



© Lars Holst Hansen

Umimmaat akerarinerpaasaat tassaapput ukiut aputilerujussuit

Umimmaat piaqqiarineqartut inuunerminnilu ukioq siulleq aniguisut amerlassusaat umimmaat amerlassusiannut aalajangiisuulluinnarput. Piaqqallu annannissaminut anaanamik nerisassarsiorsinnaanerit isumalluutigaat. Aamma ukiukkut. Ukiut aputilerujussuit issittup uumasuinut ingerlaartunut manngertumillu qaalinnut ulorianartorsioritippit. Tamannalu immaqqa siunissami atugarilissavaat

■ KIANNERULERNA

Peter Bondo Christensen aamma Signe Høgslund

Umimmaat issittumi qeriuannartup marsuani uumasut artit pingaarnersaat, ukiunilu tusintilikkuutaani silap pissusia mersernartoq atugarisimavaat.

Ilisimatuut ukiuni 25-ni issittup avannaarsuani, Avannaani Zackenbergip eqqaani, umimmaat malinnaaffigeqqissaarsimavaat amerlassusiallu misissortarlugu. Tamanna uumasut ingerlaartarnerannik uumanerannillu nutaamik takutitsivoq.

Maanna ilisimatuut paasisat nutaat katersorlugit periuissiorsimapput, tassanilu takuneqarsinnaavoq silap pissusiata allanngornerani umimmaat qanoq pisarnersut, aammalu sumiiffinni umimmanniartarfui-

GEM-programmi (Greenland Ecosystem Monitoring) ukioq manna Kalaallit Nunaanni pingortitamit paasisutissanik katersinermi ukiunik 25-nngortorsiorpoq.

Programmimit Tunup Avannaarsuani Issittumit avannarlermit Nuup eqqaani Issittumut kujasissumut sila pissusiata allanngoriarnerata sunniutai misissugarineqarput, Qeqertarsuarmilu uuttortaavimmit Issittup kujasissumiit-tup avannarpasissumiillu akornanni ikaarsaariarfik misissugarineqarluni.

Paasisutissat nangeqattaartut piffissamit siviisuemeersut Issittumi nakkutillinerit annertunerpaartaraat.

GEM-programmi tallimanik immikkoortortaqarpoq:

- KlimaBasis, silap pissusianik imermullu tunngasunik suliaqarfiusoq
- GeoBasis, nunami nunap sannaanik kemiimullu tunngasunik suliaqarfiusoq
- GlasioBasis, serminik iigartartunik aakkiartornerinillu suliaqarfiusoq
- BioBasis, naasunik nunamilu uumasunik imermilu tarajuunngitsumi suliaqarfiusoq
- MarinBasis, sineriak sinerlugu immami uumassusilinnut, sananeqaatinut kemiimullu tunngasunik suliaqarfiusoq

Programmi ilisimatuussutsikkut suliaqarfiit akimorlugit suliaqarfiuvoq suliaqartullu tassallutik immikkut ilisimasallit Kalaallit Nunaanni Danmarkimilu sullissivinnersut, ilaatigut ASIAQ, Pinngortitaleriffik, Københavns Universitet, Aarhus Universitet, Danmarks Tekniske Universitet aamma GEUS (Danmarkimi Kalaallit Nunaannilu ujarassioqar-nikkut misissuisoqarfiit).

Sermitsiaq nalliuttorsiornermut atatillugu GEM pillugu allaaserisanik arfinilinnik ilanngussaqaarpoq. Sapaatip-akunnerani matumani allaaserisaq BioBasisimi angusanik aallaaveqarpoq.

sartuni uumasut qanoq ililluni pitsaanerpaamik nakkutigineqarsinnaanersut.

Qungasequtit oqaluttuarput

Umimmaat savat savaasallu qanimut eqqarleraat, ilimagineqarsinnaagaluartut ussiit pinnagit. Ilisimatuut taaguutigaat Ovibos, taannalu isumaqarpoq 'sava-ussik'. Ussissu-mik meqqoqaramik issittup silaannaanut issittumut, ukiukkut 40 gradit angullugit issittarsinnaasumut, naleqqussarsimasuup-put.

Nunatta avannaarsuani umimmaat ilisi-matuut 1996-imiilli malinnaaffigisimavaat. Uumasooqatigiinni qanoq amerlatiginersut nalunaarsooqissaartarpaat, angutikuluut, arnavissat piaqqallu qanoq amerlatiginersut

ukiut tamaasa nalunaarsortarlugit aammalu uumasut ataasiakkaat qanoq ukioqarnersut.

