

Beregning af fisk i føden hos POLARRÆV (*VULPES LAGOPUS*)

Sussie Pagh¹ tidl. Nielsen SM

I et adfærdsstudie af polarræve på en klippeo i Disko Bugt, Vestgrønland, blev det observeret hvordan rævene fangede levende fisk, og hvordan fisk udgjorde hovedføden for en polarrævefamilie (Nielsen 1991). Rævene søgte føde i vandkanten ved lavvande, og kunne i det tilbageholdte vand mellem klipperne (fjærebassiner) fange fisk som fx Båndet Tangspræl (*Pholis fasciata*), Almindelig Ulk (*Myoxocephalus scorpius*) og Stenbider (*Cyclopterus lumpus*) (Figur 1). Da ekskrementerne fra rævefamilien på klippeøen senere blev indsamlet og analyseret, blev der fundet overraskende få rester af fisk. I andre fødeundersøgelser af Polarræv nævnes fisk ikke som et afgørende fødeemne e. g. Chesemore (1968), Macpherson (1969), Stephenson (1970), Kennedy (1980), Garrott (1983), Hersteinson (1984), West (1987), Fay & Stephenson (1989), Frafjord (1993).

Når man undersøger indhold af ekskrementer af rovdyr, er øvelsen ud fra det fundte materiale, der er tilbage i ekskrementet efter fordøjelsen, at danne sig et realistisk billede af, hvad rovdyret, og i dette tilfælde ræven, har spist. Nogle fødeemner fx fugleæg og regnorme efterlader meget lidt materiale efter fordøjelsen, mens fugle, pattedyr og fx biller efterlader en del hhv. fjer, hår og kitinskaller i ekskrementet. Der findes allerede omregningsfaktorer for

fugle, pattedyr og insekter, men ikke for fisk. Formålet med dette eksperiment var derfor dels at undersøge, om den traditionelle ekskrementanalyse kan medføre en underestimering af fisk som fødekilde for ræve, og dels at vurdere hvor stor omregningsfaktoren er for fisk.

METODE

I november 1992 blev et fodringsforsøg med fire polarræve af den mørke variant arrangeret på Forsøgsfarm Farm Nord, under det daværende Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole. Disse fire ræve blev fodret med fødeemner, som normalt indgik i vilde grønlandske polarræves kost. En ræv (Fox A) blev udelukkende fodret med fugle, en anden (Fox B) blev fodret med en blanding af fisk og fugl, og rævene (Fox C og Fox D) blev udelukkende fodret med fisk.

Rævene blev holdt separat i standardbure til farmræve (0,8 x 1,2 x 0,95 m). Burene havde netbund og var hævet ca. 1 meter over jorden. Ved eksperimentets start blev rævene fodret med hvidt franskbrød i to døgn, og for rævene blev fodret med de naturlige fødeemner (Tabel 1), blev jorden under burene rensed for ekskrementer. Metalbakker med små huller (5mm i diameter), som ville opfange ekskrementerne, men lade urin passere igennem, blev skub-

bet ind under burene. Fødeemnerne blev lagt på en træplade (30x50cm) i buret hos rævene hver morgen kl 9.00. Der blev indsamlet ekskrementprøver fra rævene to gange om dagen kl. 9.00 og kl. 14.00. "Bytterester" dvs. uspiste stykker af kød og ben, som var faldet gennem burets net bund blev lagt tilbage på træpladen. Fjer og benstumper, som blev efterladt af rævene i mere end to døgn blev fjernet fra buret. Ekskrementer og bytterester blev opbevaret i en dybfryser, indtil de blev analyseret. Eksperimentet blev ligeledes afsluttet med at give rævene hvidt brød. Et døgn efter det sidste hvide brød blev givet til rævene og 48 timer efter det sidste naturlige bytte blev givet, blev de sidste ekskrementer og bytterester indsamlet og forsøget blev afsluttet. Ekskrementerne fra det sidste døgn indeholdt kun brød. Bytterester (fra rævenes måltid efter to døgn) blev identificeret og vejjet, og den samlede vådvægt af fisk og fugl, som var blevet ædt af rævene, blev beregnet (Tabel 2). Ekskrementprøverne blev visuelt beskrevet og tørret i fire timer ved 110 °C, hvorefter de blev vejjet. Herefter blev de vasket gennem en 0,6 mm sigte, tørret og vejjet igen. Indholdet af ekskrementerne blev identificeret under stereolup eller mikroskop og volumen af fødeemnerne blev estimeret til nærmeste 5% af den totale volumen. Denne procentdel blev senere brugt til at estimere tørvægten af fugle- og fiskerester i ekskrementerne. Omregningsfaktoren "C- faktoren" dvs det tal, som multipliceret med vægten af det ufordøjede fødeemne (uf) giver vægten af det bytte (B), som ræven har spist ($C\text{-faktoren} \times uf = B$). C-faktoren for fugl og fisk blev beregnet og angives i tabel 2.

