

Forekomst, habitatvalg og overnatning hos Kortnæbbet Gås *Anser brachyrhynchus* på Tipperne 1972-1978

JESPER MADSEN

(With an English summary: Occurrence, habitat selection, and roosting of the Pink-footed Goose at Tipperne, Western Jutland, Denmark, 1972-1978)

Fredningsstyrelsens forskningsrapport nr. 8 fra naturreservaterne

INDLEDNING

Det naturvidenskabelige reservat Tipperne og de naturfredede Værnege i den sydlige del af Ringkøbing Fjord er en vigtig raste- og fourageringsplads for de Kortnæbbede Gæs fra Svalbard under deres træk til og fra overvintringspladserne langs de hollandske og vesttyske vadehavskyster.

Lind (1956, 1958) har beskrevet artens forekomst på reservatet i perioden 1929-1957, men en række ændrede forhold samt artens forårsfredning i 1955 har bevirket væsentlige forandringer i forekomsternes fordeling.

En undersøgelse af gæssenes habitatvalg på Tippeternes enge blev foretaget i vinteren og foråret 1978, og resultaterne diskuteres i relation til det vegetationsplejeprojekt, som Naturfredningsrådet og senere Miljøministeriets Fredningsstyrelse har foranlediget gennemført på reservatet siden 1972.

Gæssenes flyvning til og fra sovepladsen på fladvandet omkring reservatet er undersøgt med henblik på at fastlægge tidspunkterne i løbet af sæsonen samt de adfærdsmønstre, der er forbundet med flyvningerne.

En varm tak rettes til Thomas Kiørboe, Hans Skotte Møller, Hans Meltofte og Poul Hald-Mortensen for råd og diskussion under udarbejdelsen af manuskriptet og kritisk gennemlæsning af dette, samt en tak til alle observatører, der har fungeret på reservatet.

BESKRIVELSE AF BIOTOPEN

Vegetationsudviklingen 1950-1971

Ændringer i Ringkøbing Fjords saltholdighed

og regulering af vandstanden fra 1931 har bevirket store forandringer i plantesamfundenes sammensætning på Tippeternes enge. Loer og pander (fladvandede søer) groede til med Tagrør *Phragmites communis* og Strandkogleaks *Scirpus maritimus*, og Tagrør bredte sig ind over engene. Forsuring af engene begunstigede indvandring af Katteskæg *Nardus stricta* og Mosebunke *Deschampsia caespitosa* over store engområder, som forvandlede til regulære græsheder. I samme periode ændredes vegetationen som følge af ændret landbrugsmæssig udnyttelse. I korte træk er:

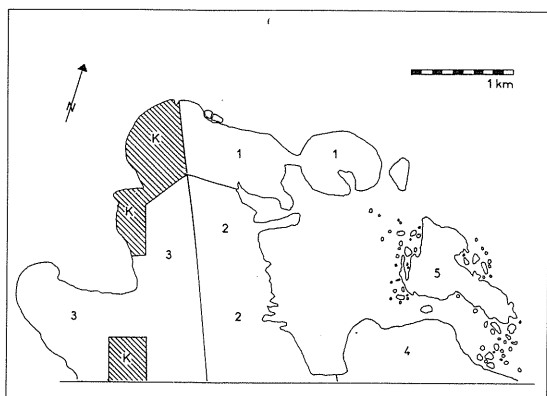
1. kreaturafgræsning aftrappet fra 1950-erne og standset i 1961.
2. høslettet i perioden 1940-1970 gået tilbage til at dække 10-20% af arealet fra at have dækket hele reservatet.

Vegetationshøjden steg fra 2-10 cm til generelt 20-50 cm i den vestlige del og 10-30 cm i den østlige del af reservatet. Fra at have været ret homogene strandenge blev Tippeternes enge ændret til græsheder og ferske enge med mosaikagtig struktur (Gravesen 1972, 1977), en overgang, der også er karakteristisk ved inddæmning af strandengsmiljøer.

Vegetationsplejeprojektet 1972-1978

Bestandsnedgange blandt ynglefugle og rastende trækfugle som følge af vegetationsudviklingen førte til igangsættelse af et vegetationsplejeprojekt i 1972, hvorunder bl.a. følgende indgreb er foretaget (se kort Fig. 1):

1. 1972-76: slåning af de nordøstlige enge (nr. 1 på kort),
2. 1972-76: ekstensiv fåre- og kreaturgræs-



ning vest for vejen (nr. 3) og eftergræsning i de slæde områder (nr. 1). Græsningstryk-
ket var ca. 0,8 kvie/ha fra maj til oktober,

3. 1974: slåning og afbrænding af området øst for vejen (nr. 2),
4. 1976: intensiv kreaturgræsning på størstedelen af reservatet, bortset fra to kontrolområder, hvor vegetationen står urørt. Græsningstrykket nu ca. 1,7 kvie/ha,
5. 1976: slåning og afbrænding af de sydøstligste områder (nr. 4) og kontrolfeltet mod syd 1977.

Effekten af plejeprojektet er nøje fulgt botanisk (Gravesen 1977), og efter seks års erfaring er bl.a. konkluderet:

1. kreaturerne har nedbidt rørskovene på enge og i den indre rørsump, og generelt er Hvene-Fløjlsgræs-Svingel-samfundene *Agrostis-Holcus-Festuca* nedbidt til 2-10 cm's højde, hvorimod Katteskæg, Mosebunke, Lysesiv *Juncus effusus* og Knopsiv *J. conglomeratus* er ladet urørt,
2. høslet begunstiger ét-årige, lave planter, bl.a. Kløver *Trifolium sp.* og frodige, artsrige enge med Hvene-Fløjlsgræs-Svingel-samfund, hvorimod kreaturgræsning giver artsfattigere enge. Høslet fjerner mere effektivt end græsning al høj, tueformet vegetation.

Det har ikke med plejeprojektet været muligt at retablere strandengsbiotopen, men derimod den kortere engvegetation, som er en vigtig betingelse for strandengsfaunaen, og det har generelt betydet bedre kår for yngle- og trækfugle.

MATERIALE OG METODER

Siden Tipperne blev reservat i 1928 har der været foretaget observationer over fuglelivet.

Fig. 1. Delområdernes udnyttelse under vegetationsplejeprojektet. 1: slåning 1972-76, kreaturgræsning fra 1972, 2: urørt til 1974, derefter slåning og fra 1976 kreaturgræsning, 3: ekstensiv fåre- og kreaturgræsning 1972-76, derefter intensiv kreaturgræsning, 4: urørt (rørskær) til 1976, derefter kreaturgræsning, 5: urørt (rørskær), K: kontrolområde (urørt), sydlige kontrolområde slået i 1976 og derefter kreaturgræsning.

Management of different parts of the Tipperne reserve 1972-78. 1: haycutting 1972-76 and cattle-grazing from 1972, 2: untouched until 1974, then cutting and from 1976 cattle-grazing, 3: extensive livestock grazing 1972-76, from then on intensive cattle-grazing, 4: untouched (reed cutting) till 1976, from then on cattle-grazing, 5: untouched (reed cutting), K: control area (untouched). Southern control area cut 1976 and then cattle-grazing.

