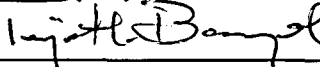


Rapport nr. 90.147	ISSN 0800-3416	Åpen/ For salg	
Tittel: Informasjonsmaterieill om landhevning og strandforskyvning ved helleristningen "Bølareinen", Valøya, Snåsavatnet			
Forfatter: Harald Sveian		Oppdragsgiver: "Bølarein-gruppa" v/Turid Binde og Nord-Trøndelagsprogrammet	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Steinkjer	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Snåsavatnet 1723 II	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 27	Pris: kr.47,-
Feltarbeid utført:		Rapportdato: 18/6-90	Prosjektnr.: 62.0003.01
		Seksjonssjef: 	
Sammendrag:			
<p>På sørsiden av Snåsavatnet ligger den kjente helleristnings-lokaliteten "Bølareinen". Fra lokalt hold ble det nedsatt en arbeidsgruppe for å skaffe bedre informasjon om ristningene og forholdene på stedet helt fra tidlig steinalder og fram til idag. Her er landhevningen etter siste istid et sentralt tema.</p> <p>Det er reist informasjonstavler på stedet. Arbeidsgruppen har i tillegg diskutert NGUs forslag om å lage en brosjyre. En lang rekke institusjoner og lag har deltatt i arbeidet. Erfaringene fra et slikt tverrfaglig prosjekt vil være nyttige for lignende tiltak ved flere av våre fornminner, naturvernobjekter o.l.</p> <p>Rapporten inneholder kun NGUs andel av prosjektet (tema landhevning).</p>			
Emneord	Kvartærgeologi	Informasjon	
	Landhevning	Paleogeografi	
	Strandforskyvning		

I N N H O L D

	Side
1 INNLEDNING	4
2 UTFØRELSE	4
3 INFO-TAVLE VED HELLERISTNINGEN	5
4 BROSJYRE	5
5 VEDLEGG	6

1. INNLEDNING

Helleristningen "Bølareinen" ligger 44 - 45 m.o h. ved elva Bøla nær gårdene Valøya på sørsida av Snåsavatnet. Den har lenge vært godt kjent i flere europeiske land, og hvert år besøkes stedet av mange utlendinger i tillegg til en del nordmenn. På lokalt hold har man derfor tatt initiativ til å skaffe turistene bedre informasjon om ristningene og forholdene på stedet helt fra tidlig steinalder og fram til idag.

I regi av "Ny giv for bygdeliv" i Stod ble det opprettet ei lokal prosjektgruppe kalt "Bølarein-gruppa" under ledelse av Turid Binde. Fra denne gruppa fikk NGU via fylkesgeolog Hembre en forespørsel om å bidra med stoff om landhevning og strandforskyvning ved Snåsavatnet etter siste istid. Man anså at de store landskapsendringene man har hatt i området på grunn av landhevningen er av stor interesse for prosjektet.

Prosjektgruppa samarbeider med en rekke institusjoner: Statens vegvesen (ny stor rasteplass), Vitenskapsmuséet ved UNIT (arkeologi), NGU (landhevning), Botanisk Institutt ved UNIT (vegetasjon og klimahistorie), Historielaget i Stod, Bondelaget med tilsluttede organisasjoner, NSB, Strinde og Bøle Almenning, Steinkjer kommune, fylkets kulturkontor og friluftsnemd samt Lindseth Reklame A/S.

I så måte er dette et interessant "pilotprosjekt" m.h.p. å gi almenheten en bedre tverrfaglig informasjon ved våre fornminner, naturvernobjekter o.l.

2. UTFØRELSE

Det skal settes opp to store informasjonstavler (Vedlegg 2), én på rasteplassen ved vegen og én ved selve helleristningen noen

hundre meter lenger ned mot Snåsavatnet. Tavla på rasteplassen vil ha mest informasjon av generell karakter, mens tavla ved ristningene har mer faglig orientert stoff. NGU er tildelt plass på tavla ved ristningene.

I tillegg tas det sikte på å lage en brosjyre. Av flere årsaker vil NGUs stoff få litt annen utforming i brosjyren enn på tavla (se pkt. 3 og 4).

Denne rapporten inneholder NGUs bidrag til prosjektet, både til tavla og til et brosjyreutkast. Grunnlagsdata om landhevningen fantes ved NGU da forespørselen kom hit, men det forelå lite materiale som var direkte egnet til formålet. NGU har derfor utarbeidet nye tekster og tegninger til prosjektet. Takk til oversetterne R. Boyd og G. Juve ved NGU og K. H. Zegla ved Nord-Trøndelag fylkeskommune, og til tegner Bjørg Svendgård ved NGU.

3. INFO-TAVLE VED HELLERISTNINGEN

NGU får disponere ca. 80 x 100 cm til tekst og figurer. All tekst skal være oversatt til engelsk, tysk og fransk. Plasshensyn gjør derfor at teksten blir meget kortfattet, nærmest i "telegramstil". Illustrasjonene blir delvis laget i farger. Tekst og figurer er vist i vedlegg 3 - 10. Tavla er planlagt oppsatt sommeren 1990. Den endelige utførelsen av tavla gjøres av Lindseth Reklame A/S.

4. BROSJYRE

En brosjyre er tenkt utgitt etter at arbeidet med tavlene er ferdig. Den skrives i første omgang bare på norsk, og får fyldigere tekst enn tavla. Planen er at den skal omfatte arkeologi, landhevning og vegetasjon- og klimahistorie. Brosjyren kan bli et nyttig supplement til tavla, bl.a. for skoleklasser som besøker stedet.

Av økonomiske grunner bør brosjyren tilpasses A3 (eller A4) format med figurer i svart/hvitt slik at den kan produseres uten for store kostnader. Forslag til tekst og illustrasjoner for NGUs del (midtsidene) er vist i vedlegg 11 - 20. Ved å plassere arkeologistoffet på forsida og vegetasjon/klima (samt et lite vegkart?) på baksida vil det være tilstrekkelig med bare et ark A3 (A4) som brettes på midten. Det er foreløpig ikke avklart hvem som skal ha det endelige ansvaret for lay-out og trykking av brosjyren. Det ferdige produktet bør være tilgjengelig ved turistinformasjonene i Steinkjer og Snåsa, samt ved selve Bølareinen.

5. VEDLEGG

- Vedlegg 1: Innkalling til møte i Steinkjer den 26.04.90
- Vedlegg 2: Disposisjon for informasjonstavler, utkast 26.04.90 fra Lindseth Reklame A/S
- Vedlegg 3: Montasje av NGUs del til tavla ved helle-ristningen
- Vedlegg 4: Norsk tekst til tavla
- Vedlegg 5: Engelsk tekst til tavla
- Vedlegg 6: Tysk tekst til tavla
- Vedlegg 7: Fransk tekst til tavla
- Vedlegg 8: Figurtekster og overskrifter, 4 språk
- Vedlegg 9: Kartfigurer til tavla
- Vedlegg 10: Strandforskyvningskurve, figur til tavla
- Vedlegg 11: Montasje av brosjyreutkast
- Vedlegg 12: Hovedtekst til brosjyren
- Vedlegg 13: Strandforskyvningskurve, figur til brosjyre
- Vedlegg 14: Figurtekst til kurven
- Vedlegg 15: Kart A. 10 000 år før nåtid, figur til brosjyre
- Vedlegg 16: Figurtekst til kart A

- Vedlegg 17: Kart B. 5 500 år før nåtid, figur til
brosjyre
- Vedlegg 18: Figurtekst til kart B
- Vedlegg 19: Kart C. Detaljkart Valøya, figur til
brosjyre
- Vedlegg 20: Figurtekst til kart C

19.4.90

BOTANISK INSTITUTT v ULF HAFSTEN
NORGES GEOLOGISK UNDERSØKELSER v HARALD SVEIAN
NORGES STATSBANER v HENRY BADE
FYLKESKULTURKONTORET v INGERID SMESTAD
FYLKESFRILUFTSNEMNDA v SVEIN KARLSEN
STEINKJER KOMMUNE v JOHAN CHR.MØRKVED
STEINKJER KOMMUNE, KULTURSJEFEN
VEGKONTORET v RAGNHILD STRUGSTAD
STRINDE OG BØLE ALMENNING v MICHAL HEDEGART
STIG LARSEN , LINDSET REKLAME
OLE JACOB MOXNES

ANK.	20.490
AVD.	L
BESV.	
JNR.	1540
KOPI	
S.BEN.	K 23/4
ARK.	

ORIENTERINGSMØTE - BØLAREINPROSJEKTET

Bølareinprosjektet har nå kommet så langt at gruppa ønsker å ha et oppsummeringsmøte med dere som har hjulpet oss slik at vi har kunnet gjennomføre dette prosjektet.

Derer inviteres derfor til et

ORIENTERINGS-/OPPSUMMERINGSMØTE OM BØLAREINPROSJEKTET
TORSDAG 26.APRIL KL 11.00 PÅ STEINKJER MUSEUM -
FYLKESMANNSGÅRDE, EGGELIA

Det vil bli kort orientering/oppsummering av det som er utført ved Bølarein- og hva som gjenstår

Stig Larsen ved Lindseth Reklame har fått i oppdrag å utforme informasjonsmaterialet til Info-tavlene, med utgangspunkt i materialet vi har fått tilsendt fra dere.

Forslaget vil bli framlagt på møtet og tatt opp til diskusjon.

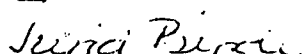
Møtet antas å være ferdig kl. 13.00.

Kaffe.

Vi håper dere har anledning til å møte, og ønsker vel møtt.