Uumasut sumi angalaartarnersut, sumi nerisassarsiorarnersut ukiorlunnarsualu qanoq anigortarneraat paasiniallugu ilisi-matuut umimmaat arnavissat arlallit elek-troniskiusumik GPS-imik qungasequsersor-simavaat, tamakkualu akunnerit tamaasa uumasut sumiinnerat nalunaarsortarpaat, ukiorlu kaajallallugu paasisutissat qaam-mataasakkut nassittarlugit. Tamatuma saniatigut qungasequtit aamma uumasut qungatsitik niaqqutillu qanoq aalatitarneraat, kiisalu tillernerat timaasalu kissarne-rat nalunaarsortarpaat.

»Paasissagutsigu umimmaat amerlassusii tamarmiusut suna pissutigalugu allanngor-tarnersoq aalajangiisuvoq paasissallugu

Upernariartulernerani umimmaat piaraat piaqqiarineqaraangamik milunnerinnavimmik inuussuteqartarput, aputilli aakkiartornera ilutigalugu piaqqat naasunik nerisalerparput.

Når moskuskalven fødes i slutningen af vinteren, er den helt afhængig af at kunne die, men i takt med at sneen smelter begynder kalvene at spise planter.

Qanoq aputeqartiginera umimmaat ukiuunerani nerisassarsiornerannut aalajangiisuvoq – aputeqarnerugaangat umimmaat nerisassat naammattut nassaariumaatsittarpaat.

Mængden af sne er afgørende for om moskusokserne kan finde føde om vinteren – jo mere sne, des sværere er det for moskusokserne at finde føde nok.



© Lars Holst Hansen

umimmaat ataasiakkaat pissutsit assigiingitsut ataanni qanoq pissusilorsortarnerut qisuariartarnerullu», Niels Martin Schmidt oqarpoq, taanna Aarhus Universitetimi Institut for Bioscience – Arktisk økosystemkologi-meersuovoq, misissuineramik ingerlatsisimasumit.

Piaqqineq nukissajarnartuuvoq

Ilisimatusarfiup Zackenbergip eqqaani issittup masarsoqarfiani qeriuannartumi 47 km²-inik annertussusilimmi ilisimatut upernaat ilaanni umimmaat 400-t sinnillit kisissimavaat. Umimmaallu 200 kiilumiit 300 kiilumut oqimaassuseqaramik neringaatsiartariaqarput.

»Paasissutissaaterpassuatta takutippaat uumasut aasakkut, nerisassaqluarnerani, nerinerinnangajavimmik sammisaqartartut. Taamaalinerani nukissamik katersisarput, tunnoqarnerulerlutik. Tamanna ukiuuneranik aniguisaannut minnerunngitsumillu

piaqqiornissaannut aalajangiisuulluinnarpoq», Niels Martin Schmidt nassuiaavoq.

Umimmaat tamuaqqisarput issittullu masarsoqarfiani qeriuannartumi naasut pitsaarpiarneq ajorput, aqajaqqumilu siviisuumik uunneqartariaqarlutik.

Umimmaat ukiukkut qasuersarnerusarput. Arnavissat ilumittut ukiukkut timaasa kissassusiat aalajaatsuginnartartoq, arnavissat ilumioqanngitsut timimik kissassusiat 1 gradi inulaarlugu appartittarpaat.

Timip kissassusia 1 gradiinnarmik apparluartoq tunnup uumaniarnermi pingaaruteqarlunartup timimi uunneqarnera malunnartumik apparparpoq. Timip kissassusia appartinna pissutigalugu ukiuunerata naanerani umimmat ilormioqanngitsut umimmannit ilumittunit, timip kissassusianik appartitsinngitsunit, 20 kiilut missaannik oqimaannerusarput.

Umimmaat piarallit ilumiuminnut kingornalu piaqqaminnut, upernassakkut (marsimi-apriilimi) piaqqaasunut immum-

mik sananermut, nukissaq sapinngisamik annertunerpaaq atussavaat. Taavalu aperujussuarneratigut nerisassat matoorneqaraangata piffissaq ilungersunartoq pilersarpoq.

»Annertuumik apigaangat takusinnaasarparput umimmaat nerisassarsiorlutik angalaalersartut. Tamanna nukissamik pisariartitsivoq, umimmannullu ilumittunut erloqinarsinnaavoq», Aarhus Universitetimi Institut for Bioscience – Arktisk økosystemkologi-meersuovoq, misissuinerne peqataasarsimasuq Lars Holst Hansen oqarpoq.

