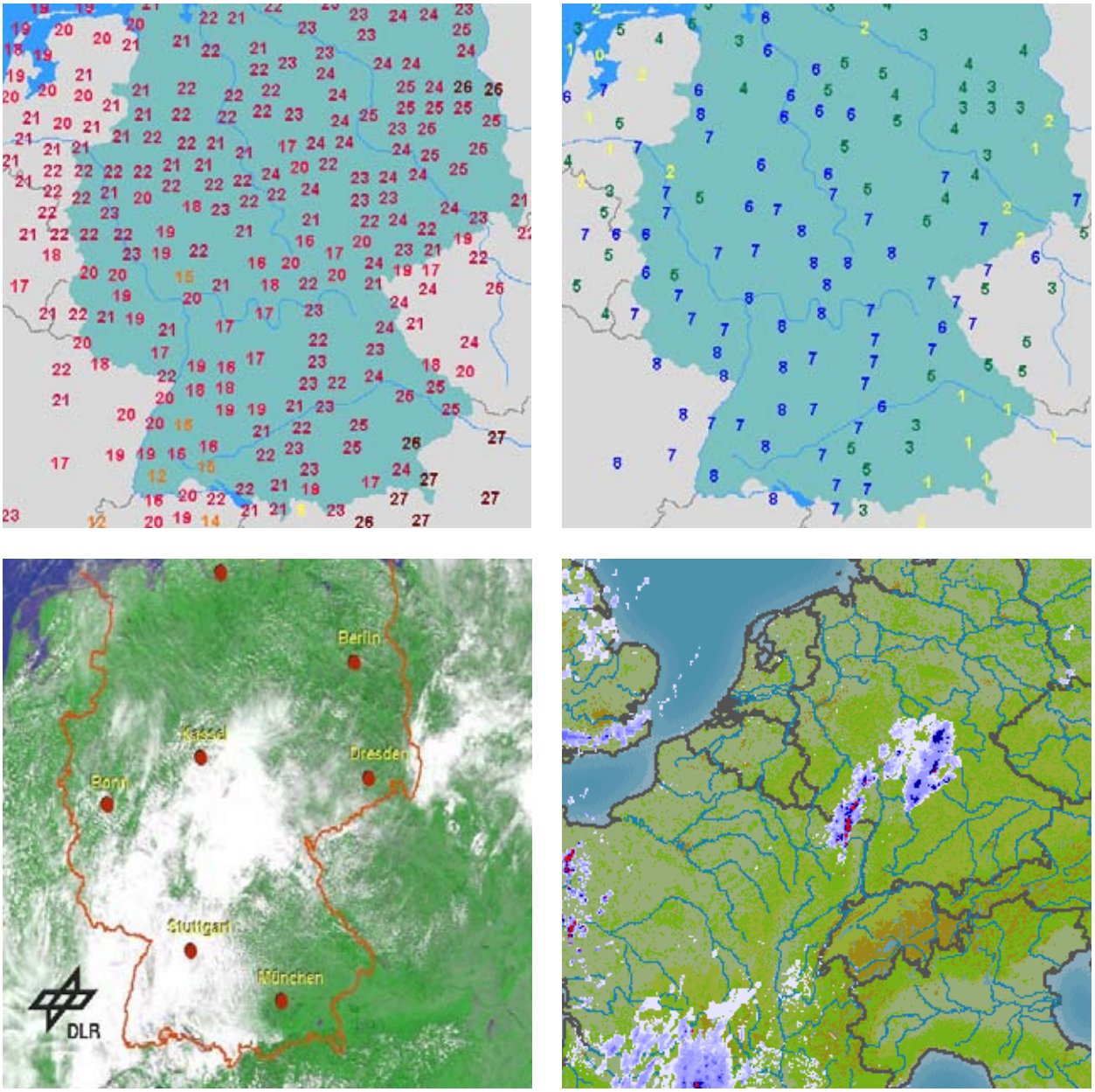
***Figuur B**. De windrichting/windkracht, temperatuur, bewolkingsdichtheid in achtsten en het neerslagradar-beeld van vrijdagmiddag 20 juli 2007 om 15:00 uur*



***Figuur C**. De temperatuur, bewolkingsdichtheid in achtsten, de satellietfoto (07:22) en het neerslagradar-beeld van zaterdagochtend 21 juli 2007, 07:00 uur.*



***Figuur D**. De temperatuurwaarnemingen (13:00), de bewolkingsdichtheid in achtsten (13:00), de satelliet-foto (14:08) en het neerslagradarbeeld (13:00 uur) van zaterdagmiddag 21 juli 2007*



6. Conclusies en aanbevelingen

Doel
Deze studie heeft als doel inzicht te krijgen in die geomagnetische, vlucht- en weersfactoren die een risico geven op een verstoorde thuiskomst van duiven van wedvluchten. Kortom; we willen vaststellen welke waarden van deze factoren een bevorderende, neutrale of belemmerende invloed hebben op de thuiskomst van de duiven. In dit hoofdstuk vatten we kernachtig samen wat deze studie ons geleerd heeft. Op basis van dat inzicht geven we aanbevelingen.

6.1 Conclusies en discussie

Wedvluchten met een verstoorde thuiskomst zijn erg vervelend voor duif en duivenliefhebber. De eerste duiven komen later thuis dan verwacht, de thuiskomsten volgen elkaar maar langzaam op, het concours staat ongewoon lang open en aan het einde van de tweede dag zijn er nog verschillende lege plekken in de hokken. Hoe vaak komt dat voor? Hoe vaak komen vrijwel alle duiven weer thuis?

1. Hoge thuiskomsten komen veelvuldig voor, vooral bij de Vitesse, Midfond en Natour. Met enige regelmaat komen er moeizame en soms ook slechte thuiskomsten voor.

1a. De thuiskomsten op de dag van lossing

Hoge thuiskomsten komen veelvuldig voor. We kunnen stellen dat de thuiskomst van een vlucht 'uitstekend' verloopt als 95 tot 100% van de duiven al op de dag van lossing het hok bereikt. Dit is het geval bij ongeveer:
9 op de 10 Natourvluchten
6 op de 10 Midfondvluchten
4 op de 10 Jonge-duivenvluchten
1 op de 10 Eendaagse fondvluchten

Leggen we de lat wat lager, dan zouden we een thuiskomst tussen 90 en 100% op de dag van lossing zeker 'goed' kunnen noemen, vooral bij de langere vluchtafstanden van de midfondvluchten en eendaagse fondvluchten. Op dag twee zullen er immers ook nog duiven thuiskomen. Dit is het geval bij ongeveer:
10 op de 10 Natourvluchten
8 op de 10 Midfondvluchten
6 op de 10 Jonge-duivenvluchten
2 op de 10 Eendaagse fondvluchten

Bij bovenstaande thuiskomststatistieken voor dag één is geen rekening gehouden met de vluchtafstand, de vliegduur in uren en het tijdstip van lossen. Het zal duidelijk zijn dat bij bijvoorbeeld een eendaagse fondvlucht met een afstand van meer dan 600 km en kopwind, de eerste duiven pas laat in de middag of zelfs in het begin van de avond hun hok kunnen bereiken. In een dergelijk geval volgen de aankomsten zich wel regelmatig op maar kunnen niet alle duiven voor het donker het thuishok bereiken. Dit kan ook gelden ook voor andere vluchten die i.v.m. de weersomstandigheden pas later op de dag gelost kunnen worden.

1b. De thuiskomsten na dag twee

Normaliter komen er ook op dag twee duiven thuis. Ook als het concoursverloop traag is en de thuiskomst op dag één aanvankelijk moeizaam, kan de thuiskomst na dag twee toch goed zijn. Willen we een volledig oordeel vellen over de thuiskomst van een vlucht, dan is het nodig om ook de thuiskomst op dag twee daarin te betrekken.

We kunnen stellen dat de thuiskomst 'uitstekend' is geweest als 95 tot 100% van de duiven na dag twee het thuishok heeft bereikt. In dat geval is de lossing en de wedvlucht zonder twijfel geslaagd. Aan de andere kant zijn thuiskomsten beneden 90% na dag twee duidelijk ongewenst. Onderstaande figuur geeft een beeld van de thuiskomsten na dag twee, per vluchtcategorie.

95 tot 100% thuis na dag twee	*90 tot 95% thuis na dag twee*	*80 tot 90% thuis na dag twee*	*< 80% thuis na dag twee*	
20 op de 20	0 op de 20	0 op de 20	0 op de 20	Natourvluchten (53)
20 op de 20	0 op de 20	0 op de 20	0 op de 20	Vitessevluchten (3)
16 op de 20	2 op de 20	1 op de 20	1 op de 20	Midfondvluchten (47)
12 op de 20	4 op de 20	3 op de 20	1 op de 20	Jonge-duivenvluchten (142)
6 op de 20	4 op de 20	6 op de 20	4 op de 20	Eend. fondvluchten (35)

Vitesse-, Midfond- en Natourvluchten
In bovenstaand overzicht zijn de gegevens van de vitessevluchten gebaseerd op de 3 vitessevluchten in deze studie. Dat zijn er te weinig om conclusies aan te verbinden. Maar de ervaring leert dat de thuiskomsten van de vitessevluchten vergelijkbaar zijn met die van de natour, dat wil zeggen: in de meeste gevallen uitstekend. Ook de Midfondvluchten verlopen vrijwel altijd zonder echte problemen.

