

ENIGE ASPECTEN VAN DE TREK VAN DE BONTE STRANDLOPER *CALIDRIS ALPINA* VOOR SCHEVENINGEN

Some aspects of migration of the Dunlin *Calidris alpina* off Scheveningen

F. H. JANSEN

INHOUD

1. Inleiding	34
2. Methode	34
3. Resultaten	36
3.1. Invloed windrichting	36
3.2. Invloed windkracht	36
3.3. Invloed bewolgingsgraad	39
4. Verklaring van de resultaten	39
5. Bespreking van de trekbewegingen van de Bonte Strandloper	43
5.1. In West-Europa	43
5.2. In het Noordzeegebied	44
6. Conclusie	51
7. Summary	51
8. Literatuur	52

1. INLEIDING

In het voor- en najaar is het Noordzeegebied het centrum van een groot aantal trekbewegingen van de Bonte Strandloper (BS) *Calidris alpina* die van zulk een complexiteit zijn dat duidelijkheid erover wel niet spoedig verkregen zal worden. Een moeilijkheid daarbij is dat deze bewegingen zich grotendeels aan het zicht van de gewone veldwaarnemer onttrekken. Toch doen zich weersomstandigheden voor waarbij redelijke aantallen BS langs de kust verschijnen.

Doel van dit artikel is enerzijds een verklaring te vinden voor het samengaan van relatief hoge aantallen BS en genoemde weersomstandigheden en anderzijds na te gaan of de waargenomen trekpatronen ondanks de ingesloten onzekerheden toch ingepast kunnen worden in een algemener beeld van de trekbewegingen in het Noordzeegebied.

2. METHODE

Gedurende een groot aantal jaren tussen 1964 en 1973 werden door de auteur in wisselende periodes tussen half juli en begin oktober veldwaarnemingen verricht vanaf het zuidelijk havenhoofd te Scheveningen (ZH). Hierbij werden nauwkeurig van vele soorten aantallen en vliegrichting genoteerd, aangevuld met doorlopende observaties van windkracht, windrichting, bewolgingsgraad en zicht. In 1976 werd gedurende de periode begin september-eind december waargenomen terwijl voor gegevens vanaf 1 januari 1977 geput kan worden uit de waarnemingsresultaten van de groep „Zeetrekwaarnemers Scheveningen” (ZWS) die op dezelfde basis gegevens verzamelt. In alle periodes kon de auteur steunen op de hulp en kennis van vele medewaarnemers.

De verkregen gegevens kunnen worden opgedeeld in tiendaagse periodes (zgn. „decades”) waarvoor de gemiddelde aantallen per uur waargenomen BS vliegend in de richting NO of ZW kunnen worden berekend. Op grond van zulke berekeningen zijn diagrammen samengesteld die weergeven hoeveel BS zich door trekstuwung laten zien (fig. 1 en 2). Doordat een zekere re-

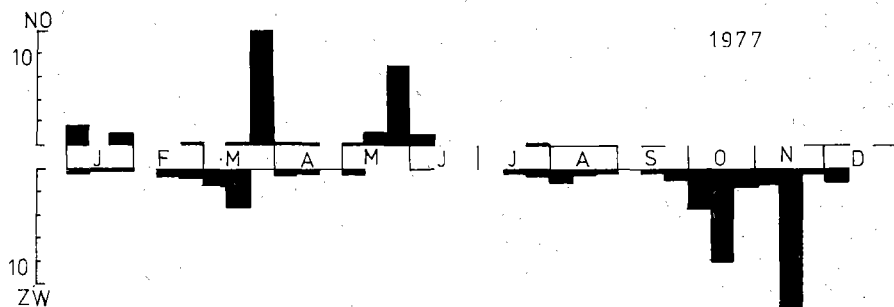


Fig. 1. Zichtbare trek van Bonte Strandloper langs Scheveningen in gemiddelde aantallen per uur (1977). Resultaten samengevat in tiendaagse periodes.

Fig. 1. Pattern of visible migration of Dunlins off Scheveningen. Mean numbers per hour arranged in periods of ten days (1977).

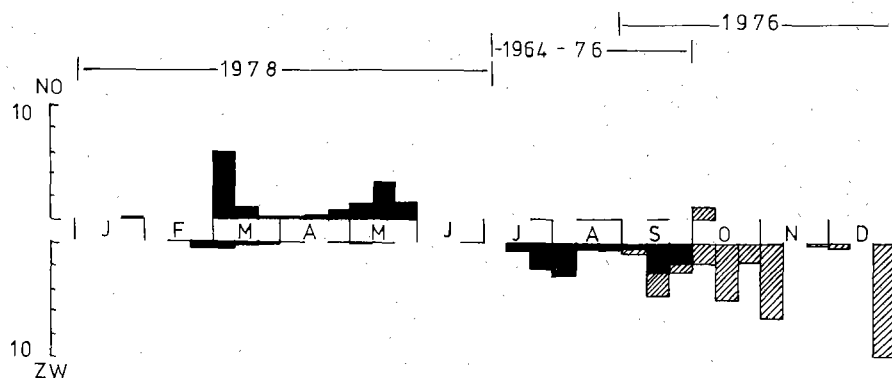


Fig. 2. Zichtbare trek van Bonte Strandloper langs Scheveningen in gemiddelde aantallen per uur in overige jaren. Verder als fig. 1.

Fig. 2. Pattern of visible migration of Dunlins off Scheveningen in other years. See also fig. 1.

gelmaat onderkend kan worden, mag met de nodige voorzichtigheid gesteld worden dat de pieken in deze diagrammen samenhangen met pieken in de trekactiviteit in het Noordzeegebied. Hierop wordt later nog ingegaan.

Om nu te komen tot de eigenlijke analyse werden uit de beschikbare gegevens de BS-gegevens gelicht voor de periode eind maart-begin juni 1977, de periode begin maart-eind mei 1978 (rekening houdend met de ligging van de pieken) en voor de waargenomen periodes tussen half juli en eind oktober in de jaren 1964, 65, 67, 71, 76 en 77, voor welke periodes steeds een behoorlijk aantal teluren beschikbaar zijn. Ook bleek als aanvulling een aparte analyse

nodig te zijn voor de periodes half juli-eind december. Steeds werden voor deze berekeningen de gegevens uit de eerste drie getelde ochtenduren (ook wel halfuren) gebruikt.

Allereerst werden de gegevens getotaliseerd per windrichting en daarna gemiddeld, zodat diagrammen konden worden samengesteld waarin de treksterkte in de overheersende trekrichting wordt weergegeven als functie van de windrichting (fig. 3-5). Op grond van het verkregen resultaat werden de gegevens voor een aantal uitgekozen windrichtingen uitgesplitst naar windkracht en verwerkt in diagrammen (fig. 6-8). Tenslotte werden de gegevens bij dezelfde windrichtingen gebruikt voor berekening van gemiddelde treksterkten van de BS bij verschillende bewolkingsgraden (fig. 9-10). Teneinde rekening te houden met de moeilijke schatbaarheid van deze laatste twee variabelen, zijn de gegevens tot intervallen samengevoegd, zodat een minder verbrokkeld beeld ontstaat.

