

Siste kapittel om de norske høyfjellsfonnene?

Av Morten Ramstad

Globale klimaendringer innebærer at høyfjellsfonnene forsvinner i stadig hurtigere tempo. Mange er snart borte. En sideeffekt er at det har smeltet fram en rekke spennende og unike arkeologiske gjenstander, eldgamle reinsdyrbein og annet gammelt biologisk materiale. Hvilken historie kan disse funnene fortelle? Hva gjorde fortidens mennesker på fonnene? Hvorfor reinsdyrbein? Og, hvorfor er dette viktige brikker i forståelsen av klimaendringer?

■ Figur 1. På søk etter fonnefunn. Lokalitetene ligger langt til fjells, ofte på vanskelig tilgjengelige steder, noe som innebærer krevende feltarbeid. Her fra Ringshornet i Norddal (Foto: Morten Ramstad).



I løpet av det forrige århundre kom det, med ujevne mellomrom, inn en håndfull forhistoriske gjenstander fra fonner østafjells i Norge. Den vanligste funngruppen var pilspisser fra jernalderen, noen nær komplette med jernspiss og skjefftet treskaft, og enkelte har selv styrefjærene bevart (figur 2).

Fra begynnelsen av 2000-tallet har vi sett en sterk økning i antall fonnefunn. Med få unntak er de aller fleste gjort øst for vannskillet, og da særlig i Lom, Skjåk og Lesja kommune i Oppland. En noe mindre funnkonsentrasjon finnes i fjellstrøkene ved Oppdal i Sør-Trøndelag. Spredte funnsteder er kjent fra Nord-Norge. Vestlandet, med sine mange spisse topper og snødekte fjell, har inntil nå derimot vært svært dårlig representert med funn. Om dette skyldes klimatiske årsaker, vanskelige leteforhold, manglende undersøkelser eller andre faktorer har lenge vært uklart.

Men, senere i årboka kan vi lese om arkeologiske funn som er smeltet fram på høyfjellet i Vik i Sogn, Vossaskavlen i Hordaland og på Ringshornet i Norddal på Sunnmøre. I tillegg ble det i 2014 dokumentert funn fra en rekke andre fonner på Vestlandet, det ble og gjort noen få funn i inneværende år (se kart, samt figur 3 og 7).

Kappløp mot tiden

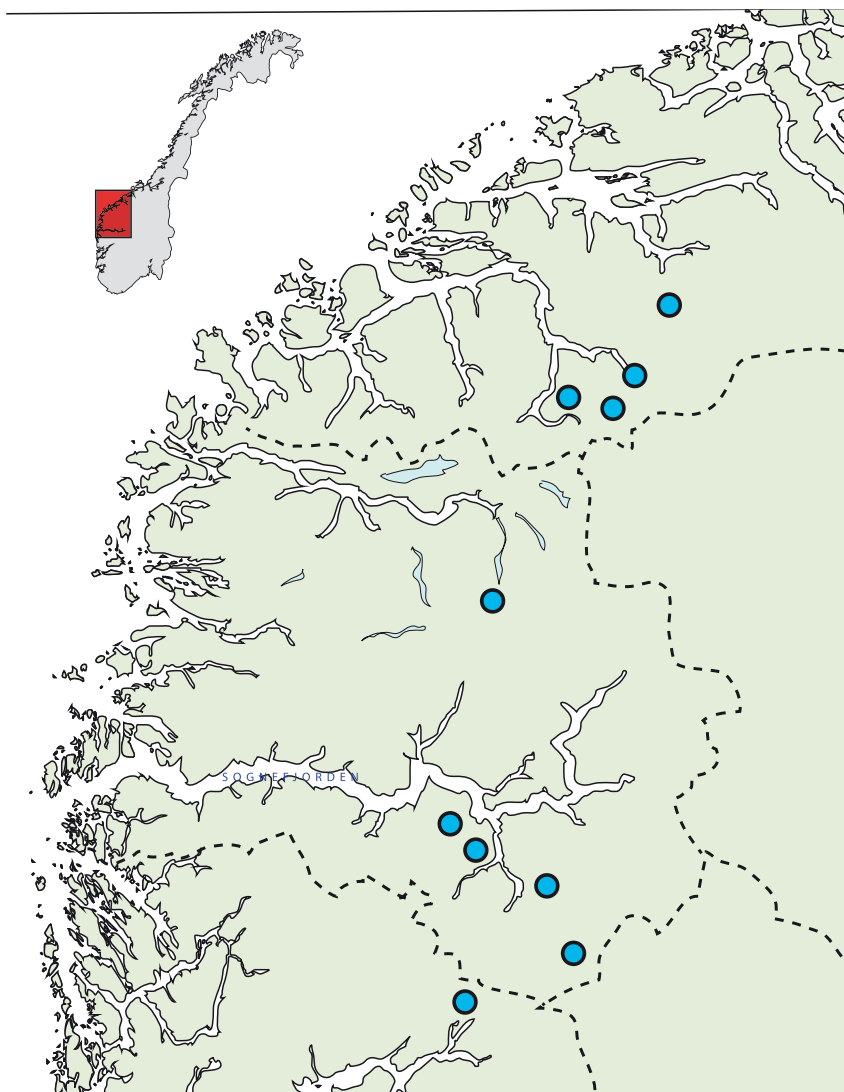
Utover en nærmest eksplosjonsartet økning i fonnefunn utmerker de siste ti årene seg også med en langt større funnvariasjon enn tidligere. Materialet teller nå hundrevis av arkeologiske gjenstander i tillegg til et stort og omfattende botanisk og biologisk materiale. Tallmessig



