

GEO

ENERGI & RESSURSER

PRIS KR 59
23. ÅRGANG NR 1 - 2020

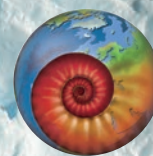


geoforskning.no

**DYPDYKK I NYTT
MUSEUM**

ØYGARDEN:

**NY KUNNSKAP
om istiden**



GEOPUBLISHING

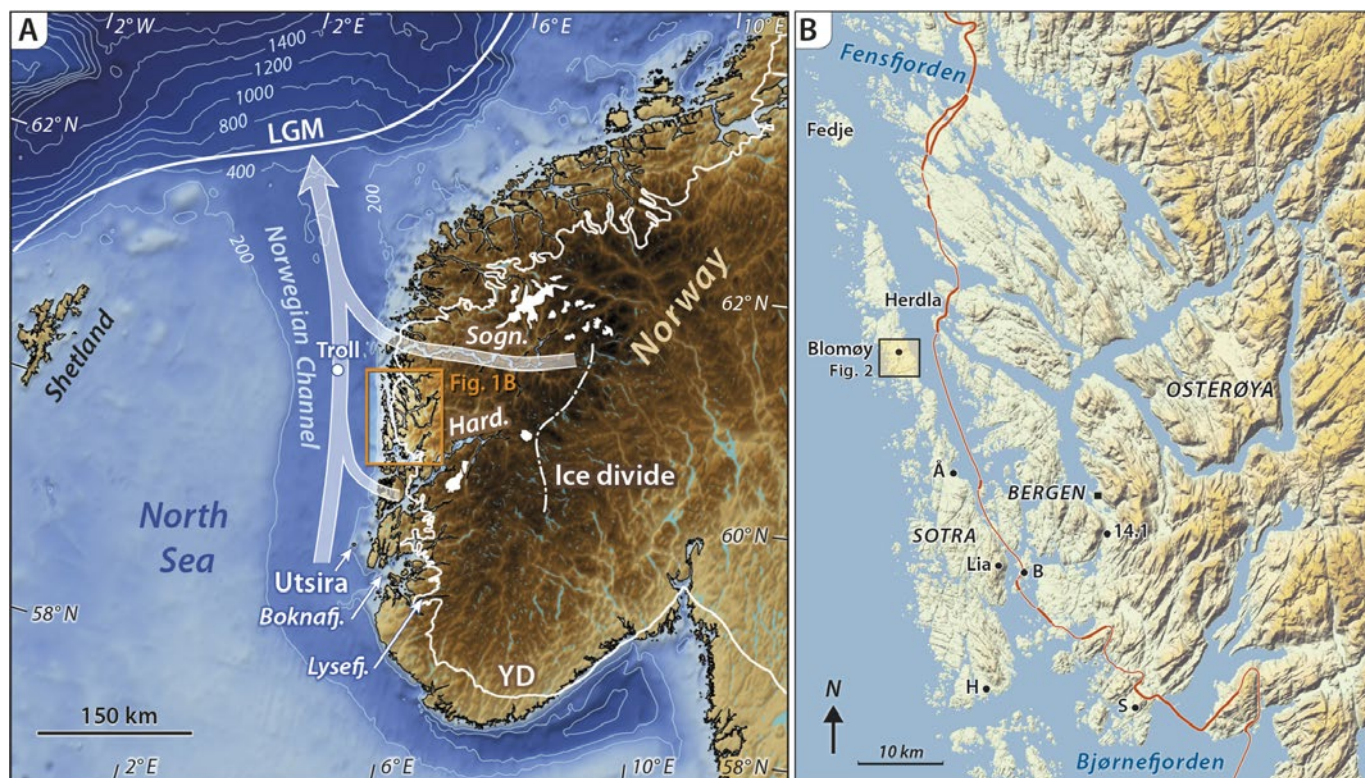


Etter siste istids maksimum trakk iskappen over Skandinavia seg tilbake i flere steg, og for 15 000 år siden lå brefronten like utenfor kysten av Vestlandet. Landskapet kan ha lignet det vi finner flere steder på Grønland i dag.



Det 80 år gamle «Blomvåg-mysteriet» er løst

Norges rikeste beifunn fra isavsmeltingstiden har satt «grå hår» i hodet på forskere. Nye dateringer av funnet gir imidlertid ny innsikt i hvordan iskappen over Skandinavia smeltet tilbake.



A. På kartet til venstre viser tykk hvit linje (LGM = Last Glacial Maximum) yttergrensen for breen under siste istid og brede piler viser hvordan isen beveget seg ut fra Vestlandet for å følge en isstrøm mot nord i Norskerenna. Hvit linje på land, merket YD, er morenen fra Yngre Dryas (Raet). Firkanten viser kartet til høyre.
B. Deler av Hordaland hvor rød linje viser Yngre Dryas-morenen, som i dette området heter Herdla-morenen. Tykk strek der morenen er tydelig, tynn strek hvor vi har interpolert.



Detaljkart over Blomøy. Røde merker viser Blomvåg gravplass og to myrer vi boret i. Tallene viser lokalitetene for eksponeringsdateringer.

■ Tekst: JAN MANGERUD og JOHN INGE SVENDSEN, Institutt for geovitenskap og Bjerknessenteret for klimaforskning, Universitetet i Bergen (jan.mangerud@uib.no)

Det var en sensasjon da «noen grøftegravere» på Blomvåg, ytterst i Øygarden nordvest for Bergen, i 1941 fant en mengde bein i lag under et sediment bestående av leir, sand og store stein (et diamikton). Geologene tolket laget som bunnmorene.

Lite visste man den gangen om at lokaliteten skulle bli en av de mest diskuterte innen norsk kvartærgeologi, arkeologi og zoologi.