3. RESULTATEN

3.1. Invloed windrichting

Zowel in voor- als najaar is de tendens duidelijk waarneembaar dat bij wind uit richtingen tegengesteld aan de trekrichting het aantal waarnemingen van BS het grootst is. Om na te gaan of deze resultaten niet van toevallige omstandigheden zouden afhangen (overheersende windrichting in een bepaalde periode bijv.) is een weergave gemaakt van de jaren afzonderlijk (fig. 3-5). Tussen deze resultaten bestaat een behoorlijke mate van overeenstemming. Opvallend is ook het optreden in het najaar van flinke aantallen BS bij wind tussen W en N. Nadere analyse leert dat de hoge gemiddelden hierbij sterk samenhangen met enige periodes met harde wind (zie 3.2).

3.2. Invloed windkracht

Omdat in het najaar bij de windrichtingen ZW en ZZW de meest uitgesproken BS-trek bleek op te treden, werden de gegevens bij deze windrichtingen gecorreleerd met de windkracht volgens fig. 6. Alleen bij windkrachten tussen 0 en 1 was het aantal gegevens te gering (5) om aan de verkregen waarde veel betekenis te hechten. Voor het overige zien wij een symmetrische figuur ontstaan met een maximum rond windkracht 3.

Voor de gegevens uit het voorjaar werden juist de windrichtingen tussen O en NW nader bekeken. Ook hier is het aantal gegevens bij windkracht 0 à 1 relatief klein (25) zodat één enkele uitschieter het beeld reeds vertekent (fig. 7). Bij het beoordelen van deze resultaten moet tevens bedacht worden dat, tenzij er mist optreedt, er een duidelijk verband bestaat tussen het optreden van een lage windkracht en een lage bewolkingsgraad welke situatie weer samengaat met een verhoogde trekactiviteit (zie 3.3.).

Het voorkomen, in het najaar, van flinke trek bij wat hardere NW-wind

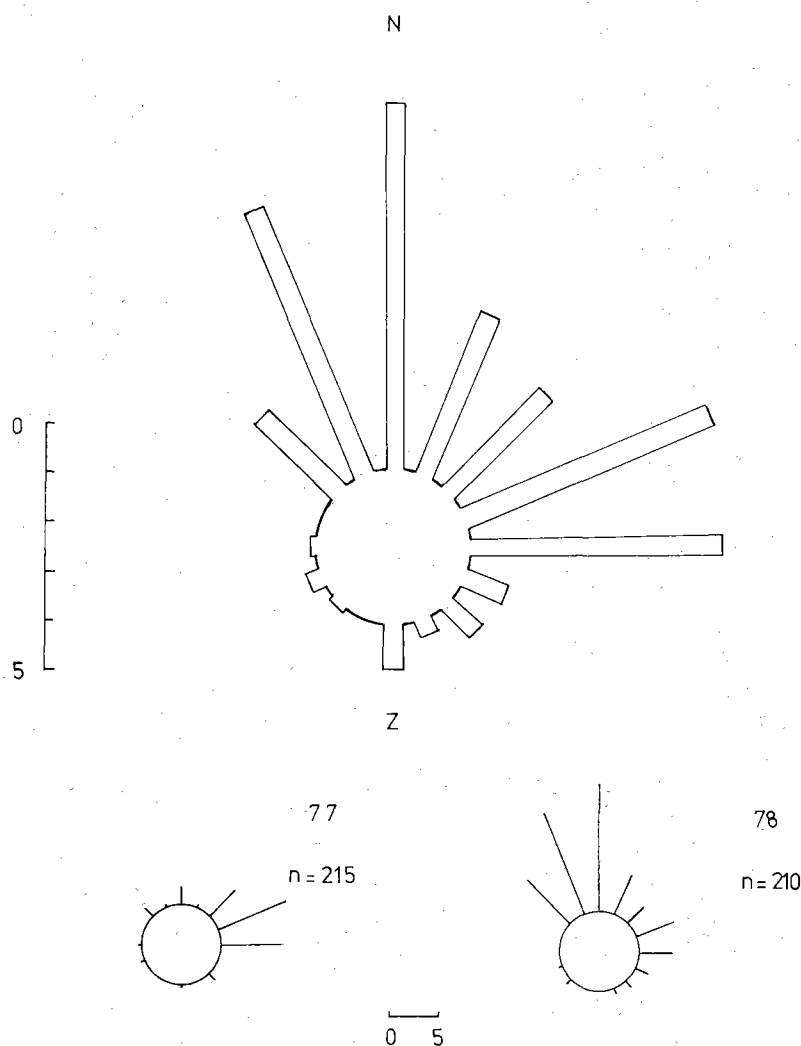


Fig. 3. Gemiddelde hoeveelheid NO-waarts gerichte zichtbare trek van Bonte Strandloper in samenhang met windrichting in voorjaar (1977, 1978 en beide jaren gezamenlijk). De gemiddelde treksterkte gevonden bij een bepaalde windrichting is uitgezet in de richting van die windrichting.

Fig. 3. *Density of visible migration in north-easterly direction in spring of Dunlins in relation to wind direction (1977, 1978 and both years combined). Mean number of migrants with a certain wind direction plotted in this very direction.*

was er aanleiding toe de gegevens uit de periodes november-december uit de jaren 1976 en 1977 ook te betrekken bij de analyse van de treksterkte naar windkracht bij wind tussen N en W. De ervaring leert immers dat deze weersomstandigheden ook in die periode vaak optreden. De hierdoor verkregen