Med hilsen

Bølareingruppa



Turid Binde

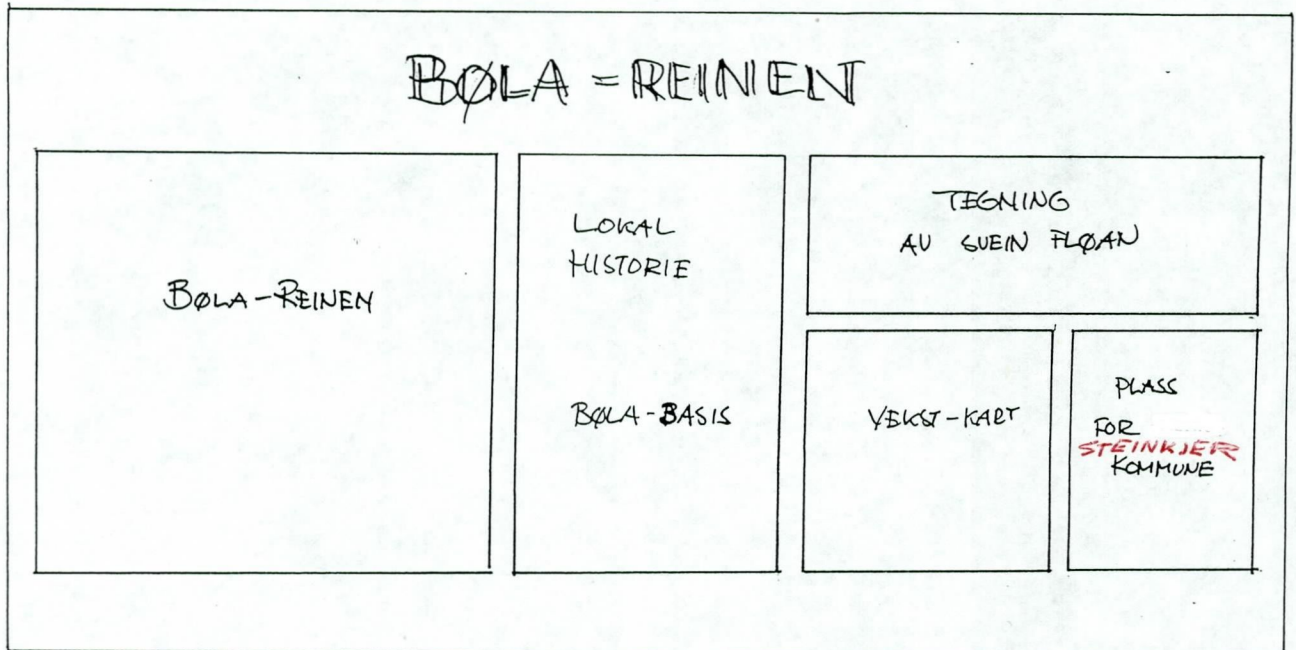
Gjenpart til Bølareingruppa



LINDSETH
REKLAME AS

Jætkskippergt. 8,
Nordsileiret,
7700 Steinkjer.
Tlf.: 077-65 400

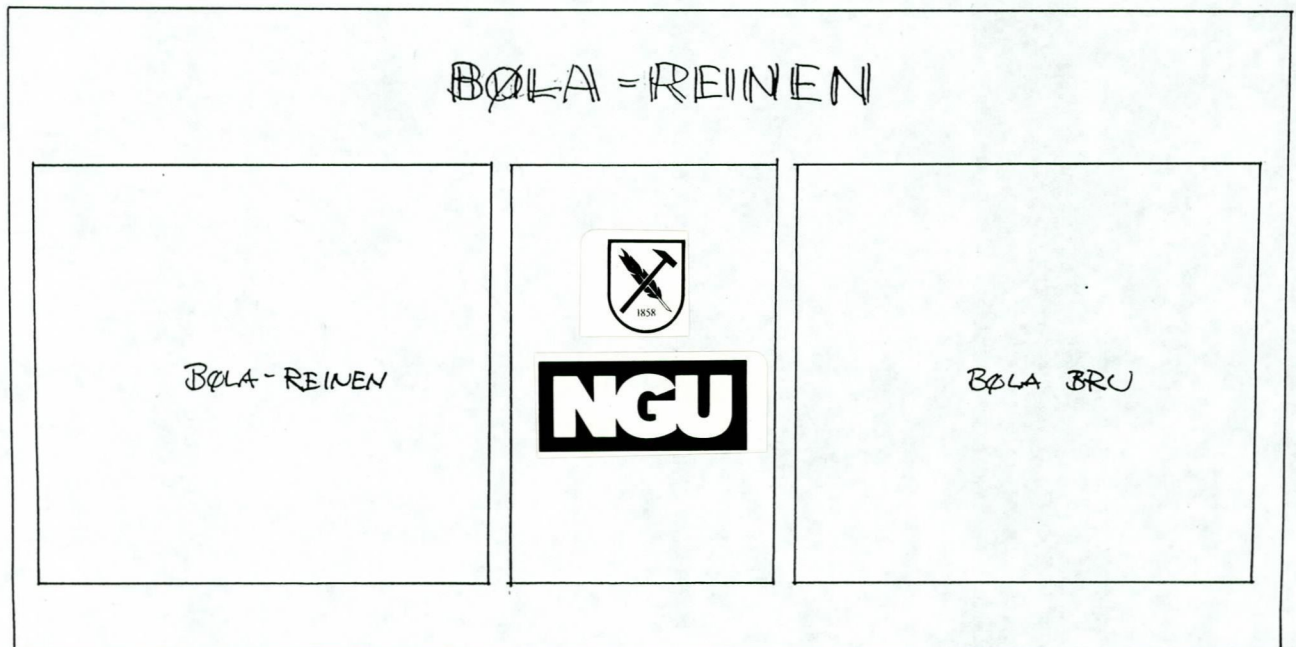
26.04.90.



120

240

Tavle ved vei



120

240

Tavle ved Bøla-reinen

LANDHEVNING OG STRANDFORSKYVNING ETTER SISTE ISTID

Ved slutten av siste istid for ca. 10 000 år siden var jordskorpa sterkt nedpresset av istyngden. Havet sto derfor mye høyere enn i dag. Det høyeste havnivået i et område etter siste istid kalles den marine grense (MG). MG er ca. 170 m.o.h. ved Valøya. På den tid gikk Trondheimsfjorden langt innover i Snåsa, Ogn-dal og Namdalseid, der den hang sammen med Namsenfjorden. Det meste av dagens bebygde og dyrkede arealer var fjordbunn. Der ble det avsatt leire og bryllvgrus som i dag er viktige naturressurser for jordbruk (leirjord), bygg og anlegg (grus), vann-forsyning (grunnvannsuttak) m.m.

Da isen smeltet bort, begynte landet å stige igjen. Men dette gikk forholdsvis sakte: For ca. 5500 år si-den var havnivået (strandlinjen) sunket til 40 m.o.h. (B). Strandkanten lå da like nedenfor helleristnings-lokaliteten. Fremdeles pågår litt av denne landhev-ningen.

Kartfiguren viser store forandringer i landskapet etter hvert som nye arealer ble hevet til tørt land.

Strandforsyningskurven viser mer i detalj hvordan havnivået (strandlinjen) har senket seg gjennom de siste 10 000 år. Landhevingen var raskest straks etter isavsmeltingen, med gjennomsnittlig ca. 60 mm pr. år fram mot 8500 år før nåtid. I dag er landhevingen 3—4 mm pr. år. På kurven er avmerket MG og B som svarer til de samme symboler på kartfiguren. Helleristningslokaliteten, 44—45 m.o.h., har vært tørt land i knapt 6000 år ut fra kurven. Snåsavatnet, 23 m.o.h., ble en innsjø for 3500—4000 år siden.

LAND UPLIFT AND SHORE DISPLACEMENT SINCE THE LAST ICE AGE

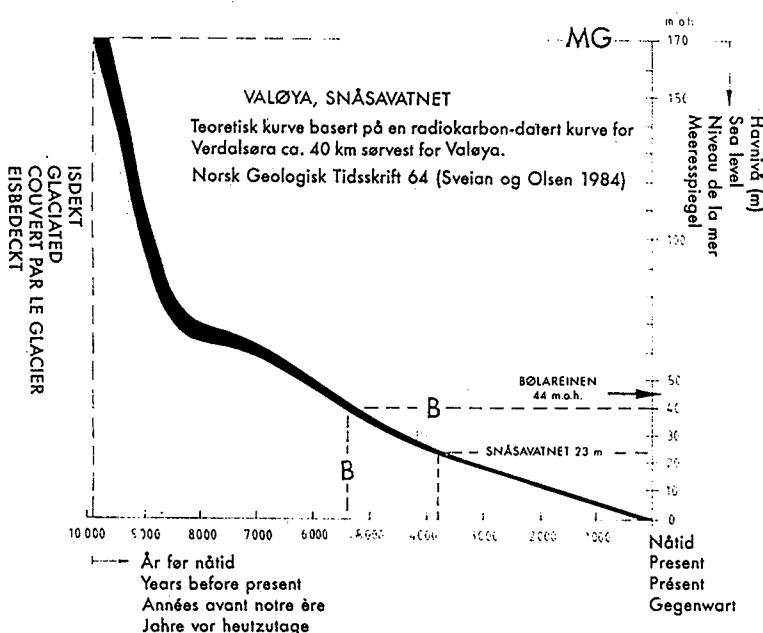
The earth's crust was significantly depressed by the weight of ice at the end of the last ice age c. 10 000 years ago. The sea level was correspondingly much higher than at present. The highest sea level after the last iceage in anyone area is called the marine limit. (Marked «MG» on the map and the curve). The marine limit at Valøya is 170 m.a.s.l. When the sea was at this level Trondheimsfjord extended far into Snåsa, to Ogn-dal and to Namdalseid where there was a connection to Namsenfjord. The greater part of the land area which is populated and cultivated today was at the bottom of the fjord. Clay and glaciofluvial gravel were deposited on the fjordbottom: these are today important resources for agriculture (clayey soil), the construc-tion industry (gravel), water supply (ground water ex-traction), etc.

The land began to rise when the ice melted. The uplift rate was quite slow: ca. 5500 years before the present the sea level had dropped to 40 m.a.s.l. (B). The uplift process continues slowly at the present day.

The map shows the considerable change which took place in the landscape as new areas rose to become land.

The shore displacement curve shows in more detail how the sea level (shore line) dropped during the last 10 000 years. Uplift was most rapid immediately after the ice melted, at ca. 60 mm p.a. up to about 8500 years before the present. At present the rate of uplift is 3—4 mm p.a. The marine limit (MG) and B marked on the curve correspond to the same symbols on the map. The rock carving locality at 44—45 m.a.s.l. has been dry land for just 6000 years according to the curve. Snåsavatn became a lake 3500—4000 years ago.

