

Gylp fra Lille Kjove og Sneugle i relation til lemmingbestanden ved Zackenberg i Nordøstgrønland

THOMAS BJØRNEBOE BERG & HANS PEDERSEN

(With a summary in English: Pellets from Long-tailed Skuas and Snowy Owls in relation to the lemming population at Zackenberg in NE Greenland)

Indledning

Analysen af gylp fra fugle kan give indsigt i en del af den føde, som fuglen har spist, idet gylpene består af ufordøjelige fødeemner. Det kan være kitinrester fra insekter eller hår og andet hornstof samt knogler og knoglefragmenter fra hvirveldyr. Det fulde billede af fuglens fødevalg får man dog kun ved også at analysere maveindholdet. Men gylp kan være en brugbar målestok for vigtigheden af et bestemt fødeemne, der efterlader ufordøjeligt materiale, når forekomsten i gylpene sættes i relation til udbuddet.

Nærværende artikel præsenterer resultaterne af analyser af indholdet af Halsbåndlemminger *Dicrostonyx groenlandicus* i gylp fra Lille Kjove *Stercorarius longicaudus* og Sneugle *Bubo scandiaca* indsamlet ved Zackenberg (74°28' N, 21°34' W) i Nordøstgrønland fra 1997 til 2005, og dette indholds relation til forekomst og yngleaktivitet af de to prædatorer og Halsbåndlemminger, som er deres primære byttedyr.

Der er stor forskel på Sneuglens og den Lille Kjoves hyppighed i området. Sneuglen, der overvåges inden for et 50 km² stort område, ses kun med års mellemrum, mens Lille Kjove er en årligt tilbage-

vendende ynglefugl, som antalsmæssigt varierer relativt lidt fra år til år; den overvåges inden for et område på 15,8 km², hvor antallet af ynglepar har varieret mellem 13 og 25 ($x = 19,7 \pm 0,63$ SE; Hansen et al. 2009, J. Hansen pers. medd.).

Hvor Sneuglen på forunderlig vis kan tage bestik af lemmingbestanden i et sneklædt landskab, når den i maj opsøger egnede ynglelokaliteter med forholdsvis tætte bestande af lemminger, er den Lille Kjove med sin trofasthed til den samme ynglelokalitet henvist til at yngle under de givne omstændigheder – eller lade være, hvis der er for få lemminger. Til gengæld begrænser den Lille Kjoves afhængighed af lemminger og smågnavere sig til ynglesæsonen, uden for hvilken den færdes til havs og lever af fisk og krebsdyr m.m. (se f.eks. Wiley & Lee 1998).

Da den Lille Kjove ligesom andre havfugle er langlivet (f.eks. Furness 1987), er der plads til flere sæsoner med fejlslagne yngleforsøg. Alligevel er ynglesuccesen ved Zackenberg så ringe – i gennemsnit 0,2 flyvedygtige unger pr par pr år – at det næppe er nok til at opretholde bestanden (Meltøfte & Høye 2007). Den ringe ynglesucces skyldes – foruden udsvingene i lemmingbestanden – også mængden af ræve i området, da polarrræven *Vulpes lagopus* ved Zackenberg er en effektiv prædator på kjoveæg og -unger (Meltøfte & Høye op.cit.).

For begge arters vedkommende er lemminger og andre smågnavere afgørende byttedyr i yngleperioden næsten overalt i verden. En Sneugle skal fange 300 lemminger pr flyvefærdig unge (Gilg et al. 2006), mens en unge af Lille Kjove kan nøjes med mindre, da ungerne hurtigere bliver selvstændige (Parmelee 1992, Wiley & Lee 1998). Det daglige fødebehov pr unge er dog stort set ens for de to arter og udgør ca én lemming (eller en tilsvarende proteinmængde) om dagen (de Korte & Wattel 1988). Men Sneuglens numeriske respons på tætheden af lemminger er lavere end den Lille Kjoves (Schmidt et al. 2008), hvilket vil sige at skal der flere lemminger til



Gylp fra Sneugle (øverst; 8 cm) og Lille Kjove.
Foto: Aurora Photo, Thomas Bjørneboe Berg.

for at opnå en given forøgelse af antallet af Sneugler i et område, end der skal for Lille Kjove.