Vluchten met een lagere thuiskomst lijken vooral voor te komen bij de jonge-duivenvluchten en de eendaagse fondvluchten. Bij die conclusie moeten een aantal belangrijke opmerkingen worden geplaatst.

Jonge-duivenvluchten
Ten aanzien van de jonge duivenvluchten moet worden opgemerkt dat de lagere thuiskomsten vooral optreden bij de eerste drie wedvluchten. Ook bij goede weersomstandigheden liggen de verliezen bij de eerste drie vluchten normaal gezien wat hoger. Dit is het gevolg van de onervarenheid van de jonge duiven, het nog niet altijd vinden van de drinkgoten in de wagens en het natuurlijke gedrag van de jonge duiven om - uit eigen beweging en onder gunstige omstandigheden - zich aan te sluiten bij een andere duivenkolonie. Het management van de duivenliefhebber is van grote betekenis om hoge thuiskomsten te behalen op de eerste drie jonge-duivenvluchten. Bijvoorbeeld door de jonge duiven alleen kerngezond in te korven, veelvuldig op te leren en ze te leren drinken in de mand. Zie over dit onderwerp ook paragraaf 2.1.

Eendaagse fondvluchten
Zoals hierboven aangegeven kunnen de eendaagse fondvluchten niet alleen beoordeeld worden op basis van de thuiskomsten op dag één, vooral als de vlucht een zwaar karakter heeft. Waarom noemen we ze dan toch 'eendaagse' vluchten?
We zouden kunnen stellen dat de eendaagse fondvluchten 'eendaagse' vluchten worden genoemd, omdat we willen dat de eigenlijke wedstrijd op de dag van lossing afgerond is. Dat wil zeggen: dat het aantal prijswinnende duiven thuis is. Bij wedvluchten van 1 prijs op iedere 4 deelnemende duiven of 1 prijs op iedere 5 deelnemende duiven (1:4 of 1:5) blijkt dit ook inderdaad het geval. Bij alle 35 eendaagse fondvluchten kon het concours bij een prijsverhouding van 1:4 en 1:5 op de dag van lossing gesloten worden. Bij slechts 1 eendaagse fondvlucht kon het concours bij 1:3 nog niet gesloten worden. Bij deze vlucht bereikte 28% van de duiven op de lossingsdag het thuishok.
We zouden ook kunnen stellen dat de eendaagse fondvluchten 'eendaagse' vluchten worden genoemd, omdat we willen dat het overgrote deel van de duiven op de dag van lossing het thuishok bereikt. Bij 31 van de 35 eendaagse fondvluchten uit dit onderzoek bereikte meer dan de helft van de duiven (tenminste 51%) het

thuishok op de dag van lossing. Bij 22 van de 35 eendaagse fondvluchten bereikt meer dan 70% van de duiven het thuishok op de dag van lossing.

Welk uitgangspunt moeten we nu innemen, gelet op het welzijn van de duiven? Naar onze mening dient het lossingsbesluit van een eendaagse vlucht gericht te zijn op het behalen van een thuiskomst van minimaal 95% van de duiven op de dag van lossing. Wordt die thuiskomst door een of andere reden, bijvoorbeeld door een late lostijd, op dag één niet gehaald, dan geldt voor dag twee een thuiskomst van 95% als minimumnorm. Thuiskomsten lager dan 90% na dag twee zijn duidelijk ongewenst en duiden op een verstoord verloop van de wedvlucht.

Uitgaande van de thuiskomst na dag twee stellen we een thuiskomst van minder dan 90% vast bij 10 op de 20 eendaagse fondvluchten. Bij 6 daarvan is de thuiskomst na dag twee tussen 80 en 90%, bij 4 daarvan is de thuiskomst na dag twee lager dan 80%. Hierbij moeten we ons echter wel realiseren dat een thuiskomst van 75% of 85% na dag twee niet betekent dat 25% of 15% van de duiven verloren is gegaan. Hoewel we een dergelijke thuiskomst als ongewenst beschouwen zullen er ook op dag drie en later nog duiven thuiskomen. Op deze discipline worden volwassen en ervaren duiven ingezet waarvan de ervaring leert dat zij ook op en na dag drie in een normale conditie blijven thuiskomen.

Verder dient het vaker voorkomen van vluchten met een lagere thuiskomst bij de eendaagse fondvluchten niet zozeer te worden toegeschreven aan de langere vliegafstand van deze vluchtcategorie. Volwassen en ervaren duiven in goede conditie kunnen de grotere afstanden van de eendaagse fondvluchten uitstekend aan. Er zijn echter drie factoren te onderscheiden die bij de lagere thuiskomsten een rol spelen:

1. *Het versterkende effect bij ongunstige factoren*. Uit paragraaf 4.3.2 concluderen we dat hoge thuiskomsten voorkomen bij korte én lange wedvluchten. Maar een langere vliegafstand in combinatie met ongunstige weersfactoren versterkt het negatieve effect van die ongunstige factoren, onder andere doordat de duiven langer aan die factoren worden blootgesteld.
2. *Het langere tijdsframe en het grotere areaal waarop het lossingsbesluit betrekking heeft*. Er moet bij de eendaagse fondvluchten al in de vroege ochtend een lossingsbesluit worden genomen op basis van weersinformatie en voorspellingen voor de ochtend, middag én avond en voor een uitgestrekt vlieggebied. Die weersinformatie is minder betrouwbaar, vooral als het gaat om weerselementen waarbij het tijdstip van optreden een grote rol speelt, zoals het oplossen van temperatuursinversies, het optrekken van gebieden met mist, het passeren van een front, enzovoort. Voor het nemen van verantwoorde lossingsbesluiten is het daarom noodzakelijk dat alle relevante weersinformatie goed is omschreven en ook door het weersbureau wordt geleverd. In de huidige situatie is dit niet optimaal, waardoor de duiven soms in ongunstige weerssituaties terecht komen die niet waren voorzien.
3. *Conditie en geschiktheid*. Er zijn duivenhouders die menen dat een duif die niet aan het verwachte resultaat op de kortere afstanden heeft voldaan, zich maar moet 'bewijzen' op de eendaagse fondvluchten, zonder dat zij deze vogels daar goed op hebben voorbereid. Een tweede trend is dat men in toenemende mate met de 'snelle midfondduiven' deelneemt aan de eendaagse fondvluchten. Als een fondvlucht een zwaar karakter heeft zijn het waarschijnlijk juist deze duiven die op dag twee, drie en later, minder goed 'nakomen'. Naar onze mening spelen ook deze twee trends een rol bij de lagere thuiskomstpercentages van de eendaagse fondvluchten.

Het vluchtseizoen

Tot slot moet de opmerking gemaakt worden dat het wedvluchtseizoen - lopend van april t/m september, met ongeveer 40 tot 60 wedvluchten gedurende 22 tot 25 weken - voor het overgrote deel bestaat uit de vitesse-, midfond- en natourvluchten, waarop de thuiskomsten doorgaans uitstekend zijn.

Samenvattend
Afgaande op deze bevindingen en overwegingen concluderen we dat de thuiskomst van vitesse, midfond en natour bijna altijd uitstekend is.
De thuiskomst van de eendaagse fond is echter lager dan gewenst. Hoewel we een aantal belangrijke kanttekeningen en nuanceringen hebben geplaatst, moeten we concluderen dat het lossingsbeleid bij de eendaagse fondvluchten voor verbetering vatbaar is. Willen we het aantal eendaagse fondvluchten met een lage thuiskomst reduceren, dan is het vooral zaak om het nemen van de lossingsbesluiten beter te organiseren.
Bij de jonge-duivenvluchten komen lagere thuiskomsten vooral voor bij de eerste drie wedvluchten. Om van deze eerste jonge-duivenvluchten een goede thuiskomst te realiseren is het belangrijk dat er extra voorzichtig wordt gelost en dat de jonge duiven op het thuishok goed worden voorbereid op het jonge-duivenseizoen.