STRANDFORSKYVNINGSKURVE SHORE DISPLACEMENT CURVE CURBE DE DÉPLACEMENT DU RIVAGE STRANDVERÄNDERUNGSKURVE



RELÈVEMENT ET DÉPLACEMENT DU RIVAGE APRÈS LA DERNIÈRE GLACIATION

A la fin de la dernière glaciation, c'est-à-dire environ 10 000 ans avant notre ère, l'écorce terrestre des Pays Nordiques s'était fortement abaissée sous le poids du grand glacier (l'inlandsis — le grand glacier qui avait couvert l'Europe du Nord). Le niveau de la mer était donc beaucoup plus élevé qu'aujourd'hui. Son niveau maximum à un endroit donné est appelé «la limite marine» en cette localité (marquée «MG» sur carte et courbe ici). A Valøya cette limite se trouve à 170 m au-dessus du niveau actuel de la mer. A l'époque du retrait des glaciers le fjord de Trondheim pénétrait jusque à Snåsa, Ogn-dal et Namdalseid et communiquait avec le fjord de Namsos. La plus grande partie des terres habitées et cultivées aujourd'hui constituaient alors le fond ou le «lit» du fjord. Sur ce fond se déposaient les matériaux transportés par les glaciers et les rivières qui en découlaient: des couches d'argile, de sable et de gravier. Ces dépôts constituent de nos jours des ressources importantes pour l'agriculture (sols fertiles d'argiles), pour l'industrie du bâtiment et la construction de routes (gravier), ainsi que pour le ravitaillement en eau (sources dans les dédiments meubles mentionnés).

Vers la fin de la fonte du grand glacier, l'écorce terrestre a répondu à l'allègement de son fardeau en commençant à se relever très lentement. 5 500 ans avant notre ère le niveau de la mer était descendu jusqu'à 40 m seulement au-dessus du niveau actuel. Ce réta-blissement de l'équilibre continue encore de nos jours, cependant de plus en plus lentement.

La carte montre les grands changements topographi-ques qui ont eu lieu à mesure que les nouvelles parties du paysage ont émergé.

La courbe de variation du niveau du rivage montre plus en détail comment la mer s'est continuellement retirée pendant ces dernières 10 000 années. Le relèvement a atteint sa vitesse maximum aussitôt après le dégel des glaces: 60 mm par an — jusqu'à environ 8 500 années avant notre ère. Aujourd'hui le mouvement annuel est réduit à 3—4 mm. Les points «MG» et «B» marqués sur la courbe correspondent aux mêmes symboles sur la carte. Suivant la courbe on voit que la localité des gra-vures rupestres se trouve à 44—45 m au-dessus du riva-ge actuel, et ceci signifie qu'elle a été émergé à peine 6 000 ans. Snåsavatnet, 23 m au-dessus du niveau ac-tuel de la mer, est devenu un lac il y a 3 500—4 000 années.

LANDHEBUNG UND STRANDVERÄNDERUNG NACH DER LETZTE EISZEIT

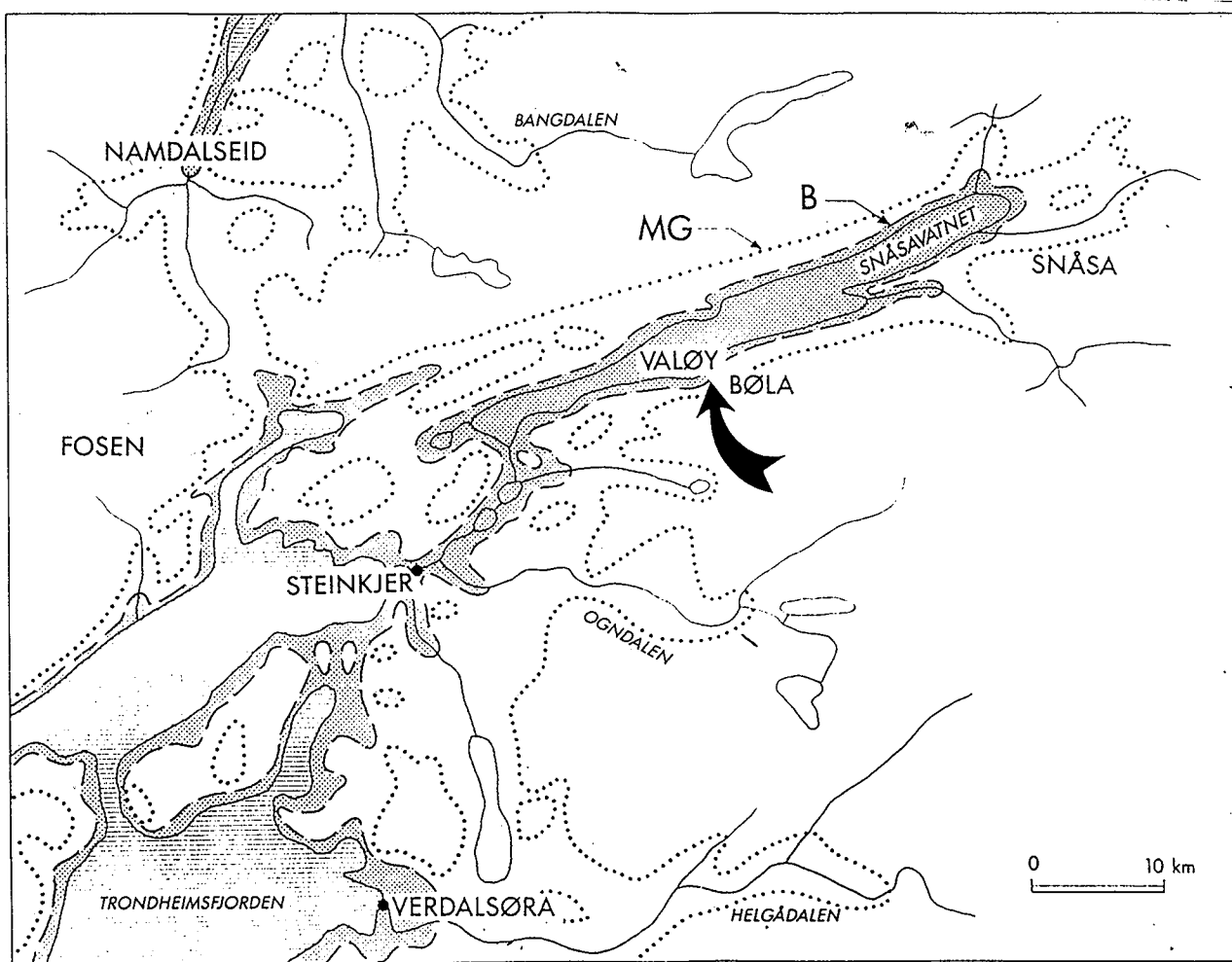
Am Ende der letzten Eiszeit, vor ungefähr 10 000 Jahren, war die Erdkruste auf Grund gewaltiger Eismas-sen heruntergepresst. Der Meeresspiegel lag deshalb bedeutend höher als heutzutage. Das höchste Meeres-niveau in Gebieten der letzten Eiszeit nennt man marine Grenze (MG). Hier bei Valøya liegt diese marine Gren-ze bei ungefähr 170 Meter über dem Meeresspiegel. Damals reichte der Trondheimsfjord bis nach Snåsa, Ogn-dal und Namdalseid hinein und war mit dem Namsenfjord verbunden. Die meisten der heutigen landwirtschaftsflächen und Ansiedlungen waren Meer-esgrund. Dort lagerten sich Ton und Kies ab. Diese Ablagerungen sind heute wichtige Naturressourcen u.a. für de landwirtschaft (Tonerde), die Bauwirtschaft (Kies) und die Wasserwirtschaft (Trinkwassergebiet).

Als sich das Eis langsam zurückzog stieg das land. Vor ungefähr 5500 Jahren war das Meeresniveau (Die Strandlinie) 40 Meter über dem heutigen Meeresspie-gel (B). Auch noch hebt sich das land.

Die Karte zeigt uns diese Veränderungen in einer landschaft wo immer neue Gebiete zu trockenem land wurden.

Die Strandveränderungskurve zeigt uns wie das Meeresniveau in den letzten 10 000 Jahren gesunken ist. Am Ende des Abschmelzprozesses hob sich das land am schnellsten, ungefähr 60 MM jährlich, bis zum 8500 Jahren vor heutzutage. Heute noch hebt sich das land ungefähr 3—4 MM jährlich. Die Kurve ist mit «MG» und «B» bezeichnet. Diese Bezeichnungen finden Sie auch auf der Karte wieder. Die Felsenzeich-nungslokalität, 44—45 Meter über dem Meeresspie-gel, ist den Kurven nach seit knapp 6000 Jahren trocken-nes land. Das Snåsavatnet, 23 Meter über dem Meer-esspiegel, wurde vor 3500—4000 Jahren zu einem See.

HAVETS UTBREDELSE EXTENT OF OCEANIC WATERS ÉTENDUE DE LA MER MEERESAUSBREITUNG



MG MARIN GRENSE, STRANDLINJEN FOR CA. 10 000 ÅR SIDEN
MARINE LIMIT (SHORELINE) CA. 10 000 YEARS BEFORE PRESENT
LIMITE MARINE, RIVAGE ENV. 10 000 ANNÉES AVANT NOTRE ÈRE
MARINE GRENZE, STRANDLINIE VOR UNGEFÄHR 10 000 JAHREN

B HAVNIVÅ 40 M, STRANDLINJEN FOR CA. 5500 ÅR SIDEN
SEA LEVEL (SHORELINE) 40 M.A.S.L. C. 5500 YEARS BEFORE PRESENT
NIVEAU DE LA MER À 40 M, RIVAGE ENV. 5500 ANNÉES AVANT NOTRE ÈRE
MEERESNIVEAU 40 M, STRANDLINIE VOR UNGEFÄHR 5500 JAHREN

DAGENS ELVER OG VATN
PRESENT RIVERS AND LAKES
RIVIÈRES ET LACS AUJOURD'HUI
HEUTIGE FLÜSSE UND SEEN

DAGENS FJORD
PRESENT FJORD
LE FJORD AUJOURD'HUI
HEUTIGER FJORD

Ved slutten av siste istid for ca. 10 000 år siden var jordskorpa sterkt nedpresset av istyngden. Havet sto derfor mye høyere enn i dag. Det høyeste havnivået i et område etter siste istid kalles den marine grense (MG). MG er ca. 170 m o.h. ved Valøya. På den tid gikk Trondheimsfjorden langt innover i Snåsa, Ogdal og Namdalseid, der den hang sammen med Namsosfjorden. Det meste av dagens bebygde og dyrkede arealer var fjordbunn. Der ble det avsatt leire og breelvgrus som i dag er viktige naturressurser for jordbruk (leirjord), bygg og anlegg (grus), vannforsyning (grunnvannsuttak) m.m.