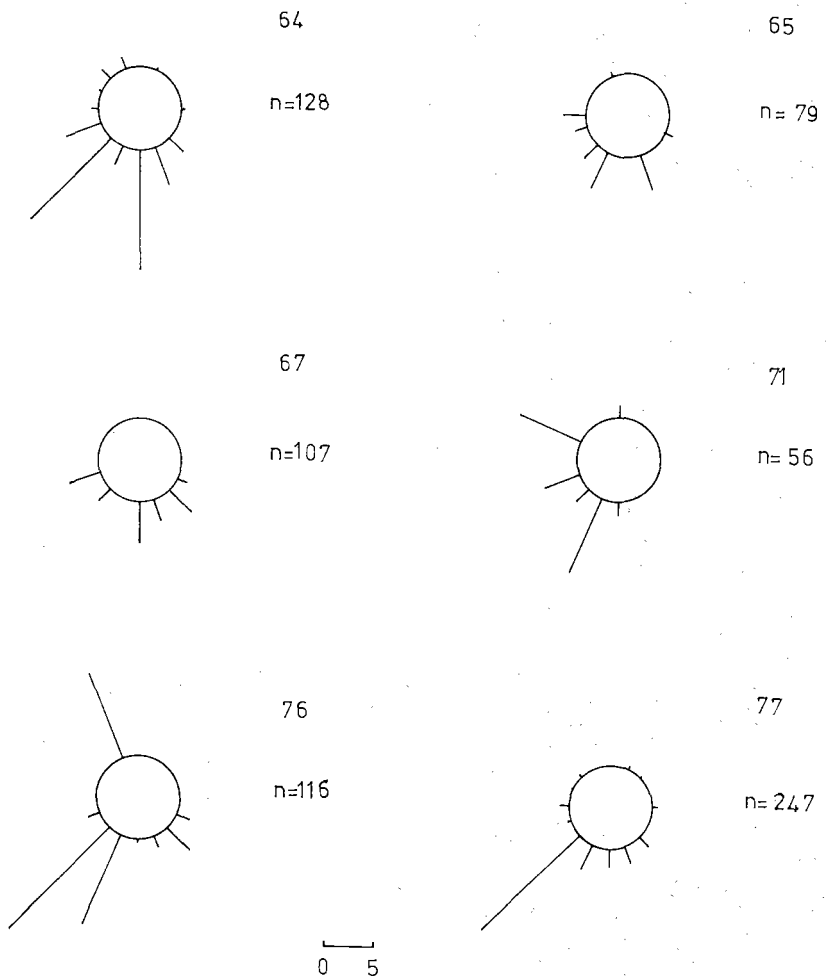


Fig. 4. Gemiddelde hoeveelheid ZW-waarts gerichte zichtbare trek van Bonte Strandloper in samenhang met windrichting in najaar. Resultaten van verschillende jaren gescheiden weergegeven. Verder als fig. 3.

Fig. 4. *Density of visible migration in south-westerly direction in autumn of Dunlins in relation to wind direction. Results in various years shown separately. See also fig. 3.*

extra informatie sluit overigens goed aan bij de overige gegevens die uit het najaar voorhanden zijn. (Bij de andere windrichtingen kan het beeld in deze periode zich echter drastisch wijzigen vanwege het samengaan van bepaalde windrichtingen met vorstperioden en de daarmee gepaard gaande vorstvluchten). Het in fig. 8 gepresenteerde diagram geeft nu een geheel ander beeld, immers neemt nu de treksterkte met de windkracht continu toe, al lijkt het resultaat schokkender dan het in werkelijkheid is omdat de Schaal van Beaufort niet lineair verloopt.

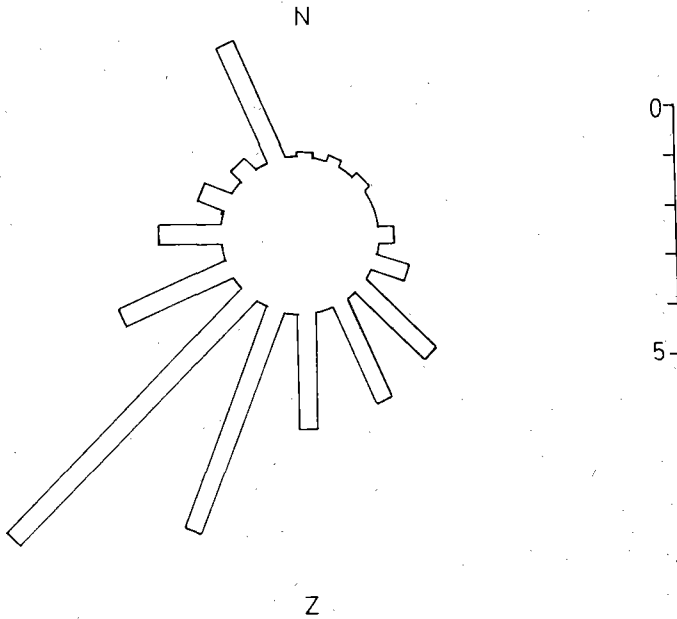


Fig. 5. Gemiddelde hoeveelheid ZW-waarts gerichte zichtbare trek van Bonte Strandloper in samenhang met windrichting in najaar. Alle gegevens uit fig. 4 samengenomen. Verder als fig. 3.

Fig. 5. *Density of visible migration in south-westerly direction in autumn of Dunlins in relation to wind direction. Combination of data shown in fig. 4. See also fig. 3.*

3.3. Invloed bewolkingsgraad

Bij het in beeld brengen van de invloed van dit gegeven werd wederom alleen gebruik gemaakt van de gegevens die werden verzameld bij de meest gunstige windrichtingen. Zowel in voor- als najaar treedt in het trekgemiddelde een maximum op bij bewolkingsgraad 1, d.w.z. met 1/8 deel van de hemel bedekt. Het lagere trekgemiddelde bij bewolkingsgraad 0 zou eventueel weer samen kunnen hangen met het al eerder gesignaleerde verband tussen lage windkracht en lage bewolkingsgraad. Juist door het mogelijke optreden van dit soort verbanden kan men slechts onder voorbehoud wijzen op de aanwezigheid van een tweede maximum — vooral in het voorjaar — voor de hoogste bewolkingsgraden (dus bij geheel of vrijwel geheel bedekte hemel; fig. 9-10).

4. VERKLARING VAN DE RESULTATEN

Dat wij maar een dergelijk klein deel van de trek van de BS waarnemen kunnen we hoofdzakelijk toeschrijven aan een tweetal oorzaken. Ten eerste vindt de trek 's nachts plaats en ten tweede speelt de trek zich vooral op grote hoogte af. Deze voor ons onzichtbare trek laat zich nog het best bestude-

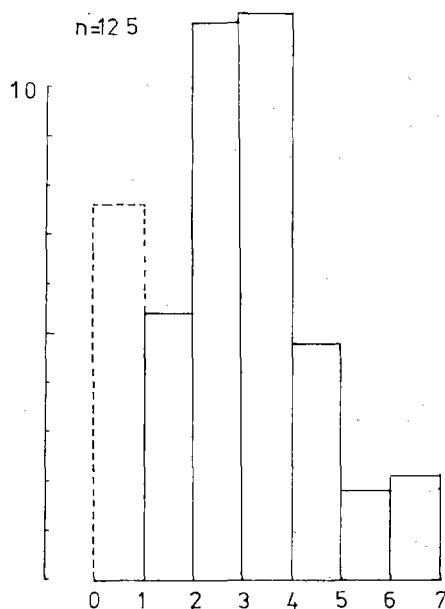


Fig. 6. Gemiddelde hoeveelheid ZW-waarts gerichte trek van Bonte Strandloper bij tegenwind in najaar voor verschillende windkrachten. Treksterkte vertikaal en windkracht horizontaal.

Fig. 6. *Density of visible migration in south-westerly direction in autumn of Dunlins in head winds in relation to wind force. Density vertically and wind force horizontally.*

ren met behulp van radarapparatuur. Een overzicht van de resultaten van dergelijke studies vinden we bij Bruderer (1977). We moeten daarbij wel bedenken dat soortdeterminaties met radar meestal niet mogelijk zijn, zodat we de resultaten slechts met enige reserve mogen vergelijken met de hier verkregen gegevens.