I perioden 1929-1972 var der observation fra omkring 1. april-1. november med enkelte års vinterobservation (nærmest karakter af stikprøver). Fra 1972 har der været helårlig observation ved to observatører efter et fastlagt program, der bl.a. omfatter daglige optællinger og indtegning af fuglenes placering på feltkort.

Mere eller mindre tilfældigt er der gjort iagttagelser over gæssenes overnatningsforhold specielt trækket fra og til overnatningspladsen. Fra kikkerten i reservatets 12 meter høje tårn fulgtes trækbevægelserne fra ca. 1 time før hhv. efter solopgang/nedgang, og alle flokke blev optalt og tidspunktet for trækket noteret. Observationerne er sammenstillede til belysning af trækbevægelsernes tidsmæssige variation med årstiden. I foråret 1978 blev der gjort observationer over adfærdsfænomener i forbindelse med overnatningen.

Undersøgelsen af gæssenes habitatvalg er foretaget efter to metoder:

1. Gæssenes mønster for udnyttelse af enge. Fra indtegningerne på feltkort foreligger 380 observationsdage siden 1972 med fouragerende gæs på reservatets egentlige landområde. Optællingerne er foretaget på varierende tidspunkter 1-2 gange om dagen. En enkelt optælling giver et øjebliksbillede af gæssenes placering uden hensyntagen til, om de er blevet skræmt tidligere på dagen. To daglige tællinger giver mulighed for en vurdering af flokkenes bevægelser, og er gæssene noteret som opskræmte i løbet af dagen, er kun

den tidligst udførte tælling benyttet. Ud fra indtegningerne er antallet af gåsedage (defineret som det gennemsnitlige antal gæs pr. dag multipliceret med det antal dage, der har været gæs) beregnet i kvadrater af fire hektar, og græsningstryk (gåsedage/ha) er beregnet for hvert kvadrat.

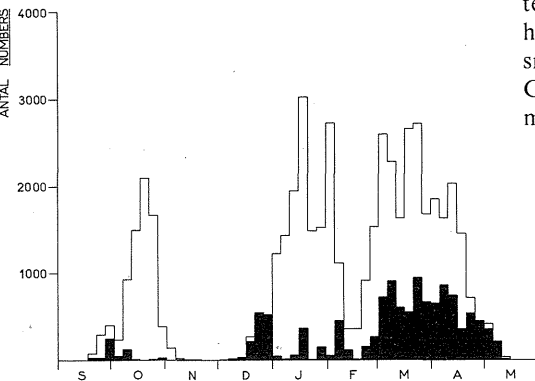
Sammenligning med gæssenes fordeling på engene i 1930-erne er foretaget ud fra oversigtskort over fuglenes placeringer dengang. Ud over optællingerne på reservatet har observatørerne i 1972-78 optalt gæssene på Værnengene 1-3 gange ugentligt om foråret.

2. Gæssenes vegetationspræferens. En mere detaljeret undersøgelse af habitatvalget fås ved en analyse af den foretrukne føde. Prøvefladeoptællinger af gåseekscrementer blev foretaget i forskellige plantesamfund i tre områder af reservatet: to prøveflader i et Krybhvene-Fløjlsgræs-samfund *Agrostis stolonifera-Holcus lanatus* i perioderne 2.-5. januar og 15.-16. april 1978 og én prøveflade i fire forskellige samfund domineret af hhv. Alm. Hvene *Agrostis tenuis*, Krybhvene, Mosebunke og Katteslæg den 10. april 1978.

Prøvefladerne blev lagt, hvor gæssene havde gået få dage forinden, og kvadrater på 1 m² blev lagt i linie efter hinanden tilfældigt gennem plantesamfundene. I hvert kvadrat blev der optalt ekskrementer, og hver plantearts dækningsgrad skønnet efter en Hult-Sernander-skala (Gravesen og Hald-Mortensen 1975) med følgende trin:

- 5: arten dækker mere end ½ af kvadratet
- 4: arten dækker fra ½-¼ af kvadratet
- 3: arten dækker fra ¼-1/8 af kvadratet
- +: arten dækker mindre end 1/8 af kvadratet

Kvadrater, hvor andre end de undersøgte arter havde en dækningsgrad større end »+«,



blev udeladt. Vegetationshøjden taget som et omtrentligt gennemsnit for kvadratet blev groft målt i en skala 0-5 cm, 5-10 cm o.s.v.

Gåseekskrementer opløses kun langsomt i løbet af et par måneder, og der hersker en risiko for at optælle ekskrementer, som stammer fra en tidligere periode end den ønskede. Problemet blev undgået, idet prøvefladerne blev lagt i områder, hvor gæssene ikke havde gået tidligere på sæsonen, eller hvor der havde forekommet vinteroversvømmelser kort før prøvetagningen.

Owen (1971) har ligeledes anvendt gåseekscrement-optællinger i forsøg på analyse af gæssenes fødevalg, men de der anvendte prøveflader var permanente kvadrater i forskellige plantesamfund, og de tømtes jævnlige for ekskrementer i løbet af sæsonen.

RESULTATER

Fænologi og bestandsændringer 1932-1978

Efterårsforekomst. De Kortnæbbede Gæs ankommer til Tipperne medio til ultimo september (mediandato 1972-77 var 24. september). Det fremgår af Fig. 2, at efterårsforekomsterne kulminerer i oktober. Dog er der kun få gæs, der fouragerer på reservatet; rastende og overnattende gæs udgør langt hovedparten. Borttrækket sker fra midten af oktober til begyndelsen af november. Enkelte, især syge og anskudte individer forbliver.

Vinterforekomst. Gæssene ankommer til Tipperne igen i midten af december, specielt i milde vintre. Vinterforekomsterne er temperaturafhængige, og temperatursvingningernes øjeblikkelige virkning på forekomsterne ses af Fig. 3. På de decemberdage i perioden 1972-77, hvor der forekom flere gæs end gennemsnitligt for alle årene, var den daglige middeltemperatur således højere end på de dage, hvor antallet af gæs var mindre end gennemsnittet ($p < 0,001$, Mann-Whitney U-test). Gæssene ankommer som regel efter 1-2 dage med temperaturer over frysepunktet og for-

Fig. 2. Forekomsten af gæs på reservatet 1972-78. Sort: fouragerende fugle, åben: rastende og overnattende gæs. Gennemsnit i 5-dages perioder.
Occurrence of Pinkfeet 1972-78. Black: foraging, open: roosting geese. Averages in 5-day periods.

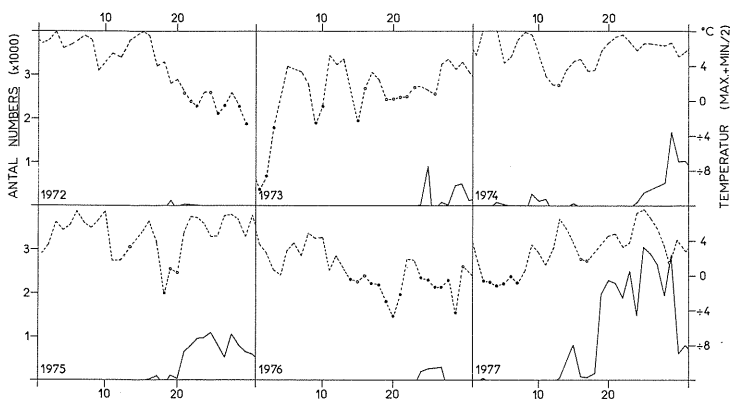


Fig. 3. Forekomsten af gæs (fuldt optrukket) i december måned 1972-77 i relation til temperaturen (stiplet). Åben cirkel angiver frostdøgn, udfyldt cirkel isdøgn. Max.-temperaturer for 1974 fra Nr. Lyngvig, 13 km NNW for Tipperne.