Da isen smeltet bort, begynte landet å stige igjen. Men dette gikk forholdsvis sakte: For ca. 5500 år siden var havnivået (strandlinjen) sunket til 40 m o.h. (B). Strandkanten lå da like nedenfor helleristningslokaliteten. Fremdeles pågår litt av denne landhevningen.

Kartfiguren viser store forandringer i landskapet etter hvert som nye arealer ble hevet til tørt land.

Strandforsyningskurven viser mer i detalj hvordan havnivået (strandlinjen) har senket seg gjennom de siste 10 000 år. Landhevningen var raskest straks etter isavsmeltningen, med gjennomsnittlig ca. 60 mm pr. år fram mot 8500 år før nåtid. I dag er landhevningen 3-4 mm pr. år. På kurven er avmerket MG og B som svarer til de samme symboler på kartfiguren. Helleristningslokaliteten, 44-45 m o.h., har vært tørt land i knapt 6000 år ut fra kurven. Snåsavatnet, 23 m o.h., ble en innsjø for 3500-4000 år siden.

The earth's crust was significantly depressed by the weight of ice at the end of the last ice age c. 10 000 years ago. The sea level was correspondingly much higher than at present. The highest sea level after the last iceage in anyone area is called the marine limit (marked "MG" on the map and the curve). The marine limit at Valøya is 170 m.a.s.l. When the sea was at this level Trondheimsfjord extended far into Snåsa, to Ogdal and to Namdalseid where there was a connection to Namsenfjord. The greater part of the land area which is populated and cultivated today was at the bottom of the fjord. Clay and glaciofluvial gravel were deposited on the fjordbottom: these are today important resources for agriculture (clayey soil), the construction industry (gravel), water supply (ground water extraction), etc.

The land began to rise when the ice melted. The uplift rate was quite slow: c. 5500 years before the present the sea level had dropped to 40 m.a.s.l. (B). The uplift process continues slowly at the present day.

The map shows the considerable changes which took place in the landscape as new areas rose to become land.

The shore displacement curve shows in more detail how the sea level (shore line) dropped during the last 10 000 years. Uplift was most rapid immediately after the ice melted, at c. 60 mm p.a. up to about 8500 years before the present. At present the rate of uplift is 3-4 mm p.a. The marine limit (MG) and B marked on the curve correspond to the same symbols on the map. The rock carving locality at 44-45 m.a.s.l. has been dry land for just 6000 years according to the curve. Snåsavatn became a lake 3500-4000 years ago.

Am Ende der letzten Eiszeit, vor ungefähr 10 000 Jahren, war die Erdkruste auf Grund gewaltiger Eismassen heruntergepresst. Der Meeresspiegel lag deshalb bedeutend höher als heutzutage. Das höchste Meeresniveau in Gebieten der letzten Eiszeit nennt man marine Grenze (MG). Hier bei Valøya liegt diese marine Grenze bei ungefähr 170 Meter über dem Meeresspiegel. Damals reichte der Trondheimsfjord bis nach Snåsa, Ogdal und Namdalseid hinein und war mit dem Namsenfjord verbunden. Die meisten der heutigen Landwirtschaftsflächen und Ansiedlungen waren Meeresgrund. Dort lagerten sich Ton und Kies ab. Diese Ablagerungen sind heute wichtige Naturressourcen u.a. für die Landwirtschaft (Tonerde), die Bauwirtschaft (Kies) und die Wasserwirtschaft (Trinkwassergebiet).

Als sich das Eis langsam zurückzog stieg das Land. Vor ungefähr 5500 Jahren war das Meeresniveau (die Strandlinie) 40 Meter über dem heutigen Meeresspiegel (B). Auch heute noch hebt sich das Land.

Die Karte zeigt uns diese Veränderungen in einer Landschaft wo immer neue Gebiete zu trockenem Land wurden.

Die Strandveränderungskurve zeigt uns wie das Meeresniveau in den letzten 10 000 Jahren gesunken ist. Am Ende des Abschmelzprozesses hob sich das Land am schnellsten, ungefähr 60 MM jährlich, bis zum 8500 Jahren vor heutzutage. Heute noch hebt sich das Land ungefähr 3-4 MM jährlich. Die Kurve ist mit "MG" und "B" bezeichnet. Diese Bezeichnungen finden Sie auch auf der Karte wieder. Die Felsenzeichnungslokalität, 44-45 Meter über dem Meeresspiegel, ist den Kurven nach seit knapp 6000 Jahren trockenes Land. Das Snåsavatnet, 23 Meter über dem Meeresspiegel, wurde vor 3500-4000 Jahren zu einem See.

À la fin de la dernière glaciation, c'est-à-dire environ 10 000 ans avant notre ère, l'écorce terrestre des Pays Nordiques s'était fortement abaissée sous le poids du grand glacier (l'inlandsis - le grand glacier qui avait couvert l'Europe du Nord). Le niveau de la mer était donc beaucoup plus élevé qu'aujourd'hui. Son niveau maximum à un endroit donné est appelé "la limite marine" en cette localité (marquée "MG" sur carte et courbe ici). A Valøya cette limite se trouve à 170 m au-dessus du niveau actuel de la mer. A l'époque du retrait des glaciers le fjord de Trondheim pénétrait jusqu'à Snåsa, Ognadal et Namdalseid et communiquait avec le fjord de Namsos. La plus grande partie des terres habitées et cultivées aujourd'hui constituaient alors le fond ou le "lit" du fjord. Sur ce fond se déposaient les matériaux transportés par les glaciers et les rivières qui en découlaient: des couches d'argile, de sable et de gravier. Ces dépôts constituent de nos jours des ressources importantes pour l'agriculture (sols fertiles d'argiles), pour l'industrie du bâtiment et la construction de routes (gravier), ainsi que pour le ravitaillement en eau (sources dans les sédiments meubles mentionnés).

Vers la fin de la fonte du grand glacier, l'écorce terrestre a répondu à l'allègement de son fardeau en commençant à se relever très lentement. 5 500 ans avant notre ère le niveau de la mer était descendu jusqu'à 40 m seulement au-dessus du niveau actuel. Ce rétablissement de l'équilibre continue encore de nos jours, cependant de plus en plus lentement.

La carte montre les grands changements topographiques qui ont eu lieu à mesure que les nouvelles parties du paysage ont émergé.

La courbe de variation du niveau du rivage montre plus en détail comment la mer s'est continuellement retirée pendant ces dernières 10 000 années. Le relèvement a atteint sa vitesse maximum aussitôt après le dégel des glaces: 60 mm par an - jusqu'à environ 8 500 années avant notre ère. Aujourd'hui le mouvement annuel est réduit à 3-4 mm. Les points "MG" et "B"

marqués sur la courbe correspondent aux mêmes symboles sur la carte. Suivant la courbe on voit que la localité des gravures rupestres se trouve à 44-45 m au-dessus du rivage actuel, et ceci signifie qu'elle a été émergée à peine 6000 ans. Snåsavatnet, 23 m au-dessus du niveau actuel de la mer, est devenu un lac il y a 3 500 - 4 000 années.

LANDHEVNING OG STRANDFORSKYVNING ETTER SISTE ISTID
LAND UPLIFT AND SHORE DISPLACEMENT SINCE THE LAST ICE AGE
RELÈVEMENT ET DÉPLACEMENT DU RIVAGE APRÈS LA DERNIÈRE GLACIATION
LANDHEBUNG UND STRANDVERÄNDERUNG NACH DER LETZTE EISZEIT

HAVETS UTBREDELSE
EXTENT OF OCEANIC WATERS
ÉTENDUE DE LA MER
MEERESAUSBREITUNG

STRANDFORSKYVNINGSKURVE
SHORE DISPLACEMENT CURVE
COURBE DE DÉPLACEMENT DU RIVAGE
STRANDVERÄNDERUNGSKURVE

MARIN GRENSE, STRANDLINJEN FOR CA. 10 000 ÅR SIDEN
MARINE LIMIT (SHORELINE) C. 10 000 YEARS BEFORE PRESENT
LIMITE MARINE, RIVAGE ENV. 10 000 ANNÉES AVANT NOTRE ÈRE
MARINE GRENZE, STRANDLINIE VOR UNGEFÄHR 10 000 JAHREN

HAVNIVÅ 40 M, STRANDLINJEN FOR CA. 5 500 ÅR SIDEN
SEA LEVEL (SHORELINE) 40 M.A.S.L. C. 5 500 YEARS BEFORE PRESENT
NIVEAU DE LA MER À 40 M, RIVAGE ENV. 5 500 ANNÉES AVANT NOTRE ÈRE
MEERESNIVEAU 40 M, STRANDLINIE VOR UNGEFÄHR 5500 JAHREN

