

Taksonomi og opprinnelse til rein

Knut H. Røed

Institute of Basic Science and Aquatic Biology, Norwegian School of Veterinary Sciences (NVH), Boks 8156 Dep., N-0033 Oslo 1, Norway (knut.roed@veths.no).

Sammendrag: Rein og caribou har hatt stor betydning for det moderne menneskets utvikling og kolonisering av nordlige Eurasia og Amerika etter siste istid. Den nære sammenhengen mellom mennesker og rein har bidratt til stor interesse og variasjon i oppfatningen av reinens taksonomi og opprinnelse. Et utall av både arter, underarter og raser av rein er beskrevet opp gjennom historien. Tidlig taksonomi av rein bar preg av å være basert på enkeltobservasjoner og på morfologiske karakterer som kroppsstørrelse, pelsfarge og størrelse og form på gevir, karakterer som i stor grad påvirkes av miljø og næringsforhold. Først på midten av 1900 tallet ble taksonomien i større grad basert på ulike morfologiske trekk som viste variasjon mellom bestander av rein, og en fikk bl.a. en forståelse av at alle underarter og former av rein og caribou tilhørte samme art. Med utviklingen av den moderne molekylærbiologien på slutten av 1900-tallet fikk en tilgang til verktøy som avdekket genetiske strukturer som reflekterer ulik opprinnelse og utvikling mer enn miljømessig påvirkning. Den genetiske strukturen som ble avdekket, viste liten overensstemmelse med oppdelingen i underarter som var basert på morfologiske trekk. Molekylærgenetiske struktur viser et hovedskille mellom amerikansk woodland caribou på den ene siden og all annen rein og caribou på den andre siden, noe som reflekterer at forfedrene til woodland caribou levde og utviklet seg i isfrie områder sør for iskanten i Nord-Amerika, mens forfedrene til andre typer rein levde atskilt fra disse i isfrie områder i Eurasia og Beringia. Forfedrene til dagens rein i Fennoskandia syntes også å ha utviklet seg fra atskilte bestander av rein som kan føres tilbake til slutten av siste istid. Innvandring og opprinnelse til dagens vill- og tamrein i Fennoskandia vil bli belyst i dette perspektiv.

Taxonomy and origin of reindeer

Abstract: Reindeer and caribou was probably the key species for the human immigration and colonization in the Arctic and sub-Arctic by the retreat of the ice in the last glacial period. The close connection between human and reindeer has contributed to great interest and variation in reindeer taxonomy and origin. Through the history several both species, subspecies and types of reindeer and caribou have been described. The early taxonomy of the species is marked by comparisons of individual specimen using traits as body size, skin colour or antler formations - characteristics known to be highly variable and subjected to environmental and nutritional level. During the mid 1900s the taxonomy was more based on variation of morphological traits among populations by analysing a large series of specimens representative of the various geographic populations and a consensus of classification of several subspecies, all belonging to the same species, evolved. During late 1900 the development of modern molecular techniques procured tools for revealing genetic structure of populations reflecting different origin and isolation rather than environmental influences. The genetic structure revealed a major genetic dichotomy between American woodland caribou on the one hand and all other types of reindeer and caribou on the other which gave evidence that the ancestors of present woodland caribou had survived and evolved in ice free refugium south to the glacier in North America and the ancestors of all other types of reindeer and caribou had evolved separated from these in refugium in Eurasia and Beringia. The ancestors of present reindeer in Scandinavia appear furthermore to have evolved from different populations separated during the last glaciation period and the colonization and origin of present wild and domestic reindeer will be discussed in this perspective.

Systematisk tilhørighet

Systematisk tilhører reinsdyrene ordenen partåede hovdyr som er karakterisert av at 3. og 4. tå er utskilt på både fram- og bakbena. De partåede deles inn i uekte drøvtyggere, hvor bl.a. grisen hører hjemme, og ekte drøvtyggere. De ekte drøvtyggerne deles videre inn i ulike familier som kameldyrene, giraffer, bovider (med bl.a. ku, sau og geit) og hjortedyr som også betegnes som cervider. Hjortedyrene har bl.a. det til felles at de mangler galleblære og de har årlig felling av gevirene. Blant hjortedyrene kjenner vi bl.a. elg, hjort rådyr, hvithalehjort, dåhjort og ikke minst reinsdyr. Reinsdyr har ingen andre nære slektninger blant hjortedyrene, og reinen tilhører derfor sin egen slekt, *Rangifer*.