Occurrence of Pinkfeet in Decembers of 1972-77 (full lines) in relation to temperatures (broken lines). Open circles show days with minimum below 0° C, filled circles days with continuous frost. The occurrence is positively correlated with the temperature ($p < 0.001$).

bliver kun, hvis temperaturen konstant er over. Virkningen af kulde er oftest øjeblikkelig, og især ved snefald fortrækker gæssene. De tolererer dog snedække med tykkelse på op til 3-5 cm i flere dage.

I jagtsæsonen 1. august til 31. december ses gæssene ikke på Værnengene p.g.a. intensiv jagt; men efter jagtens ophør og frem til marts holder de hovedsageligt til der. Dog overnatter gæssene på reservatet.

Forårsforekomst. Forårskulminationen ligger omkring slutningen af marts til midten af april. Gæssene forlader endeligt Tipperne i midten af maj (mediandato for sidste dag med mere end 10 gæs var for årene 1973-78 14. maj).

Bestandsændringer. Fig. 4 viser sæsonforløbet i perioderne 1932-59 og 1972-78 for reservatets rastende bestand. I begge perioder er der foretaget vinterobservationer i mindst fire år.

I perioden 1932-59 kulminerede efterårsforekomsterne som nu i oktober. Kun få hundrede gæs overvintrede (og kun i de milde vintre), og først ved forårstrækkets begyndelse i marts tiltog antallet af gæs. Forårskulminationen lå i april til begyndelsen af maj.

Variationskoefficienten V (se Fig. 4) giver et direkte sammenligneligt mål for den relative variation omkring månedsgennemsnittene, og det fremgår, om gæssene - måned for måned - har optrådt mere eller mindre stabilt før end nu. Vinterforekomsterne ses således at

være blevet mere stabile nu, mens efterårsforekomsterne både før og nu ses at være mindre stabile end forårsforekomsterne.

Ændringer i den fouragerende bestands størrelse anskueliggøres i Fig. 5. Idet der kun

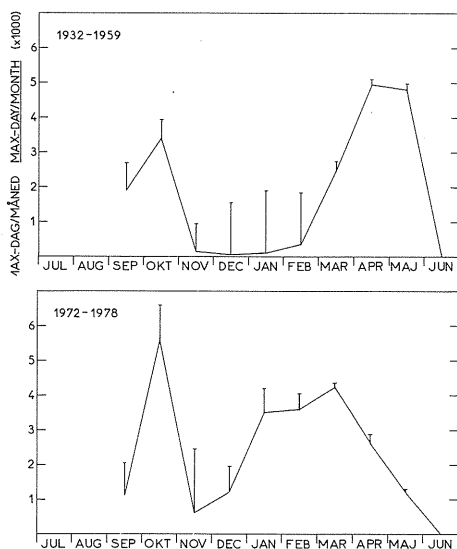


Fig. 4. Gæssenes maksimale antal pr. måned i årene 1932-59 og 1972-78. Kurverne forbinder gennemsnit, lodrette linier angiver variationskoefficienten V numerisk ($V = S.E. \times 100/\bar{x}$) multipliceret med 10.

Averages on peak numbers of Pinkfeet se per month during 1932-59 and 1972-78. Vertical lines show the variation coefficient V ($V = S.E. \times 100/\bar{x}$) multiplied by 10.

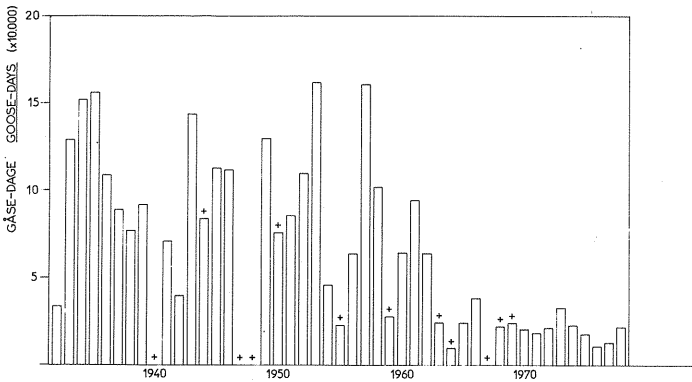


Fig. 5. Udviklingen i den fouragerende bestand 1932-78. Antal gåsedage i maj og april. »+« angiver år med ufuldstændige optællinger.

Development in the foraging population 1932-78. Goose-days spent in April and May. »+« denotes years with incomplete counts.

har været foretaget helårlig observation siden 1972, har det været umuligt at beregne det samlede antal gåsedage i løbet af en hel sæson. I stedet er der her brugt det antal gåsedage, der har været tilbragt i april og maj alene. De anvendte tal for perioden 1932-59 inkluderer foruden fouragerende gæs også rastende og overtrækkende individer; men den første kategori af gæs er langt overvejende, hvorfor et sumtal skønnes at være en rimelig tilnærmelse. I årene 1932-59 var der gennemsnitligt 96.700 gåsedage i april og maj, fra 1960-72 41.100 gåsedage og 1973-78 20.000, en tilbagegang svarende til 80% fra den første til den sidste periode.

Anvendes tidsrummet december til maj i de år, der har været vinterobservation, øges antallet af gåsedage i perioden 1932-59 til 122.000 og for årene 1973-78 til 54.900 gåsedage, en tilbagegang på 55%.

Overnatning

Fladvandet omkring Tipperne fungerer som soveplads for gæssene under deres ophold på Tipperne og Værnengene samt tidligere Filsø. I foråret 1978 bemærkedes, at gæs, der fouragerede på Skjernå-markerne, også overnattede på reservatet. Endelig er der observationer fra 1974 og 1977/78, der tyder på, at flere gåseflokkede fra Vest-Stadil Fjord benyttede reservatet som soveplads.

Distance Tipperhalvøen - soveplads på Tipperne:	0-5 km
Distance Skjernå - soveplads på Tipperne:	12 km
Distance Filsø - soveplads på Tipperne:	20 km
Distance Vest-Stadil Fjord - soveplads på Tipperne:	35 km

Til gæssenes træk til og fra sovepladsen er der knyttet nogle former for intentionsadfærd. Går gæssene spredt på fourageringspladsen om aftenen, samles de nogen tid før trækkes i én stor flok, som fortsætter fourageringen i nogen tid. Kort før gæssene endelig flyver, begynder de at gå/løbe i retning af sovepladsen, og pludselig letter flokken samlet og flyver direkte ud på fladvandet.

Fraflyvningen om morgenen sker i spredte flokke, mindre flokke oftest først og senere hovedflokkene (se Fig. 6). I den tid fra gæssene vågner til bortflyvningen, svømmer de enten rundt, gør vingebask eller plejer fjerdragt, og kort før trækkes begynder de ofte at svømme/gå i retningen af det valgte fourageringsområde.