Lemmingerne er kendt for deres periodiske svingninger over 3-5 år. I de seneste årtier har der været meget fokus på rovdyrenes effekt på lemmingbestanden. Senest har analyser af tidsserier fra Traill Ø og Zackenberg påvist, at prædatorer (Sneugle, Lille Kjove, polarræv og lækat *Mustela erminea*) samt snedækket i matematiske modeller har kunnet genskabe de registrerede svingningsmønstre i lemmingbestanden (Gilg et al. 2003, Forchhammer et al. 2008, Smith et al. 2008, Schmidt et al. 2009).

I år, hvor lemmingbestanden er lav, vil Sneuglerne opsoge andre områder, mens kjovernes yngleforsøg med stor sandsynlighed slår fejl. Ud over lemminger supplerer Lille Kjove kosten med fugleunger og -æg, insekter, fisk og endog blomster (de Korte & Wattel 1988, Wiley & Lee 1998), mens Sneuglen tager forskelligt bytte op til hare- og gåsestørrelse (Parmelee 1992).

Data i artiklen er tilvejebragt af BioBasis-programmet ved Zackenberg Forskningsstation, drevet af Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, og finansieret af Miljøstyrelsen. Hans Meltofte og Ko de Korte kommenterede en tidligere version af manuskriptet.

Materiale og metode

Antallet af ynglende kjove- og sneuglepar registreres hvert år som en del af BioBasis-programmet ved Zackenberg (Schmidt et al. 2010). Antallet af kjo-vepar registreres inden for et område på 15,8 km², som også inkluderer et overvågningsområde for lemminger, mens det for Sneuglens vedkommende dækker 50 km² (Schmidt et al. op.cit.). Da reder af Lille Kjove kun er fundet under 300 m.o.h. (jf. Meltofte og Høye 2007) afgrænses overvågningsområdet

i nærværende analyser til den del, der ligger under denne grænse, i alt 13,6 km².

Lemmingvinterreder registreres inden for 1,06 km², som gennemgås i transekter med 15 m interval (Schmidt et al. 2010).

Kjove- og uglegylp indsamles hvert år i sidste halvdel af august fra 29 fikspunkter (store sten, som kjover og ugler ofte sidder på) inden for ca 1 km². De indsamlede gylp repræsenterer derfor perioden fra sensommeren det foregående år til sommeren i indsamlingsåret. For Lille Kjove er der hovedsagelig tale om gylp fra indsamlingsåret, idet fuglene forlader Nordøstgrønland medio juli – primo september (Meltofte & Høye 2007). Gylp fra Sneugle findes hyppigt i år uden yngleforsøg og må derfor hovedsageligt stamme fra vinterhalvåret. I sommerperioden optræder Sneuglen kun yderst fåtalligt og med års mellemrum ved Zackenberg, og i undersøgelsesperioden har den kun ynglet her i 1997 og 2001 (Hansen et al. 2009).

127 kjo-vegylp og 30 uglegylp indsamlet i perioden 1997-2005 blev opløst med vand, hvorefter knogler og knoglestumper blev skilt fra hår og fjer. Identificerede lemmingknogler blev så vidt muligt henført til unge eller voksne dyr, baseret på kriterier fra Mandach (1938). Ud fra det gennemsnitlige antal lemminger i gylpene har vi estimeret det totale antal lemminger, der optræder i gylpene hvert år i perioden 1997-2010 for henholdsvis Lille Kjove og Sneugle, samt andelen af unger blandt lemmingerne i de undersøgte prøver.