Wat betreft de zichtbare trek kunnen we vaststellen dat de hoogste trekgemiddelden worden gevonden bij windrichtingen tegengesteld aan de beoogde vliegrichting terwijl zich wat betreft de windkracht een maximum vormt rond windkracht 3 in het najaar en rond windkracht 5 in het voorjaar. Men kan dit resultaat trachten te verklaren aan de hand van een tweetal factoren, te weten:

1. De trekactiviteit — deze neemt gezien radarobservaties af indien de windrichting „ongunstiger” wordt, vooral als de wind wat sterker is in kracht; in het voorjaar vindt ook bij wat sterkere tegenwind nog trek plaats (Lack 1962).
2. De trekstuwung — op lager niveau is de windkracht geringer, de vliegsnelheid ten opzichte van de bodem kan dus groter en de drift kleiner zijn. Door middel van radarwaarnemingen is geen verband tussen windkracht en vlieghoogte vast te stellen (Eastwood & Rider 1965), maar er vindt wel

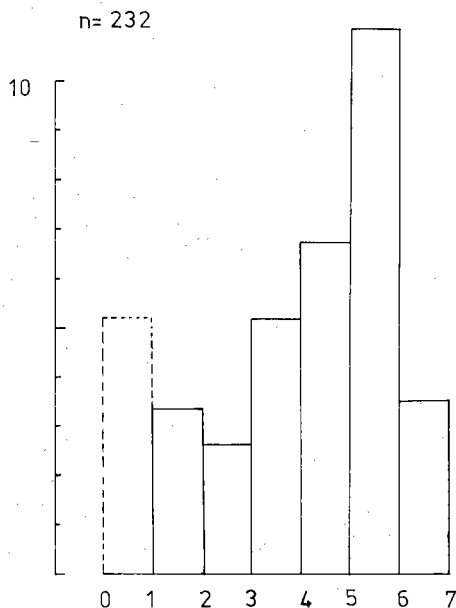


Fig. 7. Gemiddelde hoeveelheid NO-waarts gerichte trek van Bonte Strandloper bij tegenwind in voorjaar voor verschillende windkrachten. Verder als fig. 6.

Fig. 7. Density of visible migration in north-easterly direction in spring of Dunlins in head winds in relation to wind force. See also fig. 6.

een duidelijke verschuiving plaats van met radar waarneembare trek naar van de grond af zichtbare trek bij het optreden van ongunstiger windcondities (Evans 1966). Het zichtbaar worden van flinke aantallen laagvliegende BS kan men nu op soortgelijke wijze verklaren als reeds eerder is gedaan voor o.m. Vink *Fringilla coelebs* en Spreeuw *Sturnus vulgaris* (o.a. Gruys-Casimir 1965): de neiging om een „onaantrekkelijk” landschap over te vliegen neemt af naarmate de vlieghoogte geringer is. In dat geval zullen de vogels geneigd zijn de scheidslijn tussen het „aantrekkelijke” en het „onaantrekkelijke” landschap te blijven volgen en wel in die richting die het meest overeenstemt met de beoogde trekrichting. Voor de BS zou men hier nog aan kunnen toevoegen dat zich voor deze soort aan weerszijden van de scheidslijn (de kust) een minder aantrekkelijk landschap bevindt. Dit aspect maakt het moeilijker zich een idee te vormen van de oorspronkelijke trekrichting.

Van de gezamenlijke werking van de twee besproken factoren bij het optreden van tegenwind is een schematische weergave te vinden in fig. 11.

Fig. 12 is van toepassing op de gevonden samenhang tussen gemiddelde treksterkte en windkracht bij het optreden van wind tussen N en W in het najaar. Hier wordt verondersteld dat zowel de trekactiviteit als -stuwung bij min of meer „gunstige” wind beide toenemen, zij het dat de stuwung pas duidelijk

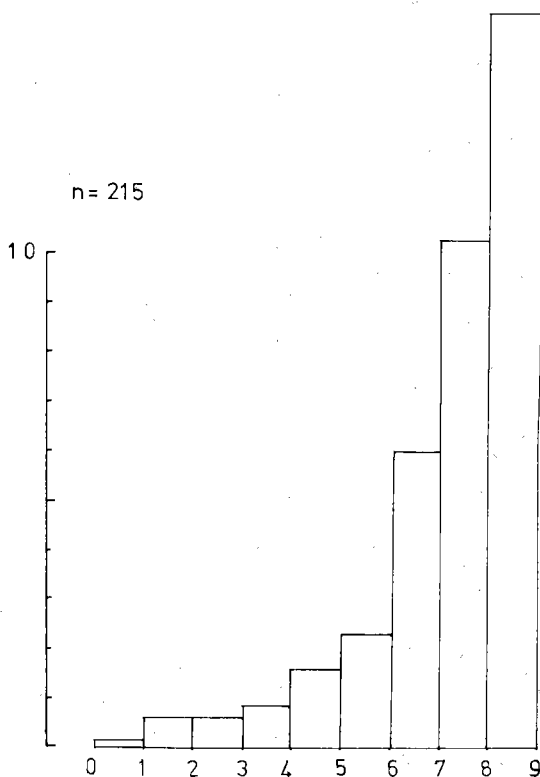


Fig. 8. Gemiddelde hoeveelheid ZW-waarts gerichte trek van Bonte Strandloper bij wind tussen W en N in najaar voor verschillende windkrachten. Verder als fig. 6.

Fig. 8. Density of visible migration in south-westerly direction in autumn of Dunlins in winds between W and N in relation to wind force. See also fig. 6.

toeneemt bij extreem hoge windkrachten (met name op hoger niveau), mogelijk als gevolg van drift (kustwaarts?!) of juist ten einde ongecontroleerde drift te vermijden.

Een andere of aanvullende verklaring kan worden gevonden in de omstandigheid dat op grotere hoogte niet alleen de windkracht maar ook de turbulentie aanzienlijk toeneemt. Dit kan voor trekvogels aanleiding zijn een geringere vlieghoogte te kiezen bij harde wind mee, zoals bij de trek van de Vink waargenomen is (Gruys-Casimir l.c.)

Voor het beschouwen van de invloed van de bewolgingsgraad is de waarneming dat in heldere nachten meer trekvogels op pad gaan dan in nachten met een bewolkte hemel van primair belang en in overeenstemming met het gevonden resultaat (Lack l.c.). Daarnaast is gevonden (Eastwood & Ridder l.c.) dat bij helder weer de trek op een gemiddeld lager niveau plaats vindt.