Fig. 6 viser tidspunktet for udflyvningen og trækets forløb om foråret og efteråret. De to kurver er signifikant forskellige ($p < 0,0005$, χ^2 -test) og viser fordelingen på flokke. Fordelingen på individer viser samme signifikans. Variationen i fraflyvningens varighed i de to perioder behøver ikke at være reel, men kan repræsentere effekten af de to prøvestørrelser forskellighed. Tabel 1 viser tidspunkterne for til- og fraflyvning til sovepladsen i forhold til solnedgang hhv. solopgang i løbet af sæsonen. Tabelværdierne angiver tidspunkt for den første gåseflok, der ankommer hhv. letter.

Tidspunkterne ses at variere med årstiden. Således forbliver gæssene længere på sovepladsen om morgenen og ankommer tidligere om aftenen i efteråret (i forhold til solopgang/nedgang) end på noget andet tidspunkt af sæsonen.

Gæssenes træk er ikke direkte korreleret med solens op- og nedgangstider, men med

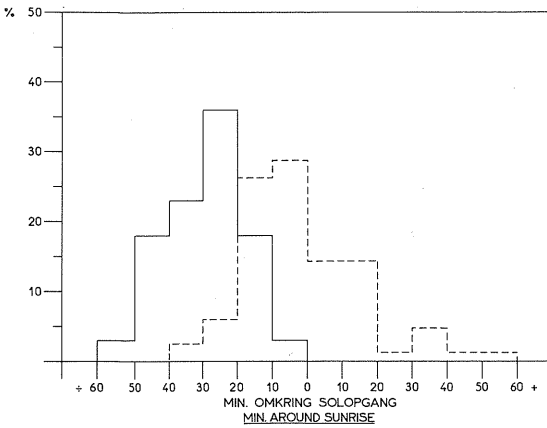


Fig. 6. Gåseflokkenes træk fra sovepladsen forår (fuldt optrukket) og efterår (stiplet) i procentuel fordeling. N forår = 39 flokke, N efterår = 84 flokke. *Time of departure of goose flocks from the night roost in spring (full line) and autumn (broken line). N spring = 39 flocks, N autumn = 84 flocks. The distributions are significantly different ($p < 0.0005$).*

Periode	Dagslængde (gennemsnit af solopgang til solnedgang)	Fraflyvning (min. før solopgang)	Tilflyvning (min. efter solnedgang)
<u>Period</u>	<u>Daylength</u> (<u>mean of sunri- se to sunset</u>)	<u>Departure</u> (<u>minutes be- fore sunrise</u>)	<u>Arrival</u> (<u>minutes after sunset</u>)
3.10 - 10.11	10 t. 15 min.	11,7 ± 7,9 S.E. (N = 16)	7,3 ± 14,3 S.E. (N = 10)
20.12 - 6.2	8 t. 07 min.	14,7 ± 33,0 (N = 3)	41,8 ± 3,9 (N = 4)
6.4 - 21.4	13 t. 58 min.	43,0 ± 5,4 (N = 6)	35,4 ± 6,3 (N = 5)

Tabel 1. Gæssenes træk til og fra sovepladsen. Gennemsnitlige tidspunkt for den første floks træk. *Timing of departure and arrival at roost. Average time of the first migration.*

lysintensiteten. Træktidspunkterne afhænger derfor af vejrforholdene; i overskyet vejr forlader gæssene sovepladsen senere end i skyfrit vejr, og i regn- og tågevejr kan trækket udskydes i flere timer. Lysintensitetsmålinger foretaget ved morgentrækkets start om efteråret og foråret viser, at trækket starter ved ca. 200 (N=2) hhv. ca. 3 lux (N=3).

Gæssenes habitatvalg

Gæssenes udbredelse. Fig. 7 viser fordelingen af gæs på Tippetnes enge (syv delområder). I 1930-erne gik gæssene jævnt fordelt over størstedelen af reservatet, mens gæssene i 1970-erne klart foretrækker de nordøstlige områder.

Fig. 8 A, B, C viser mønstret for gæssenes udnyttelse af engene i to-års gennemsnit i perioden 1972-78. Gæssene har udnyttet stadig større områder af reservatets enge til græsning (en tredobling af det gåsegræssede areal;

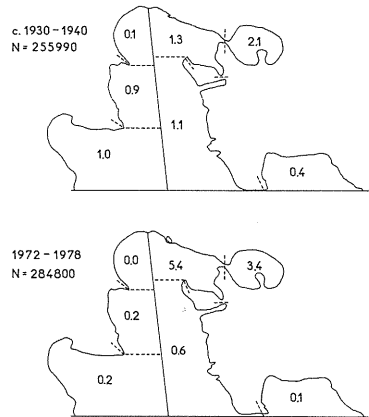


Fig. 7. Gæssenes udnyttelse af syv delområder på Tipperne i fortid og nutid. Relativ fordeling i forhold til gennemsnittet for hele området, som er sat til ét.

Goose usage of seven parts of the Tipperne reserve in the past and present. Relative distributions in relation to an over-all mean of one.



Fig. 8. Gæssenes udnyttelse af Tippernes enge 1972-78 i 4-ha felter i 2-års gennemsnit. Utilization of the meadows of Tipperne by Pinkfeet. Averages of two seasons in squares of 4 ha.

Sæson	Gåsedage		Afgræsset areal	Gåsedage/ha
Season	Goose-days		Grazed area	Goose-days/ha
	21.9-31.11	1.12-13.5	ha	
1972/73	7949	55828	90	709
1973/74	664	50628	70	732
1974/75	2694	62041	90	719
1975/76	2954	31951	80	436
1976/77	325	49222	120	413
1977/78	1716	79702	280	291

Table 2. Gåsedage og græsningstryk 1972-78. *Goose-days and grazing pressure 1972-78.*

se Tabel 2). Antallet af gåsedage i én sæson nåede et maksimum på 81.418 i 1977/78, men gæssenes udnyttelse af reservatet udtrykt som gåsedage/ha for hele det udnyttede område i hver sæson var højst de tre første sæsoner, hvor det afgræssede område var begrænset til 70-90 ha (1975/76 er udeladt af denne beregning, idet gæssene svigtede både vinter og forår).

På Værnengene fouragerede gæssene i perioden 1972-78 på ca. 500 ha, og det gennemsnitlige antal gåsedage pr. sæson var 150.000 (på baggrund af 170 observationer), svarende til et græsningstryk på 300 gåsedage/ha for hele området.

Vegetationspræferens. Resultaterne af gåseekskrement-tællingerne i prøvefladerne i Krybhvene-Fløjlsgræs-samfundene er vist i Fig. 9 (vinter og forår) og fra prøvefladen i de fire forskellige plantesamfund Alm. Hvene, Krybhvene, Katteskæg og Mosebunke i Tabel 3.

I Krybhvene-Fløjlsgræs-samfundet var der om vinteren en positiv korrelation mellem dækningsgraden af Fløjlsgræs og antallet af gåseekskrementer, mens de rene Krybhvene-

flader blev mindre benyttet af gæssene (Fløjlsgræs blev relativt foretrukket ti gange oftere end Krybhvene). Om foråret viste gæssene stadig præferens for Fløjlsgræs, men de udnyttede nu Krybhvene i højere grad (Fløjlsgræs blev udnyttet dobbelt så hyppigt som Krybhvene).