«En sensasjon»

Denne tolkningen betød jo at beina var eldre enn et breframstøt som gikk helt ut i havet. Noen bein ble først identifisert til å være av hjort og noen pinner som gran, altså dyr og trær som krever klima som i dag. Blomvåg ble derfor betraktet som det første mellomistids- (interglasial-)funn i Norge. Bergens Tidende brukte en og en halv side på funnet i 1941 og kalte det i overskriften for «en av de store videnskapelige sensasjoner». Geologen Isak Undås skriver her om da han gikk ned i grøften for første gang: «Jeg fikk isninger over ryggen ... Dette er det merkeligste hvalfunn i Norden ... Den er fra før siste istid



... Det er ikke gjort noget slikt funn før i Norge».

Det var noen arbeidere som grov dreneringsgrøfter for en ny gravplass som støtte på svære hvalbein langt nede i jordlagene. Dette ble en «snakkis» i lokalsamfunnet, og noen varslet Bergen Museum. I dag kan vi kjøre fra Bergen over 5-6 bruer til Blomvåg på vel en halv-time, mens det den gang var en lang båtreise. Men geologene Isak Undås og Astrid Monsen og botaniker Knut Fægri reiste ut og arbeidet der flere dager i både 1941 og 1942.

Undås (1942) skrev en artikkel i det populærvitenskapelige tidsskriftet *Naturen*, men underlig nok ble et så viktig funn aldri beskrevet vitenskapelig av forskerne som var der.

Funnene skifter alder

Det ble snart klart at det var bein av reinsdyr som var feilidentifisert som hjort. Men vedpinner, sikkert delvis drivved, var identifisert til varmekrevende trær som or, gran og barlind. I sin store *Norges Geologi* fra 1953 beskriver derfor Olaf Holtedahl igjen funnet som interglasialt.

I kjølvannet av atombombeforskningen i USA ble C-14-metoden for datering av organisk materiale utviklet, og Forskningsrådet etablerte i Trondheim et av de første laboratoriene utenfor USA. Etter vikingskipene var prøver fra Blomvåg, innsendt av Hans Holtedahl, blant de første som ble datert ved det nye laboratoriet. En skjellprøve ga ca. 14 800 år, når vi nå regner alderen om til kalenderår, og en pinne ca. 14 300 år.

Det var derved vist at funnet ikke var interglasialt, men stammet fra slutten av istiden, og lenge var dette det eldste funnet i Norge fra isavsmeltingstiden. Men de fossilførende lagene, som Mangerud i 1977 ga navnet Blomvåglagene (Blomvåg Beds), var jo dekket av et diatomkton som inneholdt store steinblokker og som Undås og Fægri tolket som morene avsatt av innlandsisen. Breen hadde altså på et senere tidspunkt vokst helt ut i havet. Det var da to kuldeperioder, som på fagspråket kalles for henholdsvis Eldre Dryas (14 200-14 000 år siden) og Yngre Dryas (12 800-11 600

Bergens Tidende lørdag den 22. november 1941

Hvalfunnet i Blomvåg

en av de store videnskapelige sensasjoner...

Funnet, som består av hval-, geirfugl- og hjortebone og rester av gran, barlind og gråor, akkrer sig fra tiden før den siste istid og er kanskje 50.000 år. Enestående i Skandinavia — det åpner store utsyn over livet på land og sjø i lengst svundne tider og gir vasshet om viktige videnskapelige teorier.

Hvalfunnet er kanskje 50.000 år gamle. Det er fra før siste istid. Det er ikke gjort noget slikt funn før i Norge. Jeg overdriver kanskje litt med å si det, men det er godt å ha et rundt og forståelig tall. Jeg samlet det jeg kunne, måtte sende og studerte omgivelsene før å kunne fortellere hvorfor det hadde samlet sig akkurat der og hadde holdt sig der i alle disse tusener av år siden. I til sammenligning skort hørt av isen i siste istid. Da jeg kom til isen la jeg en stor

tykt lag morene med mange stein fra fjære områder. Et annet fra Oslo-fjeldet og Danmark eller Skagerrak. Dr. K. Fægri har analysert prøver av morenen og funnet at den inneholder rester av organisk stoff. Det er akkurat hvad en kan vente å finne, efter som denne morenen er den første morene som isen skapte foran sig efter en interglasialtid. Blide matjord, sør, trevasser og annen organisk stoff fra interglasialtiden blev ført med av den voksende is i siste istid og vel i skikten av nedfallet is, for 60-70.000 år siden, meget længe op på land mange steder på kysten, fordi jordkysten var trykket ned og trykket over Norden. Det drev da isfjell med stein og flint langs kysten både fra Oslo-fjeldet og fra Danmark. En del av disse isfjell drev på land og samlet. Men skikken de førte med sig blev liggende igjen. Blide kvale og søren av de ender her kan være fra denne tid. Da isen var smeltet bort i mest siste istid, steg landet eller jord-

Hvalvåg. Hvalen og den blev da der det meste knust og kvallene blev knust fast under store blokker (en blokk er ca. 10 m. lang). Isen gikk videre ut i havet. Men den blev aldri så trykk og tung at den grov bort det som lå benyttes under hvalpinnen; morenen blev liggende i den lille sønkning. Noget av det blev liggende igjen under morenen i den dypteste del av sønkningen blev bergvassene. Så smeltet atter isen bort. Da den smeltet fra Blomvåg nådde havet 30 m. høiere enn nu der og 15 m. (8-9 farn) over morenen i sønkningen. Havet klarte ikke da å skylle over de 40 m. høye langter på vestkysten og nordkysten av sønkningen og skylte større stein ned i den. Det blev sand og der og bare avskjuling av sand i lengre tid. Men isen smeltet videre, og trykket på jordkysten betød, at den steg. Havet blev grunnere i Blomvåg. På og fjære og sørenvass i den lene våg lagrte å virke i den lille sønkning. Sand blev ført bort i fjære, og lene sandstein og grus blev liggende igjen, slik at vi kan se det i fjæren i lene bakker av Blomvåg.

Utsnitt av artikkelen som Isak Undås skrev i Bergens Tidende lørdag 22 nov. 1941.

