

# Svalbard

## - geomorfologi i Høj-Arktis



Pingoer i den øvre del af Reindalen. I baggrunden ses Marthabreens moræner. (Foto: Ole Humlum)

Af stud. scient. Jacob Clement Yde, Geologisk Institut, Aarhus Universitet

Geomorfologer – herunder specielt glaciologer – og permafrostforskere har i stigende grad fået øjnene op for de store muligheder, den højarktiske øgruppe Svalbard byder på. Her er det muligt at studere glaciale processer og landskabsformer på nærmeste hold og derved øge forståelsen for det landskab, vi har i Danmark i dag.

Svalbard er halvanden gange så stort som Danmark. Af 62.049 km<sup>2</sup> er ca. 60 % isdækket. De første beretninger om land nord



Magdalenefjorden i det nordvestlige Spitsbergen. (Foto: Ole Humlum)

for Norge stammer fra sagaer omkring 1194, men fund af stenredskaber vidner om menneskers tilstedeværelse langt tidligere. Efter genopdagelsen i 1596 af hollænderen Willem Barentsz blev øgruppen attraktiv for hvalfangere og pelsjægere. Minedriften blev grundlagt i 1906 af den amerikanske pioner John Longyear, som har givet navn til hovedbyen, Longyearbyen. Mange af de store polarekspeditioner har taget deres udgangspunkt fra Svalbard, bl.a. den tragiske luftskibsekspedition i 1928, hvor Roald

Amundsen omkom under eftersøgningen efter venen Umberto Nobile. Svalbard kom under norsk kontrol i 1920 efter en traktat, der bl.a. giver andre lande lov til at udvinde ressourcer i området. Kun Rusland benytter sig af denne mulighed med en kulmine i Barentsburg.

### Galoperende gletschere

Svalbard har 1029 gletschere, der er større end 1 km<sup>2</sup>. Af disse regnes 145 for galoperende eller "surge-type". En gruppe norske

## UNIS

Fire norske universiteter er gået sammen om etableringen af universitetet UNIS på Svalbard, og siden 1993 har studerende kunnet søge et bachelorprogram eller enkeltkurser på kandidat- og ph.d.-niveau. Der undervises og forskes i arktiske geologiske og geofysiske emner, som er relevante for Svalbard. Universitetets force ligger i den nemme adgang til felten, hvilket også gør det attraktivt for universitetsforskere at gæsteforelæse på ugebasis. Miljøet er internationalt og danner grundlag for stor faglig udveksling.



UNIS-bygning i Longyearbyen på Svalbard. (Foto: Forfatteren)



Kort over Svalbard. (Grafik: BES)

forskere mener dog, at op imod 90% af Svalbards gletschere tidligere eller fortsat galoperer.

At en gletscher galoperer vil sige, at den pludselig skrider frem med hastigheder på op til 50 m/dag. Den galoperende fase varer typisk 1-2 år, hvorefter gletscheren hviler 20-200 år, før den igen galoperer.

Galoperende gletschere optræder i hobe. Der kendes eksempelvis ingen galoperende gletschere i Alperne. Hvorfor gletschere galoperer, er stadig meget diskuteret, men det synes klart, at fænomenet ikke udelukkende kan forklares ud fra en enkelt faktor så som lokale klimavariationer. For at en gletscher kan galopere, kræves det, at den har et reservoir med nettoakkumulation, og at gletscherens hastighed i hvilefasen er lavere end en klimatisk balancehastighed (dvs. at der ophobes is i "hvilefasen", som udløses når gletscheren galoperer). Statistiske analyser af galoperende gletschere fra Svalbard foretaget af engelske glaciologer viser en overrepræsentation af lange gletschere med stejl hældning, der overlejrer



Blokgletscher nær Ny Ålesund. Nyt sediment tilføres blokgletscheren ved erosion af Zeppelinfjelllets skråning. (Foto: Ole Humlum)

en finkornet sedimentær litologi. Samtidig synes orienteringen i forhold til den fremherskende vindretning og dermed den årlige akkumulation af sne at have betydning.

Da en gletschers hastighed øges voldsomt over relativt kort tid, formoder man, at en tærskel overskrides, så gletscheren bliver ustabil. Det kan bl.a. ske ved ændringer i termale og hydrologiske forhold ved gletschersålen. Store smeltevandsmængder er også observeret umiddelbart før og under den galoperende fase, ofte med et stort sedimentindhold.