■ Figur 2. Nylig fremsmeltet skjefftet pilspiss fra vikingtid ved Brattfonna i Oppdalsfjella sommer 2006. Legg merke til hvor godt bevart den er. Surringen er gjort av dyresener dekt med nevner (Foto og montasje: L. I. Åstveit).

dominerende i det norske materialet er såkalte skremmepinner. Dette er pinner hvor det er festet trespiler, trespon, never eller lignende, brukt for å lede reinsdyr mot skytestilinger. Det nye funntilfanget man-

gedobler også antallet bortskutte og velbevarte pilspisser. I tillegg er det gjort en rekke spesielle funn. Her skal nevnes en kjortel fra eldre jernalder, ski fra yngre jernalder og deler av en lærsko fra bronseal-



■ Kartet viser lokaliteter med fonnefunn i forvaltningsdistriktet til Universitetsmuseet i Bergen. Dette er Litlejordshornet, Ringshornet og Oaldsegga i Norddal, Sandurfjellet i Geiranger, Middagsnibba i Loen, Rambera og Handadalen-Fresvik i Vik, Blåskavelen og Vette-Dyransosi i Aurland og Vossaskavelen i Ulvik (kart Ragnar Børshiem, Universitetsmuseet i Bergen).

deren. Funnmengden skaper store utfordringer for arkeologer og andre forskere. Fonnene befinner seg gjerne på vanskelig tilgjengelige steder langt fra der det normalt utføres feltarbeid. Mange av gjenstandene er svært skjøre, noe som krever store ressurser til konservering og etterarbeid.

Biologisk materiale slik som dyremøkk, dyrebein og pollenkorn gir store muligheter for en rekke

analyser. Også dette er tidkrevende og kostbart. Dersom data skal sikres er feltarbeidet nødt til å gjennomføres i det korte tidsvinduet om høsten når snøen er smeltet nok til at det er mulig å gjøre nye funn. Kort tid etter at funnene eksponeres for vær og vind igangsettes nemlig kjemiske og biologiske nedbrytningsprosesser som i tillegg til påvirkning fra vær og vind gjør at informasjonspotensialet raskt svinner

hen. I verste fall kan gjenstandene bli ødelagt eller brytes fullstendig ned etter å ha vært eksponert i svært kort tid, kanskje bare noen dager. I en artikkel i *Forskning.no* vises det til den amerikanske fonnearkeologen Craig Lee (referert fra *The New Scientist*) som uttaler at "det er som å se ned i en fryseboks som har stått åpen i et par ukers tid. Du kan finne et par bokser syltetøy som ser ok ut, mens resten holder på å gå i oppløsning"¹. Dette kan derfor med det rette beskrives som et kappløp mot tiden.

Reinsdyr og fonna

Jakten på reinsdyr er hovedårsaken til at fonnene i Norge inneholder så mange spor etter menneskelig aktivitet. Som vi skal se henger reinsdyras tilstedeværelse nært sammen med vær og klima, noe som igjen forklarer hvorfor nettopp dette var gode jaktområder.