Tre virvelbein av grønlandshval fra Blomvåg-lagene, datert til ca. 13 800 år. Det var disse som først vakte oppsikt. Målestokken er 20 cm, så hvirvlene er over 30 cm i diameter.



Foto: Widerec.



Skrått flyfoto av Blomvåg i 1932. Vi ser kirken til høyre på bildet og ovenfor kirken den svakt skrånende flaten som skulle bli gravplass. De stiplede linjene viser hvor dreneringsgrøfter ble gravd og de hele linjene grøfter gravd for geologene.

år), som sto fram som kandidater for når dette brefremstøtet skjedde (se tidsskala side 17).

Breframstøtet dateres ...

For å finne den riktige alderen på breframstøtet boret Mangerud på 1960-tallet myrer og tjern rundt Blomvåg for å få en minimumsalder på når Blomvåg ble permanent

isfritt. I ei lita myr (Dale Bog på kartet) fant jeg en fin lagfølge hvor jeg gjorde pollenanalyse og C-14-dateringer.

Dateringen nær bunnen av denne sekvensen ga alderen 13 960 år. Breframstøtet skulle altså være eldre enn dette, men yngre enn fossilene under diamiktonet som var datert til 14 300 år. Konklusjonen var da klar: Brefram-

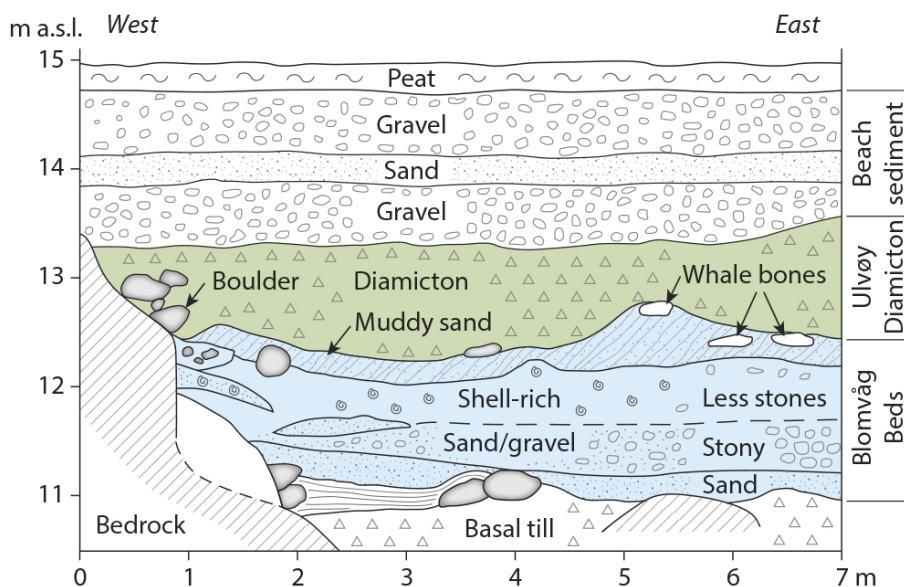
støtet over Blomvåg skjedde i Eldre Dryas. Jeg (Mangerud 1970) gjorde også pollenanalyse gjennom lagfølgen i Dalemyra, og funnet av Yngre Dryas i denne bekreftet C-14-dateringen. Dette var første sted nord for Fægris lokaliteter på Jæren at en fant en slik lagfølge og kunne rekonstruere vegetasjonsutviklingen gjennom Allerød og Yngre Dryas.

En annen konklusjon var at isfronten i Yngre Dryas, en periode da vi vet innlandsisen nok en gang var på fremmarsj, måtte ha ligget lenger øst. Det ble vist at kulminasjonen av dette brefremstøtet korresponderte med israndavsetningen på Herdla, bare fem km øst for Blomvåg, og Yngre Dryas-morenen er senere kartlagt langs hele Norskekysten.

Mangerud var så overbevist av tolkningen til Undås og Fægri at han i 1977 til og med kalte diamiktonet over Blomvåglagene for Ulvøymorenen (Ulvøy Till), stikk i strid med stratigrafiske regler som ikke tillater navn som inneholder tolkning. Det viste seg at reglene var klokere enn Mangerud, og vi har nå omdøpt det til Ulvøy Diamikton.

... og fjernes

Rekonstruksjonen av et breframstøt over Blomvåg og helt ut i havet i Eldre Dryas har stått ganske støtt helt til nylig. Riktignok fikk Krzywinsky og Stabell (1984) enkelte datering-



Stratigrafien på gravplassen på Blomvåg. Den er tegnet etter en oppmålt skisse av øverste tverrgrøft i Fægri felt-notater, men er i hovedtrekkene representativ for alle grøftene.



er sør på Sotra som ga for høy alder til at de kunne være forenlig med antakelsen om at isen hadde nådd helt vest i havet i Eldre Dryas. Men det er ikke så uvanlig at bunndateringer i lakustrine (innsjø) lagfølger gir noe for høy alder pga. gammelt karbon fra berggrunnen, og i *Glacial History of Norway* fra 2011 har vi (Mangerud et al) gjentatt konklusjonen om et Eldre Dryas breframstøt over Blomvåg.

Det var en arkeolog som skulle velte hypotesen. Elisabeth Eriksen hadde studert flint-bitene fra Blomvåg til sin masteroppgave ved Universitetet i Tromsø. Hun sendte også inn 4 bein til C-14-datering. Sørgelig nok kom dateringsresultatene etter at hun tok sin eksamen, men resultatene spredte seg muntlig i fagmiljøet. To prøver fra Blomvåglagene ga så unge aldre som 13 250 og 13 430 år. Da blir det ingen tid til et breframstøt før 13 960 som er alderen på bunnen på av Dalemyra. Det betyr at enten gir dateringene feil aldre, eller at Ulvøymorenen (Ulvøy Diamikton) ikke er morene avsatt av innlandsisen.