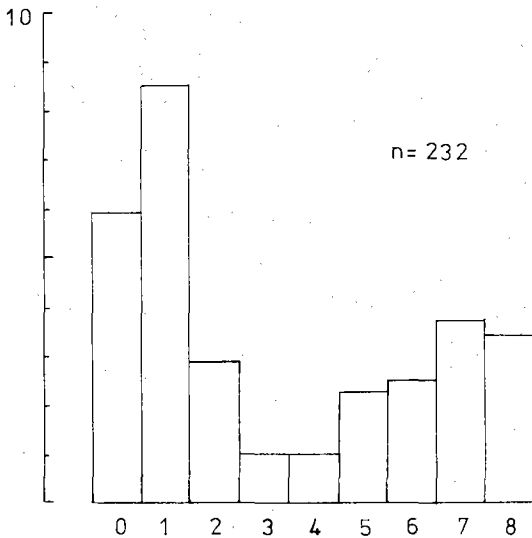


Fig. 9. Gemiddelde hoeveelheid NO-waarts gerichte trek van Bonte Strandloper bij tegenwind in voorjaar in samenhang met bewolkingsgraad. Bewolkingsgraad horizontaal: 0 = geheel onbewolkt, 8 = geheel bewolkt.

Fig. 9. Density of visible migration in north-easterly direction in spring of Dunlins in head winds in relation to degree of cloud cover. Cloud cover horizontally: 0 = cloudless sky, 8 = complete overcast.

5. BESPREKING VAN DE TREKBEWEGINGEN VAN DE BONTE STRANDLOPER

5.1. In West-Europa

De trekbewegingen van de BS vinden we samengevat bij Glutz von Blotzheim *et al.* (1975: pag. 13, 484-485, 496-504, 519-522). Door Dick *et al.* (1976) is er reeds op gewezen in het geval van de Kanoetstrandloper *Calidris canutus* dat voor een beter begrip van trekroutes het gebruik van een gnomonische projectie aan te bevelen is. In fig. 13 zijn de trekroutes en overwinteringskwartieren, benevens de broedgebieden van de te onderscheiden ondersoorten van de BS, op een dergelijke projectie ingetekend. Gevolg van deze werkwijze is dat de trekroutes van de BS nu als rechte lijnen — de kortste afstand op een dergelijke projectie voorstellend — kunnen worden weergegeven. De stelling dat de BS tijdens de trek de kustlijnen volgt, kan hiermee komen te vervallen en plaats maken voor de veronderstelling dat steeds de kortste weg naar geschikte verblijfplaatsen wordt gekozen terwijl die verblijfplaatsen nagenoeg allemaal op één lijn blijken te liggen.

De Groenlandse populaties volgen intussen wel een trekroute die een — zij het niet eens zo scherpe — knik vertoont, kennelijk om grote wateroppervlakten te vermijden, hoewel het niet duidelijk wordt of dit wel voor alle individuen geldt. In ieder geval zullen deze BS de Hollandse kust niet treffen.

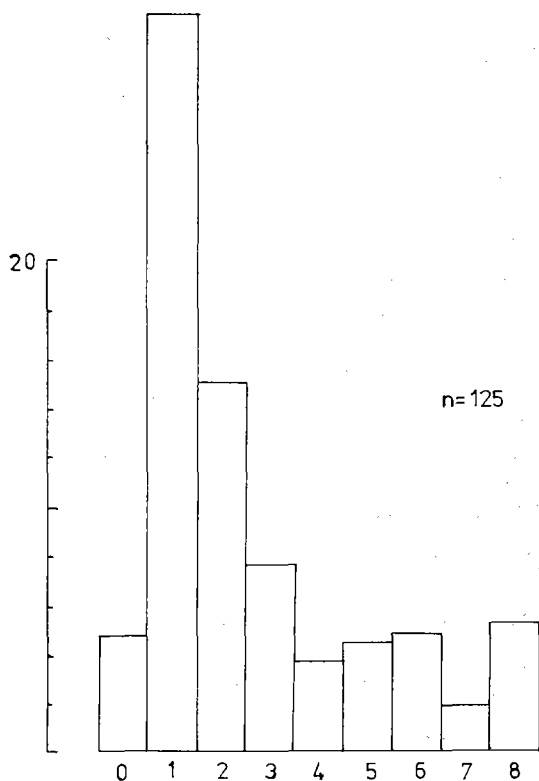


Fig. 10. Gemiddelde hoeveelheid ZW-waarts gerichte trek van Bonte Strandloper bij tegenwind in najaar in samenhang met bewolgingsgraad. Verder als fig. 9.

Fig. 10. Density of visible migration in south-westerly direction in autumn of Dunlins in head winds in relation to degree of cloud cover. See also fig. 9.

5.2. In het Noordzeegebied

Ook uit Boere *et al.* (1973) kunnen we de conclusie trekken dat de trekbewegingen van *C. a. arctica* en ook die van *C. a. schinzii* in onze regionen van ondergeschikt belang moeten zijn. Wel is daarentegen doortrek van hier ruiende *C. a. alpina* naar de Britse eilanden aangetoond (Boere 1976). Om deze vorm van uitwisseling nader te bezien en tevens iets te weten te komen over de herkomst van de te Scheveningen langstreckende BS, is het nuttig een vergelijking te maken van de fluctuaties in de aantallen BS die verblijven in het Nederlandse wadden- en deltagebied, riviermondingen en het binnenland van Engeland en de optredende maxima in de zichtbare trek te Scheveningen. Hierbij treft men allereerst aan dat de aantallen BS in ons land en in het Engelse binnenland een maximum bereiken in het najaar (Boere & Zegers 1974 en 1975, Mason 1969, Wolff 1973) — zij het dat dit voor het deltagebied sinds de afsluitingswerken niet meer opgaat (Saeijs & Baptist 1977) —

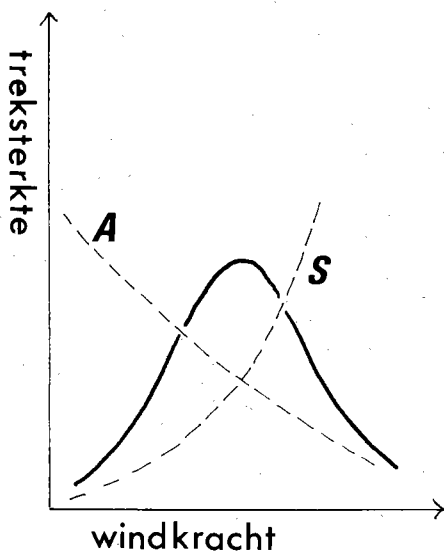


Fig. 11. Verklaring voor samenhang tussen sterkte van zichtbare trek bij tegenwind en windkracht onder invloed van trekaktiviteit (*A*) en trekstuwing (*S*). Zie tekst.

Fig. 11. Explanation for relation between density of visible migration in head winds and wind force based on influence of migratory activity (*A*) and concentration effects (*S*).