Arnavissat aasap ingerlanerani nukissamik naammattumik katersisimannngitsut, ukiorluppallu nerisassakilliornarluni, amerlasuut ilumioqanngitsut katattarpaat nammineq annakkumallutik, piaqqallu piaqqiarneqartut amerlasuut piaranngornermik kinguninngua toqusarput, naammattumik immussaqaannginnertik pissutigalugu.

Periusissikkut siunissaq siulittuutigineqarpoq

Ilisimatut paasissutissarsuut atorlugit periusissiorsimapput, tassanilu takuneqarsinnaavoq umimmaat amerlassusiat siunissami silap pissusiata allanngoriartorneranut qanoq qisuariassanersut.

»Ersarilluinnarpoq ukiuunerani aputip annertussusia umimmaat amerlassusianut pingaaruteqarnerpaasoq. Periusissiap takutippaa ukiumi ingasanngitsumilluunniit apisimasumi piaqqiorneq annikinnerusartoq, periusissiallu aamma takutippaa allaat ukiut aperujussuarfiusut ataasiakkaat pissutigalugit umimmaat amerlassusiminnut uteqqinnissaminnut ukiut qulikkeuutaat atortariaqaraat», Niels Martin Schmidt nassuiaavoq.

Silap pissusiata allanngoriartornera maanna atuuttoq pissutigalugu ilisimatut siulittuupput Issittumi siallernerusalissasoq/apinerusalissasoq. Tamanna pissutigalugu umimmannut aalajangiisuulluinnarpoq ukiuunerani apinerusalissanersuq imaluunniit aasakkut siallernerusalissanersuq.

Silap pissusiata allanngoriartornera pissutigalugu aamma issangiarnert qerinarnerrillu sivisunerulissapput. Tamanna pissutigalugu nuna sermimik manngertu-

mik qallerneqartalissaaq, tamannalu pissutigalugu uumasut naasut nerisassatik suli tikikkuminaannerulissavaat. Kiisalu silap pissusiata allanngoriartornera pissutigalugu ukiut sualuttorujussuarmik silarluffiusut amerlanerulissapput – tamatumani ilanngullugu ukiut aperujussuarterfiusut. Tamanna ilaatigut 2018-imi Tunup Avannaani takuneqarpoq, taamani ima apitigimmat masarsuup qeriuannartup ilarujussua allaat aggusti tikillugu suli aputeqarluni. Pisut taamaattut akulikinnerulissappata tamanna umimmannut kinguneqarnerulussaaq.

1962-imi 1965-imilu Tunup Avannaanit kitaani Kangerlussuup eqqaanut umimmannik nuussisoqarpoq, tamaani sila kiannerummat naggorinnerullunilu. Tassani uumasut siviisuumik ukiuunerani pissutsit sualuttorujussuit atorneq ajorpaat, amerliartorluarsimappullu nunarujussuarmut siammarsimallutik, piniarnermik soqutiginnittut nuannaarutigilluagaannik.

»Periusissiarput aamma ineriartortinneqarsinnaavoq, assersuutigalugu siulittuutigalugu kitaani umimmaat annertuumik piniarneqarneq, tamannalu peqatigalugu silap pissusiata allanngoriartornera, anigorsinnaaneraat. Taamaasilluni periusissiap Kitaani umimmaat ingerlanneqarnerat ikorfartorsinnaavaa, taamaasilluni Kitani umimmaat amerlassusiat siunissamut qulakkeerlugu», Niels Martin Schmidt oqarpoq.

Annertunerusumik paasissutissat:

Niels Martin Schmidt, Professor, Institut for Bioscience - Arktisk økosystemkologi, Aarhus Universitet; mail: nms@bios.au.dk; telefon: +45 4191 5664.

Lars Holst Hansen, Akademisk medarbejder, Institut for Bioscience - Arktisk økosystemkologi, Aarhus Universitet; mail: lahh@bios.au.dk; telefon: +45 8715 8682.

Ussissumik meqqoqaramik Issittup silaannaanut issittumut, ukiukkut 40 gradit angullugit issittarsinnaasumut, naleqqussarsimasuupput.

Moskusoksens tykke, tætte pels gør den i stand til at modstå de barske forhold i Arktis.



© Lars Holst Hansen

Umimmaat uumasupput peqatigiissut ikinnerusunngorlutik eqimattakuutaartartut – aajuku eqimattaqatigiit angutikuloq inersimasoq, arnavissat marluk, angajulliaq (angutikuluup tunuani) piaqqallu marluk.

Moskusoksen er et socialt dyr som lever i mindre grupper – her en gruppe bestående af en voksen tyr, to køer, et ungdyr (delvist skjult bag tyren) og to kalve.