Tidlig taksonomi og inndeling i arter og underarter

Tidlig taksonomi av rein bar preg av å være basert på enkeltobservasjoner og på morfologiske karakterer som kroppsstørrelse, pelsfarge og størrelse og form på gevir, karakterer som i stor grad påvirkes av miljø og næringsforhold. Et uttall av både arter, underarter og raser av rein er beskrevet opp gjennom historien. Siden den første mer vitenskapelige beskrivelsen av reinsdyr av Linné i 1758 er det beskrevet 55 arter og/eller underarter av reinsdyr. En av de tidligste og mest grunnleggende revisjonene av reinens taksonomi ble gitt av Lydekker i 1889 hvor han delte reinen inn i ulike raser som *Rangifer tarandus typicus* som var utbredt i Fennoskandia, *R.t. spetzbergiensis* som befant seg på Svalbard, *R.t. caribou* som var nordamerikansk skogsrein, *R.t. terra novae* som befant seg på Newfoundland, *R.t. groenlandicus* som var utbredt på Vest-Grønland, samt *R.t. arcticus* som var tundrarein i Nord-Amerika. Kort tid etter beskrev Lönneberg (1909) den særegne morfologien til finsk skogsrein, og som også fikk status som egen underart *R.t. fennicus*. Fra amerikansk side foreslo Grant i 1902 en annen revisjon hvor han delte inn rein/caribou komplekset i 11 ulike arter fordelt mellom de to hovedgruppene tundratype og skogstype. Denne inndelingen i flere arter av rein/caribou preget ulike amerikanske systematiske revisjoner av rein gjennom store deler av forrige århundre. Inndelingen av ulike reinter typer i de to hovedgruppene skogsrein og tundrarein stod også sentralt i den tyske zoologen Jacobis (1931) omfattende systematiske revisjon av reinsdyr fra 1931. Til forskjell fra tidligere revisjoner som i hovedsak hadde lagt vekt på karaktertrekk som kroppstørrelse og pelsfarge brukte Jacobi primært gevirstørrelse og form i sin inndeling av reinen i ulike arter. Russiske vitenskapsfolk med bl.a. Flerov (1933) i spissen argumenterte mot å bruke kun gevirstørrelse og form i reintro taksonomien. De ga videre støtte til oppfattelsen om at all rein tilhørte samme art med flere ulike underarter både i Nord-Amerika og gjennom Eurasia.

Dagens taksonomi.

Det var først på midten av 1900-tallet at taksonomien i større grad baserte seg på ulike morfologiske trekk som viste variasjon mellom bestander av rein. Dette var utgangspunktet for bl.a. Banfields omfattende revisjon av 1961, en taksonomi som av mange fortsatt oppfattes som gjeldende. Også Banfield presiserte at all rein og caribou tilhører samme art, og at ulike underarter tilhørte enten skogsrein eller tundrareintypen. Hans inndeling av dagens rein og caribou i ulike underarter var:

Tundrarein/caribou:

- R.t. tarandus* = Eurasiatiske tundrarein (på tundraen gjennom Eurasia)
- R.t. platyrhynchus* = Svalbardrein (på Svalbard)
- R.t. granti* = Grants caribou = Alaska tundra caribou (på tundraen i Alaska)
- R.t. groenlandicus* = Canadian tundra caribou (på tundraen gjennom Canada)
- R.t. pearyi* = Peary caribou (utbredt på øyer i arktisk Canada)

Skogsrein/woodland caribou:

- R.t. fennicus* = Eurasiatisk skogsrein (i skogene mellom Finland og Russland)
- R.t. caribou* = Amerikansk woodland caribou (skogområder i Nord-Amerika)

Banfield (1961) ga også støtte til underartstatus for utdødd rein på Nordøst-Grønland (*R.t. eogroenlandicus*) og på Queen Charlotte Islands i Canada (*R.t. dawsoni*). Han la bl.a. også vekt på at underarter i Arktisk som Svalbardrein, Peary caribou og utdødd rein på Nordøst-Grønland hadde mange fellestrekk som gjorde at disse kunne slås sammen til en arktisk reinter type på linje med skogsreinter typen og tundrareinter typen.

Molekylære teknikker

Med utviklingen av den moderne molekylærbiologien på slutten av 1900-tallet fikk en tilgang til verktøy hvor utbredelser av varianter av enkelt gener (alleler), DNA-byggesteiner (sekvenser) og andre genetiske markører (bl.a. mikrosatellitter) kunne studeres hos ulike populasjoner og bestander. Dette åpnet for kartlegging av genetiske struktur som på en bedre måte reflekterer ulik opprinnelse og utvikling mer enn miljømessig påvirkning og tilpasning. I denne epoken ble det tidlig klart at Svalbardrein var markert genetisk forskjellig fra norsk rein (Storseth *et al.*, 1978; Røed 1985), og studier indikerte også at Svalbardreinen hadde større genetisk slektskap til Peary caribou i Nord-Canada enn til rein i Fennoskandia (Røed *et al.*, 1986) med påfølgende hypotese om opprinnelse av rein på

Svalbard fra Grønland/Nord-Amerika (se også Flagstad & Røed, 2003 og Røed, 2005). Bruk av andre genetiske markører har ikke i alle tilfeller gitt støtte til denne hypotesen. Bl.a. Gravlund *et al.* (2001) rapporterte genetisk fellestrekk mellom rein på Svalbard og i Nord-Russland som var forskjellig fra bestander i Nord-Amerika og på Nordøst-Grønland.