2. Moeizame en slechte thuiskomsten worden bijna telkens veroorzaakt door 7 terugkerende weersfactoren.

Uit de analyses van de paragrafen 4.1 (*analyse van de 47 grootste probleemvluchten*), 4.2 (*analyse van elk weerselement afzonderlijk*) en hoofdstuk 5 (*analyse van drie slecht verlopen vluchtdagen*) blijkt dat de moeizame en slechte thuiskomsten uit deze studie vrijwel altijd plaatsvinden onder invloed van één, maar meestal meerdere van de volgende, vaak gekende, weersfactoren:

1. *een kopwind of oostelijke zijwind in het traject N-NO-O-ZO;*
2. *een temperatuur boven 25 ºC;*
3. *aanwezigheid van een koufront, warmtefront of occlusiefront op de vlieglijn of losplaats;*
4. *zones met een dichte en/of lage bewolking;*
5. *zones met regen, zware buien of onweer;*
6. *temperatuursinversies;*
7. *mist, nevel of zichten beneden 5000 meter;*

3. De factoren uit conclusie 2 overschrijden de fysieke mogelijkheden of de oriëntatie- en navigatiemechanismen van de duiven. In het tweede geval kan het gaan om mist, een uitgestrekt en dicht wolkendek en misschien om aardmagnetische verstoringen.

In navolging van Henri Tamboryn (par. 2.4.3) kan worden geconcludeerd dat wedvluchten meestal een verstoorde thuiskomst kennen omdat de vlucht- en/of weersomstandigheden waaraan de duiven worden blootgesteld hun mogelijkheden overtreffen. Anders gezegd: in de meeste gevallen weten de duiven die hun thuishok niet of niet tijdig bereiken wel degelijk waar hun thuishok gelegen is. Zij zijn door de omstandigheden waaronder de wedvlucht plaatsvond niet in staat om de vliegroute naar het thuishok succesvol te voltooien.

In een minderheid van de verstoorde wedvluchten ligt de oorzaak voor de lage thuiskomst gelegen in een verstoorden oriëntatie/navigatie van de duiven.
Mist kan bijvoorbeeld een belangrijke reden zijn waarom duiven de te vliegen koers niet goed kunnen bepalen. In deze studie is er één wedvlucht (Orleans Saran van zondag 9 juli 2007) waarbij er gelost is bij (onder andere) grote zones met mist en zichten beneden 5000 meter. Deze vlucht is zeer moeizaam verlopen in de Afdelingen 8, 9, 10 en 11.
Een zone van dichte bewolking zou ook kunnen leiden tot een verslechterde oriëntatie. Of de duiven echt gebruik maken van een zonnekompas, dat is niet zeker, maar duidelijk is wel dat het de thuiskomst erg ten goede komt als de duiven de positie van de zon aan de hemel kunnen bepalen. Misschien speelt de gevoeligheid van het duivenoog voor UV-licht daarbij een rol.
Verstoringen van het aardmagneetveld spelen misschien een rol bij verstoorde thuiskomsten. Echter; het is erg opmerkelijk dat de K-index, de index voor de mate van verstoring van het aardmagneetveld door zonnewinden, in deze studie in het geheel niet negatief gecorreleerd is met de thuiskomst van de duiven. Sterker nog: de K-index is tot waarde 5 zelfs positief gecorreleerd met de thuiskomst. Niet alleen de thuiskomst neemt gemiddeld toe tot K-index waarden van 5, maar ook de spreiding in thuiskomst tussen

de vluchten wordt kleiner tot K-index waarden van 5. Hoe is dat te verklaren?
Misschien merken de duiven deze kleinere verstoringen wel op, maar zijn ze te zwak om de duiven te hinderen. Daardoor zouden ze de duiven zelfs meer alert kunnen maken om de juiste koers te bepalen, resulterend in een betere thuiskomst bij K-index waarden van 4 à 5. In dat geval kan er dus sprake zijn van een 'optimum' in thuiskomst bij kleine verstoringen.
Een andere verklaring kan zijn dat aardmagnetische verstoringen alleen van invloed zijn op de oriëntatie/navigatie van de duiven als de zonnewind een specifieke samenstelling, karakter of oorsprong heeft. Er zijn bijvoorbeeld aanwijzigen dat alleen zonnewind met veel Radiostraling, met een golflengte van 1 tot 3 cm, een ingrijpend negatief effect heeft op de thuiskomst van de duiven [Bron: *Arie van Dam*, mondelinge mededeling].

Tot slot is er een restgroep van diverse factoren die voor lage thuiskomsten kunnen zorgen, waaronder de zogenaamde 'kruislossingen' of 'ongewenste vermengingen'. Bij een harde rugwind en nog weinig ervaren (jonge) duiven, kunnen de duiven te ver doorvliegen, waardoor het concours zélf wel vlot verloopt, maar er toch te veel duiven het thuishok niet bereiken. Bij een stevige kopwind kunnen de duiven laag over het landschap scheren met verwonde of verongelukte duiven als gevolg. Ook roofvogels als sperwer en havik kunnen, vooral in de bosrijke gebieden en plattelandsgebieden, postduiven stoten en daarmee verwonden, doden, of zodanig laten schrikken dat ze gedesoriënteerd raken of een totaal verkeerde richting uit vliegen.

4. Vaak, maar niet altijd, gaat het om 'een combinatie van factoren'.

Met de factoren genoemd bij conclusie 2, en hun effecten genoemd onder conclusie 3, zijn verreweg de meeste verstoorde thuiskomsten te verklaren. Meestal is er sprake van *een combinatie van meerdere factoren*. Zo leidt een combinatie van factoren 1 (een kopwind of oostelijke zijwind) en 2 (een zomerse of tropische temperatuur) in veel gevallen al tot een moeizame thuiskomst. Is er ook nog eens sprake van onervaren jonge duiven, óf een lange vluchtafstand, dan zijn de omstandigheden voor veel duiven al zwaar. Bij de combinatie van deze drie factoren zal de vlucht waarschijnlijk onregelmatig verlopen. In die gevallen kan het zinvol zijn om een lossingstation te kiezen met een korte afstand en de duiven in het eerste deel van de ochtend te lossen, nog ruim voordat de wind toeneemt en de maximale temperaturen bereikt worden.

Het gaat echter niet altijd om een combinatie. Factor 3 (de aanwezigheid van een front) bijvoorbeeld, kan op zichzelf al leiden tot een verstoorde thuiskomst, ook wanneer de factoren 4 (dichte bewolking) en 5 (regen of zware buien) nog wel mee vallen (bijvoorbeeld: de wedvlucht Pithiviers van 19 mei 2007). Ook factor 7 (zones met beperkte zichten) alleen al, kan leiden tot een verstoorde thuiskomst. De besluitvorming rond het lossen moet dus onder andere bestaan uit een juiste afweging van de heersende factoren.

5. De afzonderlijke effecten van geomagnetische, vlucht- en weersfactoren op de thuiskomst.

Met deze studie willen we vaststellen welke waarden van geomagnetische, vlucht- en weersfactoren een bevorderende, neutrale of belemmerende invloed hebben op de thuiskomst van de duiven.

Beschouwen we alle effecten van factoren gevonden in deze studie, dan kunnen deze overzichtelijk worden samengevat volgens het schema op de volgende pagina **>>>**

De afzonderlijke gunstige, neutrale en belemmerende effecten van geomagnetische, weers- en vluchtfactoren op de thuiskomst

Factor	GUNSTIG Factor bespoedigt thuiskomst	NEUTRAAL Factor beïnvloedt thuiskomst weinig of niet	ENIG RISICO Factor kan thuiskomst verstoren, vooral in combinatie met andere	RISICO Factor geeft een risico op een moeizame / slechte thuiskomst
Windrichting Windkracht	☐ Wind tussen W en N, 1 tot 3 Bft ☐ Wind tussen Z en W, 1 tot 6 Bft	–	☐ Wind tussen N en ZO ☐ Wind tussen W en N, 4 tot 5 Bft ☐ Zwakke of veranderlijke wind, 0-2 Bft	☐ Wind tussen W en N, 6 Bft en hoger ☐ Windkracht ≥7 Bft, ongeacht richting
Luchtdruk	☐ Duidelijke luchtdrukverschillen	–	☐ Gelijkmatig luchtdrukpatroon	–
Temperatuur	☐ 15 tot 20 ºC	☐ 10 tot 15 ºC ☐ 20 tot 25 ºC	☐ 26, 27, 28 ºC	☐ 29 ºC en hoger ☐ Hittegolf
Rel. luchtvochtigh.	☐ 60 tot 75%	☐ 75 tot 90%	☐ Droog; beneden 60% ☐ Vochtig; boven 90%	–
Bewolkings-dichth. Bewolkings-type Bewolkings-hoogte	☐ Onbewolkt tot 5/8 bewolkt ☐ Zones met: Cumulus, Cirrus, Cirrostratus, Cirrocumulus, Altocumulus of Stratocumulus	☐ 6/8 tot 7/8 bewolkt	☐ Zones met 8/8 bewolking, afgewisseld met opklaringen	☐ Zones met 8/8 bewolking ☐ Zones met: Stratus, Altostratus, Cumulonimbus of Nimbostratus ☐ Wolkenbasis beneden 300 m / 900 ft
Neerslag	☐ Droog	☐ Zones met buien, afgewisseld met opklaringen	☐ Zones met veel buien, met geen of nauwelijks opklaringen	☐ Zones met talrijke en/of zware buien ☐ Zones met (mot)regen ☐ Zones met onweer
Frontale storing	☐ Afwezig	–	☐ Naderend front ☐ Gepasseerd front	☐ Warmtefront, koufront, occlusiefront > zowel over de losplaats als vlieglijn > zowel actief als nauwelijks actief
UV-index	–	☐ waarde 0 t/m 5	☐ Hoge UV-index, waarde 6 en hoger	–
Zicht	☐ 10.000 meter en meer	☐ 7.000 tot 10.000 meter	☐ 5.000 tot 7.000 meter	☐ Mist (< 1.000 m) of nevel (< 2.000 m) ☐ 2.000 tot 5.000 meter3
Thermiek	☐ Weertype met enige thermiek	–	☐ Weertype zonder thermiek	–
Inversie	☐ Geen inversie (meer) aanwezig	☐ Inversie boven 1200 meter hoogte	☐ Inversie beneden 1200 meter	☐ Inversie tussen 100 en 300 meter ☐ Inversie, mét ophoping van (status)bewolking, vocht, mist, vuil, etc.
Magnetisch veld	☐ Rustig, K = 0 of 1 ☐ Veranderlijk of onrustig, K = 2 of 3	☐ Kleine magnetische stormen, K = 4 of 5	☐ Zware magnetische stormen, K = 6 of 7	☐ Zeer zware magnetische storm, K = 8 of 9