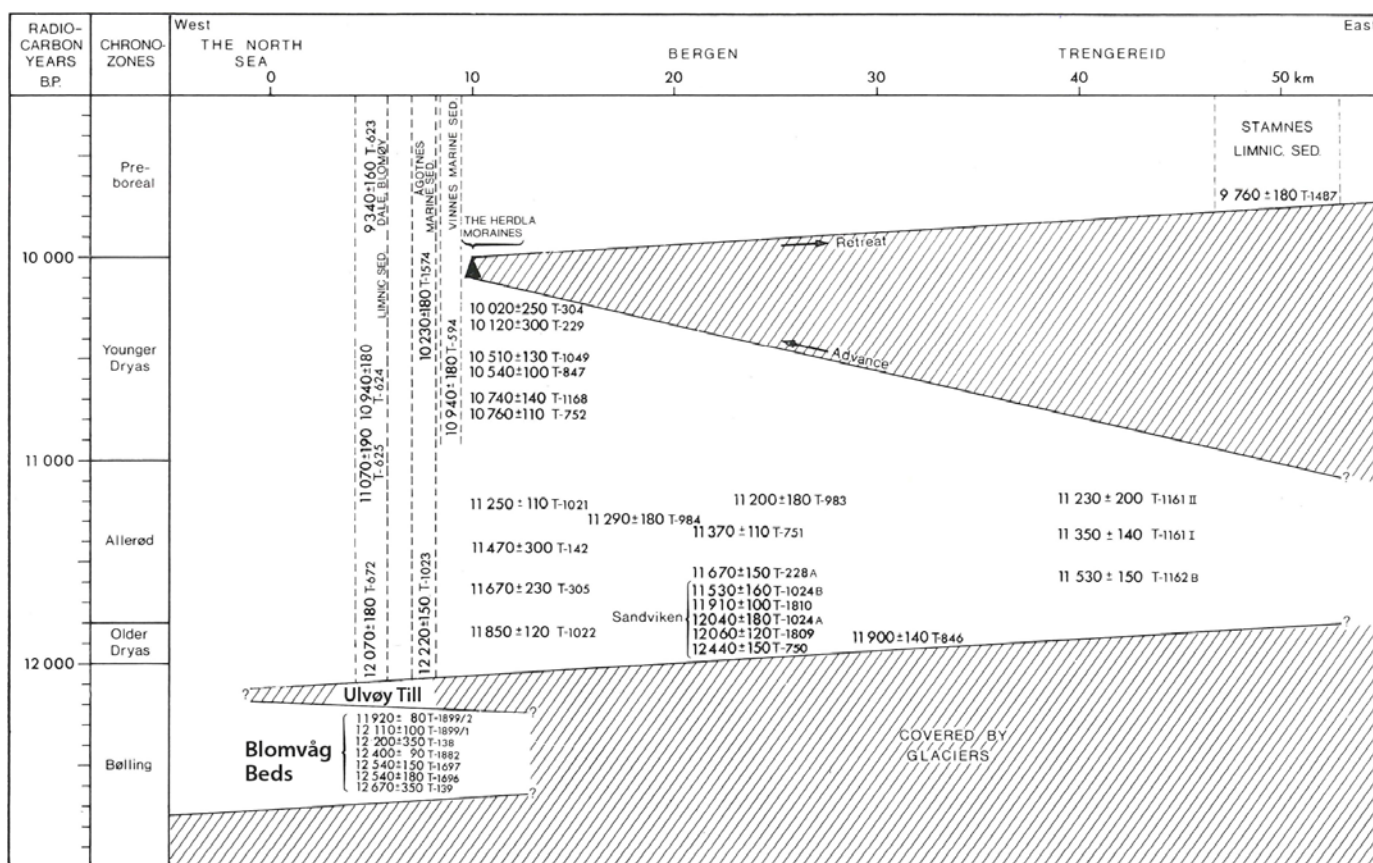
Nye undersøkelser

Situasjonen var utilfredsstillende fordi tolkningene bygget på få dateringer. Vi (Mangerud et al 2016) satte derfor i gang mer forskningsarbeid, inklusive å gjøre flere dateringer av Blomvågfunnet som i dag er oppbevart i Universitetsmuseet i Bergen. Til sammen har vi nå 24 C-14-dateringer fra Blomvåglagene og en serie med dateringer fra andre relevante lokaliteter. Testen var imidlertid ikke helt enkel fordi diskusjonen jo går om noen få hundre år.

Prøvene fra Blomvåglagene har ligget i museet i 75 år og kan ha blitt forurenset, noen er til og med preparert med ukjente kjemikalier. For den relevante perioden er det også en usikkerhet på 200-300 år i sammenligningen av dateringer av marine og terrestriske organismer. Årsaken er utvekslingen av CO₂ mellom atmosfæren (hvor C-14 produseres) og havet går sent, og at havsirkulasjonen på den tiden var annerledes enn i dag.

Hvis vi først ser på dateringene fra Blomvåglagene, så gir de aldre som ligger i intervallet fra 14 860 til 13 210 år, men det er de yngste som gir mest presis maksimumsalder for det overliggende Ulvøy Diamikton. Tre dateringer av hvalbein ga et middel på 13 810, to av reinsdyr 13 490, en fra ærfugl 13 190, en fra lomvi 13 590 og de to yngste av pinner ga 13 430 og 13 210 år. Ulvøy Diamikton må altså være yngre enn disse aldre, og den er derved klart yngre enn bunndateringen på 13 960 år fra innsjøsedimentene i Dalemyra. Problemet skulle derved være løst: Isen har ikke gått over Blomvåg etter at Blomvåglagene ble avsatt, og Ulvøy Diamikton kan ikke være en morene slik vi trodde.