Reinen er tilpasset et arktisk og subarktisk klima og trives derfor dårlig på varme sommerdager (figur 4). For å kjøle seg ned trekker den opp på fonnene der den står dagen lang. Videre plages reinens svært av insekter, og da særlig reinbrems som legger egg i pels og svelg, der larvene vokser under huden og skaper betente sår. Lik aircondition i et hus, reduserer den kalde lufta ved snøen aktiviteten til disse plagsomme parasittene. Kombinasjonen varmt sommervær og mye insekter henger dessuten ofte sammen. Reinbremsen kan derfor være årsaken til at reinsdyra tilbringer svært mye tid på fonnene. Om det er varmt kan dyra trekke på fonnene helt ut i september. Dette kan være særlig katastrofalt for kalvene da det er



■ Figur 3. Sommeren 2014 var spesielt varm og representerer et rekordår for fonnefunn. Dette året ble det og gjort en rekke funn på Vestlandet, her en skjefftet pilsmiss funnet ved Blåskavlen i Aurland kommune (Foto: L.I. Åstveit).

en risiko for at de ikke får i seg nok føde til å bygge opp tilstrekkelige fettreserver til høsten. En påfølgende streng vinter med mye snø innebærer dermed at mange av ungdyra kan bukke under.

Fonnefunnene vitner om at menneskene i fortida hadde inngående kjennskap til fauna, landskap og topografi langt inn i fjellheimen. På varme sommerdager kunne de med stor grad av sikkerhet forutse hvilke fonner reinsdyra kom til å samle seg på. Fonnene representerer dermed viktige kilder i matau-

ken. I hvilken grad biproduktene, som skinn og gevir, også var en vesentlig motivasjon i jakten, er mer usikkert. Relasjonen mellom fonnefangsten og øvrig fangst av reinsdyr basert på passive fangstanlegg som dyregraver eller anlegg med skytestillinger også uavklart (figur 5). Mer om disse spørsmålene kan vi lese i artikkelen om Ringshornet.

Snø og is, fonner og bre

Ved første øyekast kan påstanden om at det snart ikke er mer kontekster med fonnefunn igjen virke uri-

melig. Vi har jo snø på en mengde topper, og mange av breene våre er flere hundre meter tykke. Imidlertid skal det en rekke heldige omstendigheter til for at funnene bevarer.

Samtlige funn er gjort på såkalte isfonner. I motsetning til snøfonner som smelter helt bort i varme somre kan vi si at isfonner er mer permanente. Disse ligger oftest i forsenkninger og skyggesider mot nord-øst, gjerne på steder i le for dominerende vindretninger. På slike plasser sørger nedbør og vind for at mer snø samles om vinteren

■ Figur 4. På varme sommerdager trekker reinsdyra ut på fonnene for å kjøle seg ned samt unnslippe plagsomme insekt. Her fra Langfjelldalen i Møre og Romsdal (Foto: Runar Hole).





■ Figur 5. Dyregrav for fangst av reinsdyr ved Vetle Bukkesteinsvatnet i Lærdal. I bakkant fonner med stort potensial for funn. Relasjonen mellom fangstanlegg som dyregraver og buestillinger på den ene siden, og fonnefangst på den andre, er lite belyst (Foto: Morten Ramstad).

enn det som smelter bort om sommerene. I motsetning til en isbre ligger fonna i ro, mens en bre derimot kan beskrives som en masse av snø og is i bevegelse. Nettopp at isfonner ikke beveger seg mot underlaget har stor betydning når det gjelder bevaring av gjenstander deponert i fortiden.

Siden breene er i stadig bevegelse vil alt som kommer i og under dem etterhvert males og kvernes i stykker. I fonna derimot vil tingene ligge trygt i ro omgitt av stabile lag med snø og is. Isfonnene kan gjerne sammenlignes med gigantiske frysebokser for konservering av organisk materiale

som ellers brytes fort ned i naturen. Her kan gjenstander av tre og bein være fullstendig bevart når de eksponeres etter å ha ligget nediset gjennom tusener av år. Siden isfonnene magasinerer all aktivitet som har foregått på dem fungerer de som et arkiv over menneskelig aktivitet og naturlige avsetninger.

Fonner og klima

I store deler av eldre steinalder (9000-4000 år f. Kr.) var det et varmere og tørrere klima enn i dag. Isbreer var sjeldne, og isfonnene fantes ikke utenom på de helt høyeste toppene. I forhold til i dag var gjennomsnittlig sommertemperatur trolig 1,5-2 grader varmere og skoggrensa 2-300 meter høyere. Ved overgangen til yngre steinalder (4000-1800 år f. Kr.) ble klimaet kaldere og våtere, tregrensa sank, og dannelsen av isfonner og breer tok til. I tiden etter dette har isen på disse formasjonene variert i takt med vær og klima. Det har vært perioder med relativt stabile temperaturer, men også tiår eller århundrer med kaldere eller varmere vær. I varmeperioder har særlig fonnene vært utsatt for nedsmelting.