Resultater

Antallet af fundne gylp fra Lille Kjove ved de 29 siddesten varierede mellem syv og 69 pr år i undersøgelsesperioden 1997-2005, mens antallet af gylp fra Sneugle varierede mellem nul og ni.

Tabel 1. Indholdet af analyserede gylp fra Sneugle og Lille Kjove indsamlet ved 29 siddesten ved Zackenberg 1997-2005. Content of examined pellets from Snowy Owls and Long-tailed Skuas collected at 29 permanent plots (large stones) at Zackenberg, 1997-2005.

	Antal gylp No. of pellets	Antal gylp m. angivne antal lemminger								Lemminger pr gylp ¹		Unge lemm. Subad. lemm.
		No. of pellets with indicated no. of lemmings								Lemmings per pellet ¹		
		0	1	2	3	4	5	6	Mean	SE		
Sneugle Snowy Owl	30	4	3	5	7	7	3	1	3,19	0,26	60%	
Lille Kjove Long-tailed Skua	127	4	92	23	7	1	0	0	1,33	0,06	75%	

¹ Kun gylp m. lemminger (n = 26 og 123) Pellets with lemmings only (n = 26 and 123)

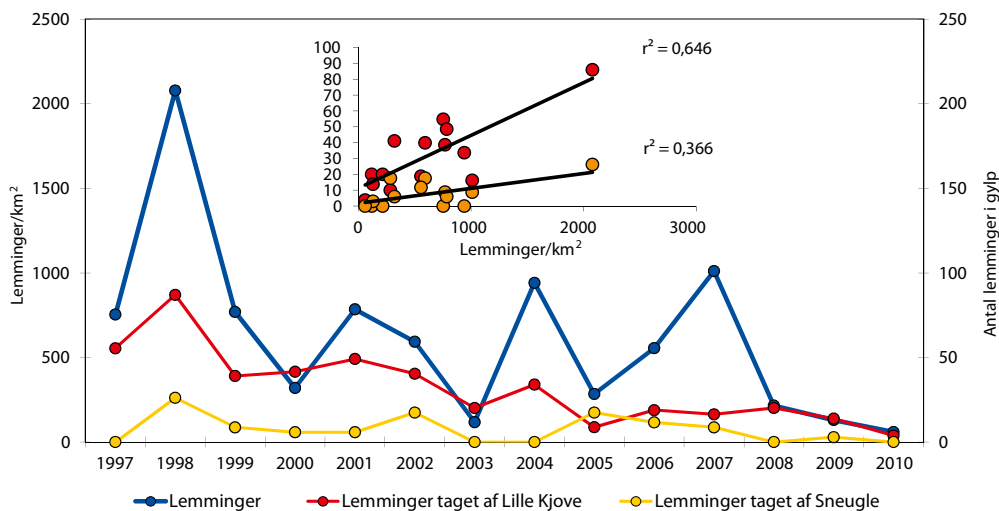


Fig. 1. Antal lemmingvinterreder samt antal lemminger i kjo- og sneuglegylp inden for ca 1 km². Indsat figur: Antal lemminger i gylp som funktion af lemmingtæthed. Korrelationerne er begge signifikante (Lille Kjøve: røde prikker $r^2 = 0,65$, $P < 0,001$; Sneugle: orange prikker $r^2 = 0,37$, $P = 0,02$).

Numbers of lemming winter nests, and lemmings in pellets from Long-tailed Skua and Snowy Owl, within 1 km². Inserted figure: Relationship between number of lemmings in pellets and lemming density. The correlations are statistically significant (Long-tailed Skua: red dots, $r^2 = 0.65$, $P < 0.001$; Snowy Owl: orange dots, $r^2 = 0.37$, $P = 0.02$).