RESULTATER

Med undtagelse af det seje skind fra Stenbider (*Cyclopterus lumpus*), blev den fisk som polarrævene fik tilbudt, næsten ædt fuldstændigt. Anderledes var det med fugle, hvor især vingerne, brystben (sternum) og en del fjer og dun blev efterladt (Tabel 2). Ekskrementerne fra ræve, som havde spist fugl eller fisk var forskellige. Ekskrementer fra rævene A og B, som havde spist fugl var mørkt brunlige og faste, og blev holdt sammen af fuglefjer. Ekskrementer

Estimating fish in the food of Arctic Foxes (*Vulpes lagopus*).

Live-caught fish were observed to be an important food source for the arctic foxes in West Greenland. Scat analysis, however, of foxes in the same area, showed few or no signs of fish meals. To reveal if traditional scat analysis techniques can lead to an underestimation of the importance of fish as a food source for Arctic Foxes, four farmed Arctic Foxes were in a feeding experiment fed with natural food items from Greenland including fish. The experiment showed that fish were almost entirely eaten and digested by the foxes. Fish remains will therefore rarely be found at fox dens and it is difficult to detect in scats. In addition scats from foxes fed with fish seemed more fragile and whitish in coloration, and may therefore be rejected as old by the scientist in the field. The conversion factor for fish was estimated to be at minimum 1400, which is high in comparison with conversion factors for other food items found in comparable studies. The conversion factor for bird was found to be in the range of 66 to 97. The conclusion is that fish as a food source for foxes, may be considerably underestimated in traditional scat analyses.

Key-words: Arctic Foxes (*Vulpes lagopus*), conversion factor for fish, fox food, scat analysis

¹Afd. for Uddannelse og Rådgivning, Danmarks Jægerforbund, Molsvej 34, 8410 Rønde. E-mail: sup@jaegerne.dk



Figur 1. Polarræve fra Disko Bugt søger føde mellem tang og i klippebassinger. *Arctic Foxes in the Disko Bay area searching for food in rock pools.*

fra ræve, som kun havde spist fisk (Ræv C og D) var ofte hvidlige og gik let itu.

Tørvægten af ekskrementer, i forhold til den mængde føde, som ræven havde indtaget, var dobbelt så stor for ræve, der havde spist fugl (Fox A og B), som for rævene (Fox C og D), som kun havde fået fisk (Tabel 2). Ekskrementerne indeholdt, udover føderester fra fugl og fisk, også hår fra rævene selv, småsten, sand, plantemateriale og tang, som stammede fra maverne fra de fugle og fisk rævene havde spist dvs. ”sekundære fødeemner”. Desuden en del fint slam (materiale fra fordøjelsen, som er så findelt, at man ikke kan se, hvilket fødeemne det stammer fra), som forsvandt ved sigtning af ekskrementerne. Mængden af de sekundære fødeemner, sand og småsten varierede meget. De udgjorde i gennemsnit 90% af ekskrementer, som kom fra rævene, som kun havde spist fisk, og 35% af materialet fra rævene, som havde spist fugl. I ekskrementerne fra ræve, som havde spist fugl, var der en del knoglestumper og fjer, som kunne identificeres som rester fra fugl. I ekskrementer fra ræve, som havde spist fisk, var det eneste vidnesbyrd om fiskemåltidet få rester af fiskeben (let gennemsigtige knogler) og øjenkugler fra fiskene. Af de 16 prøver, som blev samlet fra rævene som udelukkende havde fået fisk (Fox C og D), indeholdt fire prøver intet, som kunne identificeres som rester af fisk.