6. De meeste verliezen met duiven zijn verklaarbaar én voorkombaar. Dat vergt echter o.a. een verbetering van de manier waarop het nemen van de losbesluiten nu is georganiseerd.

In paragraaf 6.3 (de analyse van de Duitslandvluchten van 20 en 21 juli 2007) is door een vragenlijst en door verschillende gesprekken vastgesteld dat de organisatie van het nemen van de lossingsbesluiten op dit moment voor verbetering vatbaar is. Dat leidt soms tot het verliezen met duiven, hetgeen met een betere organisatie had kunnen worden voorkomen.

In de eerste plaats ontbreekt het aan een eenduidige en objectieve methode/procedure voor het nemen van lossingsbesluiten. Dat wil zeggen:
- de lossingsverantwoordelijke bestaat bij de ene Afdeling uit één functionaris (Lossingcoordinator, Concoursleider), maar bij een andere Afdeling uit een commissie;
- de lossingsverantwoordelijken raadplegen nogal uiteenlopende informatiebronnen, in de vorm van websites, teletekstpagina's, radiozenders en kennissen;
- de lossingsverantwoordelijken wegen de verzamelde informatie met een verschillende zwaarte, of ten onrechte niet, of ten onrechte wel, mee in het lossingsbesluit;
- de afwegingen en besluitvorming van lossingsverantwoordelijken wordt soms beïnvloed door de ongevraagde meningen of kritiek van convoyeurs, chauffeurs, functionarissen van andere konvooien, omstanders bij de lossing, bestuursleden en duivenliefhebbers;
- de lossingsadviezen van het Instituut Wedvlucht Begeleiding kunnen door een ieder vrijelijk worden geïnterpreteerd, opgevolgd of genegeerd;
- er bestaat geen centraal orgaan dat bevoegd is om onder zeer ongunstige of bijzondere omstandigheden een gecoördineerde beslissing te nemen voor het hele gebied waarin de vluchten plaatsvinden of een deel van dat gebied.

In de tweede plaats spelen er soms inhoudelijke tekortkomingen een rol:
- de Hoofdconvoyeurs zijn niet altijd voldoende toegerust of geïnstrueerd om een nauwkeurig beeld te schetsen van de meteorologische omstandigheden op de losplaats;
- de lossingsverantwoordelijken zijn niet in alle gevallen voldoende toegerust om meteorologische gegevens op de juiste manier te interpreteren;
- de weersinformatie van MeteoConsult is soms onvoldoende toegesneden op juist die factoren die voor de duivensport van groot belang (gevaar) zijn;
- na een moeizame of slechte thuiskomst worden er doorgaans geen of weinig pogingen ondernomen om tot verklaringen en leerpunten te komen.

In de derde plaats is er niet altijd voldoende coördinatie tussen de lossingen van de verschillende Afdelingen. Het uniformeren of afstemmen van vluchtprogramma's, samenwerking tussen Afdelingen en het verminderen van het aantal losgroepen (zie ook par. 4.3.1) zijn voorbeelden van mogelijke verbeteringen.

7. De thuiskomst van jonge duiven is niet verschillend tussen vluchten waarbij er in groepen wordt gelost en vluchten waarbij alle jonge duiven in een keer worden gelost.

Zie voor meer details over deze conclusie paragraaf 4.3.1.

Naar wij weten is er niet eerder over een groot aantal vluchten met jonge duiven vergeleken of de thuiskomst verschilt tussen vluchten met groepslossingen en vluchten met een totaallossing. Uit deze studie blijkt dat groepslossingen niet leiden tot een hogere (of lagere) thuiskomst op dag één. Dat betekent dat vluchten die per samenspel of regio worden gelost om minder jonge duiven te verliezen, hun doel waarschijnlijk misslaan. Dat neemt niet weg dat er sportieve redenen kunnen zijn om toch in groepen te lossen.

6.2 Aanbevelingen

Uit dit onderzoek is gebleken dat het nemen van lossingsbesluiten een complexe materie is. Als de omstandigheden erg gunstig zijn, of juist erg ongunstig, lijkt het nemen van het lossingsbesluit niet zo ingewikkeld: lossen kan zeker wel, of zeker niet. Maar als er gewikt en gewogen moet worden, komt het erop aan dat het nemen van losbesluiten goed is georganiseerd. Met het oog hierop doet de WOWD de volgende aanbevelingen.

1. Ondersteun Hoofdconvoyeurs in het eenduidig, correct en volledig beschrijven van het weer op de losplaats.

Een goede beschrijving van de meteorologische omstandigheden op de losplaats is voor de lossingsverantwoordelijke cruciaal om te komen tot een goed lossingsbesluit, met een snel vertrek van de duiven. Men zou kunnen zeggen: 'de (hoofd)convoyeurs zijn de ogen van de Lossingscoördinator op de losplaats'.
Wanneer er twee konvooien op een losplaats staan, moet het niet zo zijn dat er twee verschillende beschrijvingen van de omstandigheden worden gegeven. De beschrijving moet dus eenduidig zijn. Er mag ook geen belangrijke informatie ontbreken. De beschrijving moet ook kloppen met de werkelijkheid. Het gaat dan bijvoorbeeld om het bepalen van de temperatuur en windrichting, het schatten van de windkracht, het aantal kilometers zicht, het type wolken aan de hemel, de bewolkingsdichtheid in achtsten, de bewolkingshoogte in meters, enzovoort. Als deze factoren correct worden waargenomen en beschreven, vormen ze een schat aan informatie voor het losbesluit.
We bevelen daarom aan om de Hoofdconvoyeurs te ondersteunen in het eenduidig, correct en volledig beschrijven van de meteorologische omstandigheden op de losplaats. Die ondersteuning kan bijvoorbeeld worden gegeven door een cursus in het doen van waarnemingen. Een daaraan gekoppeld landelijk invulformulier, voorzien van korte toelichtingen en voorbeeldfoto's, die op de losplaats op verschillende tijdstippen kan worden ingevuld, kan daarbij een goede hulp zijn, dat tevens de mogelijkheid geeft om een verslag van de vlucht vast te leggen.

2. Specificeer de informatiebehoefte van IWB en Lossingscoördinatoren aan het weerbureau

Naast de informatie van de Hoofdconvoyeur is het advies van het IWB, en daaraan voorafgaand de informatieverstrekking van het weerbureau, cruciaal voor een goed lossingsbesluit. Weersites geven veel actuele informatie, maar het weerbureau kan ons helpen met een goede voorspelling van de ontwikkeling van het weer. De indruk bestaat dat de informatie van het weerbureau aan het IWB niet voldoende is toegespitst op onze informatiebehoefte. Het is echter de vraag of wij onze informatiebehoefte voldoende kenbaar maken. Daarom bevelen we aan om met het weerbureau overleg te voeren om de gewenste informatie in bruikbare vorm ter beschikking te krijgen.