Ut fra kunnskapen vi har i dag ser det ut å være et skille mellom fonner som ligger henholdsvis over og under 1200-1400 moh. Forhistoriske funn gjøres omtrent utelukkende i de høyereliggende fonnene, mens materiale som eksponeres i lavereliggende nivåer stort sett er av nyere dato. Fonner som befinner seg høyfjellet kan følgelig skjule spor etter aktivitet fra hele den tiden som har gått etter eldre steinalder. Dette innebærer at de høyereliggende fonnene klarte seg gjennom hele dette tidsrommet uten å smelte i varme-

perioder lik de som fantes i slutten av vikingtid (800-1050 år e. Kr.) og i første delen av middelalderen (1050-1536 år e. Kr.).

Livet i isen

I motsetning til i lavlandet der fortidens levninger av organisk materiale utsettes for en rekke ulike nedbrytningsprosesser, representerer altså fonnene svært stabile og optimale oppbevaringsforhold. Mange kjenner kanskje til den 5300 år gamle steinaldermannen Ötzi fra de østerriksk-italienske alpene, fullt ut bevart med hud (med tatoveringer) og hår, omgitt av en rekke gjenstander. Selv om vi til nå ikke har menneskerester i de norske fonnene, inneholder de svært mye spennende og unikt materiale. Som vi allerede har vært inne på er det meste av dette organisk og svært lett nedbrytbart arkeologisk materiale som tek-

stiler og huder i tillegg til gjenstander i tre og gevir. Men likeså spennende er det biologiske mangfoldet som faktisk har holdt til og holder til i iskanten (figur 6). Forskeren Jørgen Rosvold ved NTNU retter oppmerksomheten mot de planter, dyr og mikroorganismer som bor i og under isen. Dette er miljøer som det har vært mangelfull utforskning av. Her ser Rosvold konturene av et nytt forskningsfelt, glacialbiologien, der hovedoppgaven er å dokumentere en rekke arter og biologiske samspill som bokstavelig talt smelter vekk. Fra gamle islag avdekkes det et vell av biologisk materiale som rester av insekter, dyrebein, hår og fjær og avføring, som bidrar med ny og viktig innsikt om spillet mellom klimaendringer og arts- og vegetasjonsutvikling i høyfjellet².

Fonna som klimaarkiv

Utover den kunnskapen disse materialene gir oss om livet i fortida bidrar de også med et svært presist dateringsgrunnlag for størrelsen på fonnene på ulike tidspunkter i fortida. Geologen Atle Nesje viser til at mange fonner fungerer som et klimaarkiv der informasjonen kan avleses lik årringene i et tre, en opptil 6000 år gammel historie om variasjoner i klima og menneskelig aktivitet.

Selv om de fleste fonnefunnene er gjort i Norge, har det de siste 10-20 årene vært en betydelig økning av slike funn i andre deler av verden, blant annet i Alpene og i Nord-Amerika. Globalt er det i dag svært stor interesse for iseksponert materiale, også som grunnlag for klimaforskning og sammenhengen mellom issmelting og global oppvarming.

■ Figur 6. Spor etter gammelt liv i Brattfonna i Oppdalsfjella sommeren 2006. De mørke partiene er framsmeltet dyremøkk, humus og annet organisk materiale blandet med erosjonsmasser (Foto. L.I. Åstveit).





■ Figur 7. Sommeren 2015 var både kald og våt og snøen lå lenge i Vestlandsfjellene. Likevel smeltet to nye funnsteder fram. På Littlejordshornet i Norddal ble det gjort funn av never, mens denne skinnskoen smeltet fram ved Vette Dyransosi i Aurland. (Foto: Angela Weigand, Universitetsmuseet i Bergen).

■ Figur 8. Høyfjellsfonner og arkeologiske funn, et kappløp mot tiden. For å få et representativt bilde av de norske fonnelokalitetene haster det særlig med utforskning av kartlegging i den vestnorske fjellheimen. Bildet viser parti ved Ringshornet, Norddal (Foto: Morten Ramstad).



Global oppvarming, en lykke for fonnarkeologer?