Men hele resonnetet hang like fullt på bare noen få dateringer i Dalemyra, og vi ville teste også dette. Nå hadde Hilary Birks allerede tatt en ny kjerne fra Dalemyra og datert moserester med AMS til 13 890 og 13 970 år, nesten identisk til den tidligere datering fra samme nivå. Vi boret dertil et nærliggende



Et tid-distansediagram som viser hvordan en tidligere mente at brefronten trakk seg tilbake og rykket fram. Dette er etter Mangerud (1977) og det viser tidsskala og C-14-dateringer gitt i C-14 år. Hovedpoenget er at fram til 2017 ble diamiktonet (på figuren kalt Ulvøy Till) over Blomvåglagene tolket som en bunnmorene som representerte et breframstøt over Blomvåg.

basseng og daterte skjell fra bunnlagene til 14 260 og 14 080. Vi har også mange C-14-dateringer fra nærliggende områder som viser at de var isfrie hele tiden fra 14-15 000 år siden og fram til i dag. Alle viser altså at Blomvåg ble endelig isfritt før Ulvøy Diamikton var avsatt.

En siste test på alderen og konklusjon på istidshistorien

De siste ti-årene er det utviklet en dateringsmetode, kalt eksponeringsdatering, hvor en kan datere hvor lenge en stein, eller fjelloverflaten, har vært eksponert for kosmisk stråling (se GEO 7/2013, side 18-22) fordi strålingen produserer ^{10}Be i kvarts. Det er problemer med denne metoden som ved alle andre dateringsmetoder, først og fremst at stein kan «arve» ^{10}Be fra tidligere perioder den har vært eksponert. I vår sammenheng er tanken at vi kan datere når breen avsatte en steinblokk ved brefronten og hvor lenge blokken har vært eksponert for kosmisk strå-

ling. Vi daterte 7 blokker på Blomvåg, og når vi utelater en som ga åpenbar feil alder, så gir de andre et gjennomsnitt på 14 500 år, i god overenstemmelse med ^{14}C -dateringene.

Konklusjonen er klar: Blomvåg og hele Øygarden og Sotra ble isfritt for ca. 14 500 år siden og har siden ikke vært dekket av is. Det har ikke vært noe Eldre Dryas breframstøt over Blomvåg, og Ulvøy Diamikton er i 80 år blitt feiltolket som bunnmorene. Men her ser vi et av problemene for oss kvartærgeologer: Det er ingen som har hatt mulighet til å undersøke Ulvøy Diamikton på 80 år. Vi har flere ganger diskutert muligheten for å grave ei ny grøft, men det er jo ikke lett på en kirkegård. Her er det særlig vanskelig fordi de fylte på ekstra grus, så grøfta måtte bli flere meter dyp.

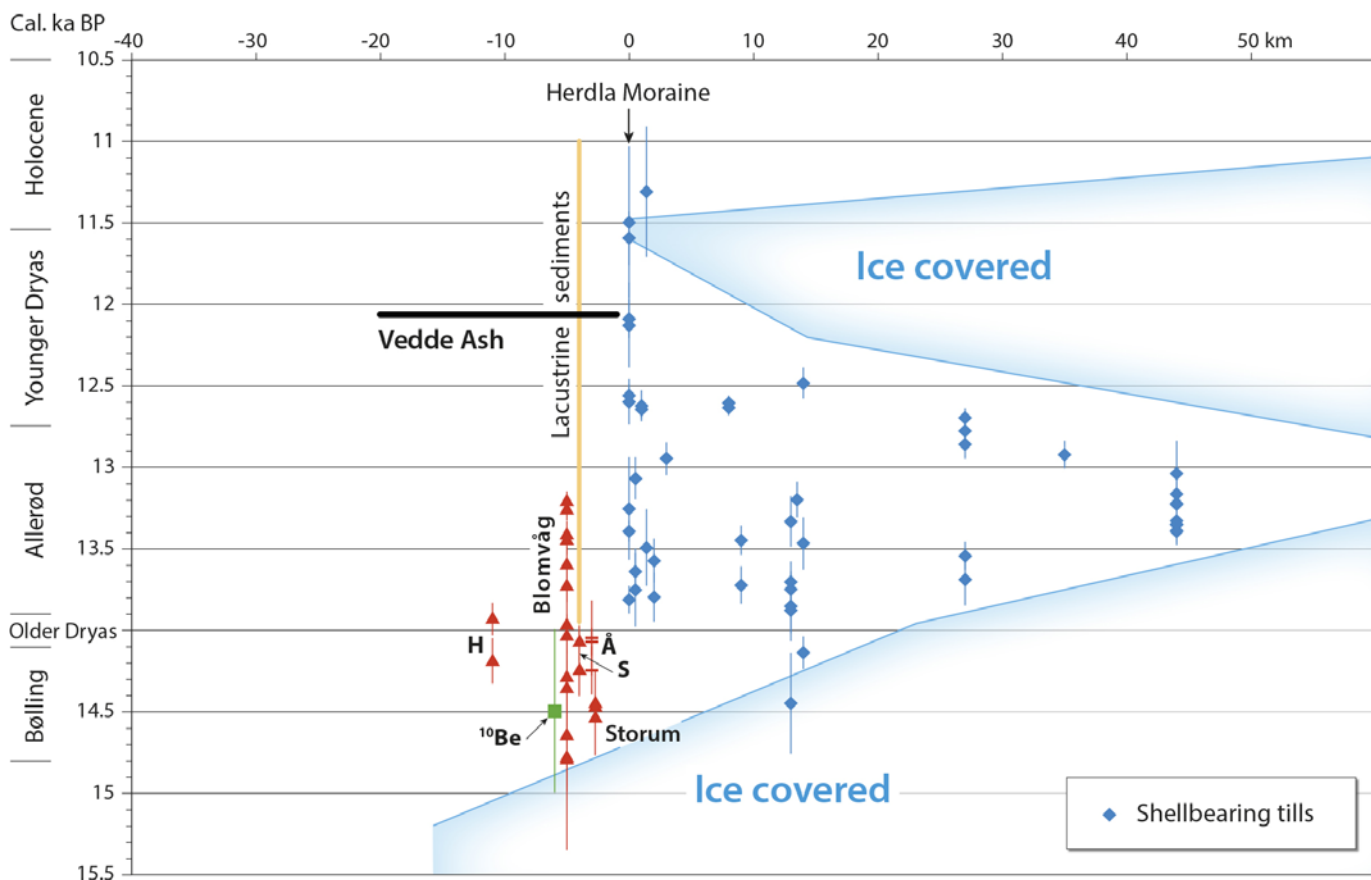
Men så kommer jo spørsmålet: Hva er Ulvøy Diamikton? En av oss (Mangerud) snakket flere ganger med både Fægri og Undås om Blomvåg, og de var helt overbeviste om at diamiktonet var en morene. Begrunnelsen