3. Kom tot uitbreiding en professionalisering van het IWB

In de huidige situatie is het eenkoppige IWB in de vroege ochtend druk met het opnemen van de telefoon en het telkens geven van vrijwel dezelfde weersinformatie. Tegelijkertijd moet er informatie worden ingewonnen bij het weerbureau, moet de zelf ingewonnen weersinformatie worden bestudeerd en de teletekstpagina worden bijgewerkt. Het geven van weersinformatie en advies kan bijvoorbeeld efficiënter worden ingericht door vanaf het einde van de nacht, zo vaak als dat nodig is, een e-mailbericht te versturen aan alle lossingsverantwoordelijken ineens, met daarin de laatste stand van zaken en het dan geldende advies. Wanneer er daarna een aanvullend telefoongesprek tussen Lossingscoordinator en IWB plaatsvindt, hoeft dit gesprek zich alleen nog te richten op specifieke vragen, problemen of discussie.

In structurele zin bevelen we aan om het IWB uit te breiden tot twee afzonderlijke functionarissen, namelijk een *IWB adviseur* en een *IWB coördinator*. De *IWB adviseur* heeft toegang tot alle gedetailleerde satellietfoto's, buienradarbeelden, diagrammen m.b.t. het weer in de bovenlucht, weerkaarten, waarnemingen en verwachtingen, onderhoudt het contact met de weerkamer van het gecontracteerde weerbureau, en vormt op basis van de ingewonnen en bestudeerde informatie een lossingsadvies voor de losplaatsen. De IWB adviseur adviseert in de

eerste plaats óf er gezien de omstandigheden gelost kan worden.

Als er een 'groen' lossingsadvies is, kan er vervolgens contact worden opgenomen met de *IWB coördinator* om een lossingstijdstip in te winnen. De IWB coördinator weet precies welk konvooi op welke losplaats staat, wie er al gelost heeft en wie er nog lossen moet, en kan zo de lostijden op elkaar afstemmen om kruislossingen en ongewenste vermengingen te voorkomen. Na de lossing wordt de IWB coördinator op de hoogte gebracht van de daadwerkelijke lostijden waarna deze de NOS teletekstpagina aanpast. Als er konvooien besluiten om terug te gaan rijden naar een losplaats dichterbij, kan deze functionaris coördineren wie er waar naartoe rijdt en hoe laat men daar lost, ter voorkoming van ongewenste vermengingen van duiven op de ingekorte vluchten.

Tot slot bevelen we aan om te komen tot een uitbreiding van het aantal *IWB adviseurs* met één of enkele extra personen. Het aantal duivenliefhebbers dat veel deskundigheid en ervaring bezit op het gebied van duivensport, meteorologie en aardmagnetisme is zeer beperkt. We bevelen aan om de huidige kennis te borgen en te delen in een team van adviseurs. Dat biedt verder de mogelijkheid om de bezetting van het IWB af te wisselen. Dit team van IWB adviseurs zou kunnen fungeren als onze autoriteit op het gebied van duivensport, meteorologie en aardmagnetisme.

4. Ondersteun Lossingscoördinatoren bij het inwinnen van weersinformatie

Naast de informatie van de Hoofdconvoyeur m.b.t. de losplaats, de informatie van het IWB m.b.t. de vlieglijn en de ontwikkeling van het weer, wint de Lossingscoördinator zelf weersinformatie in.
Het is van belang dat Lossingscoördinatoren toegang hebben tot alle informatie die zij nodig hebben. Door de computer en het Internet zijn actuele weerkaarten, satellietfoto's, radarbeelden, diagrammen van de bovenlucht, waarnemingen van weerstations, meetgegevens van het aardmagnetisch veld, enzovoort, in een mum van tijd op het beeldscherm te raadplegen.
We bevelen aan ervoor zorg te dragen dat alle Lossingscoördinatoren deze informatie kunnen raadplegen. Daarvoor is het kunnen gebruiken van een computer een voorwaarde. Een mogelijkheid hiervoor is bijvoorbeeld het creëren van een overzichtelijke, handzame 'weerpagina' op de NPO site, met daarop directe links naar de voor ons meest geschikte weersites. Een ander voorbeeld is een abonnement op een meteorologisch softwarepakket of internetservice van een meteorologisch instituut.

5. Toets weersinformatie aan risicocriteria met behulp van een 'Risico Tabel Lossingen' (RTL)

Na het inwinnen van alle informatie (Hoofdconvoyeur, IWB adviseur, Eigen ingewonnen informatie) komt het erop aan die informatie te interpreteren, die interpretaties te toetsen aan risicocriteria en op basis daarvan te komen tot een lossingsbesluit.

Om tot een objectieve en eenduidige afweging te komen, stelt de WOWD voor om een Risico Tabel Lossingen (hierna te noemen: RTL) te ontwikkelen. In deze tabel zal aan alle geomagnetische, vlucht- en weersfactoren die van invloed zijn op de thuiskomst een risicogetal worden toegekend. Na het inwinnen en interpreteren van alle gegevens wordt de RTL ingevuld. Als de som van de risicogetallen een bepaald maximum overtreft, kan er op dat moment niet gelost worden. Gelost kan er worden als de weersomstandigheden zodanig verbeterd zijn dat het maximaal toelaatbare risicogetal niet meer overschreden wordt. Omdat een juiste interpretatie van de omstandigheden op de losplaats een cruciale rol kan spelen, is het eveneens van belang dat de (hoofd)convoyeurs een RTL invullen met daarin specifieke factoren voor de losplaats. Daarom ook is het noodzakelijk dat verdere professionalisering bereikt wordt in het waarnemen van het weer op de losplaats.

Gezien de weerstand, die er gebruikelijk bestaat bij diverse afdelingen om iets verplichtends vanuit de centrale organisatie te moeten accepteren bepleiten wij voorlopig geen verplichting in te stellen voor het daadwerkelijk toepassen van de RTL. We stellen voor om de Risico Tabel Lossingen in de praktijk te toetsen door het beschikbaar te stellen aan de Lossingscoördinatoren voor 'proefgebruik'. Daarnaast zal de commissie WOWD de RTL gaan toetsen aan de hand van weersgegevens en thuiskomstgege-

vens. Daarvoor zal het WIS en WAS onderzoek op beperkte schaal voortgezet moeten worden. Dit geeft de NPO de mogelijkheid om enerzijds de RTL te verbeteren, maar ook de mogelijkheid om van elkaar te leren en te begrijpen waardoor verschillen in risico-inschatting ontstaan en hierover discussie op gang te brengen. Als na twee jaar blijkt dat de RTL een goede voorspellende waarde heeft voor de uitkomst van het lossingsbesluit, kan dit als landelijke norm vastgesteld worden. Daarmee wordt bereikt dat er een objectieve en eenduidige interpretatie is van de factoren die een rol spelen bij het vluchtverloop en is er een reductie bereikt in het aantal verstoorde vluchten t.o.v. het huidige aantal in het WIS en WAS onderzoek.

Toch zal hiermee het risico op verstoorde vluchten niet tot nul gereduceerd zijn. Daarvoor ontbreekt het nog aan kennis over het oriëntatievermogen van postduiven, de effecten van specifieke typen inversies, aardmagnetische verstoringen, luchtdrukverdelingen en -veranderingen, enzovoort. Voortschrijdend inzicht door onderzoek zal een continue verfijning van de RTL moeten inhouden.

6. Start een vervolgonderzoek om open vraagstukken te beantwoorden en de Risico Tabel Lossingen te verfijnen

Dit onderzoek heeft de bestaande kennis over de rol van geomagnetische, vlucht- en weersfactoren op de wedvluchten op een rijtje gezet. Onze analyses bevestigen veel van de door Den Tonkelaar, Schietecat en Tamboryn gevonden risicofactoren. Over andere risicofactoren is ons inzicht toegenomen of is voor het eerst meer duidelijkheid verkregen. Niet alle vraagstukken zijn volledig beantwoord. Daarom pleiten we voor het voortzetten van dit onderzoek door het meten van thuiskomsten en het vastleggen van weersgegevens.
Concreet denken we aan het meten van de thuiskomsten op beperktere schaal, bijvoorbeeld in verenigingen van twee of drie verspreid liggende Afdelingen. Telkens moet er sprake zijn van een voldoende aantal verenigingen, steekproefliefhebbers en steekproefduiven per vlucht, zodat alle vluchten voldoen aan eisen van representativiteit en omvang, en dus alle bruikbaar zijn. Het vastleggen van de weersgegevens zal juist verder moeten worden verfijnd en worden gedaan volgens de methoden en begrippen van de World Meteorological Organisation (WMO), waarmee ook de weerinstituten werken. Met dit voortgezette onderzoek kunnen open vraagstukken worden beantwoord en de Risico Tabel Lossingen worden verbeterd.