De fleste minnes med rette våren og sommeren 2015 i Norge som både kald og våt (figur 7). Men innebærer dette at global oppvarming har tatt en pause eller kanskje ikke fins i det hele tatt? Svaret er dessverre nei. Store deler av Europa så vel som mange andre steder i verden har opplevd et år preget av unormalt høye temperaturer. Med 97 % sikkerhet fastslår den amerikanske forskningsinstitusjonen NOAA at 2015 representerer en global varmere rekord. Aldri før er det målt høyere gjennomsnittstemperatur ved jordoverflaten enn tilfellet var i august i år³.

På mange måter kan global nedsmelting av fonnene sies å være positivt for arkeologer. Vi får tilgang til et unikt og spennende materiale som gir ny kunnskap om fortida. Men det er også mange skår i gleden. Mest bekymringsverdig er det at det de siste årene ser ut til å være en klar tendens til at tingene som smelter frem er eldre og eldre. Dette betyr at de eldste islagene nærmest kjernen av fonnene er i ferd med å smelte bort. Det er sannsynligvis ikke lenge før de fleste fonnene er borte og følgelig blir det umulig å hente ut mer kunnskap fra dem, og dette er en tendens en ser både nasjonalt og globalt. Det knytter seg store utfordringer til materialet som smelter frem. Så mye som mulig bør samles inn før det er for sent (figur 8).

Fonnene på Vestlandet er langt mindre utforsket enn de som finnes øst for vannskillet. Siden det er ulike spesielle variabler knyttet til vær og klima i fjordområder og i mer kystnære strøk kan disse fon-

nene også inneholde data som er viktige for å få et mer detaljert og variert bilde av klimautviklingen i Norge enn det en kan danne seg på grunnlag av fonneundersøkelser lengre øst. Første steg på veien er allerede tatt. Fylkeskommunene i de tre vestlandsfylkene har prioritert tett oppfølging av fonneproblematikken og innledet samarbeid med statens naturoppsyn (SNO), lokale medhjelpere og andre som ferdes i fjellheimen. Fra Universitetet i Bergen sin side er vi i startgropa. Forhåpentligvis vil det være rom hos bevilgende myndigheter, Riksantikvaren og Klima- og miljøverndepartementet for øremerking knyttet til utforskningen av de Vestlandske fonnelokalitetene. En lite utforsket, men utvilsomt viktig kilde for å få bedre og mer presis kunnskap om endringer i globalt og lokalt klima og de utfordringene vi står overfor.

LITTERATUR

- Callanan, M. 2014. *Out of the Ice. Glacial Archaeology in Central Norway*. PHD thesis, NTNU.
- Dixon, E. J., Callanan, M., Hafner, A. and Hare, P.G. 2014. The Emergence of Glacial Archaeology. *Journal of Glacial Archaeology* 2014 Vol 1.1:1-9.
- Nesje, A. 2009. Latest Pleistocene and Holocene alpine glacier fluctuations in Scandinavia. *Quaternary Science Reviews* 28 (2009): 2119–2136.

- Nesje, A. 2013. Juvefonne som klimaarkiv. *Mimisbrunnr* 2013; nr4. <http://mimisbrunnr.no/kunnskapsdraper/>
- Nesje, A., Pilø L.H., Finstad, E. et al. (2012) The climatic significance of artefacts related to prehistoric reindeer hunting exposed at melting ice patches in southern Norway. *The Holocene* 22: 485–496
- Rosvold, J. 2015. Perennial ice and snow-covered land as important ecosystems for birds and mammals. *Journal of Biogeography*. doi: 10.1111/jbi.12609-10.
- Rosvold, J. Frossen Fauna. Forskningsblogg: <http://blogg.vm.ntnu.no/frozenfauna/nb/>.
- Sommerseth, I. 2015. New traces of wild reindeer hunting in the alpine areas in Northern Norway. *I Joint Research at the University Museums of Norway*. Indrelid, S., Loe-Hjelle, K. & Stene K. (eds): 19-28.
- Vedeler, M. & Jørgensen, L.B. 2013. Out of the Norwegian glaciers: Lendbreen - a tunic from the early first millenium AD. *Antiquity* 87:788-801.
- Åstveit, L. I. 2007. Høyfjellsarkeologi under snø og is. *Viking* LXX. 7-22.

Noter

1. Se <http://forskning.no/arkeologi/2014/01/nar-snoen-smelter-avdekkes-unike-funn>
2. Jf Rosvolds blogg Frossen Fauna: <http://blogg.vm.ntnu.no/frozenfauna/nb/glasialbiologi/>
3. Se <http://forskning.no/klima/2015/09/nesten-helt-sikkert-ny-global-varmerecord-i-ar>