Moskusoksens værste fjende er vintre med meget sne

© Lars Holst Hansen

Mængden af kalve, der kælves og overlever det første leveår er altafgørende for bestanden af moskusokser. Og kalvenes succes afhænger af mødrenes adgang til føde. Også om vinteren. Vintre med meget sne er en trussel for det vandrende arktiske tæppe med den hårde pandebrask. Og det er måske, hvad fremtiden bringer

TEMPERATURÆNDRINGER

Peter Bondo Christensen og Signe Høgslund

Moskusoksen er en nøgleart på den arktiske tundra og den har overlevet i det barske klima gennem tusinder af år.

Forskere har gennem 25 år nøje fulgt og studeret bestanden af moskusokser i det højarktiske område ved Zackenberg i Nordøstgrønland. Det har givet ny indblik i dyrenes færden og liv.

Nu har forskerne samlet den nye viden i en model, der fortæller, hvad der sker med moskusoksen, når klimaet ændrer sig, og hvordan man bedst passer på dyrene i områder med jagt.

Halsbånd der sladrer

Moskusoksen er nært beslægtet med får og geder og er slet ikke en okse, som man skulle tro. Ovibos er dens videnskabelige slægtsnavn og det betyder faktisk 'fåreokse'. Med en tæt pels af uld og lange dækhår er den tilpasset det kolde arktiske klima med vintre ned til 40 grader frost.

I Nordøstgrønland har forskerne obser-

veret moskusokserne siden 1996. De har nøje registreret hvor mange individer, der er i populationen, hvor mange tyre, køer og kalve der var hvert år og også hvilke aldersklasser de enkelte dyr tilhørte.

For at forstå, hvor dyrene færdes, hvor de søger føde og og hvordan de klarer den barske vinter, udstyrede forskerne en række køer med et elektronisk GPS-halsbånd, der hver time registrerede dyrenes position og sendte data hjem via satellit året rundt. Desuden indsamlede halsbåndene også data om hvordan dyrene bevægede hals og hoved samt deres puls og kropstemperatur.

»Hvis vi skal forstå, hvad der regulerer den samlede bestand af moskusokser, er det afgørende for os at få indblik i hvordan enkeltindivider agerer og reagerer under forskellige forhold,« fortæller professor Niels Martin Schmidt fra Institut for Bioscience - Arktisk økosystemøkologi ved Aarhus Universitet, der har stået i spidsen for undersøgelserne.

Det kræver energi at få kalve på benene

På et 47 km² stort tundraområde omkring forskningsstationen Zackenberg talte forskerne et efterår mere end 400 okser. Og

med en kampvægt på 200 til 300 kilo skal der en del føde til at holde dyret fra fortiden kørende.

»Vores mange data viser, at dyrene stort set ikke laver andet end at spise om sommeren, hvor der er føde nok. Her opbygger de et energidepot i form af mere kropsfedt. Det er helt afgørende for, at moskusoksen kan overleve og ikke mindst reproducere sig i løbet af vinteren« forklarer Niels Martin Schmidt.

Moskusoksen er drøvtygger og vegetationen på tundraen er ofte af lav kvalitet, der kræver lang tid til at fordøje.

Om vinteren hviler dyrene mere. Og mens drægtige køer opretholder en konstant kropstemperatur i løbet af vinteren, sænker de køer der ikke er drægtige, deres kropstemperatur med lidt under en grad.

Selv med kun en enkelt grad lavere kropstemperatur nedsætter de markant forbrændingen af den livsvigtige fedt. Faktisk betyder den nedsatte kropstemperatur, at dyrene vejer ca. 20 kg mere ved slutningen af vinteren sammenlignet med drægtige køer, der ikke nedsætter kropstemperaturen.

For køer med kalve skal bruge mest mulig energi på fosteret og senere på at lave mælk til kalvene, der fødes i senvinteren (marts-maj). Og så bliver det kritisk, når store mængder af sne lukker af for adgangen til føde.

»Når der kommer meget sne, kan vi se, at dyrene begynder at vandre for at finde føde. Det koster energi og det er kritisk for drægtige køer,« siger Lars Holst Hansen fra Institut for Bioscience - Arktisk økosystemøkologi ved Aarhus Universitet, der deltager i undersøgelserne.

Når hunnerne ikke at få fyldt deres depoter helt op i løbet af sommeren, og er vintren hård med meget lidt adgang til føde,

aborterer mange deres foster for selv at kunne overleve og mange af de kalve, der bliver født, dør tidligt efter fødslen, fordi de ikke får mælk nok.

Model spår om fremtiden

Forskerne har brugt den store mængde data til at opbygge en model, der kan fortælle, hvordan populationen af moskusokser reagerer på fremtidens ændringer i klimaet.