Indholdet af lemminger i gylpene fremgår af Tabel 1. Sneuglegylp indeholdt generelt rester fra flere lemminger (gennemsnit 3,19) end gylp fra Lille Kjøve (1,33). I 13 % af kjovegylpene fandtes der tillige andre føderester end lemming, mens det kun var tilfældet for 3 % af gylpene fra Sneugle. Indholdet i et enkelt, tilfældigt indsamlet uglegylp bestod udelukkende af fluepupper, antagelig fra et ådsel som Sneuglen har opsøgt.

Det gennemsnitlige antal lemminger pr gylp fra de enkelte år viser en signifikant sammenhæng med den lokale bestand af lemminger beregnet ud fra antallet af vinterreder som angivet i Gilg et al. (2006): $r^2 = 0,64$, $P < 0,001$ for Lille Kjøve, $r^2 = 0,37$, $P = 0,02$ for Sneugle (Fig. 1).

Tre ud af fire lemminger taget af Lille kjøve var unge individer (Tabel 1), men andelen af unge individer var ikke relateret til lemmingernes bestandstæthed ($r^2 = 0,27$, $P = 0,47$). Også for Sneuglen er flertallet af lemmingerne unge individer (60 %).

Det ca 1 km² store lemmingområde, hvorfra der indsamles gylp, rummer i gennemsnit 1,73 kjoepar, varierende mellem 0 og 3 par; men der er ingen sammenhæng mellem antallet af fundne kjovegylp og antallet af kjoepar inden for dette lille område.

Diskussion

Som nævnt repræsenterer gylp fra Sneugler ved Zackenberg oftest bytte taget i perioden september-maj, mens de for Lille Kjøves vedkommende primært dækker perioden juni-august. Gylp produceres mellem seks og ti timer efter fødeindtagelsen (<http://en.wikipedia.org>, 14 June 2011).

Gylpene fra de 29 siddesten kan kun med forbehold anvendes som et mål for den Lille Kjøves jagtintensitet inden for kjoveområdet på 13,6 km². Antallet af kjoever, der benytter de 29 siddesten, kan svinge meget fra år til år i relation til territoriørrelse og ynglesucces; f.eks. opgives yngleforsøget hurtigt i lemmingfattige somre, og efterhånden som territorierne opløses i juni-juli, samles fuglene i større eller mindre grupper.

Med baggrund i de Korte & Wattel (1988) og Wiley & Lee (1998) skal et kjoepar fra medio juni til medio august indsamle en fødemængde svarende til ca 260 lemminger for at kunne opretholde livet, samt yderligere ca 40 lemminger pr unge, dvs. i alt 340 lemminger, hvis der er to unger. Modsat de Korte & Wattel (op.cit.) er kjoeverne ved Zackenberg kun yderst sjældent set fouragere over fjorden (Mel-



Vinterrede af lemming. Foto: Aurora Photo, Thomas Bjørneboe Berg.

tofte & Høye 2007), så denne potentielle fødekilde forstyrres ikke mønsteret.

Antallet af vinterreder er et godt indekstal for den mængde lemminger, der er til stede ved sneafsmeltningen i juni (Gilg et al. 2006). Ved at benytte disse forfatteres omregningsfaktor fra vinterreder til antal individer fås, at lemmingbestanden inden for overvågningsområdet i undersøgelsesperioden har varieret mellem 60 og 2078 dyr pr km² (Fig. 1). Den gennemsnitlige kjovetæthed i perioden 1997-2010 var 1,25 par pr km² (variationsbredde 0,95-1,49) (Hansen 2009, J. Hansen pers. medd.). Ynglesuccesen var i samme periode på gennemsnitligt 0,25 flyvedygtige unger pr rede (SE = 0,07). I teorien er det gennemsnitlige lemmingbehov derfor $(260 + 40 \times 0,25) \times 1,25 = 338$ lemminger pr km². I seks ud af de 14 år var antallet af lemminger under dette antal (2000, 2003, 2005, 2008-2010, Fig 1). Kjoerne synes dermed ofte at være fødebegrænsede.