DAGENS ELVER OG VATN
PRESENT RIVERS AND LAKES
RIVIÈRES ET LACS AUJOURD'HUI
HEUTIGE FLÜSSE UND SEEN

DAGENS FJORD
PRESENT FJORD
LE FJORD AUJOURD'HUI
HEUTIGER FJORD

ISDEKT
GLACIATED
COUVERT PAR LE GLACIER
EISBEDECKT

ÅR FØR NÅTID
YEARS BEFORE PRESENT
ANNÉES AVANT NOTRE ÈRE
JAHRE VOR HEUTZUTAGE

TEORETISK KURVE BASERT PÅ EN RADIOKARBON-DATERT KURVE FOR VERDALS-
ØRA CA. 40 KM SØRVEST FOR VALØYA

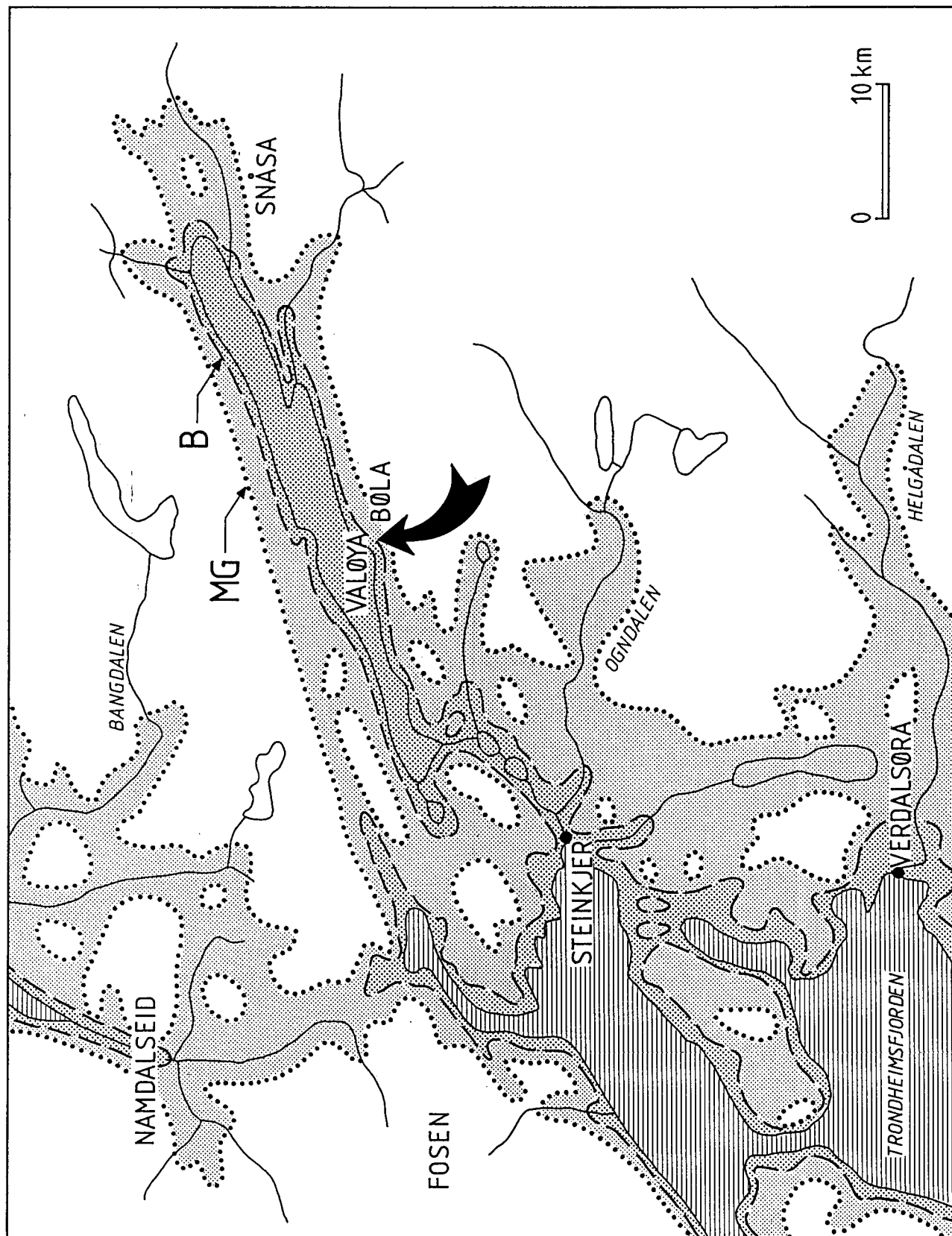
THEORETICAL SHORE DISPLACEMENT CURVE BASED ON A RADIOCARBON DATED
CURVE FROM VERDALSØRA, APPROX. 40 KM SW OF VALØYA

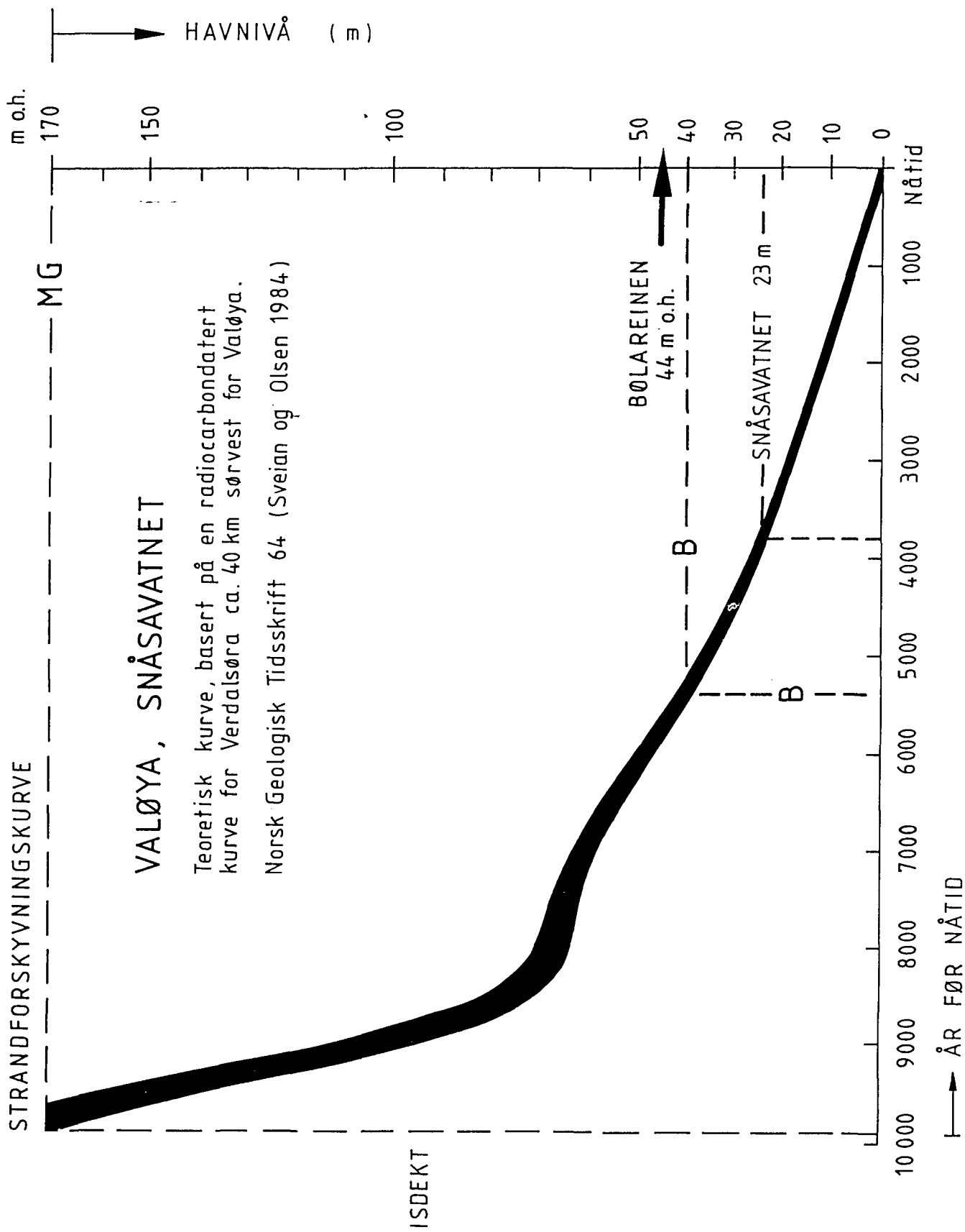
COURBE THÉORIQUE CONSTRUITE À L'AIDE DE DÉTERMINATIONS D'ÂGE
RADIOMÉTRIQUES DE VERDALSØRA, ENV. 40 KM AU SUD-OUEST DE VALØYA