Fordøjelsesgraden var langt højere for fisk end for fugl (Tabel 2). Efter sigtningen af prøverne, hvor slam og andet findelt materiale blev sigtet fra, var der signifikant forskel på gennemsnitsvægten af indholdet, som stammede fra rævene, som havde fået både fugl og fisk gn. 2,3 g (SD±3,1) og prøverne fra ræve, som kun havde fået fisk gn. 0,53 g (SD±0,5), $t=2,24$, $p<0,003$, $df=35$).

Omregningsfaktoren for fugl (ved ekskrementer i tørvægt) blev beregnet til at være 97 and 66 hhv. for Fox A og B (Tabel 2). Omregningsfaktoren for fisk ved brug af tørvægt er 1417 for Fox B, som havde fået en blanding af fugl og fisk og 3620 og 3222 hhv. for Fox C og D, som kun havde fået fisk. Ekskrementer taber gennemsnitlig 40% af deres vægt ved tørring. I denne undersøgelse ligger omregningsfaktorerne til

brug for vådvægt af ekskrementer derfor mellem 47 og 69 for fugl og omkring 1011 for fisk.

DISKUSSION

Den store forskel i omregningsfaktor for fisk fra ræven Fox B, som har fået en blanding af fugl og fisk og rævene (Fox C og D), som kun fik fisk, kan være metodisk begrundet. Da vægten af fisk er estimeret ud fra ekskrementprøvernes vægt, vil vægten af fisk, have en tendens til at blive overestimeret, hvis en prøve vejer forholdsvis meget. Ekskrementprøverne fra rævene A og B, som havde fået både fugl og fisk, vejede i forhold til rævenes fødeindtag ca. dobbelt så meget som ekskrementprøverne fra rævene C og D, som kun havde fået fisk. Desuden kan det være vanskeligt, at finde meget små fiskeben i prøver, som er fyldt med fjer og andet materiale. Da ræve i naturen spiser blandet kost, er den mest realistiske omregningsfaktor formentlig alligevel omkring 1400. C-faktorerne for fugl, beregnet fra Fox A og B, ligger tæt på C-faktorer (til tørvægt af ekskrement) angivet for Rødræv (*Vulpes vulpes*) angivet i Reynolds & Aebischer (1991) til at være mellem (45 – 81).

Der blev ikke fundet otolitter (øresten fra fisk) i ekskrementerne fra farmrævene. Otolitter blev ellers fundet i ekskrementer hos vilde grønlandske ræve (Pagh 2014). Forklaringen kan være at otolitter kan hænge fast i tarmen hos rævene i længere tid. Dette er kendt fra fødeundersøgelser af sæler (Härkönen 1986).

I fødeundersøgelsen foretaget af Polarræv på Island finder Hersteinsson (1984) også skind af Stenbider ved polarrævegravene og ganske få fiskeben i ekskrementerne. Hersteinsson (1984) diskuterer i sin fødeundersøgelse muligheden for at fisk fordøjes næsten fuldstændig.