I prøvefladen med de fire plantesamfund viste gæssene en tydelig præferens for Alm. Hvene frem for de andre undersøgte plantearter. Krybhvene blev prioriteret som nummer to, mens Mosebunke og Katteskæg næsten ikke blev afgræsset.

Fig. 10 viser resultatet af vegetationshøjdemålingerne i samtlige kvadrater i relation til antallet af gåseekskrementer. Gæssene foretrak at fouragere i vegetationshøjden 0-10 cm (Hvene-Fløjlsgræszonen) og gik ikke i græs længere end 15-20 cm (Katteskæg-Mosebunke-zonen).

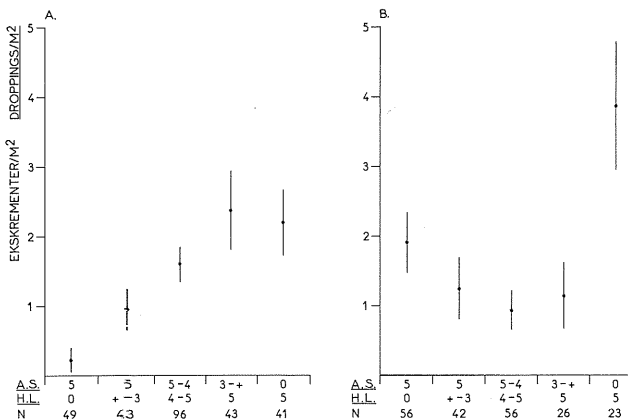


Fig. 9. Gæssenes vegetationspræferens i Krybhvene-Fløjlsgræs *Agrostis stolonifera* (A.S.) - *Holcus lanatus* (H.L.) samfund vinter (A) og forår (B) 1978. Vandret akse angiver de to arters dækningsgrad i feltet (se tekst). S.E. afsat fra gennemsnittet. *Vegetation preference by Pinkfeet in *Agrostis stolonifera* (A.S.) - *Holcus lanatus* (H.L.) zones, winter (A) and spring (B) 1978. Density of droppings shown as a function of coverage-estimates of the two species. Increasing number on the abscissa indicates increasing coverage of the species. Bars give S.E.*

Samfund	Ekskrementer/m ² ($\bar{x} \pm$ S.E.)
Community	Droppings/m ²
Alm Hvene	3,60 \pm 0,10
<i>Agrostis tenuis</i>	(N = 70)
Krybhvene	2,10 \pm 0,41
<i>Agrostis stolonifera</i>	(N = 61)
Mosebunke	0,29 \pm 0,19
<i>Deschampsia caespitosa</i>	(N = 24)
Katteskæg	0,03 \pm 0,06
<i>Nardus stricta</i>	(N = 32)

Tabel 3. Antal gåseekskremitter/m² i fire plantesamfund i foråret 1978. Numbers of goose droppings/sq.m in four vegetation zones in spring 1978.

DISKUSSION

Fænologi og bestandsændringer

Der er ikke sket ændringer i gæssenes tidsmæssige forekomst på reservatet i forhold til den af Lind (1956, 1958) beskrevne periode ud over en tidligere forårskulmination. Borttrækket i november er sammenfaldende med observationer ved Blåvandshuk (Meltøfte 1973) og må antages at være temperaturbestemt, lige som Lind (1956) har vist for Grågåsen *Anser anser* på Tipperne; men nærværende materiale rummer ingen mulighed for nærmere analyse.

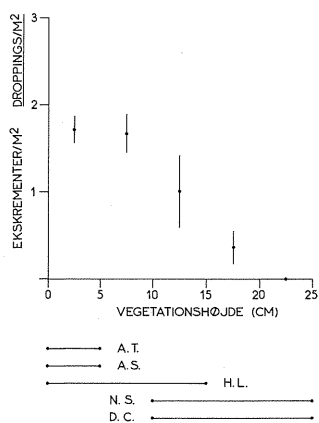


Fig. 10. Gæssenes foretrukne vegetationshøjde samt de undersøgte arters længde. A.T.: Alm. Hvene, A.S.: Krybhvene, H.L.: Fløjlgræs, N.S.: Katteskæg, D.C. Mosebunke. Density of droppings as a function of vegetation height. Below the length of the studied species. A.T.: Agr. tenuis, A.S.: Agr. stolonifera, H.L.: Holcus lanatus, N.S.: Nardus stricta, D.C.: Deschampsia caespitosa.

Det milde decembervejr de fleste år i perioden 1972-77 har sandsynligvis haft betydning for den overvintrende bestands størrelse, men idet der i tidligere år med vinterobservationer og perioder med mildt vejr kun har overvintret få gæs, må vejrforholdene i 1970-erne antages ikke at være hele forklaringen på den øgede overvintring. En sandsynlig årsag er, at overvintringspladserne i Holland og Vesttyskland er blevet betydeligt forringede de sidste 20-30 år (Timmermann 1977, Busche 1977). Øget jagttryk herhjemme samt opdyrking og inddigninger af flere tyske og hollandske vadehavsforlandsområder har reduceret gæssenes græsningsarealer betydeligt, og på trods af den i Danmark konstaterede bestandsfremgang (1949: 12.000, 1973: 15.000, 1977: 18.000 og 1979: 28.500 (talt ved Filsø)), har antallet af gæs været i tilbagegang på de hollandske overvintringspladser i perioden 1967-74 (Timmermann 1977). De reducerede overvintringspladser kan tænkes at have betydet, at gæssene har måttet fordele sig (overgræsning er en mulighed), i milde vintre bl.a. til Tipperhalvøen.

Det største antal overvintrende Kortnæbbede Gæs talt i Holland/Vesttyskland var 13.000 i februar 1970 (Timmermann 1977), og differencen til den i Danmark optalte bestandsstørrelse på 15-18.000 ex. (1977) svarer pænt til det antal gæs, der nu overvintrer på Tipperne.

Overvintringen i Vestjylland er hovedsageligt koncentreret til Tipperhalvøen, sandsynligvis fordi markerne ved Filsø og Vest-Stadil Fjord er opløjede på dette tidspunkt og kun

frembyder lidt føde (eller gæssene fordrives evt. fra vintersæden).

Tilbagegangen i bestanden af fouragerende gæs på reservatet i slutningen af 1950-erne er sammenfaldende med artens forårfredning i 1955. Som Lind (1956) forudsagde, ville gæssene sandsynligvis sprede sig til flere potentielle fourageringspladser. I dag står gæssene spredt på op til syv lokaliteter i Vestjylland om foråret mod kun én, nemlig Tipperne, inden forårfredningen.

I perioden 1932-59 var Tipperne Vestjyllands vigtigste raste- og fourageringsplads for gæssene. Ofte samlede hele bestanden, især om foråret inden nordtrækket til ynglepladserne. Om efteråret opholdt hele bestanden sig ligeledes ofte på reservatet ind til november (Lind 1956).

