

Activites de carottage a l'Universite de Bergen – Norvege:

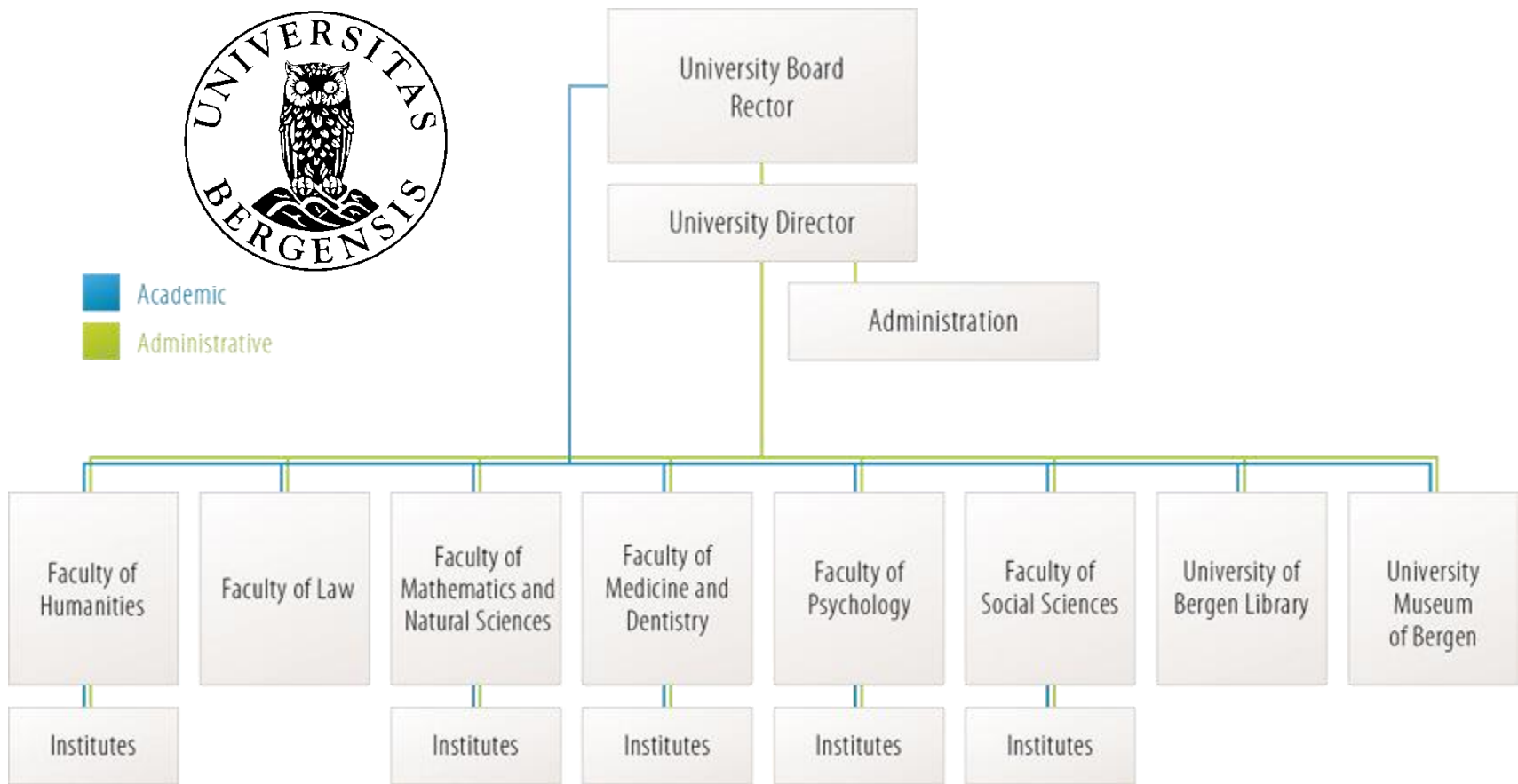
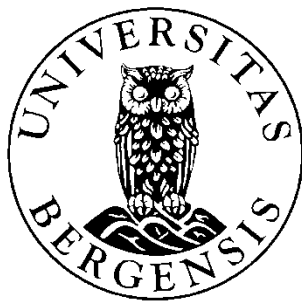
- thematiques
- techniques
- sites / besoins / ameliorations



Patrice BRETEL –
IR CNRS – detachment UiB

Informations et images :

Joystein Bakke, Berit Hjelstuen, Stig Monsen, John Innge Svendsen



Biologie
Chimie
Sciences de la Terre
Informatique
Mathematique
Biologie Moleculaire
Physique et Technologie
Geophysique
Education aux Sciences

+ Centres (*recherches specifiques et PPP*):

- **Geobiologie (CoE) ROV**
- Sciences de l'Espace (CoE)
- Sea Lice Research Centre (res. Prod. aquacole)
- Recherche sur le Climat : Center Bjerknes
- *Centre de Recherche Integree sur le Petrole*

Groupes de recherche: (ordre des besoins en carottage)

Systemes Quaternaires: 35 pers – dont 12 chercheurs permanents
(sedimentologie marine cotiere et profonde, environnements periglaciaires,
enregistrements sedimentaires lacustres et tourbieres, paleoclimatologie, archeologie)

Geobiologie: 53 pers - dont 16 chercheurs permanents + 13 ingenieurs
(couplage geologie sous marine et biologie en milieu extremes)

Geosciences du Petrol (CIPR): 32 pers – dont 14 chercheurs permanents.