Fodringsforsøget viser, at man med de traditionelle ekskrementanalysemetoder uden en omregningsfaktor, vil undervurdere fisk som fødekilde for kystlevende ræve fordi:

1. Ræve stort set ingen rester efterlader, når de har spist en fisk. Man kan derfor ikke finde fisk som bytterester ved gravene.
2. Fisk fordøjes næsten fuldstændigt og efterlader ingen eller meget få rester i ekskrementerne, som vidner om, at ræven har spist fisk.
3. Ekskrementer med stort indhold af fisk vil formentlig i felten under påvirkning af vind og vejr hurtigere gå i opløsning end ekskrene-

Tabel 1. Foderplan med vægt af fødeemner som rævene fik tilbudt. *Feeding schedule and weight of items given to the foxes.*

Day	Fox A	Fox B	Fox C	Fox D
1	Brod/ Bread	Brod/Bread	Brod/ Bread	Brod/ Bread
2	Brod/ Bread	Brod/Bread	Brod/ Bread	Brod/ Bread
3	Rype (<i>Lagopus mutus</i>) (535g)	Rype (450g)	Gronlandsk Torsk (<i>Gadus ogac</i>) (1100g). Cod.	Gronlandsk Torsk (<i>Gadus ogac</i>) (1221g). Cod.
4	Snespurv (<i>Plectrophenax nivalis</i>) (36g).	Almindelig ulk (<i>Myoxocephalus scorpius</i>) + Lodde (<i>Mallotus villosus</i>) (170g) + 1 applandsvarling (<i>Calcarius lapponicus</i> (juv.)) (16g)	Almindelig ulk (<i>Myoxocephalus scorpius</i>) + Båndet tangspræl (<i>Pholis fasciatus</i>) (166g)	Almindelig ulk (<i>Myoxocephalus scorpius</i>) (n=2) + Nordlig tobis (<i>Ammodytes dubius</i>) (197g)
5	*Polarlomvie (<i>Uria lomvia</i>) (1081g).	Polarlomvie (<i>Uria lomvia</i>) (1072g)	Lodde (<i>Mallotus villosus</i>) (n=14) (580g)	Lodde (<i>Mallotus villosus</i>) (n=15) (485g)
6	Brod/ Bread	Brod/ Bread	Brod/ Bread	Brod/ Bread
	Vægt af fugl/Weight of bird items	1652g	1538g	-
	Vægt af fisk/Weight of fish items	-	170g	1846g
	Totalvægt af bytte/Total weight of items	571	1708g	1846g
				1903g

Tabel 2. Bytterester, vægt af bytte og ekskrementer samt den estimerede C-faktor for fugl og fisk. *Leftovers, weights of items and scats, together with estimated C-factors for bird and fish.*

	Fox A	Fox B	Fox C	Fox D
Uspiste bytterest <i>Uneaten prey remains</i>	Rype: fod, fjer, hoved, en vinge, brystben. <i>Ptarmigan foot, feathers, head, one wing, sternum. Sne-spurv fjer og vinger. Snow Bunting feathers and wings.</i>	Rype: vinger, fjer, brystben, stykker af tarm. <i>Ptarmigan wings, feathers, sternum, pieces of gut. Polarlonnie, vinge, fjer, brystben, onskeben. Brinnich's Guillemot wing, feathers, sternum, furcula, bill.</i>	Fiskeben. <i>Fish bones</i>	Fiskeben. <i>Fish bones</i>
Totalvægt (g) af bytterester <i>Total weight (g) of leftovers</i>	1207	215	7	2
Vægt (g) af fugl. <i>Weight of bird</i>	571	1708	–	–
Vægt (g) af fisk. <i>Weight (g) of fish</i>	–	170	1846	1903
Samlet torvægt af ekskrementer. <i>Total dry weight (g) of scats.</i>	21,31	77,93	54,46	32,75
Torvægt (g) af ekskrementer i forhold til fødeindtag. <i>Dry weight of scats in relation to prey eaten.</i>	4,79	5,22	2,96	1,72
Estimeret vægt (g) af fugl. <i>Estimated weight (g) of bird.</i>	–	25,75	–	–
Omregningsfaktor for fugl til torvægt (vådvægt). <i>C-factor for bird for dry weight (wet weight)</i>	97 (70)	66 (47)	–	–
Estimeret vægt (g) af fisk. <i>Estimated weight (g) of fish</i>	–	0,12	0,51	0,59
Omregningsfaktor for fisk (torvægt/vådvægt). <i>C-factor for fish for dry weight (wet weight)</i>	–	1416 (1011)	3605 (2585)	3228 (2304)

menter med andre fødeemner, da de indeholder en del fint slam og småsten.