I efterårsmånederne i perioden 1972-78 fouragerede gæssene kun på reservatet i mindre grad. Efter afvandingen og opdyrkningen af Filsø omkring 1945 begyndte gæssene i tiltagende grad at stå der om efteråret, og fra midten af 1960-erne har hovedparten af Svalbard populationen stået der (fhv. opsynsmand på Tipperne Laurids Jensen mundtl.). Dog overnattede gæssene på Tipperne (op til 15.000 i oktober 1973). I 1973 skiftede ejerne af Filsø-markerne imidlertid jagtlejere, og den intensive morgen- og aftenjagt, som førhen blev drevet på gæssene, og som var den sandsynlige årsag til, at gæssene fortrak til overnatning på Tipperne, ophørte dermed, og siden 1974 har gæssene overnattet i Filsø.

Den tidligere forårskulmination på reservatet i dag skyldes, at gæssene nu benytter Filsø og især Vest-Stadil Fjord markerne som samlingssted inden nordtrækket. Denne udvikling er først sket i begyndelsen af 1960-erne, kort efter opdyrkningen og afvandingen af Vest-Stadil Fjord. Det er bemærkelsesværdigt, at forårskulminationen er omtrentligt sammenfaldende med kornets såningstidspunkt medio marts til april. Kornet er netop gæssenes hovedernæring på både Filsø og Vest-Stadil i foråret (Føg 1977, Fruzinski 1977).

En medvirkende årsag til tilbagegangen var sandsynligvis også den omlægning af landbrugsdriften, som skete i 1950-erne (se side 45). Da engene groede til p.g.a. indstillingen af høslet og kreaturafgræsning, blev vegetationen for høj til, at gæssene ville være der. Tagrørskloner inde på engene og de tilgroede loer spærrede for gæssenes frie udsyn.

Overnatning

En kombination af flere topografiske forhold gør fladvandet omkring Tipperne attraktivt til overnatning for gæssene:

1. vandarealerne er vidtstrakte (bl.a. et sande på 500 ha), og der er frit udsyn overalt,
2. vanddybden overstiger sjældent 20 cm,
3. bunden er fast.

Vanddybden og bundens karakter er afgørende, fordi gæssene sover stående.

Ud over de topografiske faktorer karakteriseres fladvandet af én altafgørende faktor, nemlig fred for menneskers og rovdyrs forstyrrelser.

Foruden tilstedeværelsen af en velegnet fourageringsplads er det påvist (Newton *et al.* 1973), at forekomsten af gæs er betinget af en velegnet soveplads. På hollandske og britiske overvintringspladser flyver de Kortnæbbede Gæs sjældent længere end 20 km fra sovepladsen (normalt 3-10 km) til fourageringspladsen (Newton *et al.* 1973, Timmermann 1976). Kanadagæs *Branta canadensis* vides at tilbagelægge op til 16 km's træk (Reed *et al.* 1977). De afstande, gæssene tilbagelægger i Vestjylland, er således ekstreme i forhold til de kendte, hvilket indikerer mangel på velegnede fouragerings- og overnatningspladser. Først og fremmest jagten (både på land og på fladvand) tvinger gæssene til de lange træk. Freden på reservatet synes essentiel.

Lysintensiteten betragtes som den regulerende faktor, der udløser gæssenes start på morgen- og aftenrækket (Markgren 1963, Raveling 1972). Hos Kanadagæs findes ingen betydelig årstidsvariation i tidspunktet for trækket i forhold til solopgang/nedgang (Raveling 1972), mens svenske Sædgæs *Anser fabalis* lige som Kortnæbbede Gæs på Tipperne forskyder træktidspunkterne i forhold til dagslængden om vinteren (Markgren 1963). Dog afviger tidspunkterne om foråret ikke fra efterårets hos Sædgæs.

Den mekanisme eller »Zeitgeber«, der regulerer forskydningen af træktidspunkterne, må styres af nogle fødebehov, som varierer med sæsonen. Af mulige grunde herfor kan nævnes:

1. om vinteren har gæssene kun 8-9 dagtimer til rådighed; der er lav eller ingen primærproduktion på engene, og gæssene bruger en stor del af den optagne energi til oprettholdelse af kropsvarmen,
2. om foråret har gæssene behov for opbyg-

ning af fedt- og proteindepoter til at gennemstå yngleperioden med, og de tilbringer længst tid på fourageringspladsen i denne del af sæsonen.

Der er imidlertid stor forskel på den tid, som de tre ovennævnte gåsearter tilbringer på fourageringspladsen om foråret (Sædgås og Kortnæbbet Gås 15-16 timer (Markgren 1963 og denne artikel) og Kanadagås kun 6-8 timer (Reed *et al.* 1977)). Dette forhold hænger muligvis sammen med de forskelle i fødeemner, som gæssene æder. Kanadagæssene æder overvejende majs (Reed *et al.* 1977), Sædgæssene spirende korn og græs og de Kortnæbbede Gæs græs. Fødeemnernes tilgængelighed og fordøjelighed vil have indflydelse på den energimængde, som gæssene kan optage pr. tidsenhed, de har tilbragt med at fouragere, og denne parameter kan tænkes at være højst hos Kanadagæssene, og de har derfor ikke behov for at bruge så mange timer på fourageringspladsen, som de to andre arter har. Denne hypotese er dog endnu ikke undersøgt.

En anden mulig forklaring på forskellen i fourageringstider hos de ovennævnte tre gåsearter kan være forskelle i basalstofskiftet, der er relativt til fuglenes størrelse og vægt (Kanadagås 3700-5400 g, Sædgås 3000-4100 g og Kortnæbbet Gås 1400-3000 g (Bauer & Glutz 1968)). Store fugle skal bl.a. p.g.a. mindre varmetab fra deres relativt mindre overflade bruge relativt mindre energi.

Afgørende faktorer for gæssenes habitatvalg

Vegetationspleje. Gæssenes udvidede græsningsarealer i seks-års perioden skete i takt med plejeprojektets gennemførelse. I de første sæsoner, hvor fourageringsområdet var begrænset til 70-90 ha, gik gæssene netop på de slåede områder samt nogle Krybhvene-flader. Med slåningen af områderne øst for vejen i 1974 øgedes gæssenes udnyttelse af dette område, og med slåningen af de sydøstligste enge og kontrolfeltet mod sydvest og især intensiveringen af kreaturgræsningen i 1976 forøgedes græsningsarealerne yderligere. Effekten af vegetationsplejen har således været klart positiv, idet langt større arealer er blevet anvendelige til gåsegræsning. Den begrænsende faktor har været vegetationshøjden, der nu effektivt holdes nede. Gæssene har næsten ikke gået i kontrolområderne, hvor vegetationen er høj og busket.

Særlig to driftsformer har vist sig effektive:

1. Kreaturgræsning. Foruden at nedgave engvegetationen har kreaturerne holdt Tagrør og Kogleaks nede, og gæssene har fået bedre udsyn over engene og forbedret adgang til åbent vand i panderne. De forbedrede forhold skal dog tages med forbehold. Owen (1972) har påvist en negativ korrelation mellem en gåse-lokalitets bæreevne og kreaturers græsningstryk i efterår og tidlig vinter. På en engelsk overvintringsplads øgedes Blisgæssenes *Anser albifrons* udnyttelse af en mark med mere end 30%, efter at kreaturerne blev fjernet om efteråret. På Tipperne faldt antallet af gåsedage om efteråret (se Tabel 2) året efter re-introduktionen af kreaturgræsning i 1972, og efter det øgede græsningstryk i 1976 skete et yderligere fald. Tilbagegangen de sidste par år kan skyldes en tilfældighed, og udviklingen bør følges over en årrække; men da kreaturer og gæs fouragerer på de samme dele af græsset, nemlig de grønne dele øverst i græstæppet, må et område, der først er afgræsset af kreaturer, forekomme gæs mindre attraktivt. Også kreaturerne fysiske tilstedeværelse og forstyrrelserne, der sker i forbindelse med tilsyn med dem, bør tages i betragtning.