Ifølge Schmidt et al. (2008) udgør Lille Kjoves prædationstryk mellem 15 og 30 % af det samlede prædationstryk på lemmingerne, mens polarrævens andel er 50-60 %, alt afhængigt af bestandstætheden af lemminger. Efter 1998 er amplituden af lemmingbestandens bestandskurve blevet halveret. Hvor de cykliske svingninger i lemmingbestandene i Nordøstgrønland med stor sandsynlighed er drevet af prædatorer (Gilg et al. 2006, Schmidt

et al. 2008), synes amplituden og maksimumstørrelsen af bestanden at være påvirket af timingen af snedækkets opbygning om efteråret/vinteren samt summen af varmegrader i vinterperioden (Berg et al. 2008). I takt med den faldende lemmingbestand er antallet af lemminger, der årligt optræder i de indsamlede gylp ligeledes gået ned (Fig. 1). Med en bestand af polarræv, der synes godt tilpasset det fluktuerende fødeudbud (Gilg et al. 2006, Schmidt et al. 2008), er det derfor sandsynligt, at den faldende kjovebestand siden 2008 er et resultat af for ringe reproduktion, som igen skyldes en bestandsnedgang af lemminger. En nedgang, der sandsynligvis er en effekt af klimaændringer og i særdeleshed af ændrede sneforhold (Melfoote & Høye 2007).

Summary

Pellets from Long-tailed Skuas and Snowy Owls in relation to the lemming population at Zackenberg in NE Greenland

Thirty pellets from Snowy Owl *Bubo scandiaca* and 127 from Long-tailed Skua *Stercorarius longicaudus* were analysed for content with focus on collared lemming. The study is part of the long-term monitoring programme Bio-Basis at Zackenberg, 74°28'N, 20°34'W. Pellets from birds are well suited for studying the use of food resources that contains indigestible material (like bones and hair), which can be correlated with the abundance of the food resource in question. Lemmings are well known for their population

fluctuations that follows a cyclic pattern of 3-5 years between peak years (Fig. 1). The Long-tailed Skua is a summer visitor and regular nesting bird at Zackenberg, occurring in densities of about 1.25 pair/km², while the Snowy Owl occurs at irregular intervals only, at very low densities. Pellets were collected once each year, in late August at 29 stones used as perches by owls and skuas. Pellets from Long-tailed Skua represent the period from the time of their arrival in May-early June until their departure during July-September. Most of the collected Snowy Owl pellets are from birds passing/visiting the area between September and May.

The number of individual lemmings per pellet varied between one and four for Long-tailed Skua and one and six for Snowy Owl, and most of the lemmings were subadult (Table 1). A significant relationship existed between the number of lemmings per pellet and the local density of lemmings (Fig. 1). A pair of Long-tailed Skua need to catch 340 lemmings (or equivalent food) between medio June to medio August in order to survive and raise two chicks (cf. de Korte & Wattel (1988) and Wiley & Lee (1998)), and from the actual lemming density it appears that Long-tailed Skuas faced a food shortage in at least six out of the 14 study years (Fig. 1). Also, the amplitude of the fluctuations in lemming densities has decreased since 1998, and so has the skua population, which in addition to food shortage may suffer increased nest and chick predation from Arctic foxes *Vulpes lagopus* during years with few lemmings. The decreasing lemming population may be an effect of climate change, particularly a change in the snow regime at Zackenberg (cf. Meltofte & Høye 2007).