»Det er helt tydeligt, at mængden af sne i løbet af vinteren er den faktor, der betyder mest for bestandens størrelse. Modellen viser os, at år med selv en moderat større snemængde giver en mindre kalveproduktion og modellen fortæller også, at det selv efter enkelte ekstremt sne-rige vintre tager årtier for bestanden igen at komme op på den oprindelige størrelse« forklarer Niels Martin Schmidt.

Med de igangværende klimaforandringer forudser forskerne, at der kommer mere nedbør i Arktis. Det er derfor helt afgørende for moskusoksen, om den nedbør kommer som sne om vinteren eller som regn gennem sommerhalvåret.

Klimaforandringerne betyder også længere perioder med skiftende tø og frost. Det giver et panser af et islag, der yderligere gør det svært for dyrene at komme ned til den sparsomme vegetation

Endeligt betyder klimaforandringerne, at vi får flere og flere år med ekstreme vejr-situationer – herunder år med ekstreme snemængder. Det så man bl.a. i Nordøstgrønland i 2018, hvor der kom så meget sne, at store dele af tundraen stadig var dækket af sne helt ind i august måned. Bliver sådanne hændelser hyppigere, bliver det fatalt for moskusoksen.

I 1962 og 1965 flyttede man moskusokser

GEM-programmet (Greenland Ecosystem Monitoring) kan i år fejre 25 års jubilæum for indsamling af data fra den grønlandske natur.

GEM-programmet (Greenland Ecosystem Monitoring) kan i år fejre 25 års jubilæum for indsamling af data fra den grønlandske natur.

Programmet undersøger effekterne af klimaforandringerne fra Højarktis i Nordøstgrønland til Lavarktis ved Nuuk, hvor stationen på Disko repræsenterer overgangen mellem Lav- og Højarktisk. De lange data-tidsserier udgør det mest omfattende overvågningsprogram i Arktis.

GEM-programmet består af fem delprogrammer:

- KlimaBasis, der fokuserer på klima og hydrologi
- GeoBasis der fokuserer på måling af fysiske og kemiske forhold på land
- Glasiobasis der fokuserer på gletsjere og afsmeltning
- BioBasis der fokuserer plante og dyreliv på land og i ferskvand
- MarinBasis der fokuserer biologiske, fysiske og kemiske forhold i havet langs kysten

Programmet er tværfagligt med eksperter fra forskellige grønlandske og danske institutioner herunder ASIAQ, Grønlands Naturinstitut, Københavns Universitet, Aarhus Universitet, Danmarks Tekniske Universitet og GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland).

Sermitsiaq bringer seks artikler om GEM i anledningen af jubilæet.

Denne uges artikel tager udgangspunkt i resultater fra delprogrammet BioBasis.



© Lars Holst Hansen

Ilisimatuut umimmak ilisimajunnaarsillugu GPS-ilimmik qungasequtserpaat, taamaalilluni umimmaap ingerlaarnera ilisimatuut malinnaaffigisinnaavaat.

Forskere har bedøvet en moskusokse for bl.a. at kunne give den et GPS-halsbånd, som gør forskerne i stand til at følge moskusoksens vandringer.

fra Nordøstgrønland til Søndre Strømfjord på vestkysten af Grønland, hvor klimaet er varmere og vegetationen mere frodig. Her møder dyrene ikke samme ekstreme forhold gennem en lang vinter og de har udviklet sig til en stor population, der har spredt sig til store områder til stor glæde for jagtinteresserede.

»Vores model vil også kunne udbygges til f.eks. at kunne forudsige, hvor stort et jagttryk den vestlige population af moskusokser vil kunne klare samtidig med at klimaet ændrer sig. Modellen vil dermed være med til at understøtte en forvaltning, der kan sikre en god og fremtidssikret population i Vestgrønland,« siger Niels Martin Schmidt.



© Lars Holst Hansen

Umimmaat ikittunnguullutik eqimattakkuutaartarput – aajuku angutikuloq inersimasoq, arnavissat marluk piararlu ataaseq.

Moskusoksen lever ofte i mindre grupper – her en gruppe bestående af en voksen tyr, to køer og en kalv.

Yderligere oplysninger:

Niels Martin Schmidt, Professor, Institut for Bioscience - Arktisk økosystemøkologi, Aarhus Universitet; mail: nms@bios.au.dk; telefon: +45 4191 5664.

Lars Holst Hansen, Akademisk medarbejder, Institut for Bioscience - Arktisk økosystemøkologi, Aarhus Universitet; mail: lahh@bios.au.dk; telefon: +45 8715 8682.