Enkele voorbeelden van open vragen:

1. Uit dit onderzoek blijkt dat aardmagnetische verstoringen van een K-index van 4 en 5 niet tot lagere thuiskomsten leiden, in tegendeel zelfs. Omdat grotere verstoringen van het aardmagnetisme in de onderzoeksperiode van dit onderzoek niet zijn voorgekomen is het wenselijk om dit onderzoek voort te zetten over enkele jaren, wanneer er weer veel zonneactiviteit bestaat. De WOWD zal zich ook moeten beraden of er niet meer meetwaarden m.b.t. het aardmagneetveld moeten worden vastgelegd, behalve de K-index.
2. De rol van de hoeveelheid UV-licht en de rol van luchtdrukstijgingen, -dalingen en -plateaus op verstoring van de wedvluchten is niet duidelijk geworden.
3. Inversies hebben een negatief effect op het vluchtverloop, maar het staat nog niet vast welke inversies (type, hoogte, sterkte, etc.) dat precies zijn.
4. Het blijft intrigeren waarom natoer vluchten altijd zo goed verlopen. Dat de duiven meer ervaring zouden hebben lijkt geen doorslaggevend argument. Als het tijdens natourvluchten bijvoorbeeld 30 ºC is, wat is dan het verschil met een slecht verlopende zomervlucht onder ogenschijnlijk soortgelijke condities? Ook dit is een punt voor verder onderzoek.
5. Enzovoort.

7. Bronnen

(Gegroepeerd per onderwerp, daarna alfabetisch)

- **Effecten van de verzorging op de thuiskomst:**

Blitterswijk van M., 2000. *Uitval bij jonge postduiven*, onderzoek naar beïnvloedende factoren.
Afstudeerscriptie Hogeschool Van Hall Instituut. 88 pag.
Groot de H., 1997. *Voorstudie naar risico-indicatoren voor afwijkende vluchtprestaties van wedvluchtduiven in de praktijk*.
Afstudeerscriptie, Landbouw Universiteit Wageningen, Vakgroep Veehouderij. 79 pag.
Greenwood J.P., 1980. Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals.
Animal Behaviour 28, p. 1140-1162
WOWD, 2002a (Gaiser J.F., Oortmerssen van G.A., Reizevoort C., Sluis van der J., Waart van der L.W., Winkel A.). *Onderzoek naar factoren die verliezen bij jonge duiven kunnen beïnvloeden*. Publicatie van de commissie WOWD van de Nederlandse Postduivenhouders Organisatie. Te lezen op: www.npo.nl. Januari 2002.
WOWD, 2002b (Gaiser J.F., Oortmerssen van G.A., Reizevoort C., Sluis van der J., Waart van der L.W., Winkel A.). *Belgisch onderzoek bevestigt cijfers WOWD-enquête*. Publicatie van de commissie WOWD van de Nederlandse Postduivenhouders Organisatie. Te lezen op: www.npo.nl. Mei 2002.

- **Duivenwelzijn en transport:**

Gorssen J., Hel van der W., 1993. *Klimaatbehoeften van postduiven tijdens transport, fase I*.
Onderzoeksrapport Landbouw Universiteit Wageningen, vakgroep Veehouderij. 71 pag.
Gorssen J., Koene P., 1994. *Klimaatbehoeften van postduiven tijdens transport, fase IIa*.
Onderzoeksrapport Landbouw Universiteit Wageningen, vakgroep Veehouderij. 53 pag.
Gorssen J., Koene P., 1995. *Klimaatbehoeften van postduiven tijdens transport, fase IIb*.
Onderzoeksrapport Landbouw Universiteit Wageningen, vakgroep Veehouderij. 24 pag.
WOWD, 2001 (Gaiser J.F., Oortmerssen van G.A., Reizevoort C., Sluis van der J., Waart van der L.W.). *Over duiventransport en temperatuur, wat is goed voor onze duiven?*
Publicatie van de commissie WOWD van de Nederlandse Postduivenhouders Organisatie. Te lezen op: www.npo.nl. Januari 2001.
WOWD, 2007 (Gaiser J.F., Oortmerssen van G.A., Sluis van der J., Waart van der L.W., Winkel A.) *Postduiven en transport: effecten op het welzijn van de duiven*. Effecten van nagebootste transportomstandigheden op het thuiskeervermogen van jonge postduiven.
Publicatie van de commissie WOWD van de Nederlandse Postduivenhouders Organisatie. Te lezen op: www.npo.nl.
Scope A., Filip, T., Gabler C., Resch F., 2002. The influence of stress from transport and handling on hematologic and clinical chemistry blood parameters of racing pigeons (Columba livia).
Avian Diseases 47, p. 224-229.

- **Klimaatmetingen in duivenwagens:**

Godschalk C., Berg van der K. (Afdeling 2, Brabant 2000), 2003. Powerpointpresentatie: Metingen van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid in duivenwagens van Afdeling 2 gedurende 15 wedvluchten in 2003.
Gorssen J., 1993. **'***Het temperatuurverloop binnen en buiten een container tijdens het transport naar Orleans van 24 augustus 1989'*.
In: 'Klimaatbehoeften van postduiven tijdens transport, Fase I' en gepubliceerd in het Neerlands Postduivenhouders Orgaan, nr. 13, 1990.
Groot de H., 1997. 'Paragraaf 5.5 Temperatuur- en luchtvochtigheidmetingen' in: *Voorstudie naar risico-indicatoren voor afwijkende vluchtprestaties van wedvluchtduiven in de praktijk*.
Afstudeerscriptie, Landbouw Universiteit Wageningen, Vakgroep Veehouderij.
Heetkamp M.J.W., Schrama J.W.,

2000. *Welzijn van postduiven tijdens transport*. Deel I, temperatuur en Relatieve luchtvochtigheidmetingen: een pilotstudie. Onderzoeksrapport Wageningen Universiteit en Researchcentrum, leerstoelgroep Adaptatiefysiologie. 17 pag.
Heetkamp M.J.W., Schrama J.W., 2001. *Welzijn van postduiven tijdens transport*. Deel II, Klimaatmetingen tijdens transport van duiven: verschillen binnen en tussen transportwagens. Onderzoeksrapport Wageningen Universiteit en Researchcentrum, leerstoelgroep Adaptatiefysiologie. 36 pag.
Heetkamp M.J.W., Schrama J.W., 2002. *Welzijn van postduiven tijdens transport*. Deel II, Klimaatmetingen tijdens transport van duiven: verschillen binnen en tussen transportwagens - aanvullende metingen zomer 2001. Onderzoeksrapport Wageningen Universiteit en Researchcentrum, leerstoelgroep Adaptatiefysiologie. 16 pag.

- **Effecten van vlucht- en weersomstandigheden op de thuiskomst van duiven van wedvluchten:**

Berg van den W. (MeteoConsult), 1998. *Duivensport: wat is de weersverwachting waard?* Cursusmateriaal voor de 'NPO dag voor lossingcoördinatoren' op 28 februari 1998. 13 pag.
Coolen A.J., 2007. Over het verloop van wedvluchten. *Nederlands Postduiven Orgaan*, nr. 39 van 28 september 2007, p. 9-10.
Dijk van G., Gaiser J.F., Kuil W., Marinus F., Van der Linden Chr., Marinus-Jochems R. (Lossingsteam), 2003. *Succesvol lossen van postduiven*. Rapportage naar aanleiding van gehouden onderzoek, voorstel voor een lossingsreglement. Onderzoeksrapport van de NPO. 29 pag.
Dijk van G., Winkel A., 2007. 'Wat ging er mis tijdens de Duitsland-vluchten van 20 en 21 juli 2007?'
Neerlands Postduiven Orgaan, nr. 44 van 2 november 2007, p. 19-24.]
Dornfeldt K., 1990. Pigeon homing in relation to geomagnetic, gravitational, topographical, and meteorological conditions. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 28, p. 107-123.
Groot de H., 1997. *Voorstudie naar risico-indicatoren voor afwijkende vluchtprestaties van wedvluchtduiven in de praktijk*. Afstudeerscriptie, Landbouw Universiteit Wageningen, Vakgroep Veehouderij. 79 pag.
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. *Productinformatie: verwachtingen voor de duivensport*. Rapport 21 06 050. 10 pag.
Schietecat G., 1987. *Inleidende studie over mogelijke weerkundige en geofysische invloeden op wedstrijdvluchten voor reisduiven*. Onderzoeksrapport van het Koninklijk Meteorologisch Instituut te Brussel. ISSN 0770 - 0261. 63 pag.
Tamboryn H., 1992. *Natuurlijke invloeden op wedstrijdvluchten met postduiven; een studie*. Onderzoeksrapport van Meteowing Luchtmacht en KBDB, uitgegeven door Henri Tamboryn. 151 pag.
Tonkelaar den J.F., 1972. *Vluchtbelemmerende weersinvloeden bij postduivenconcoursen*. KNMI rapport XVII, n41, 19 pag.
WOWD, 2007 (Gaiser J.F., Oortmerssen van G.A., Sluis van der J., Waart van der L.W., Winkel A.). 'Waarom kende de vlucht Pithiviers op zaterdag 19 mei een rampzalige thuiskomst?', *Neerlands Postduiven Orgaan*, nr. 30 van 27 juli 2007, p. 41-43.