4. Ekskrementer med stor andel af fisk vil kunne forekomme hvidlige og lignende blegede og gamle ekskrementer. Det kan betyde, at forskere er mindre tilbøjelige til at indsamle dem i felten.

Den samlede mængde ekskrementer (tørvægt 186 g) fra de fire forsøgsræve svarer til mellem 60 og 90 ekskrementer fundet i naturen (tørvægt af et polarræveekskrement ligger normalt mellem 2,0-3g). Det var imidlertid ikke praktisk muligt, at skelne det ene ekskrement fra det andet ved indsamlingerne. Derfor er statistikken baseret på antal indsamlingsgange og ikke antal ekskrementer. Det statistiske grundlag er derfor beskedent, trods materialets størrelse. Resultatet viser imidlertid tydeligt, at man ikke får et realistisk billede af, hvor meget fisk ræve æder gennem traditionelle ekskrementanalyser.

En anden mulighed for at bestemme fiskeindhold i rævenes føde er isotopanalyser eller DNA-analyser af ekskrementerne. Med disse analyser vil man lettere kunne identificere fisk i ekskrementet, dog vil der også her være brug for en omregningsfaktor, som kan kvantificere indholdet af fisk, da fisk åbenbart fordøjes mere effektivt end andre fødeemner.

TAK

Tak til Vivi Pedersen, Forsøgsfarm Nord, hvor jeg fik lov at låne fire Polarræve og tak for nyttige kommentarer til manuskriptet fra Ole Friemer, Hans Baagøe og afdøde Páll Hersteinsson. Studiet af de grønlandske Polarræve var støttet af Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser i Grønland (J.nr.5.111/40 0.234-91) og Carlsbergfondet (Ans. 91-0355/20)

CITERET LITTERATUR

Chesemore DL 1968: Notes on the food habits of Arctic foxes in northern Alaska. - *Can. J. of Zool.* 46: 1127-1130.

Fay FH & Stephenson RO 1989: Annual, seasonal, and habitat-related variation in feeding habits of the arctic fox (*Alopex lagopus*) on St. Lawrence Island, Bering Sea. - *Can. J. of Zool.* 67: 1986-1994.

Frafjord K 1993: Food Habits of Arctic Foxes (*Alopex lagopus*) on the Western Coast of Svalbard. - *Arctic* 46(1): 49-54.

Garrott RA 1983: Summer food habits of juvenile Arctic foxes in Northern Alaska. - *J. of Wildl. Mgmt* 47(2): 540-544.

Hersteinsson P 1984: Behavioural Ecology of the Arctic fox in Iceland. - Ph.D.thesis. University of Oxford.

Härkönen T 1986: Guide to the otoliths of the bony fishes of the Northeast Atlantic. - Danbiu ApS, Hellerup, Denmark.

Kennedy AJ 1980: Site Variation in Summer Foods of Arctic Fox, Prince of Wales Island, Northwest Territories. *Arctic* 33(2): 366-368.

Macpherson AH 1969: The dynamics of Canadian Arctic fox populations. - Canadian Wildlife Service Report Series 8. Ottawa: Canadian Wildlife Service.

Nielsen SM 1991: Fishing Arctic Foxes *Alopex lagopus* on a rocky island in West Greenland. - *Polar Research* 9: 211-213.

Pagh S 2014: Sommerføde hos polrræve (*Vulpes lagopus*) i kyst- og indlandspmråder i Disko Bugt, Vestgrønland. - *Flora og Fauna* 119 (3+4): 123-137.

Reynolds JC & Aebischer NJ 1991: Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the Fox *Vulpes vulpes*. - *Mammal Rev.* 21(3): 97-122.

Stephenson RO 1970: A study of the summer food habits of the Arctic fox on St. Lawrence Island, Alaska. - M.Sc.thesis, University of Alaska, Fairbanks.

West, EW 1987: Food habits of Aleutian Island Arctic Foxes. - *The Murrelet* 68, 33-38.