THEORETISCHE KURVE AUF GRUNDLAGE EINER RADIOKARBON-DATIERTEN KURVE
VON VERDALSØRA UMGEFÄHR 40 KM SÜDWESTLICH VON VALØYA

NÅTID
PRESENT
PRÉSENT
GEGENWART

HAVNIVÅ
SEA LEVEL
NIVEAU DE LA MER
MEERESSPIEGEL





LANDHEVNINGEN ETTER SISTE ISTID
Av Harald Sveian

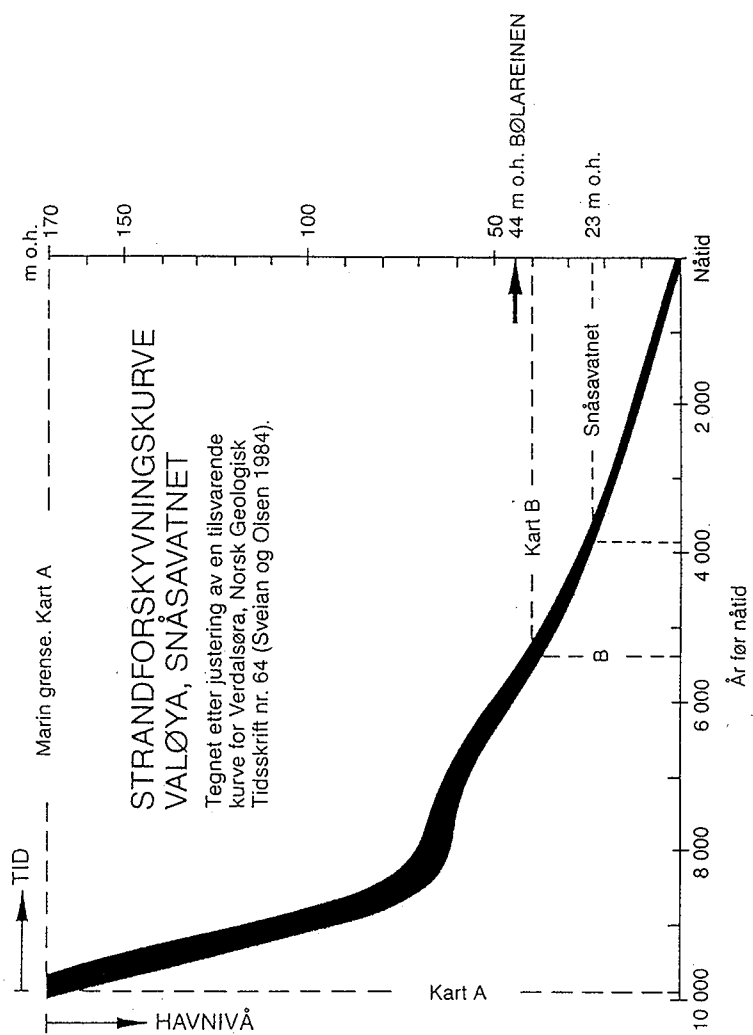


Siste istid varte fra ca. 100 000 år til ca. 10 000 år før nåtid. Fleré store iskapper dannet seg på den nordlige halvkule, omtrent som innlandsisen over Grønland i dag. En av iskappene var den skandinaviske innlandsisen som hadde størst utbredelse for ca. 20 000 år siden da den dekte hele Skandinavia, Østersjøen og deler av Sovjet, Polen og Nord-Tyskland. Da nådde ismassene langt ut på kontinentalsokkelen utenfor Trøndelag. Istykkelsen ved Snåsavatnet kan ha vært ca. 2000 m. Enda større tykkelse var det inne ved issenteret nær Bottenviken. Den enorme vekten av is gjennom lang tid førte til at jordskorpa ble presset ned noen hundre meter i de nedsette områdene.

Da isen smeltet bort, trakk iskanten seg innover fra kysten mot fjellkjeden. Jordkorpa begynte samtidig å heve seg igjen, men det gikk sakte å gjenopprette likevekten. På grunn av tregheten i jordskorpa kunne havet derfor følge etter iskanten langt inn over områder som senere har blitt tørt land.

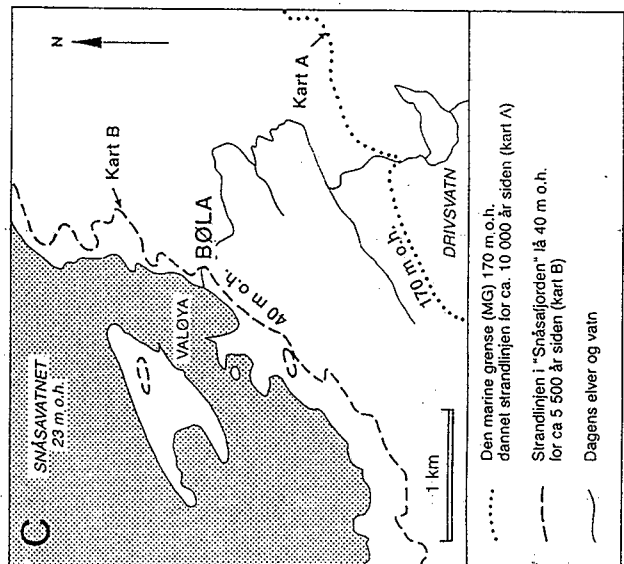
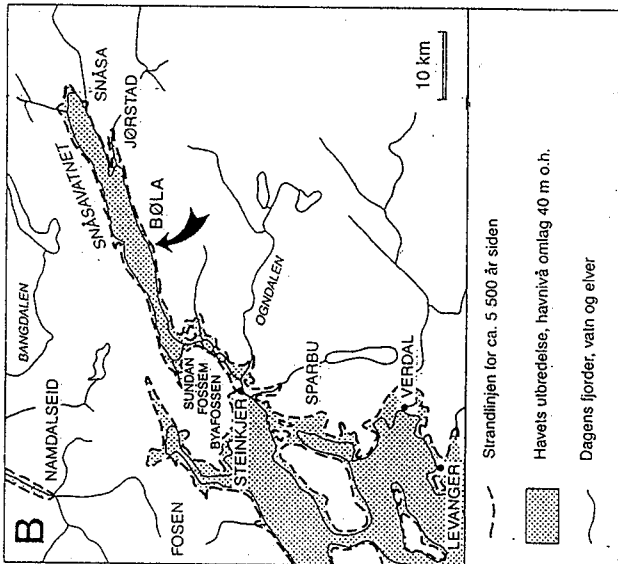
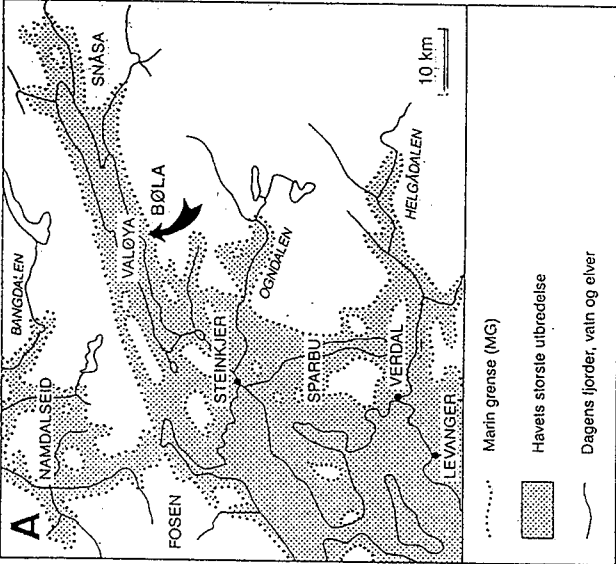
Havnivået på jorda sto noe lavere enn i dag under istida. Da isen smeltet bort steg verdenshavene igjen, men denne stigningen var mye mindre enn hevingen av jordskorpa. Nettoresultatet av disse to faktorene ble derfor en heving av landmassene i forhold til havnivået.

Det høyeste havnivået like etter isavsmeltingen kalles den marine grense (MG), og er 170 m o.h. ved Valøya, se kart A og C. Landhevingen medførte at havnivået (strandlinjen) sank gradvis gjennom de siste 10 000 år fra MG ned mot dagens havnivå. Strandforykningskurven viser denne utviklingen, og helningen beskriver landhevningshastigheten. Vi ser av kurvens utflating fram mot nåtid at landhevingen har gått stadig saktere. I våre dager pågår fremdeles litt av landhevingen, se figurteksten.



STRANDFORYKNINGSKURVE

Toppen av kurven tilsvarer isavsmeltingen for ca. 10 000 år siden da havnivået sto i marine grense (MG). Herfra og fram mot 8500 år før nåtid var landhevingen raskest, med gjennomsnittlig ca. 60 mm pr. år. For 8000-7000 år siden er kurven flatere, og landhevingen gikk i denne perioden mye saktere (omtrent som i dag?). Etter 7000 år før nåtid økte hastigheten litt til 10-12 mm pr. år, før den gradvis avtok fram mot nåtidens verdi som er 3-4 mm pr. år. På kurven er det avmerket havnivåer og tidspunkter som svarer til kart A og kart B. Videre kan vi lese på kurven at avsnøringen av Snåsavatnet til en innsjø 23 m o.h. skjedde for 3500-4000 år siden.



KART A. CA. 10 000 ÅR FØR NÅTID

Landskapet var helt annerledes i den første tida etter isavsmeltingen. Det aller meste av dagens dyrkede og bebygde arealer var fjordbunn. Trondheimsfjorden nådde inn til Snåsa, øvre Ogdalen og Helgøya. Namsosfjorden gikk inn i Bangdalen og hang sammen med Trondheimsfjorden over Namdalseid. Fosen var ei stor øy, og i fjordene var det mange øyer. Den marine grense (MG) er den eldste, og derfor også den høyest beliggende strandlinjen vi kan gjenfinne i terrenget. På grunn av at landhevingen var størst i indre strøk, vil høyden på MG variere fra ca. 150 m o.h. ved Namdalseid til 180-185 m o.h. i Verdalen. Den er 170 m o.h. ved Valøya. I datidens fjorder ble det avsatt leire og breelvgrus som i dag er viktige naturressurser for jordbruk (leirjord), bygg og anlegg (grus) og vannforsyning (grunnvann).

KART B. CA. 5500 ÅR FØR NÅTID

For ca. 5500 år siden var havnivået sunket til 40 m o.h. Det tilsvarer 4 m lavere enn helleristningen. Da kan det ha vært noe brakkvatn i "Snåsafjorden". Endemorener ved Sundan, Fossem, Byafossen og Steinkjer dannet grunne terskler på denne tiden. Særlig ved Byafossen og Steinkjer var det svært grunne kanaler med sterke tidevannsstrømmer forbi tersklene. Klimaet var noe bedre enn i dag, og derfor kunne bl.a. østers leve i Trondheimsfjorden. Variasjoner i skjellfaunaen i gamle sjøbunnsavsetninger forteller oss mye om klimaendringer.

KART C. DETALJKART VALØYA

Den marine grense (MG) ligger i lia et par km sørøst for Valøya. Havnivået (strandlinjen) sank gradvis herfra ned til breddene av Snåsavatnet mellom 10 000 og knapt 4000 år før nåtid. Senere har det vært innsjøforhold i Snåsavatnet. Bøla's utløpsos kan hele tiden ha vært en god fiske- og fangstplass for steinalderfolk (?). Strandlinjen ved 40 m o.h. (tilsv. kart B) er tegnet for å illustrere landskapet omtrent ved det tidligste tidspunkt man kan tenke seg at denne helleristningen ble laget. Lokaliteten ligger 44 m o.h. og kan ikke ha vært tørt land mer enn knapt 6000 år ut fra de kunnskaper geologene i dag har om landhevingen.