Bruk av molekylære teknikker ga videre støtte til tidlig morfologiske klassifisering om et hovedskille mellom amerikansk skogsrein (woodland caribou) på den ene siden og all annen rein og caribou på den andre siden. Fylogeografi indikerer derfor at forfedre til amerikansk skogsrein levde og utviklet seg under siste istid i isfrie områder sør for iskanten i Nord-Amerika, mens forfedre til andre typer rein og caribou levde atskilt fra disse i isfrie områder i Eurasia og Beringia (Røed *et al.*, 1991; Flagstad & Røed, 2003; Røed, 2005). Beringia var et isfritt refugium bestående av store deler av Sibir og Alaska, og som også til tider var et landfast område. Tilsvarende atskillelse av skogsrein fra annen rein i Eurasia ble ikke funnet, noe som tyder på at finsk skogsrein er mer preget av å være en reintype som relativt nylig har tilpasset seg et liv i skogene heller enn å være en reintype som har vært isolert gjennom flerfoldige titusener av år.

MtDNA og tre hovedgrupper av rein

Det generelle molekylærgenetiske mønsteret med bruk av mitokondrielt DNA (mtDNA) viste liten overensstemmelse med tidligere oppdeling i underarter basert på morfologiske trekk, noe som tyder på at dette er trekk som har utviklet seg gjennom miljøtilpasning mer enn gjennom atskillelse i lang tid. Hovedmønsteret viste en inndeling av dagens rein i hovedsak i tre ulike grupper som er antatt å reflektere tre ulike opprinnelser og utviklingslinjer som kan tilbakeføres til perioden gjennom siste istid som varte i nærmere 100 000 år fram til for ca. 10 000 år siden (Flagstad & Røed, 2003). Foruten gruppen bestående av i hovedsak den amerikanske skogsreinen viser det genetiske mønsteret ei stor gruppe som innehar representanter fra alle dagens underarter av rein, og som er antatt å reflektere rein som under siste istid levde i Beringia. Etter hvert som isen trakk seg tilbake koloniserte reinen i dette området både mot vest innover i Eurasia og mot øst innover i Nord-Amerika. Genetisk avtrykk fra dette refugiet finner vi igjen i dag hos de fleste bestander og underarter av rein og caribou. Den tredje gruppa som skiller seg markert ut, er antatt å ha utviklet seg i et område i Eurasia som var atskilt fra Beringia gjennom deler av siste istid. Det genetiske avtrykket fra dette finner vi i hovedsak igjen hos dagens tundrarein i Eurasia og da særlig hos tamrein i Fennoscandia (Røed *et al.*, in prep). Det er derfor nærliggende å anta at dette tredje refugiet må ha vært lokalisert syd for iskanten i Eurasia. Etter som isen trakk seg tilbake, koloniserte således reinen Nord-Europa både fra det store Beringiarefugiet i øst og fra områder lokalisert mer sør i Eurasia. Genetisk avtrykk etter det mer sørlig utbredte refugiet finner vi i dag igjen hovedsakelig i Fennoscandia, noe som tyder på at dagens rein i dette område har en opprinnelse og innvandring forskjellig fra rein gjennom store deler av Russland.

