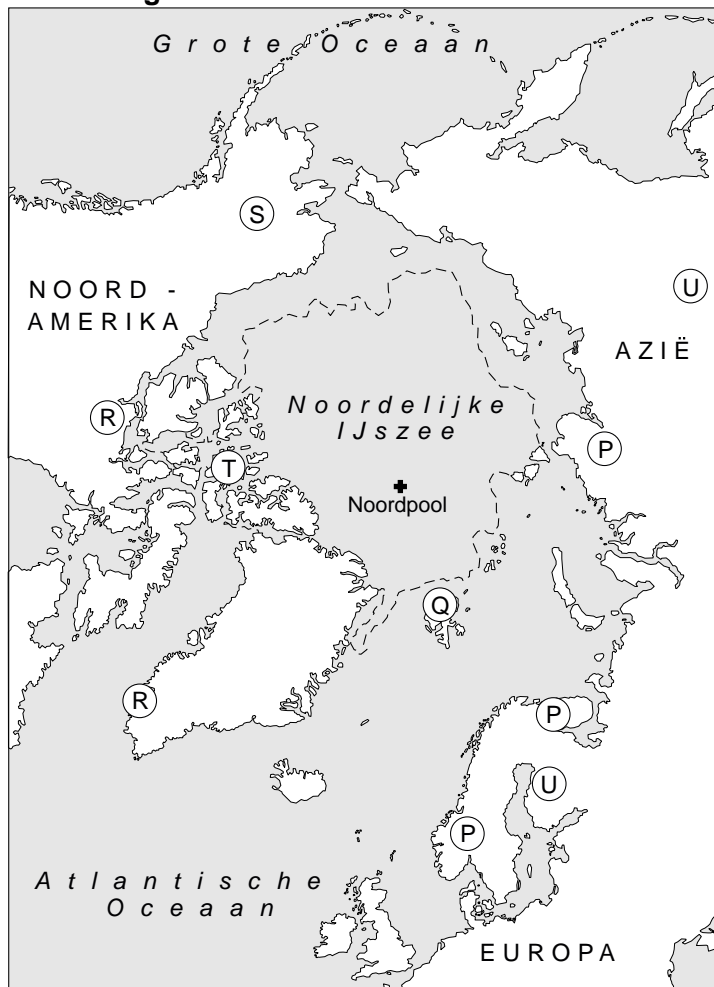


Evolutionaire aanpassingen van het rendier

Dieren die in de loop van de tijd succesvol geëvolueerd zijn, vertonen soms anatomische aanpassingen. Verschillende kenmerken van bijvoorbeeld rendieren, zoals de vacht en platte poten wijzen erop dat zij al in een vroeg stadium van hun evolutie, aangepast waren om in een koud gebied en diepe sneeuw of op een andere zachte ondergrond te lopen. De nu nog levende soort *Rangifer tarandus* is het meest voorkomende hoefdier in Scandinavië, Noord-Rusland en de arctische gebieden van Noord-Amerika, waar hij kariboe wordt genoemd (zie afbeelding 1). De verschillende rassen van deze rendiersoort zoals het Svalbard rendier en het Noorse rendier en hun leefgebieden worden met de letters P t/m U aangegeven.

afbeelding 1

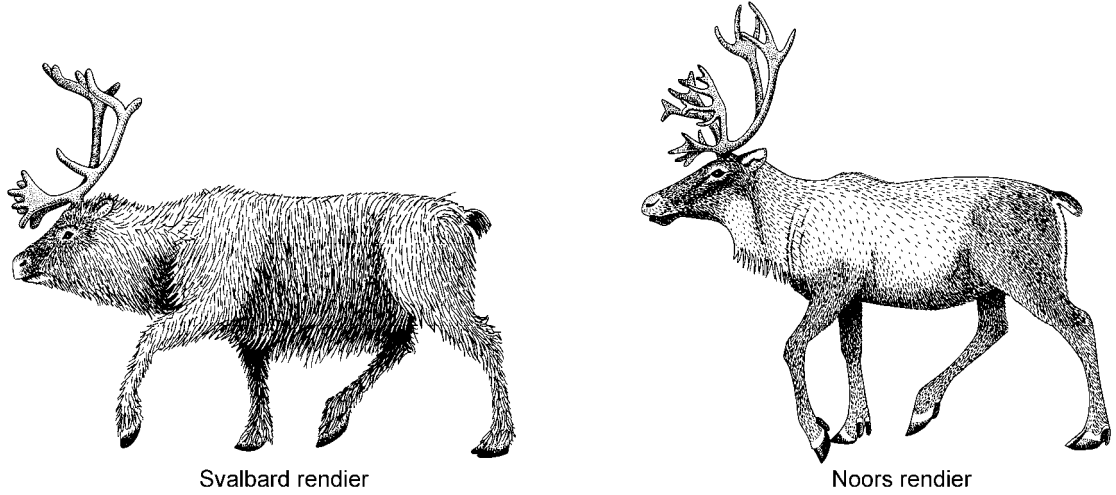


Gedurende de geologische periode 'het Pleistoceen' waren wolven de belangrijkste roofdieren voor de rendieren. Zelfs nu nog vormen de rendieren in Canada en Alaska het voornaamste voedsel voor de wolf.