LANDHEVNINGEN ETTER SISTE ISTID

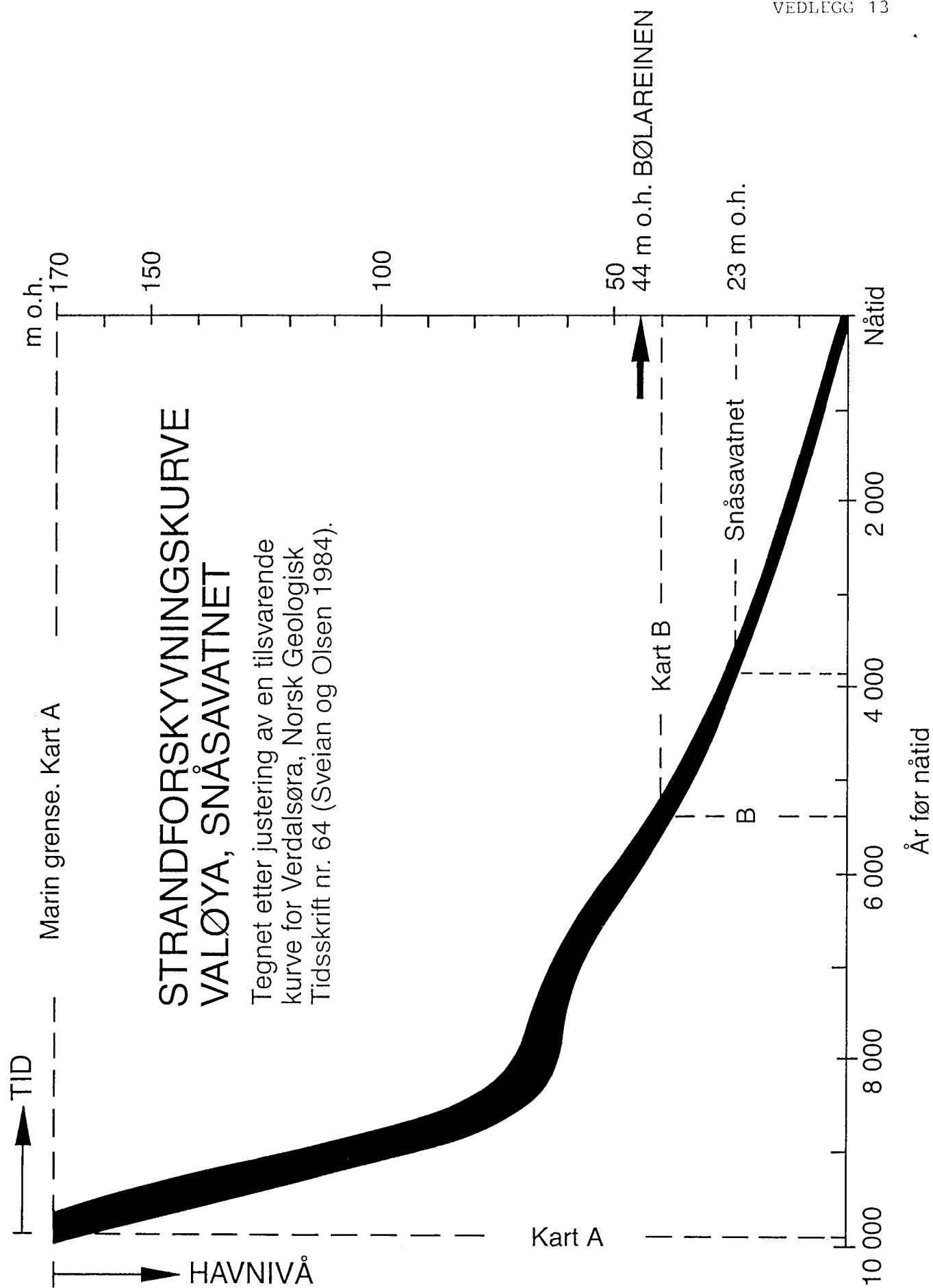
Av Harald Sveian

Siste istid varte fra ca. 100 000 år til ca. 10 000 år før nåtid. Flere store iskapper dannet seg på den nordlige halvkule, omtrent som innlandsisen over Grønland i dag. En av iskappene var den skandinaviske innlandsisen som hadde størst utbredelse for ca. 20 000 år siden da den dekte hele Skandinavia, Østersjøen og deler av Sovjet, Polen og Nord-Tyskland. Da nådde ismassene langt ut på kontinentalsokkelen utenfor Trøndelag. Istykkelsen ved Snåsavatnet kan ha vært ca. 2000 m. Enda større tykkelse var det inne ved issenteret nær Bottenviken. Den enorme vekten av is gjennom lang tid førte til at jordskorpa ble presset ned noen hundre meter i de nedisete områdene.

Da isen smeltet bort, trakk iskanten seg innover fra kysten mot fjellkjeden. Jordkorpa begynte samtidig å heve seg igjen, men det gikk sakte å gjenopprette likevekten. På grunn av tregheten i jordskorpa kunne havet derfor følge etter iskanten langt inn over områder som senere har blitt tørt land.

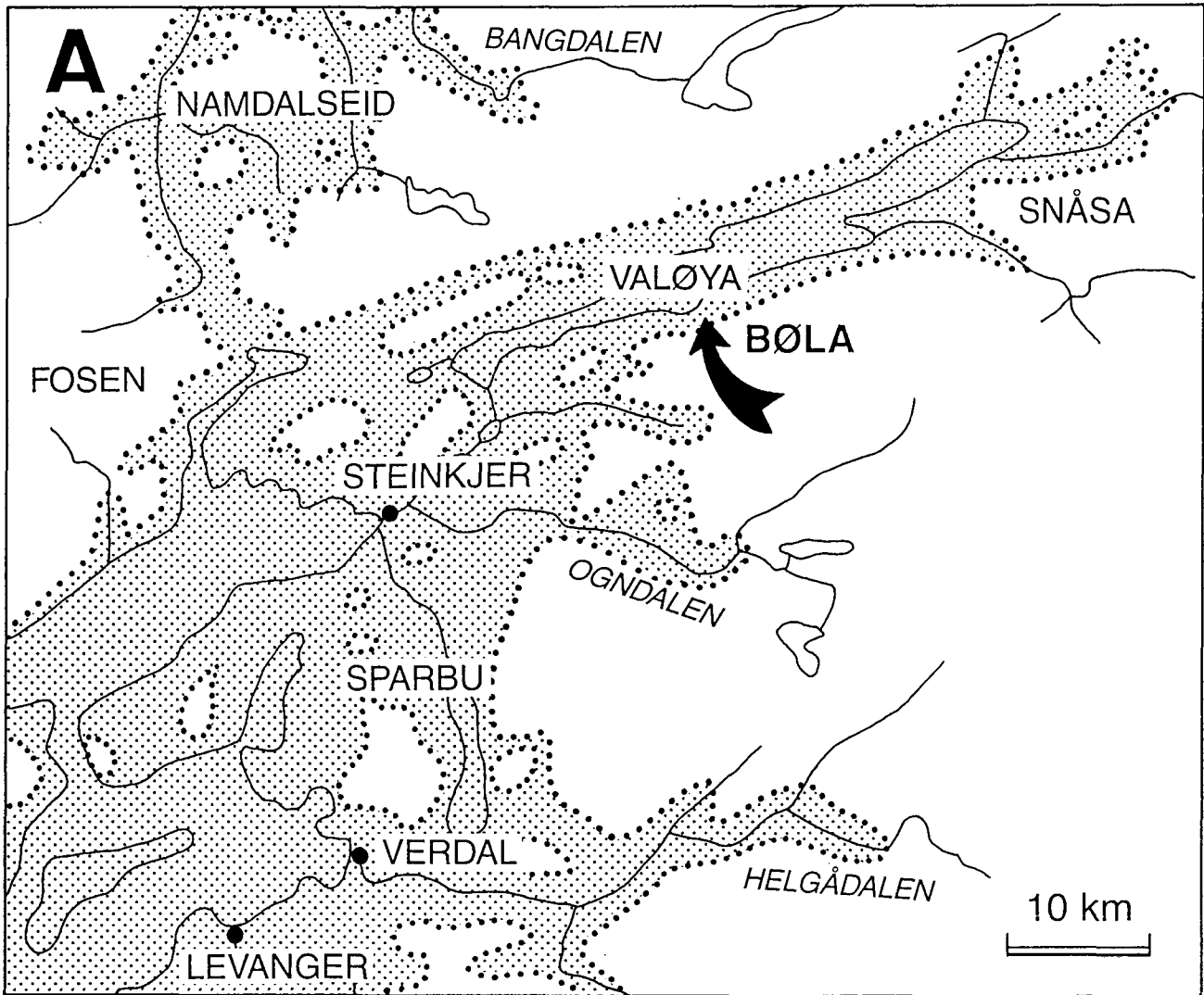
Havnivået på jorda sto noe lavere enn i dag under istida. Da isen smeltet bort steg verdenshavene igjen, men denne stigningen var mye mindre enn hevingen av jordskorpa. Nettoresultatet av disse to faktorene ble derfor en heving av landmassene i forhold til havnivået.

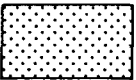

Det høyeste havnivået like etter isavsmeltingen kalles den marine grense (MG), og er 170 m o.h. ved Valøya, se kart A og C. Landhevingen medførte at havnivået (strandlinjen) sank gradvis gjennom de siste 10 000 år fra MG ned mot dagens havnivå. Strandforskyvningskurven viser denne utviklingen, og helningen beskriver landhevningshastigheten. Vi ser av kurvens utflating fram mot nåtid at landhevingen har gått stadig saktere. I våre dager pågår fremdeles litt av landhevingen, se figurteksten.



STRANDFORSKYVNINGSKURVE

Toppen av kurven tilsvarer isavsmeltningen for ca. 10 000 år siden da havnivået sto i marin grense (MG). Herfra og fram mot 8500 år før nåtid var landhevningen raskest, med gjennomsnittlig ca. 60 mm pr. år. For 8000-7000 år siden er kurven flatere, og landhevningen gikk i denne perioden mye saktere (omtrent som i dag?). Etter 7000 år før nåtid økte hastigheten litt til 10-12 mm pr. år, før den gradvis avtok fram mot nåtidens verdi som er 3-4 mm pr. år. På kurven er det avmerket havnivåer og tidspunkter som svarer til kart A og kart B. Videre kan vi lese på kurven at avsnøringen av Snåsavatnet til en innsjø 23 m o.h. skjedde for 3500-4000 år siden.