2. Høslet. De mest intensivt gåse-græssede områder var i alle sæsoner de nordøstlige, hvor der blev slået hø indtil 1976. På den vestlige og østlige del af reservatet, hvor graden af menneskelige forstyrrelser er omtrent den samme som på de nordøstlige, men som kun har været kreaturgræssede, var gåsegræsningstrykket betydeligt lavere, et forhold, der indikerer, at slåning forbedrer et områdes bæreevne for gåsegræsning. Gæssenes græsningstryk på de kun kreaturgræssede områder var 32% af gæssenes græsningstryk på de slåede områder de sidste to år af undersøgelsesperioden. Owen (1975) fandt, at slåning forøgede gæssenes udnyttelsesgrad med 32% i forhold til nogle kontrolområder. Den større urterigdom på den slåede eng har sandsynligvis betydning herfor, og de plæneagtige enge, som slåningen giver, virker sandsynligvis også mere tiltrækkende på gæssene end de tuegræssede enge, kreaturgræsningen giver.

Der er ikke på baggrund af det foreliggende materiale mulighed for at vise nogen sammenhæng mellem gødsugning af Værnengenes kulturgræsenge og gæssenes udnyttelse. Effekten ved tilsætning af kunstgødning tilsløres af forstyrrelser ved rørskaer, landbrugsmaskiner og

almindelig færdsel på Værnvejen, som ned-sætter gæssenes udnyttelsesmuligheder. Owen (1975) har vist, at kunstgødning kan give op til 42% højere udnyttelse end kontrol-områder.

Vegetationen. Optællingerne af gåseeks-kre-menter viste, at gæssene fouragerer selektivt, hvis de stilles over for valget mellem forskel-lige græsarter. To faktorer synes umiddelbart på baggrund af undersøgelsen at have påvir-ket gæssenes fødevalg, nemlig græslængden og andelen af grønt plantemateriale. Det er sandsynligvis andelen af grønt plantemate-riale, der bevirkede den forøgede udnyttelse af Krybhvene om foråret, idet den var kraftigt spiret i april, mens ingen af de andre under-søgte arter viste tegn på spiring før maj må- ned.

Christiansen (uden år) har foretaget målin-ger af primærproduktionen på Tippetnes enge i august 1974 og fundet følgende forhold mellem dødt plantemateriale og levende bio- masse:

Samfund	dødt materiale: biomasse ratio
Fløjlsgræs-Gulaks <i>Holcus-Anthoxantum</i>	1,34
Krybhvene <i>Agr. stolonifera</i>	2,47
Katteskæg <i>Nardus stricta</i>	2,90
Mosebunke <i>Deschampsia caespitosa</i>	1,89

Altså relativt mest levende biomasse i Fløjls-græs-Gulaks samfundet og mindre i Krybh-vene. Selv om værdien for Mosebunke ligger under værdien for Krybhvene, er Mosebunke (og Katteskæg) ude af betragtning som fø-deemne for gæssene (strukturelt ugunstige). Resultatet støtter således antagelsen, at ande-len af grønt plantemateriale påvirker gæsse-nes fødevalg positivt.

Owen (1971) fandt i sine optællinger, at Blisgæs foretrak Krybhvene frem for nogen anden af de undersøgte arter Engbyg *Hor-deum secalinum*, Alm. Rajgræs *Lolium perenne* m.fl. Owen (1971, 1973) og Ebbing *et al.* (1975) korrelerer gæssenes fødevalg med fø-dens næringsværdi og fordøjelighed (andelen af ufordøjelige fibre), og Krybhvenen i Owens undersøgelse (1971) havde det højeste indhold af levende plantemateriale og det største nær-ingsindhold af de undersøgte arter.

Forstyrrelser. De Kortnæbbede Gæs er ek-stremit sky og årvågne over for mennesker, med store flugtdistancer til følge (målt til 500 m). Udbredelsesmønstrene på Fig. 8 viser, at de mest udnyttede arealer ligger isoleret fra menneskelig færdsel. Vejen, huset og reser-vatagnet (i jagtsæsonen) er stødpudezoner, hvor gæssenes udnyttelse er nedsat. Om for-året er kun ca. 2/3 af reservatets landareal (når bortses fra de østlige rørskovområder) fuldt brugbart for gæssene p.g.a. forstyrrelser; i jagtsæsonen kun halvdelen af arealet.

ENGLISH SUMMARY

Occurrence, habitat selection, and roosting of the Pink-footed Goose at Tipperne, Western Jutland, Denmark, 1972-1978.

The scientific reserve Tipperne is an important roosting and feeding area for Pink-footed Geese at their flyway between the breeding areas on Svalbard and the wintering areas along the Waddensea.

The semi-natural meadows of Tipperne have changed during the last 20-30 years due to changes in agricultural usage. Haycutting and grazing by cattle have decreased and the vegetation has become higher. In 1972 a management programme for the meadows was started and cattle and haycutting have been reintroduced (for details, see Fig. 1). Today the meadows have low vegetation again, chiefly with *Agrostis*, *Holcus*, *Festuca*, *Deschampsia* and *Nardus* grasses. This paper describes:

1. The occurrence of Pinkfeet and changes in the roosting and feeding population during the period 1932-1978.

2. A study of the timing of departure and arrival of geese to the night roost.

3. A study of habitat selection. From 1972 daily counts and mapping of the geese have been carried out. Goose usage and grazing intensity (expressed as goose-days/ha) have been calculated in squares of four ha and related to vegetation, management and disturbance. In winter and spring 1978 measurements of goose usage in different vegetation zones were carried out by counting densities of goose droppings. In plots of 1 sq. m droppings were counted and coverage of the present grass species estimated according to the Hult-Sernander method.

The occurrence of Pinkfeet 1972-78 is shown in Fig. 2. In autumn the reserve is mainly used as a roosting site, in winter and spring also as a feeding site. Changes in the occurrence are shown in Fig. 4. The wintering population has increased in the last 10 years but the geese only occur in mild winters (Fig. 3). Though influenced by unusual mild winters in the last decade, the increased population is probably due to destructions of the wintering grounds in the Waddensea by reclamation of the marshlands. A corresponding decline of the wintering po-



Kortnæbbede Gæs *Anser brachyrhynchus* ved Filsø. Foto: Erik Thomsen.

pulation in the Waddensea has occurred (Timmermann 1977, Busche 1977). Nowadays the peak number of geese in spring is reached earlier than before because the geese move to grain-growing land after the sowing of cereals in March and April. The foraging population decreased by 55-80% between 1932-1959 and 1972-1978 (Fig. 5). This decrease coincides with the overgrowing of the meadows which made them unfavourable to the geese. From 1955 the Pinkfeet have been protected from hunting in spring. This has also affected the utilization of Tipperne because the geese now spread to other potential spring feeding areas.