- **Stofwisseling van duiven tijdens vliegen:**

Butler P.J., West N.H., Jones D.R., 1977. Respiratory and cardiovascular responses of the pigeon to sustained level flight. *Journal of Experimental Biology* 71, p. 7-26.
Berger M., Hart J.S., Roy O.Z., 1970. Respiration, oxygen consumption and heart rate in some birds during rest and flight. *Z. vergl. Physiol*. 66, p. 201-214.
Bordel R., Haase E., 1993. Effects of flight on blood parameters in homing pigeons. *Journal of Comparative Physiology B* 163, p. 219-224.
Bordel R., Haase E., 1998. Studies on urea formation in homing pigeons. *Zoology*, Vol. 101, Issue 2, p. 94-100.
Bordel R., Haase E., 2000. Influence of flight on protein catabolism, especially myofilament breakdown in pigeons. *Journal of Comparative Physiology B*, Vol. 170, p. 51-58.

Gannes L.Z., Hatch K.A., Pinshow B., 2001. How does the time since feeding affect the fuels pigeons use during flight? *Physiol. Biochem. Zool*. 74, p. 1-10.
Gayathri K.L., Shenoy K.B., Hegde S.N., 2004. Blood profile of pigeons (Columba livia) during growth and breeding. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part A, Vol. 138, p. 187- 192.
George J.C., John T.M., Mitchell M.A., 1989. Flight effects on plasma levels of lipid, glucagon and thyroid hormones in homing pigeons. *Hormone and Metabolic Research*, Vol. 21, Issue 10, p. 542-545.
George J.C., John T.M., 1993. Flight effects on certain blood parameters in homing pigeons Columba livia. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part A, Vol. 104, No 4, p. 707-712.
Giladi I., Goldstein D.L., Pinshow B., Gerstberger R., 1997. Renal function and plasma levels of arginine vasotocin during free flight in pigeons. *Journal of Experimental Biology*, Vol. 200, p. 3203-3211.
John T.M., Viswanathan M., George J.C., Scanes C.G., 1988. Flight effects of free fatty acids, growth hormones and thyroid hormones in homing pigeons. *Hormone and Metabolic Research*, Vol. 20, Issue 5, p. 271-273.
Khan M.A., 1978. "Red" fibres of pigeon pectoralis major muscle are "type II red". *Histochemistry*, Vol. 55(1), p. 75-9.
Parker G.H., George J.C., 1975. Effects of short term and long term exercise on intracellular glycogen and fat in pigeon pectoralis. *Journal of Physiology*, Vol. 25(2), p. 175-84.
Parker G.H., George J.C., 1976. Effects of intense exercise on intracellular glycogen and fat in pigeon pectoralis. *Acta Anat.* Vol. 96(4), p. 568-73.
Peters W., 2003. *Een duivenvlucht, vergelijken met rennen of wandelen?* www.duivenlog.nl, op 4 januari 2003.
Peters G.W., Steiner D.A. Rigoni J.A., Mascilli A.D., Schnepp R.W., Thomas S.P., 2005. Cardiorespiratory adjustments of homing pigeons to steady wind tunnel flight. *Journal of Experimental Biology* 208, p. 3109-3120.
Rothe H.J., Biesel W., Nachtigall W., 1987. Pigeon flight in a wind tunnel - II Gas exchange and power requirements. *Journal of Comparative Physiology B*, Vol. 157, p. 99-109.
Schwilch R., Jenni L., Jenni-Eiermann S., 1996. Metabolic responses of homing pigeons to flight and subsequent recovery. *Journal of Comparative Physiology B*, Vol. 166, p. 77-87.
Viswanathan M., John T.M., George J.C., Etches R.J., 1987. Flight effects on plasma glucose, lactate, catecholamines and corticosterone in homing pigeons. *Hormone and Metabolic Research*, Vol. 19, Issue 9, p. 400-402.
Wada N., Miyata H., Tomita R., Ozawa S., Tokuriki M., 1999. Histochemical analysis of fiber composition of skeletal muscles in pigeons and chickens. *Archives Italiennes de Biologie* 137(1), p. 75-82.

- **Lichaamstemperatuur en warmteafgifte van duiven tijdens het vliegen:**

Adams N.J. Pinshow B., Gannes L.Z., 1997. Water influx and efflux in free-flying pigeons. *Journal of Comparative Physiology B* , Vol. 167, p. 444-450.
Adams N.J. Pinshow B., Gannes L.Z., Biebach H., 1999. Body temperatures in free-flying pigeons.
Journal of Comparative Physiology B, Vol. 169, p. 195-199.
Arielia Y., Peltonen L., Ophir E., 2002. Cooling by cutaneous water evaporation in the heat-acclimated rock pigeon (Columba livia). *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part A, Vol. 131, p. 497-504.
Aulie A., 1971. Body temperatures in pigeons and budgerigars during sustained flight. *Comparative Biochemistry and Physiology* 39, p. 173-176.
Biesel W., Nachtigall W., 1987. Pigeon flight in a wind tunnel - IV Thermoregulation and water homeostasis. *Journal of Comparative Physiology B*, Vol. 157, p. 117-128.
Carmi N., Pinshow B., Horowitz M., 1994. Plasma volume conservation in pigeons: effects of air temperature on dehydration. *American Journal of Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, Vol. 267, p. 1449-1453.
Hirth K.D., Biesel W., Nachtigall W., 1987. Pigeon flight in a wind tunnel - III Regulation of body temperature. *Journal of Comparative Physiology B* 157, p. 111-116.
Michaeli G., Pinshow B., 2001. Respiratory water loss in free-flying pigeons. *Journal of Experimental Biology* 204, p. 3808-3814.

Ophir E., Arieli Y., Marder J., Horowitz M., 2002. Cutaneous blood flow in the pigeon Columba livia: its possible relevance to cutaneous water evaporation. *Journal of Experimental Biology* 205, p. 2627-2636.
Prinzinger R., Presmar A., Schleucher E., 1991. Body temperature in birds (mini review). *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part A, Vol. 99, No 4, p. 499-506.
St-Laurent R., Larochelle J., 1994. The cooling power of the pigeon head. *Journal of Experimental Biology* 194, p. 329-339.
Tucker V.A., 1974. *Energetics of natural avian flight*. In: Paynter R.A., Avian energetics. Cambridge, Nutall Ornithology Club, p. 298-333.

- **Effecten van vliegen in groepen of als individu op het navigatievermogen:**

Biro D., Sumpter D.J.T., Meade J., Guilford T., 2006. From compromise to leadership in pigeon homing. *Current Biology* 16, No 21.
Gould J.L., 2006. Homing behavior: decisions, dominance and democracy. *Current Biology* 16, No 21.
Tamm S., 1980. Bird orientation: single homing pigeons compared with small flocks. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 7, p. 319-322.
Lissaman P.B.S., Shollenberger C.A., 1970. *Formation flights of birds*. *Science* 168, No 3934, p. 1003-1005.

- **Navigatie- en oriëntatiemechanismen (zonnekompas, magneetkompas, landschapskenmerken)**

Biro D., Guilford T., Dell'Omo G., Lipp H.P., 2002. How the viewing of familiar landscapes prior to release allows pigeons to home faster: evidence from GPS-tracking. *Journal of Experimental Biology* 205, p. 3833-3844.
Biro D., Meade J., Guilford T., 2004. Familiar route loyalty implies visual pilotage in the homing pigeon. *Proc. Nat. Acad. Science*, Vol. 101, No 50, p. 17440-17443.
Coemans M.A., Vos J.J., Nuboer J.F., 1994. The relation between celestial colour gradients and the position of the sun, with regard to the sun compass. *Vision Res*. 34 (11), p. 1461-1470.
Dornfeldt K., 1990. Pigeon homing in relation to geomagnetic, gravitational, topographical, and meteorological conditions. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 28, p. 107-123.
Fleissner G., Holtkamp-Rötzler E., Hanzlik M., Winklhofer M., Fleissner G., Petersen N., Wiltschko W., 2003. Ultra structural analysis of a putative magnetoreceptor in the beak of homing pigeons. *Journal of Comparative Neurology* 458, p. 350-360.
Fleissner G, Stahl B., Thalau P., Falkenberg G., 2007. A novel concept of Fe-mineral-based magnetoreception: histological and physicochemical data from the upper beak of homing pigeons. *Naturwissenschaften*, maart 2007.
Hanzlik M., Heunemann C., Holtkamp-Rotzler E., Winklhofer M., Petersen N., Fleissner G., 2000. Superparamagnetic magnetite in the upper beak tissue of homing pigeons. *Biometals* 13(4), p. 325-31
Keeton W.T., 1970. Orientation by untrained pigeons requires the sun. *Proc. Nat. Acad. Science* 65, No 4, p. 853 -856.
Keeton W.T., 1971. Magnets interfere with pigeon homing. *Proc. Nat. Acad. Science* 68, No 1, p. 102 -106.
Lipp H.P. Vyssotski A.L., Wolfer D.P., Renaudineau S., Savini M., Tröster G., Dell'Omo G., 2004. Pigeon homing along highways and exits. *Current Biology* 14, p. 1329-1249.
Meade J., Biro D., Guilford T., 2005. Homing pigeons develop local route stereotypy. *Proc. Royal. Soc. B*. 272, p. 17-23.
Menvielle M., Papitashivilli N., Sucksdorff C., 1995. Computer production of K indices: review and comparison of methods. *Journal Int. Geophys.* 123, p. 866-886.
Mora C.V., Davison M., Wild J.M., Walker M.M., 2004. Magnetoreception and its trigeminal mediation in the homing pigeon. *Nature* 432, p. 508-511.
Nuboer J.F.W. (vakgroep Vergelijkende Fysiologie, Universiteit Utrecht), 1992. Navigatie bij vogels.