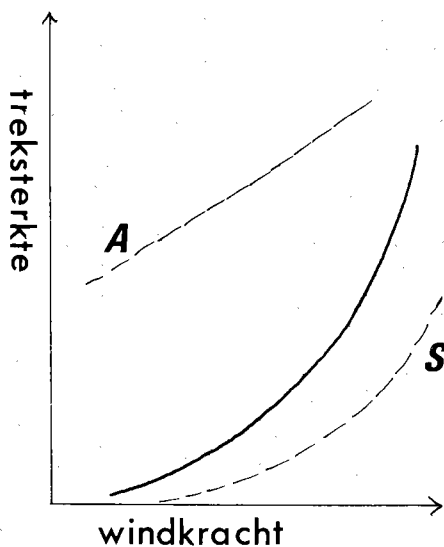


Fig. 12. Verklaring voor samenhang tussen sterkte van zichtbare trek en windkracht bij wind tussen W en N in najaar. Verder als fig. 11.

Fig. 12. Explanation for relation between density of visible migration and windforce in winds between *W* and *N* in autumn. See also fig. 11.

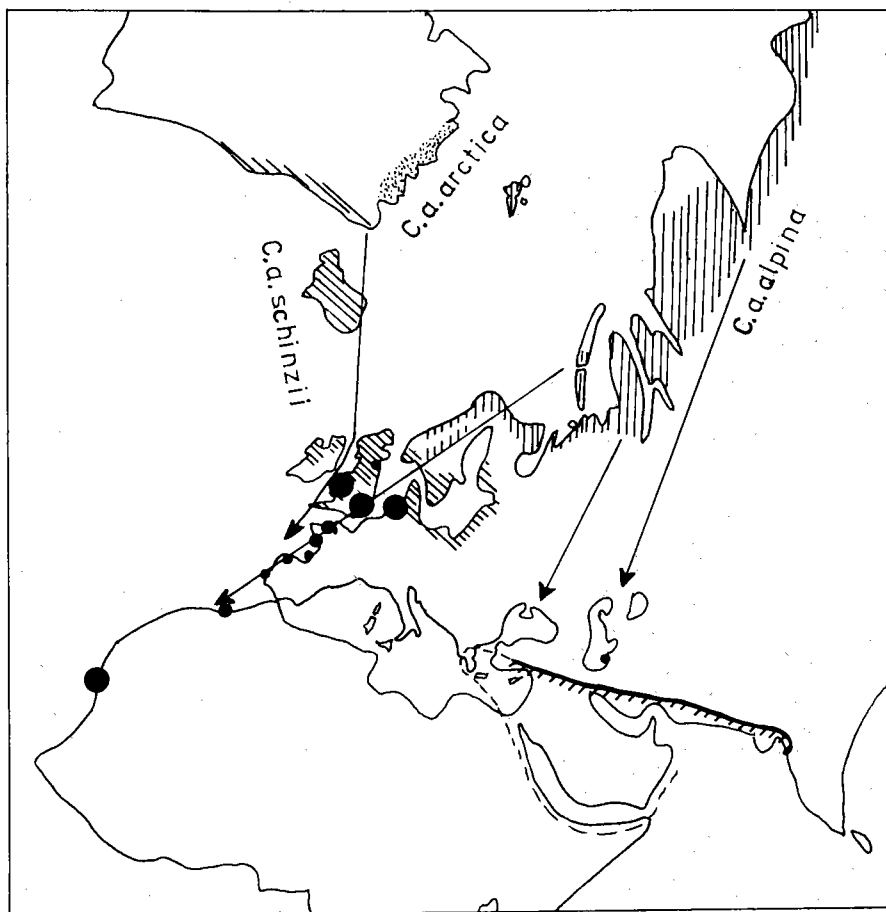


Fig. 13. Gnomonische projectie met daarop ingetekend broedgebieden, trekroutes en voornaamste winterverblijven van Bonte Strandloper.

Fig. 13. Gnomonic projection showing breeding grounds, migration routes and main wintering areas of Dunlins.

terwijl langs de Engels kust de maximale aantallen juist in de wintermaanden worden bereikt (Tubbs 1977, Smith & Greenhalgh 1977, Rudge 1970). Dit kan er mede op wijzen dat er in de najaarstrek een ruipauze wordt ingelast op dat moment dat er zich juist veel BS in onze streken bevinden (Boere l.c.). Daarentegen wordt kennelijk voor de wintermaanden een verblijfplaats in gematigder streken geprefereerd, te vinden in meer zuidelijke of westelijke richting en wel kustgebonden. Verder moet men zich realiseren dat de trek van volwassen vogels eerder inzet dan die van de jongen welke laatste echter hun wegtrek niet behoeven te onderbreken voor slagpenrui. De fluctuaties zoals ze „gemiddeld” optreden in een aantal pleisterplaatsen rond de Noord-