deres var at laget var usortert, kompakt og hardt. Det er ikke lett å gi en ny tolkning for et sediment vi aldri har sett. Fotografene fra utgravingene er heller ikke så gode, sikkert delvis fordi det er vanskelig å ta gode bilder av vegger nede i dype, trange grøfter. Bildene viser imidlertid at diamiktonet har forskjellig sammensetning langs veggene. På baksiden av et fotografi står det skrevet at dette er nærfoto av hardpakket morene, men det vi ser på bildet er rundet grus.

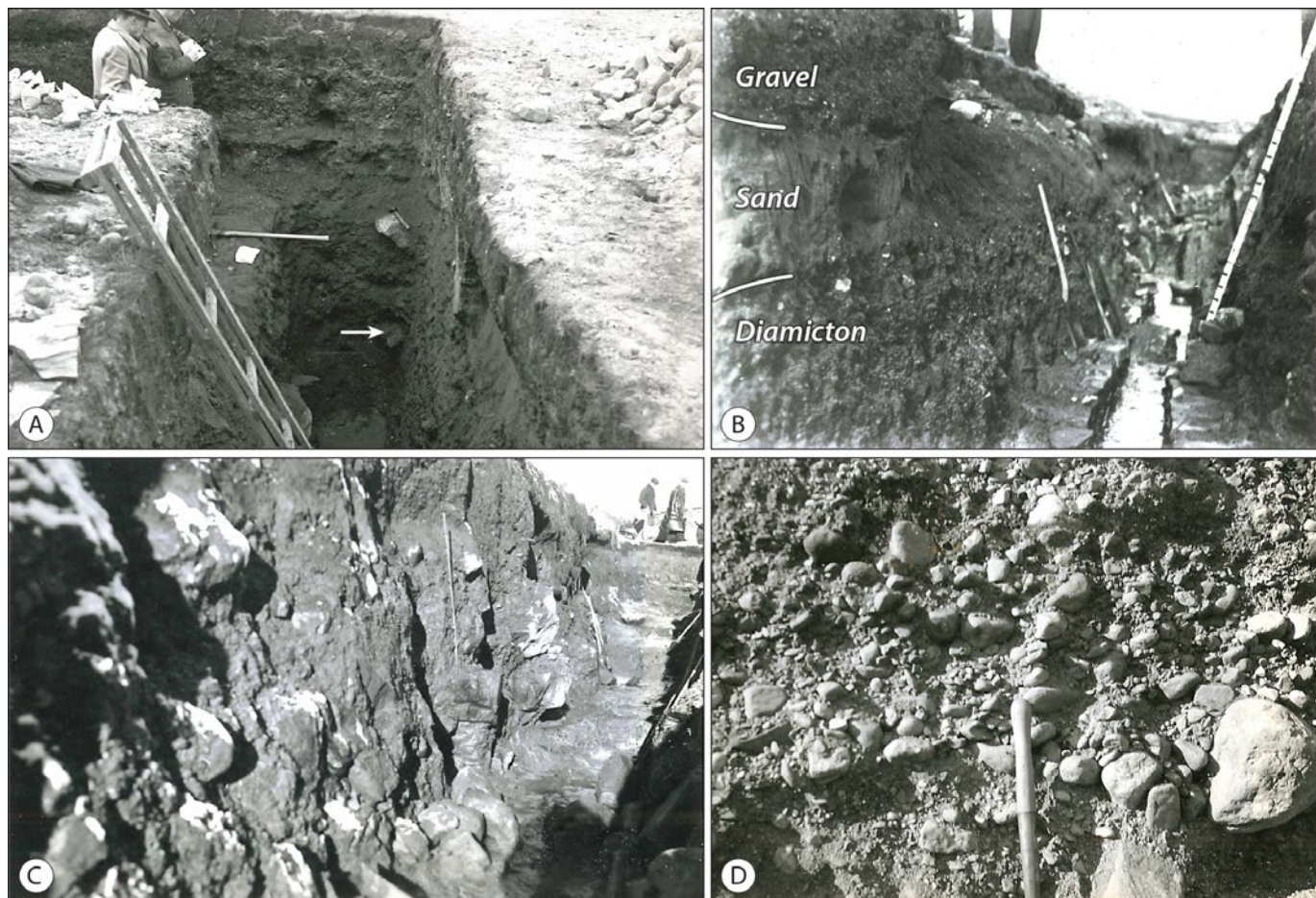
Vår tolkning er nå at Ulvøy Diamikton er dannet ved skyvning og blanding av materiale på stranda ved tykk sjøis under den kalde Yngre Dryas-tiden da Vestlandet var som Svalbard i dag. Dette er en kjent prosess i Arktis, og det passer bra med vår rekonstruksjon av havnivået på Blomvåg under Yngre Dryas.

Golfstrømmen var her

I dag studerer maringeologer havstrømmer og -temperaturer ved hjelp av mikrofossiler



Tid-distansediagram som viser dagens tolkning. Her er tidsskala og dateringer gitt i kalenderår. Dateringer er plottet med en usikkerhet som tilsvarer et standardavvik. De blå diamantene viser C-14-dateringer av skjell i morene eller i sedimenter som breen har gått over. De røde merkene og den gule linjen (lacustrine sediments) viser C-14-dateringer av sedimenter som breen ikke har gått over; bokstaver og navn viser til lokaliteter. Den grønne firkanten merket ^{10}Be viser middel for eksponeringsdateringene. Den største forskjellen til det gamle diagrammet er at breframstøtet over Blomvåg er fjernet. Vi antar at det har vært et Eldre Dryas framstøt, men dette er skjult av Yngre Dryas framstøtet.