Natuur en Techniek 60, p. 2-11.
Schmidt-Koenig K., 1958. Experimentelle Einflußnahme auf die 24-Stunden-Periodik bei Brieftauben und deren Auswirkungen unter besonderer Berücksichtigung des Heimfindevermögens. *Z Tierpsychol* 15, p. 301–331.
Schmidt-Koenig K., 1961. Die Sonne als Kompaß im Heimorientierungssystem der Brieftauben.
Z Tierpsychol. 18, p. 221-244.
Schmidt-Koenig K., Schlichte H.J., 1972. Homing in pigeons with impaired vision.
Proc. Nat. Acad. Science, Vol. 69, No 9, p. 2446-2447.
Schmidt-Koenig K., Walcott C., 1978. Tracks of pigeons homing with frosted lenses.
Animal Behaviour 26, p. 480-486.
Schreutelkamp F.H. (KNMI), 2001. Het aardmagnetische veld ontrafeld.
Zenit 28, p. 136-141.
Walcott C., 1996. Pigeon homing: observations, experiments and confusions.
Journal of Experimental Biology 199, p. 21-27.
Wallraff H.G., 1980. Does pigeon homing depend on stimuli perceived during displacement? 1. Experiments in Germany.
Journal of Comparative Physiology A, Volume 139, p. 193-201.
Wallraff H.G., Foà A., Ioalè E., 1980. Does pigeon homing depend on stimuli perceived during displacement? 2. Experiments in Italy.
Journal of Comparative Physiology A, Volume 139, p. 203-208.
Wallraff H.G. Chapell J., Guilford T., 1999. The roles of the sun and the landscape in pigeon homing.
Journal of Experimental Biology 202, p. 2121-2126.
Williams M.N., Wild J.M., 2001. Trigeminally innervated iron-containing structures in the beak of homing pigeons and other birds. *Brain Research* 889, p. 243-246.
Wiltschko R., Wiltschko W., 1978. Evidence for the use of magnetic outward-journey Information in Homing Pigeons.
Naturwissenschaften 65, p. 112-113.
Wiltschko W., Nohr D., Wiltschko W., 1981. Pigeons with a deficient sun compass use the magnetic compass. *Science* 214(4518), p. 343-345.
Wiltschko R., Wiltschko W., 2001. Clock-shift experiments with homing pigeons: a compromise between solar and magnetic information? *Behavioral Ecology and Sociobiology* 49, p. 393-400
Wiltschko R., Wiltschko W., 2003. Avian navigation: from historical to modern concepts.
Animal Behaviour 65, p. 257-272.
Wiltschko W., Wiltschko R., 2005. Magnetic orientation and magnetoreception in birds and other animals. *Journal of Comparative Physiology A* 191, p. 675-693.

- **Navigatie bij geomagnetische anomalieën en magnetische verstoringen:**

Dennis T. E., Rayner M.J., Walker M.M., 2007. Evidence that pigeons orient to geomagnetic intensity during homing. *Proceedings of the Royal Society of London* 274 (1614), p. 1153-1158.
Dornfeldt K., 1990. Pigeon homing in relation to geomagnetic, gravitational, topographical, and meteorological conditions. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 28, p. 107-123.
Frei U., 1982. Homing pigeons behaviour in the irregular magnetic field of Western Switzerland. In: *Avian Navigation*, Springer Berlin, p. 129-139.
Frei U., Wagner G., 1976. Die anfangsorientierung von Brieftauben im erdmagnetisch gestörten Gebiet
des Monat Jorat. *Rev. Suisse Zool*. 83, p. 891-897.
Keeton W.T., Larkin T.S., Windsor D.M., 1974. Normal fluctuations in the earth's magnetic field influence
pigeon orientation. *Journal of Comparative Physiology* 95, p. 95-103.
Kowalski U., Wiltschko R., Füller E., 1988. Normal fluctuations of the geomagnetic field may affect initial
orientation of pigeons. *Journal of Comparative Physiology* 163, p. 593-600.
Larkin T.S., Keeton W.T., 1976. Bar magnets mask the effect of normal magnetic disturbances on pigeon orientation. *Journal of Comparative Physiology* 110, p. 227-231.
Lednor A.J., Walcott C., 1988. Orientation of homing pigeons at magnetic anomalies: the effect of Experience. *Behavioral Ecology and*

Sociobiology 22, p. 3-8.
Schreiber B, Rossi O., 1976. Correlation between race arrivals of homing pigeons and solar activity.
Bioll. Zool. 43, p. 317-320.
Schreiber B, Rossi O., 1978. Correlation between magnetic storms due to solar spots and pigeon homing performances. *IEE Transactions on magnetics* 14, p. 961-963.
Wagner G., 1976. Das orientierungsverhalten von Brieftauben im erdmagnetisch gestörten Gebiet des
Chasseral. *Rev. Suisse Zool*. 83, p. 891-897.
Wagner G., 1983. Natural geomagnetic anomalies and homing in pigeons.
Comparative Biochemistry and Physiology, Part A, Vol. 76, No 4, p. 691-700.
Walcott C., 1978. Anomalies in the earth's magnetic field increase the scatter of pigeons' vanishing bearings. In: *Animal migration, navigation and homing*. Springer, Berlin Heidelberg New York, p. 99-108.
Walcott C., 1980. Homing pigeon vanishing bearings are not altered by bar magnets.
Journal of Experimental Biology 86, p. 349-352.
Wallraff H.G., 1960. Uber Zusammenhänge des Heimkehrverhaltens von Brieftauben mit meteorologischen und geophysikalischen Faktoren. *Z Tierpsychol.* 17, p. 82-113.
Wiltschko R., Wiltschko W., 2003. Orientation behaviour of homing pigeons at the Gernsheim anomaly.
Behavioral Ecology and Sociobiology 54, p. 562-572.

- **Waarneming van kleur en UV-straling door duiven:**

Bennett A.T., Cuthill I.C., 1994. Ultraviolet vision in birds: what is its function?
Vision Res. 34(11), p. 1471-1478.
Chen D.M., Collins J.S., Goldsmith T.H., 1984. The ultraviolet receptor of bird retinas.
Science 225(4659), p. 337-340.
Coemans M.A., Vos J.J., Nuboer J.F., 1994. The relation between celestial colour gradients and the position of the sun, with regard to the sun compass. *Vision Res*. 34 (11), p. 1461-1470.
Cserhati P., Szel A., Rohlich P., 1989. Four cone types characterized by anti-visual pigment antibodies in the pigeon retina. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 30 (1), p. 74-81.
Edmonds D.T., 1996. A sensitive optically detected magnetic compass for animals.
Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci. 263, p. 295-298.
Emmerton J., Schwemer J., Muth I., Schlecht P., 1980. Spectral transmission of the ocular media of the pigeon (Columba livia).
Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 19 (11), p. 1382-1387.
Finger E., Burkhardt D., 1994. Biological aspects of bird colouration and avian colour vision including ultraviolet range. *Vision Res.* 34(11), p. 1509-1514.
Goldsmith T.H., 1994. Ultraviolet receptors and color vision: evolutionary implications and a dissonance of paradigms. *Vision Res*. 34(11), p. 1479-1487.
Kawamura S., Blow N.S., Yokoyama S., 1999. Genetic analyses of visual pigments of the pigeon.
Genetics 153(4), p. 1839-1850.
Remy M., Emmerton J., 1989. Behavioural spectral sensitivities of different retinal areas in pigeons.
Behav. Neurosci. 103(1), p. 170-177.
Vos Hzn J.J., Coemans M.A., Nuboer J.F., 1994. The photopic sensitivity of the yellow field of the pigeon's retina to ultraviolet light. *Vision Res.* 34(11), p. 1419-1425.
Wilkie S.E., Vissers P.M., Das D., Degrip W.J., Bowmaker J.K., Hunt D.M., 1998. The molecular basis for UV vision in birds: spectral characteristics, cDNA sequence and retinal localization of the UV-sensitive visual pigment of the budgerigar (Melopsittacus undulatus).
Biochem J. 330, p. 541-547.