Pinkfeet foraging during daytime at places up to 35 kms from Tipperne gather at the shallow water of the reserve in the evening. This distance is greater than observed in the Netherlands and the British Isles (Newton *et al.* 1973, Timmermann 1976) and is probably caused by hunting at other potential roosts.

Timing of departure and arrival to the roost vary with the time of the year (Fig. 6 and Table 1). During winter the geese compensate for the shorter days by staying longer at the feeding grounds related to day length. In spring the geese also remain longer at the feeding grounds as compared to autumn, which is interpreted as a greater requirement

of food to establish energy reserves before the migration to the breeding grounds. Compared to other goose species (Markgren 1963, Raveling *et al.* 1972) the Pinkfeet spend proportionally more time at the feeding grounds which is discussed in relation to differences in food items and energy uptake per handling and feeding time and basic metabolic rate.

The pattern of goose usage of the meadows is shown in Fig. 8 A, B, C. The feeding area has increased during 1972-1978 at the same time as cutting and grazing have expanded. During the first two seasons the feeding areas were limited to the cutted areas. Since 1976, when cattle have been grazing all over the reserve, the geese have dispersed accordingly. However, the usage of the cattle-grazed areas only amounted to 32% of the usage of the cutted areas in the last two seasons. Grazing by cattle has effectively caused a low vegetation. A negative effect of grazing cattle, however, is also apparent. Since the reintroduction of cattle-grazing in 1972, goose-days in autumn declined (Table 2), and since 1976 when grazing pressure of cattle increased, goose usage declined simultaneously. The decline is assumed to be caused by food competition and disturbance from the cattle. Owen (1972) has found the same correlation between White-fronts and livestock in England. Haycutting had the

most positive effect on the vegetation for the geese. The most intensively used areas are those which were cut in all seasons. Gravesen (1977) has shown that the cut areas have a higher diversity of plant species than the grazed areas. *Trifolium* sp. e.g. which is highly preferred by geese (Owen 1973), is more frequently found in the cut areas.

Dropping counts (Fig. 9, Table 3) showed a significant habitat preference by the geese. Plots with dominance of different species were preferred in the following sequence: a) *Holcus lanatus* over *Agrostis stolonifera* during winter and spring and b) *Agr. tenuis* over *Agr. stolonifera*, *Deschampsia caespitosa* and *Nardus stricta* in spring. *Agr. stolonifera* was used to a greater extent in spring due to the early germination of this species.

Two factors appear to affect the selection of vegetation by the geese. One is length of the vegetation, another its contents of dead matter. Thus *Deschampsia* and *Nardus* are too tall for the geese (Fig. 10), while *Holcus* and *Agrostis* have the preferred length. Measurements of primary production (Christiansen, without year) showed lower contents of dead matter in *Holcus* than in *Agrostis stolonifera*, which might explain the preference of the former. Still, nutrient values and fiber contents ought to be drawn into comparison.

Disturbance by human activities restricts the distribution of the geese in the reserve considerably. Fig. 8 shows that the road, the laboratory and the reserve boundaries are the main sources of disturbance. The flight distance of Pinkfeet is about 500 meters, which approximates the distance from the road to the most intensively used areas. In spring only 2/3 of the total area are fully usable for grazing geese due to disturbance; during the open season (for Pinkfeet in Denmark 1 August to 31 December) only half of the total area.

LITTERATUR

- Bauer, K. & U. N. Glutz von Blotzheim 1968: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, bd. 2. - Akademische Verlagsgesellschaft. Frankfurt am Main.
- Busche, G. 1977: Gänse im Westen Schleswig-Holsteins. - Die Heimat 84: 340-349.
- Christiansen, H. G. (uden år): Primærproduktionen på Tipperne. - Dupl. rapport til Fredningsstyrelsen (13 pp).
- Ebbing, B., K. Canters & R. Drent 1975: Foraging routines and estimated daily food intake in Barnacle Geese wintering in the northern Netherlands. - Wildfowl 26: 5-19.
- Fog, M. 1977: Den Kortnæbbede Gås ved Vest-Stadil Fjord. - Feltornithologen 19: 155-158.
- Fruzinski, B. 1977: Feeding Habits of Pink-footed Geese (*Anser fabalis brachyrhynchus*) in Denmark during the spring Passage in April 1975. - Danish Review of game biology 10, 6 (11 pp).
- Gravesen, P. 1972: Plant communities of salt-marsh origin at Tipperne, Western Jutland. - Bot. Tidsskrift 67: 1-32.
- Gravesen, P. 1977: Botaniske undersøgelser i forbindelse med vegetationsplejeprojektet på Tipperne 1972-77. - Rapport til Miljøministeriets Fredningsstyrelse (unpubl.), København.
- Gravesen, P. & P. Hald-Mortensen 1975: Natur og forskning på det naturvidenskabelige reservat Tipperne - og især de biologiske følger af vegetationsplejen. - Dansk Natur - Dansk Skole. Årsskrift 1975-1976: 63-81.
- Lind, H. 1956: Gæssenes træk til og fra Tipperne. - Dansk orn. Foren. Tidsskr. 50: 90-124.
- Lind, H. 1958: On observations of pink-footed geese in the spring of 1955, 1956 and 1957 at Tipperne, Western Jutland, Denmark. - Sterna 2: 52-57.
- Markgren, G. og S. Mathiasson 1963: Studies on wild geese in southernmost Sweden. - Acta Vertebratica 2, vol 3.
- Meltofte, H. 1973: Trækket af gæs *Anserinae* ved Blåvandshuk 1963-1971. - Dansk orn. Foren. Tidssk. 67: 35-41.
- Newton, I., V. M. Thom & W. Brotherson 1973: Behaviour and distribution of wild geese in south-east Scotland. - Wildfowl 24: 111-121.
- Owen, M. 1971: The selection of feeding sites by white-fronted geese in winter. - J. appl. Ecol. 8: 905-917.
- Owen, M. 1972: Movements and feeding ecology of white-fronted geese at the New Grounds, Slimbridge. - J. appl. Ecol. 9: 385-398.
- Owen, M. 1973: The management of grassland areas for wintering geese. - Wildfowl 24: 123-130.
- Owen, M. 1975: Cutting and fertilising grassland for wintering goose management. - J. Wildl. Mgmt. 39: 163-167.
- Raveling, D. G., W. E. Crews og W. D. Klimstra 1972: Activity patterns of Canada geese during winter. - Wilson Bull. 84: 278-295.
- Reed, A., G. Chapdelaine og P. Dupuis 1977: Use of farmland in spring by migration Canada geese in the St Lawrence valley, Quebec. - J. appl. Ecol. 14: 667-680.
- Timmermann, A. 1976: Winterverbreitung der paläarktischen Gänse in Europa, West-Asien und Nord-Afrika, ihre Anzahlen und ihre Management in West-Europa. - Die Vogelwelt 97: 81-99.
- Timmermann, A. 1977: Het wintervoorkomen van de Kleine Rietgans *Anser brachyrhynchus*. - Limosa 50: 71-91.

Manuskriptet modtaget 7. februar 1979

Forfatterens adresse:
 Institut for Zoologi og Zoofysiologi
 Zoologisk Laboratorium
 Ole Worms Allé, bygn. 135
 DK-8000 Århus C