In de Svalbard archipel (gebied Q in afbeelding 1) komen geen wolven en ook geen andere roofdieren, zoals de hyena of de mens, voor. Er zijn ook geen fossiele vondsten gedaan die aangeven dat deze dieren ooit op de eilanden zijn geweest. De enige andere grote carnivoor, de ijsbeer, die deze eilanden zwemmend kan bereiken, eet zeehonden en zelden of nooit een rendier.

Het Svalbard rendier (afbeelding 2 links) leeft in kleine groepjes. De volwassen mannetjes leven solitair. Het Noorse rendier (afbeelding 2 rechts) leeft in grote kudden van meer dan 1000 dieren die honderden kilometers afleggen om steeds gebieden te vinden die genoeg voedsel bevatten.

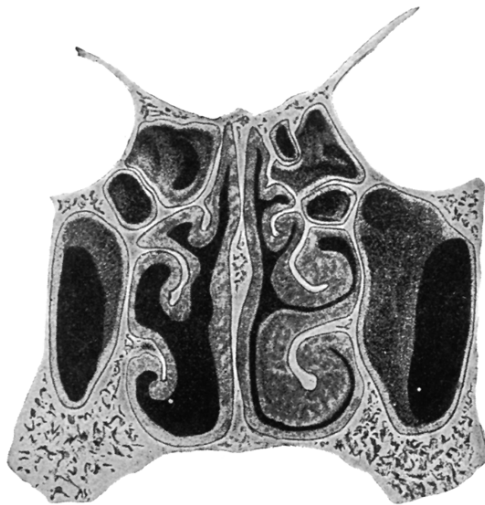
afbeelding 2



- Men beweert dat de evolutie van de pootlengte tot korte poten een aanpassing is aan de lage omgevingstemperatuur.
- 1p **18** Leg uit waardoor het Svalbard rendier hierdoor beter aangepast is aan lage omgevingstemperaturen dan het Noorse rendier.

Een aanpassing aan extreem lage temperaturen en de droge lucht in de arctische gebieden, is de bouw van de neus. De inwendige neusstructuur is zeer complex. Zeer uitgebreide neusholten, veel groter dan die van de mens (zie afbeelding 3), vergroten het oppervlak waarlangs de lucht tijdens de ademhaling stroomt.

afbeelding 3



Doorsnede neusholte mens

De uitgeademde lucht van rendieren heeft een temperatuur die in de winter nooit hoger ligt dan 6 graden. Hierdoor zie je nauwelijks dat ze uitademen; de bij andere dieren zo karakteristieke 'rook' komt niet uit hun neus.

2p **19** Welke biologische betekenis heeft deze vorm van uitademen?

- A** De koude uitgeademde lucht kan meer CO₂ bevatten, zodat zij het CO₂ gemakkelijk kwijt raken.
- B** De koude, uitgeademde lucht kan minder O₂ bevatten, zodat de rendieren een maximum aan O₂ kunnen opnemen.
- C** De rendieren beperken warmte- en vochtverlies tijdens de uitademing tot een minimum.
- D** De rendieren vallen zo minder op voor hun prooidieren, die de uitgeademde lucht nu niet gemakkelijk kunnen zien.

Herkauwers kennen een periode waarin gegraasd wordt en een periode waarin zij rusten om de maaginhoud te verwerken. In onze streken loopt deze graasrustperiode min of meer synchroon met het 24-uurs dagnachtritme. Dit dagnachtritme wordt bepaald door lichtprikkels die de biologische klok iedere dag gelijk zet. Maar in de poolstreken kan dit tot problemen leiden, omdat daar de zon weken niet ondergaat of de zon weken niet opkomt.

Onderzoek van Groningse biologen met rendieren uit verschillende gebieden heeft uitgewezen dat het voor sommige rassen de moeite loont om hun biologische tijdsklok te onderdrukken.

2p **20** Voor welk ras van de in afbeelding 1 aangegeven rassen (P t/m U) heeft het het meeste evolutionaire voordeel gehad, om de biologische klok te onderdrukken?

- A** P
- B** Q
- C** R
- D** S
- E** T
- F** U