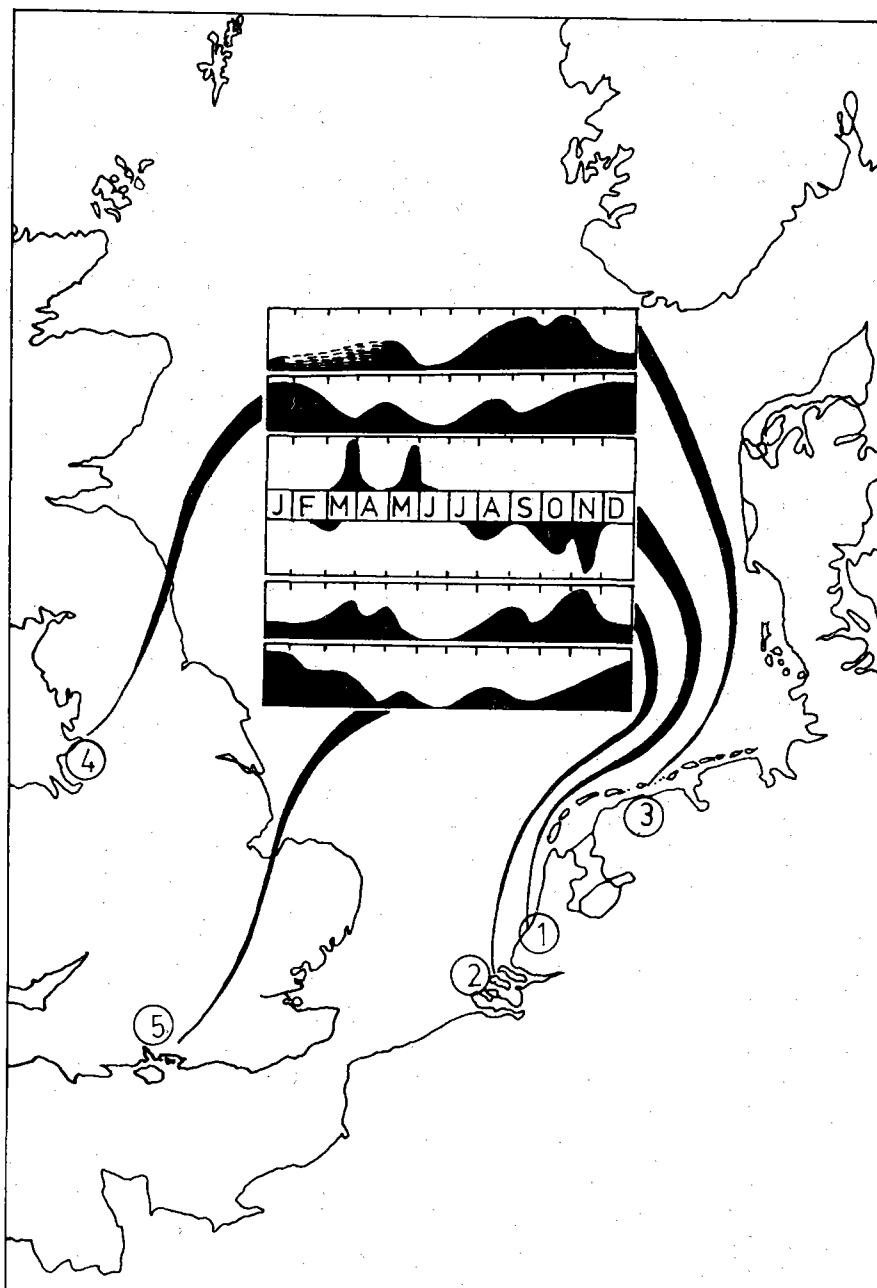


Fig. 14. Fluctuaties van aantallen Bonte Strandlopers in een aantal verblijfplaatsen rondom Noordzeegebied vergeleken met patroon van zichtbare trek te Scheveningen.
 1. Scheveningen; 2. Schouwen (delta); 3. Waddengebiet; 4. Ribble Estuary; 5. Langstone Harbour.

Fig. 14. Fluctuations in numbers of Dunlins staying at some residences around North Sea area shown in comparision with pattern of visible migration off Scheveningen.

zee zijn in fig. 14 geïdealiseerd weergegeven, tezamen met het globale jaarlijkse trekpatroon te Scheveningen. De weergegeven pieken plegen van jaar tot jaar iets te verschuiven.

Passen we alle gegevens in elkaar, dan ontstaat er het volgende schema:

SCHEVENINGEN

Juli-augustus-piek
(vogels in zomerkleed)

September-begin oktoberpiek
(veel vogels in zomerkleed)

November-begin
decemberpiek

Eventuele vorsttrek

Maart-piek

Mei-piek

ELDERS

volwassen vogels arriveren in Waddengebied maar ook in Engelse gebieden om te ruïen.

wegtrek van volwassen vogels uit het Waddengebied en aankomst van jongen. In Engeland aankomst van volwassen vogels die blijven overwinteren. Hieraan gaat echter eerst een kleine inzinking vooraf. Ook in de delta een daling rond eind september, gevolgd door een flinke stijging

wegtrek van een deel van de jongen uit het Waddengebied, terwijl ook de aantallen in de delta weer afnemen (voorheen). De aantallen aan de Engelse kust nemen daarentegen nog voortdurend toe.

de gebieden ten noorden van Scheveningen stromen nu geheel of nagenoeg geheel leeg terwijl ook de aantallen langs de Engelse kust voortijdig afnemen.

sterke afname van de aantallen langs de Engelse kust terwijl de aantallen in de delta weer toenemen (nu nog?). In het Waddengebied zijn nu weer ongeveer 200.000 exx. aanwezig. Na deze piek herstellen de aantallen langs de Engelse kust zich weer enigszins.

aantallen langs de Engels kust en in de delta worden nu vrijwel tot nul gereduceerd. Ook de aantallen in het Waddengebied veel kleiner.

Vergelijken we de treksterkten in de maanden maart en mei langs Scheveningen en langs de Hondsbossche Zeewering met elkaar (Club van Zeetrekwaarnemers 1978, Zeetrekwaarnemers Scheveningen 1978), dan komen we tot de merkwaardige ontdekking dat in de trekperiode van de maand maart de trek langs de Hondsbossche veel sterker is en in de maand mei juist langs Scheveningen. Deze situatie doet zich trouwens in wat gewijzigde verhoudingen ook voor bij de Kanoetstrandloper *Calidris canutus* en de Drieteenstrand-



Fig. 15. Boven: Veronderstelde trekstuwung in maart.
Onder: Veronderstelde trekstuwung in mei.

Fig. 15. Top: Supposed concentration effects in March.
Bottom: Supposed concentration effects in May.

loper *Calidris alba*. Men zou uit deze gegevens kunnen opmaken dat de in deze twee periodes waargenomen BS uit andere overwinteringsgebieden af-

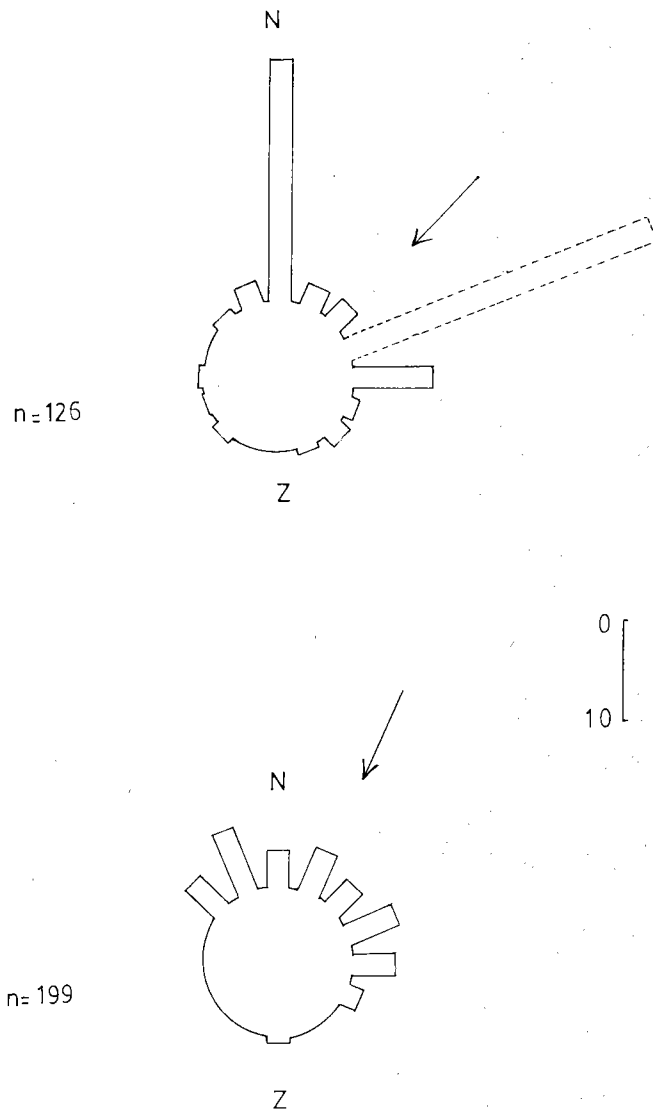


Fig. 16. Boven: Gemiddelde hoeveelheid NO-waarts gerichte zichtbare trek van Bonte Strandloper in samenhang met windrichting in maart. Pijl geeft gemiddelde windrichting aan waarbij trek van Bonte Strandlopers optrad. Verder als fig. 3.
Onder: Idem, maar dan in mei.