Bilder fra utgravingen i 1941-42.

A. Fra bunnen og opp til pila er de fossilførende Blomvåglagene. Fra pila og opp til blokken med en hammer, ca. 1 m høyere, er Ulvøy Diamikton, og over denne postglasial strandsand og grus. Foto K. Fægri 1942.

B. Nordenden av en dreneringsgrøft. Undås hadde merket grensen for lagene på bildet og kalt diamiktonet for morene. Blomvåglagene er her under dreneringsgrøfta de har lagd i bunnen. Foto I. Undås 1941.

C. En dreneringsgrøft. Her er det mye store blokker i diamiktonet og det ser virkelig ut som morene. I borte del ser vi strandsand over diamiktonet. Foto A. Monsen 1941.

D. På baksiden av dette bildet har Astrid Mones skrevet «Detaljebilde fra den tettpakke morenen over interglaciale lag, kirkegården». Dette ser mer ut som omlagret strandgrus. Foto A. Monsen 1941.

og avanserte geokjemiske metoder i kjer-
ner fra Norskehavet, men noen hovedtrekk
ble løst allerede på 1970-tallet ved hjelp av
molluskfaunaen på Blomvåg og nærliggende
lokaliteter (Mangerud 1977). Blåskjell, vanlig
strandsnegl og noen andre arter er langs vår
kyst bundet til vannet i Golfstrømmen. Lengre
nord er det for kaldt for disse artene.

Under siste istids maksimum tok Golf-
strømmen snarveien rett over Atlanterhavet
mot Portugal, men funn av disse artene viser
at for 14 700 år siden brøt Golfstrømmen gjen-
nom drivisen i Norskehavet og strømmet opp
langs norskekysten, ikke så stor som i dag,
men nok til at vestlandskysten fikk klima om
lag som Finnmark i dag. Siden disse varmekre-
vende artene forsvinner fra Vestlandet i Yngre

Dryas, konkluderte Mangerud med at Golf-
strømmen igjen svingte rett mot Portugal.

I dag mener forskerne at i perioder under
istiden, hvor Golfstrømmen hovedsakelig
gikk rett mot Portugal, så strømmet likevel
noe vann inn i dypet av Norskehavet, under
det kalde overflatevannet som hadde nok
ferskvann og drivis til at det holdt seg lett og
øverst. I slike perioder, hvor det altså var kaldt
hos oss, var det varmere på den sydlige halv-
kule fordi mye av det varme vannet ble stu-
et opp i sør. Vi kaller det en vippehuske-effekt
for klimaet, kaldt i nord og varmt i sør. Men
når Golfstrømmen så brøt gjennom, fikk den
støtte av det allerede relativt varme vannet
under overflaten og drivisen i Norskehavet
smeltet raskt.

Dyr og mennesker

Det var hverken diamiktonet eller sanda
som vakte oppsikt på Blomvåg. Dyrebein har
en helt annen appell til folk, særlig kjempe-
store bein. Det var de svære beina av grøn-
landshval som egget folks fantasi, men her ble
det funnet mye annet spennende. Det var sel
og en rekke arter fisk og sjøfugl, inklusive den
ikke flyvedyktige geirfuglen som mennesker
utryddet på 1800-tallet. Mest interessant er
likevel reinsdyrbein, både fordi det viser at
landdyr kunne komme og finne levevilkår på
Vestlandet, men også fordi noen menneske-
grupper i Nord-Tyskland på den tiden var nær
knyttet til rein. Reinen må være kommet på
vinterisen fra Danmark eller Nordsjølandet,
en avstand på over 300 km. Innlandsisen ut



Et kartbilde som viser hvordan vi i dag rekonstruerer isavsmeltingen. Alderen på isranden er angitt i tusen-år (ka = kiloår). Det ser ut som isfronten lå utenfor kysten en lengre periode fra 18 000 til 15 000 år siden. For ca. 14 800 år siden ble den ytterste kyststripen av Hordaland isfri, for 14 000 år siden var brefronten innenfor Bergen, og for 13 000 år siden et godt stykke inne i fjordene før breen igjen vokste og nådde ut til Herdla morenen i Yngre Dryas. Merk også at vi har spor etter et Eldre Dryas-framstøt utenfor Yngre Dryas i Hardangerfjorden og at Boknafjorden ble tidlig isfri.



Prøvetaking av blokk for ^{10}Be eksponeringsdatering. Dette er prøve 69 og den ga $15\,000 \pm 400$ år.

Pattedyr	
Reinsdyr	10
Grønlandshval	108
Grønlandssel	5
Fugl	
Havhest	1
Havlire	2
Ærfugl	46
Praktærfugl	23
Svartand	3
Sjørørre	2
Havelle	4
Gråmåke	1
Svartbak	1
Krykkje	2
Lomvi	4
Polarlomvi	3
Teist	1
Geirfugl	4
Ravn	1
Fisk	
Torsk	7
Sei	1
Rødspette	16
Ulke	1

Tabell over antall bein som ble funnet av hver art (R. W. Lie 1990)

Oslofjorden blokkerte innvandring fra Sverige.

De fleste fuglene som ble funnet lever langs Vestlandskysten i dag, men noen er vanligere nordover til Svalbard, og samlet tyder også fuglefaunaen på noe kaldere forhold enn nå for tiden. De fleste er trekkfugler som antagelig var her i hekketiden og dro sørover for vinteren.