Rein og menneske – et tidlig samspill

Det er velkjent at reinen var vidt utbredt i det vi i dag kaller Sør-Europa under store deler av siste istid. Helt fra det moderne menneskets tidlige tilblivelse og utvikling har det eksistert et nært samspill mellom mennesket og reinsdyr (Geist, 2003). Arkeologisk kunnskap viser at gjennom tusener av år, mens store deler av nordområdene var dekket av is, var reinen den viktigste ressurs for våre europeiske forfedre (Mellars, 1992; Grayson *et al.*, 2001). Reinen utgjorde også næringsgrunnlaget for menneskene som koloniserte isfrie områder etter hvert som isen trakk seg tilbake. Ved å bidra med mat, klær og transport har reinen spilt en avgjørende rolle i menneskets levesett og kulturutvikling både nord i Eurasia og Amerika (Kofinas *et al.*, 2000). Det nære forholdet mellom mennesker og reinen kulminerte i temming av arten, og en prosess med domestisering som antagelig har foregått i løpet av de siste par tusen år. I historisk tid har tamreindrift fått et økende omfang på bekostning av villrein, og i Europa i dag finnes større villreinstammer kun i Sør-Norge. Den molekylærgenetiske markerte forskjellen som er avdekket mellom tamrein i Fennoscandia og i øvrige Eurasia, tyder på at tamrein i Fennoscandia i hovedsak har sin opprinnelse knyttet til domestisering av stedegen rein og ikke til innføring av rein fra mer østlige områder (Røed *et al.*, in prep). En forståelse av prosesser knyttet til tidlig samspill mellom domestisert og vill form av en art er av stor interesse siden dette vil kunne bidra til viktig kunnskap om menneskets tidlige historie, og hvorledes vi har påvirket det biologiske mangfoldet gjennom historien. Molekylærgenetiske analyser av bestander av rein vil derfor ikke bare avdekke reinens taksonomi og opprinnelse, men også kunne øke forståelsen av våre egne forfedres opprinnelse, innvandringsveier og tidlig samspill med rein.

Referanser

- Banfield, A. W. F. 1961. A revision of the reindeer and caribou, genus *Rangifer*. – *National Museum of Canada. Bulletin No. 177. Biological Series* 66.
- Flagstad, Ø. & Røed, K. 2003. Refugial origins of reindeer (*Rangifer tarandus* L.) inferred from mitochondrial DNA sequences. – *Evolution* 57: 658-670.
- Flerov, C. C. 1933. Review of the Palaearctic reindeer or caribou. – *Journal of Mammalogy* 14: 328-338.
- Gahne, B. & Rendel, J. 1961. Blood and serum groups in reindeer compared with those in cattle. – *Nature* 192: 529-530.
- Geist, V. 2003. Of reindeer and man, modern and Neanderthal: A creation story founded on a historic perspective on how to conserve wildlife, woodland caribou in particular. – *Rangifer Special Issue No. 14*: 57-63.
- Gravlund, P., Meldgaard, M., Pääbo, S. & Arctander, P. 1998. Polyphyletic origin of the small-bodied, high-arctic subspecies of tundra reindeer (*Rangifer tarandus*). – *Molecular Phylogenetics and Evolution* 10: 151-159.
- Grayson D, K., Delpech, F. Rigaud, J. P. & Simek J.F. 2001. Explaining the development of dietary dominance by a single ungulate taxon at Grotte XVI, Dordogne, France. – *Journal of Archaeological Science* 28 (2): 115-125.
- Jacobi, A. 1931. *Das Reintier. Einen zoologische monographie der gattung Rangifer*. Akademische verlagsgesellschaft m.b.H., Leipzig.
- Kofinas G, Osherenko G, Klein, D. & Forbes B. 2000. Research planning in the face of change: the human role in reindeer/caribou systems. – *Polar Research* 19 (1): 3-21.
- Linnæus, C. 1758. *Systema Naturae*. 10th ed. Stockholm.
- Lönnberg, E. 1909. Taxonomic notes about Palearctic reindeer. – *Arkiv för zoology* 6 (4): 1-18.
- Mellars, P. 1992. The mesolithis in Europe. – *Journal of Archaeological Science* 19 (6): 722-723.
- Lydekker, R. 1898. *The deer of all lands: a history of the family Cervidae living and extinct*. Rowland Ward, London.
- Røed, K. H. 1985. Comparison of the genetic variation in Svalbard and Norwegian reindeer. – *Canadian Journal of Zoology* 63: 2038-2042.
- Røed, K. H. 2005. Refugial origin and postglacial colonization of holarctic reindeer and caribou. – *Rangifer* 25 (1): 19-30
- Røed, K. H., Staaland, H., Broughton, E. & Thomas, D.C. 1986. Transferrin variation an caribou (*Rangifer tarandus* L.) on the Canadian Arctic islands. – *Canadian Journal of Zoology* 64: 94-98.
- Røed, K. H., Feruson, M. D., Crête, M. & Bergerud, A. T. 1991. Genetic variation in transferrin as a predictor for differentiation and evolution of caribou from eastern Canada. – *Rangifer* 11: 65-74.
- Røed, K. H., Flagstad, Ø., Nieminen, M. *et al.* *Phylogeography of Eurasian reindeer reveals independent domestication origins in Russia and Fennoscandia* (in prep).
- Storset, A., Olaisen, B., Wika, M. & Bjarghov, R. 1978. Genetic markers in the Spitzbergen reindeer. – *Hereditas* 88: 113-115.

Manuskript mottatt 280606