Fig. 16. Top: Density of visible migration in north-easterly direction of Dunlins in March in relation to wind direction. Arrow indicates mean direction of wind with Dunlins migrating. See also fig. 3.
Bottom: Same relation in May.

komstig zijn en zich daarom andere opstuwingspatronen voordoen bij de nadering van de Hollandse kust. Met behulp van fig. 15 heb ik getracht deze hypothese te verduidelijken. De geschetste mogelijkheid is in ieder geval goed in overeenstemming met de geschetste fluctuaties in de verschillende gebieden waar BS verblijven. Zouden we voor de maart- en mei-piek afzonderlijk nagaan bij welke windrichtingen gemiddeld de meeste BS werden waargenomen, dan zou het ontstane beeld — zie fig. 16 — in ieder geval niet in tegenspraak zijn met de geschetste trekroutes; immers de gegevens van de maart-piek liggen gegroepeerd rond de windrichting NO en die van de mei-piek rond de richting NNO, dus in beide gevallen vrijwel geheel tegengesteld aan de gesuggereerde trekrichting. De gegevens zijn echter wat te summier om een definitief oordeel te rechtvaardigen.

6. CONCLUSIE

Van de honderdduizenden Bonte Strandlopers *Calidris alpina* die gedurende een aantal perioden van het jaar op pad zijn in het Noordzeegebied — de totale in Zuidwest-Europa en West-Afrika verblijvende populatie is geschat op 1 410 000 exemplaren — vertonen zich slechts een paar honderd voor de kust bij Scheveningen onder goede weersomstandigheden zoals een matige wind uit een richting tegenovergesteld aan de beoogde trekrichting. Niettemin treft men een redelijke mate van overeenstemming aan tussen enerzijds de aantalsfluctuaties op de verblijfplaatsen in het Noordzeegebied en anderzijds de optredende pieken in de trek langs Scheveningen. Houdt men rekening met het een en ander dan kan men zich een redelijk beeld vormen van het totale trekgebeuren in het Noordzeegebied aan de hand van de aantallen vanaf Scheveningen waargenomen Bonte Strandlopers.

Tenslotte een woord van dank aan de heren Prof. Dr. K. H. Voous en Dr. W. J. Wolff voor hun nuttige aanwijzingen bij het eerste manuscript en aan mej. A. van der Niet en de heer A. Remeus voor hun hulp bij het opzoeken van literatuur.

7. SUMMARY

1. Visible migration of Dunlins *Calidris alpina* is strongest when the direction of wind is opposite to the intended direction of migration. This is probably the result from the fact that windforces are much weaker at the lowest level than at higher altitudes.
2. In opposing winds with windforce 3 in autumn and windforce 5 in spring (Scale of Beaufort) more Dunlins are seen migrating; the urgency to migrate is obviously stronger in spring.
3. More Dunlins are seen migrating under an almost clear sky than in more cloudy weather.
4. Additionally, strong visible migration occurs with strong northwesterly winds in autumn, possibly as a result of (voluntary?) drift.

5. Migratory routes of the Dunlin are better understood when describing them as loxodromes, that's to say as the shortest routes between two places, appearing as straight lines on a gnomonic projection. All important wintering residences are more or less situated on a single straight line. As a result the migratory routes take shape of a narrow corridor coinciding with the European/North African coast-line.
6. Occurrence of peaks in the visible migration of Dunlins off Scheveningen coincides with strong fluctuations of numbers of Dunlins staying at various residences in the North Sea area.
7. An explanation is offered for the different patterns in visible migration in spring at various observatories along the Dutch coast. It is therefore assumed that the migrating birds arrive from various origins.

8. LITERATUUR

- Boere, G. C., J. W. A. de Bruijne & E. Nieboer. 1973. Onderzoek naar de betekenis van het Nederlandse Waddengebied voor Bonte Strandlopers *Calidris alpina* in nazomer en herfst. *Limosa* 46 : 205-227.
- Boere, G. C. & P. M. Zegers. 1974. Wadvogeltelling in het Nederlandse Waddengebied in juli 1972. *Limosa* 47 : 23-28.
- Boere, G. C. & P. M. Zegers. 1975. Wadvogeltellingen in het Nederlandse Waddenzeegebied in april en september. 1973. *Limosa* 48 : 74-81.
- Boere, G. C. 1976. The significance of the Dutch Waddensea in the annual cycle of arctic, sub-arctic and boreal waders. Part I. The function as a moulting area. *Ardea* 64 : 210-291.
- Bruderer, B. 1977. Beitrag der Radar-Ornithologie zu Fragen der Orientierung, der Zugphysiologie und der Umweltabhängigkeit des Vogelzuges. *Vogelwarte* 29 (Sonderheft) : 83-91.
- Club van Zeetrekwaarnemers 1978. De trek over zee gedurende de eerste helft van 1977. Verslag van de Club van Zeetrekwaarnemers 12.
- Dick, W. J. A., M. W. Pienkowski, M. Waltner & C. D. T. Minton. 1976. Distribution and geographical origins of Knot *Calidris canutus* wintering in Europe and Africa. *Ardea* 64 : 22-47.
- Eastwood, E. & G. C. Rider. 1965. Some radar measurements of the altitude of bird flight. *Brit. Birds* 58 : 393-426.
- Evans, P. R. 1966. An approach to the analysis of visible migration and a comparison with radar observations. *Ardea* 54 : 14-44.
- Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer & E. Bezzel. 1975. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 6. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Gruys-Casimir, E. M. 1965. On the influence of environmental factors on the autumn migration of Chaffinch and Starling. *Arch. Néerl. Zool.* 16 : 175-279.
- Lack, D. 1962. Radar evidence on migratory orientation. *Brit. Birds* 55 : 139-158.
- Mason, C. F. 1969. Waders and terns in Leicestershire and an index of relative abundance. *Brit. Birds* 62 : 523-533.
- Rudge, P. 1970. The birds of Foulness. *Brit. Birds* 63 : 49-66.
- Saeijs, H. L. F. & H. J. M. Baptist. 1977. Watervogels in de veranderende delta van Zuidwest-Nederland. *Limosa* 50 : 98-113.
- Smith, P. H. & M. E. Greenhalgh. 1977. A four-year census of wading birds on the Ribble Estuary, Lancashire/Merseyside. *Bird Study* 24 : 241-258.
- Tubbs, C. R. 1977. Wildfowl and waders in Langstone Harbour. *Brit. Birds* 70 : 177-199.
- Wolff, W. J. 1973. Resultaat van vijf jaar steltloperstellingen op Schouwen. *Limosa* 46 : 21-41.
- Zeetrekwaarnemers Scheveningen. 1978. Jaarverslag 1977. Zeetrek langs Scheveningen. Publikatie Zeetrekwaarnemers Scheveningen 1.

F. H. Jansen, Guido Gezellestraat 1, 2274 XN Voorburg.