Rolf Lie (1990) har bestemt dyreartene beina stammer fra. Han legger vekt på at den totale sammensetningen er unaturlig. Etter å ha diskutert flere alternativer for hvordan beina er blitt avsatt, konkluderer han med at «Det må være jegere av vår egen art som har besøkt Blomvåg for 14 000 år siden.» (Vi har gjort om alderen til kalenderår). Han mente også at et reinsdyrbein var margspaltet. Enkelte arkeologer som har undersøkt materialet har også ment at noen av flintbitene er slått av mennesker. Flinten er imidlertid blitt re-analysert av flere arkeologer de senere årene, og konklusjonen er at vi har ingen positive observasjoner på at mennesker har vært der.

I øyeblikket må vi konkludere med at en stor del av vestlandskysten presenterte gode levevilkår for mennesker fra ca. 14 500 år siden, men at de sannsynligvis ikke kom før noen få hundreår inn i holocen, altså for vel 11 000 år siden.

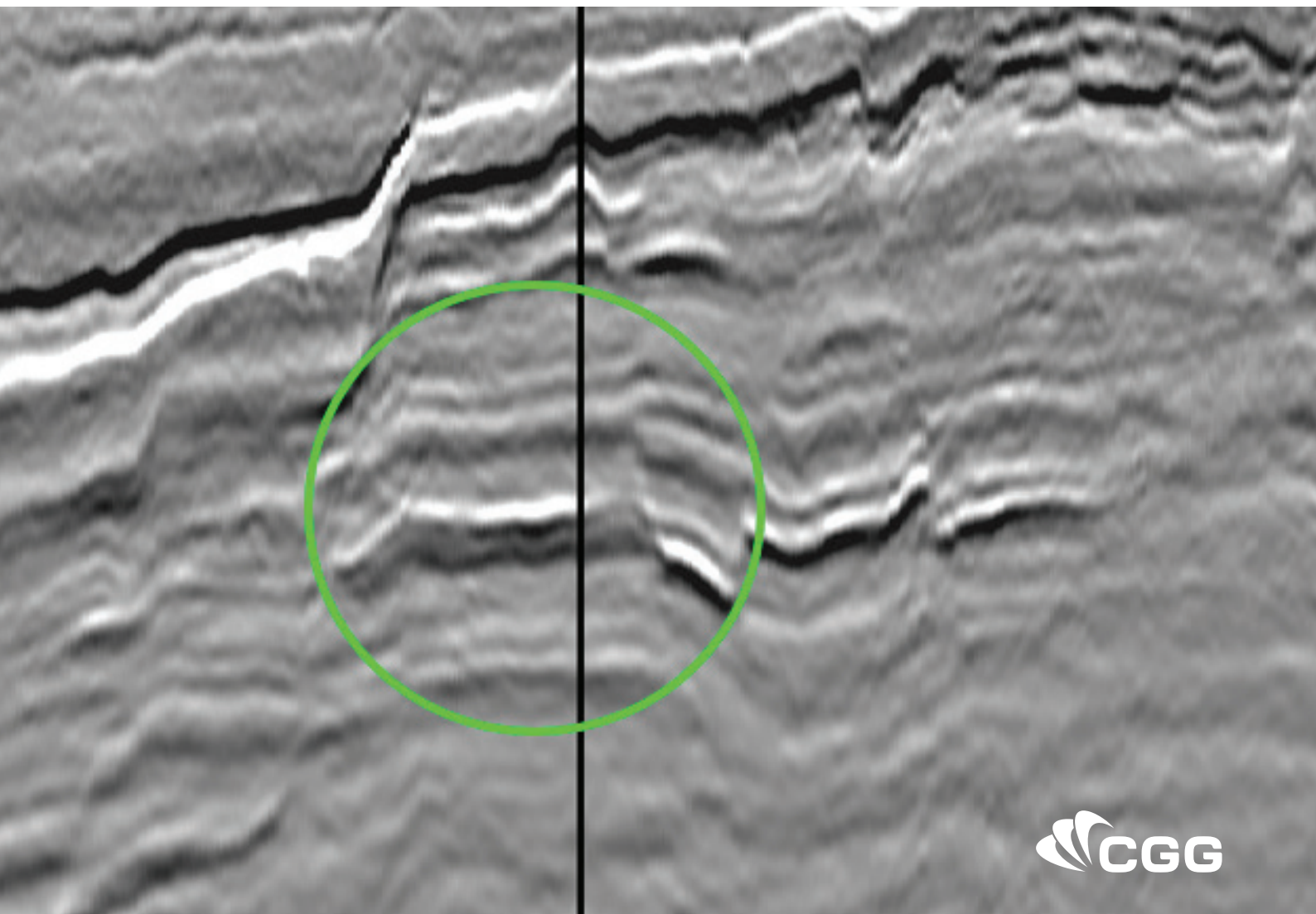
Vestlandet lå altså åpent og klart for innvandring i mer enn 3000 år før mennesker oppdaget det. Vi antar at årsaken er at vandreveien var blokkert av bretungen ut Oslofjorden, og mennesket torde altså ikke følge reinflokken som bega seg over til Vestlandet på vinterisen. Som forskere synes vi jo det er synd, det hadde vært spennende å studere hvordan mennesker hadde reagert på de raske og store klimaendringer i perioden fra Bølling til Yngre Dryas.

Referanse som har referanser til eldre artikler: Mangerud, J., Briner, J. P., Goslar, T. & Svendsen, J. I. 2017: The Bølling-age Blomvåg Beds, western Norway: implications for the Older Dryas glacial re-advance and the age of the deglaciation. *Boreas* 46, 162–184. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bor.12208>



**NCS
EXPLORATION**
RECENT DISCOVERIES 2020

[ncs-exploration.com](https://www.ncs-exploration.com)
[#ncsexploration](https://twitter.com/ncsexploration)



ECHINO SOUTH - EQUINOR
LIATÅRNET - AKER BP
TETHYS - SPIRIT ENERGY



GEOUBLISHING



GEOLOGICAL
SOCIETY OF NORWAY