### Blokgletschere

Svalbards natur har meget andet at byde på end gletschere. Den årlige middeltempera-

tur er omkring  $-6^{\circ}\text{C}$  ved havniveau, hvilket bevirker, at permafrost er medvirkende til dannelsen af mange af de landskabsformer, der findes i de isfri periglaciale områder.

Mest omdiskuteret er nok blokgletscherne. Debatten har gået på, om de skal karakteriseres som stendækkede gletschere eller udelukkende som et periglacialt fænomen. Blokgletschere kan være vanskelige at identificere i landskabet, da de ligner moræner eller ur. De består af en frossen kerne af sedimentholdige lag og islinsler overlagt af et isolerende lag af blokke. De glider langsomt fremad ved hjælp af intern deformation i isen med hastigheder på 1-10 cm/år. På Svalbard findes der to typer: Talus-blokgletschere dannes neden for

**Også vandværkerne har brug for at lade idéerne gro**

Gode idéer der udspringer af erfaring og ekspertise fører frem til frugtbare løsninger. Vand-Schmidt har specialiseret viden inden for:

- Vandforsyningsanlæg
- Brøndboring
- Ledningsanlæg
- Projektering/rådgivning
- Service

- ring og få gode råd og uforbindende tilbud



**Vand-Schmidt a/s**  
Jernbanegade 5 • 6070 Christiansfeld  
Tlf. 74 56 11 11 • Fax. 74 56 32 69



Lille galoperende gletscher i Reindalen. (Foto: Forfatteren)



Det kan være farligt at nærme sig en kalvende gletscherfront, her nysgerrige studerende ved von Post-breen i marts måned. (Foto: Forfatteren)

fjeldskråninger og forsynes med nedfaldet forvitret materiale fra klippevæggen, mens debris-blokgletschere findes neden for gletschere og tilføres materiale fra tilstødende moræner.

### Pingoer

Mere iøjnefaldende i det periglaciale landskab er de kegleformede pingoer, der ligger som små vulkaner i mange af Svalbards brede dale. Svalbard er typelokalitet for pingoer, der dannes i et åbent system. Grundvandsstrømning gennem de omkringliggende fjelde af tertiære sandsten giver et højt hydraulisk potentiale i dalbunden under permafrosten. Under steder hvor permafrostlaget er tyndt, kan der dannes en islinse af grundvand, og efterhånden opbygges en kerne af is, der presser den ovenliggende frosne jord opad. På Svalbard når pingoerne typisk en højde på 30-40 m, før iskernen bliver blottet, og pingoen smelter ned.

### Andre glacielle fænomener

Permafrost er også årsag til de processer, som sker i det øverste aktive lag, der optøes i sommermånederne. Samlet betegnes processerne under begrebet cryoturba-tion, og resultatet ses som mønstre på jord-

*Om vinteren er det muligt at gå rundt i Longyearbreens tørlagte smeltvandskanaler. Det giver en enestående mulighed for at studere deformation og optagelse af sediment under en gletscher. (Foto: Ole Humlum)*

overfladen, ofte sorterede eller usorterede cirkler, polygoner eller striber på hældende terræn. I den korte høj-arktiske sommer er den centrale del af mønstret i bevægelse, og det er der kun få plantearter som f.eks. padderokker, der tåler. Overflademønstre kan også dannes, hvis der sker ændringer i den årlige temperatur, så dybden af aktivlaget ændres. Dette betegnes som thermokarst-processer og kan i den perifere del af mønstret medføre dybe iskiler fra bunden af aktivlaget ned i permafrosten.

Svalbard giver også mulighed for at studere paraglaciale fænomener. Her er der

ikke tale om noget overnaturligt, men om ikke-glacielle processer som stenskred, dannelse af kløfter og ændringer af fjeldsider, der sker som følge af, at en gletscher har trukket sig tilbage. Når gletschere trækker sig tilbage, som det er sket på Svalbard i de sidste 50 år, efterlader de ofte landskabsformer i forlandet, som er af stor kvartærgeologisk og geomorfologisk interesse. Det er således muligt at undersøge dødisområder, åse og moræner under dannelsen og derved få indsigt i de glacielle processer, der ligger til grund for mange af de danske landskabsformer. ■



Usorterede cirkler ved strandkanten på Brøggerhalvøya. Prins Karls Forland i baggrunden. (Foto: Mette Brixen Søndergaard)



Elisebreens forland med nydannede landskabsformer. Til højre en flute, til venstre en ås. (Foto: Jan Piotrowski)