Referencer

- Berg, T.B., N.M. Schmidt, T.T. Høye, P.J. Aastrup, D.K. Hendrichsen, M.C. Forchhammer & D.R. Klein 2008: High-Arctic plant-herbivore interactions under climate change. Pp. 275-298 i: H. Meltofte, T.R. Christensen, B. Elberling, M.C. Forchhammer & M. Rasch (red.): High-Arctic ecosystem dynamics in a changing climate. Ten years of monitoring and research at Zackenberg Research Station, Northeast Greenland. – Adv. Ecol. Res. 40.
- de Korte, J. & J. Wattel 1988: Food and breeding success of the Long-Tailed Skua at Scoresby Sund, Northeast Greenland. – *Ardea* 76: 27-41.
- Forchhammer, M.C., N.M. Schmidt, T.T. Høye, T.B. Berg, D.K. Hendrichsen & E. Post 2008: Population dynamical responses to climate change. Pp. 391-419 i: H. Meltofte, T.R. Christensen, B. Elberling, M.C. Forchhammer & M. Rasch (red.): High-Arctic ecosystem dynamics in a changing climate. Ten years of monitoring and research at Zackenberg Research Station, Northeast Greenland. – Adv. Ecol. Res. 40.
- Furness, R.W. 1987: The Skuas. – T & AD Poyser, Calton.
- Gilg, O., I. Hanski & B. Sittler 2003: Cyclic dynamics in a simple vertebrate predator-prey community. – *Science* 302: 866-868.
- Gilg, O., B. Sittler, B. Sabard, A. Hurstel, R. Sané, P. Delattre & I. Hanski 2006: Functional and numerical responses of four lemming predators in high arctic Greenland – *Oikos* 113: 193-216.
- Hansen, J., L.H. Hansen, M.U. Christensen, A. Michelsen & N.M. Schmidt 2009: Birds. Pp. 51-59 i: L.M. Jensen & M. Rasch (red.): Zackenberg Ecological Research Operations, 14th Annual Report, 2008. – National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark.
- Mandach, E. v. 1938: Skeletreste von *Dicrostonyx groenlandicus* Traill als anhalt von Raubvogelgemöllen. – *Meddr Grønland* 112 (4).
- Meltofte, H. & T.T. Høye 2007: Reproductive response to fluctuating lemming density and climate of the Long-tailed Skua *Stercorarius longicaudus* at Zackenberg, Northeast Greenland, 1996-2006. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 101: 109-119.
- Parmelee, D.F. 1992. Snowy Owl. – *The Birds of North America*, No. 10.
- Schmidt, N.M., T.B. Berg, M.C. Forchhammer, D.K. Hendrichsen, L.A. Kyhn, H. Meltofte & T.T. Høye 2008: Vertebrate predator-prey interactions in a seasonal environment. Pp. 345-370 i: H. Meltofte, T.R. Christensen, B. Elberling, M.C. Forchhammer & M. Rasch (red.): High-Arctic ecosystem dynamics in a changing climate. Ten years of monitoring and research at Zackenberg Research Station, Northeast Greenland. – *Adv. Ecol. Res.* 40.
- Schmidt, N.M., T.T. Høye, T.B. Berg, H. Meltofte & M.C. Forchhammer 2009: Rovdyr og byttedyr. Pp. 91-99 i: M.C. Forchhammer, H. Meltofte & M. Rasch (red.): *Naturen og klimaændringerne i Nordøstgrønland*. – Aarhus Universitetsforlag.
- Schmidt, N.M., T.B. Berg & H. Meltofte 2010: Zackenberg Ecological Research Operations. BioBasis, conceptual design and sampling procedures of the biological monitoring programme within Zackenberg Basic, 13th edition. – National Environmental Research Institute, Department of Arctic Environment, University of Aarhus.
- Wiley, R.H. & D.S. Lee 1998: Long-tailed Jaeger. – *The birds of North America*, No. 365.

Forfatterens adresse:

Thomas Bjørneboe Berg (tbb@naturama.dk)

Naturama

Dronningemaen 30

DK-5700 Svendborg

Hans Pedersen

Danmarks Miljøundersøgelser

Postboks 358

4000 Roskilde

Pt. Skt. Pauls Gade 40B, 3.

DK-8000 Århus C