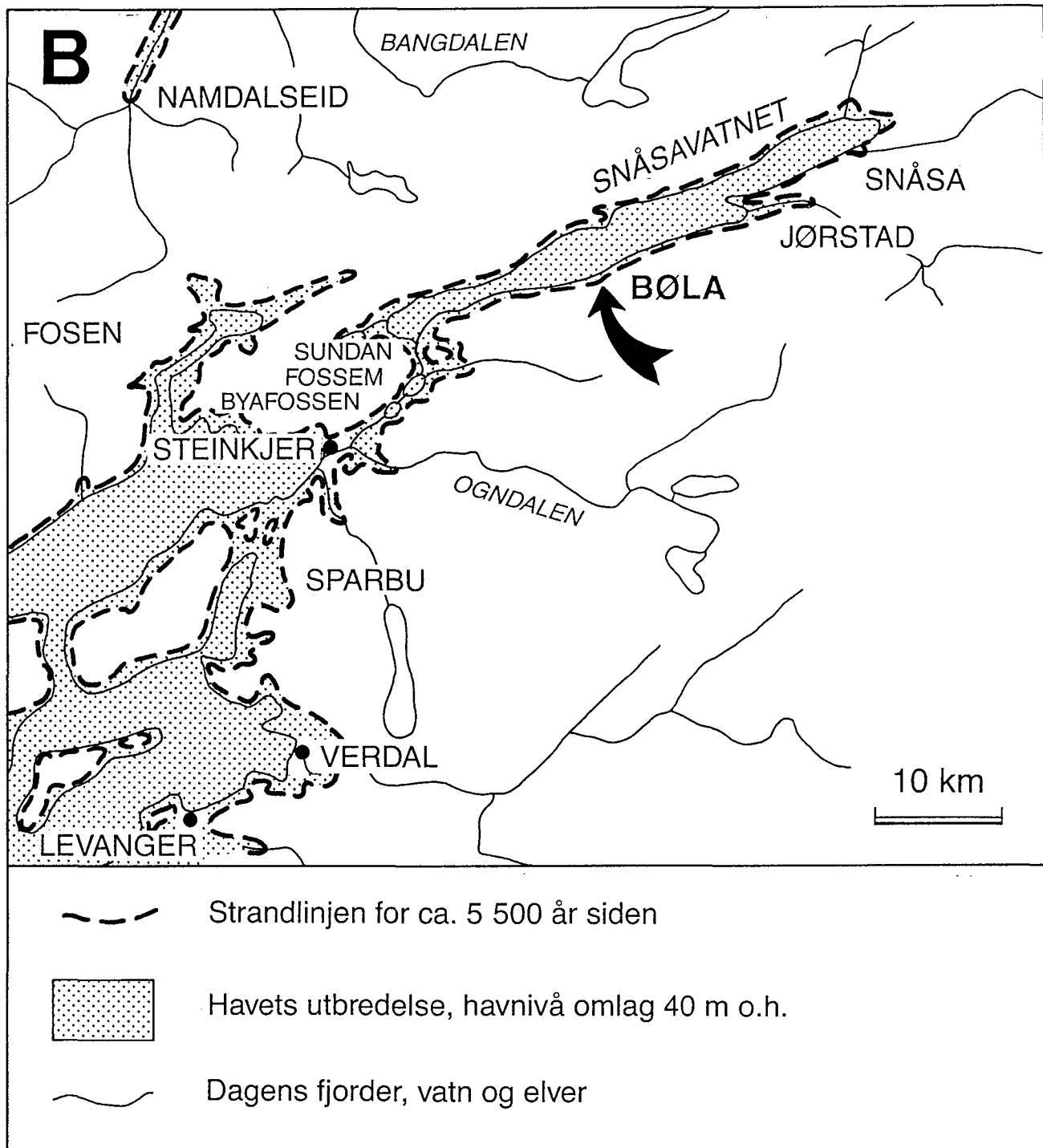


- Marin grense (MG)
-  Havets største utbredelse
-  Dagens fjorder, vatn og elver

KART A. CA. 10 000 ÅR FØR NÅTID

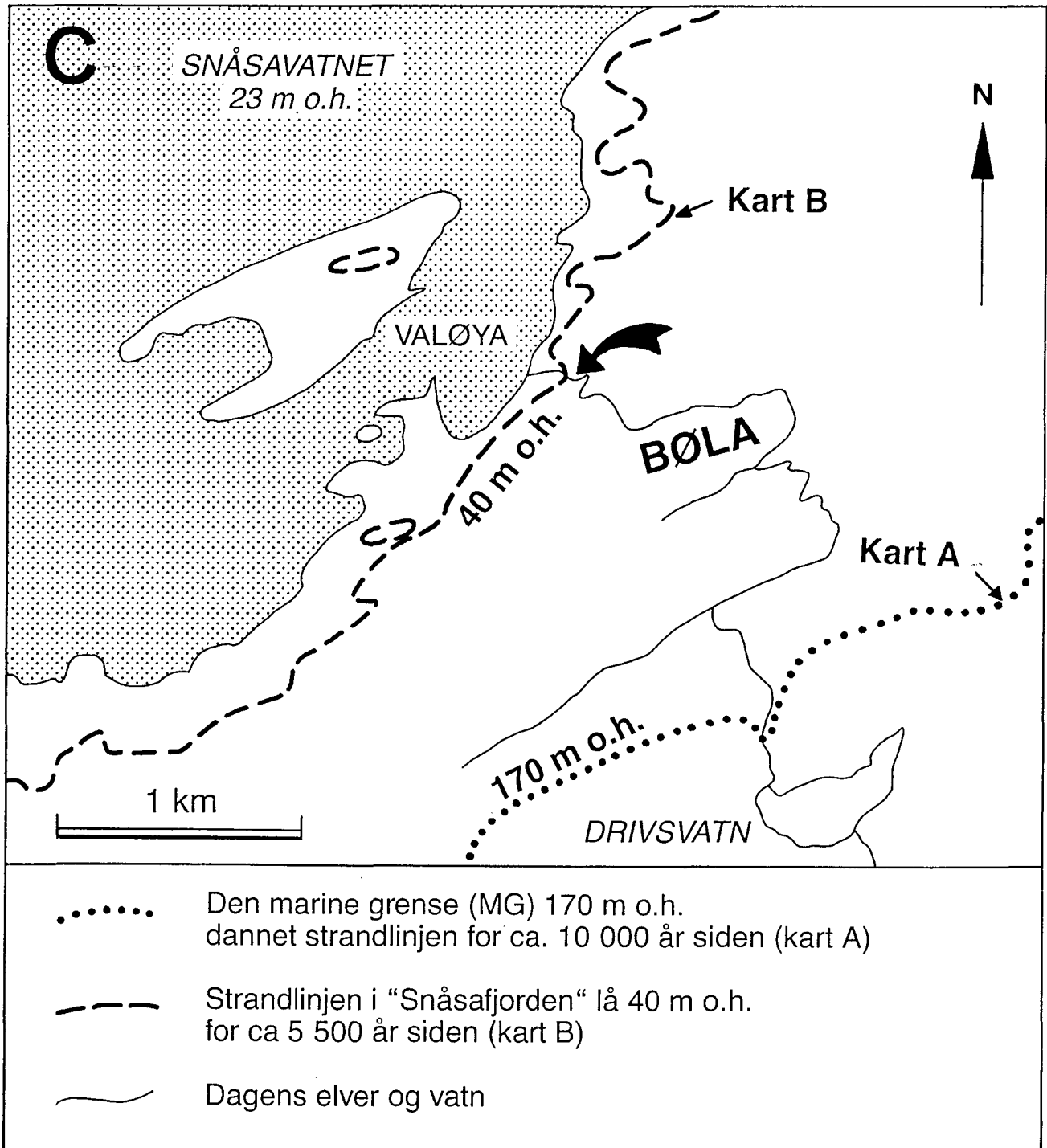
Landskapet var helt annerledes i den første tida etter isavsmeltningen. Det aller meste av dagens dyrkede og bebygde arealer var fjordbunn.

Trondheimsfjorden nådde inn til Snåsa, øvre Ogn dal og Helgådalen. Namsosfjorden gikk inn i Bangdalen og hang sammen med Trondheimsfjorden over Namdalseid. Fosen var ei stor øy, og i fjordene var det mange øyer. Den marine grense (MG) er den eldste, og derfor også den høyest beliggende strandlinjen vi kan gjenfinne i terrenget. På grunn av at landhevningen var størst i indre strøk, vil høyden på MG variere fra ca. 150 m o.h. ved Namdalseid til 180-185 m o.h. i Verdalen. Den er 170 m o.h. ved Valøya. I datidens fjorder ble det avsatt leire og breelvgrus som i dag er viktige naturressurser for jordbruk (leirjord), bygg og anlegg (grus) og vannforsyning (grunnvann).



KART B. CA. 5500 ÅR FØR NÅTID

For ca. 5500 år siden var havnivået sunket til 40 m o.h. Det tilsvarer 4 m lavere enn helleristningen. Da kan det ha vært noe brakkvatn i "Snåsafjorden". Endemorener ved Sundan, Fossem, Byafossen og Steinkjer dannet grunne terskler på denne tiden. Særlig ved Byafossen og Steinkjer var det svært grunne kanaler med sterke tidevannsstrømmer forbi tersklene. Klimaet var noe bedre enn i dag, og derfor kunne bl.a. østers leve i Trondheimsfjorden. Variasjoner i skjellfaunaen i gamle sjøbunnsavsetninger forteller oss mye om klimaendringer.



KART C. DETALJKART VALØYA

Den marine grense (MG) ligger i lia et par km sørøst for Valøya. Havnivået (strandlinjen) sank gradvis herfra ned til breddene av Snåsavatnet mellom 10 000 og knapt 4000 år før nåtid. Senere har det vært innsjøforhold i Snåsavatnet. Bøla's utløpsos kan hele tiden ha vært en god fiske- og fangstplass for steinalderfolk (?). Strandlinjen ved 40 m o.h. (tilsv. kart B) er tegnet for å illustrere landskapet omtrent ved det tidligste tidspunkt man kan tenke seg at denne helleristningen ble laget. Lokaliteten ligger 44 m o.h. og kan ikke ha vært tørt land mer enn knapt 6000 år ut fra de kunnskaper geologene i dag har om landhevningen.