Geodynamique: 26 pers – dont 10 chercheurs permanents
(tremblements de terre, seismique profonde, seismique de surface en mer,
a terre sur la glace)

CAROTTAGES MARINS COTIERS / PROFONDS :
Etudes des Systemes Quaternaires + Geobiologie
Bateaux Geovitenskap – Havnforskningsinstituttet



**G.O. SARS – 1945 (52m) –
1970 (70m) – 2003 (77m)**

- Fjords
- Mer du Nord
- Mer de Norvege
- Mer de Barents
- Cotes Groenland
- Svalbard – Jan Mayen
- + rotations Atlantique Sud
(Atlantique Sud – Bouvet,
South Georgia, Antarctique)



HÅKON MOSBY – 1980 (47 m)



HANS BRATTSTRØM - 1992 (25 m)
300 – 230 j/an (missions locales)

Carottier boîte:

Avantages :

- Simplicité et robustesse
- Surface peu/pas perturbée
- Volume de prélèvement
- Idéal en reconnaissance et échantillonnage de surface

Inconvénients :

- Échantillonnage interne
- Perturbation et mélange
- Faible pénétration
- Peu adapté aux sédiments très meubles ou saturés ou trop compacts

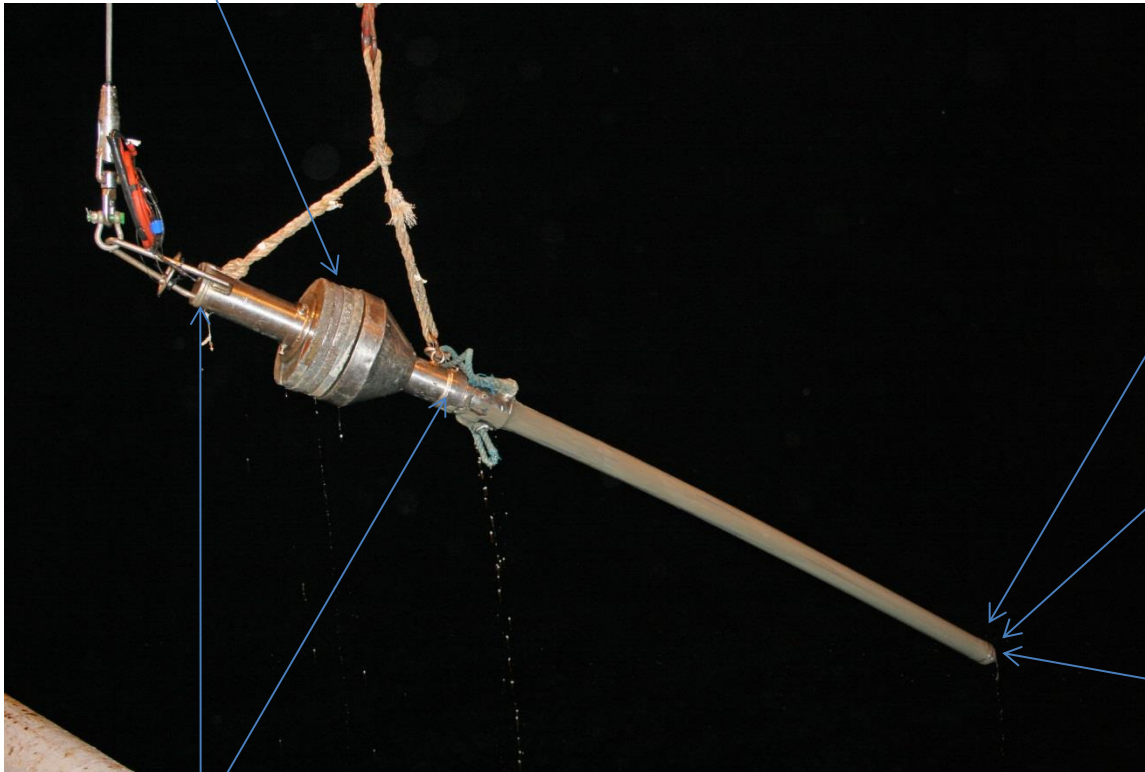
Sécurité :

- Déclenchement involontaire
- Masse importante
- Risques de chutes: propre sur le pont



Carottier gravitaire:

Decoupage des lests pour faciliter le réglage,
(un support plein disp.)



Deux clapets anti-retour pour évacuation de l'eau
+ un effet d'aspiration

Avantages :

- Preparation rapide
- Simplicité
- Qualité des prélèvements

Inconvénients :

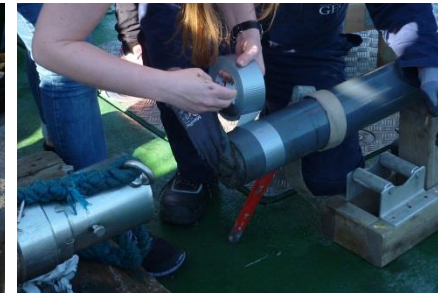
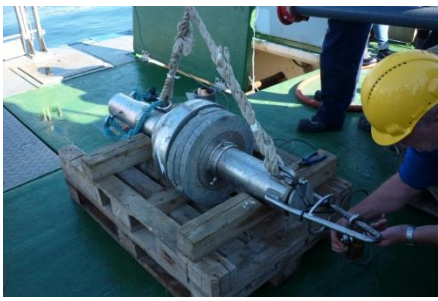
- Difficile de gérer la profondeur de pénétration
- Limite en longueur (typ. 2,5-3-5 m)
- Rupture de tube PVC sur sédiment compact
- Importance de la gestion de la grue (longueur, vitesse)

Sécurité :

- Stabilisation horizontale sur le pont (préparation/découpe)
- Précaution mise à l'eau / réception (fragilité du liner !)
- Utilisation outillage tranchant sur le pont, transport, stockage des sections de carottes

Améliorations :

- Ajout tube externe métallique pour augmenter la longueur



Carottages Cotiers :

Multicorer interface – KC Denmark: 4 tubes

Deployment : GS, HM, HB

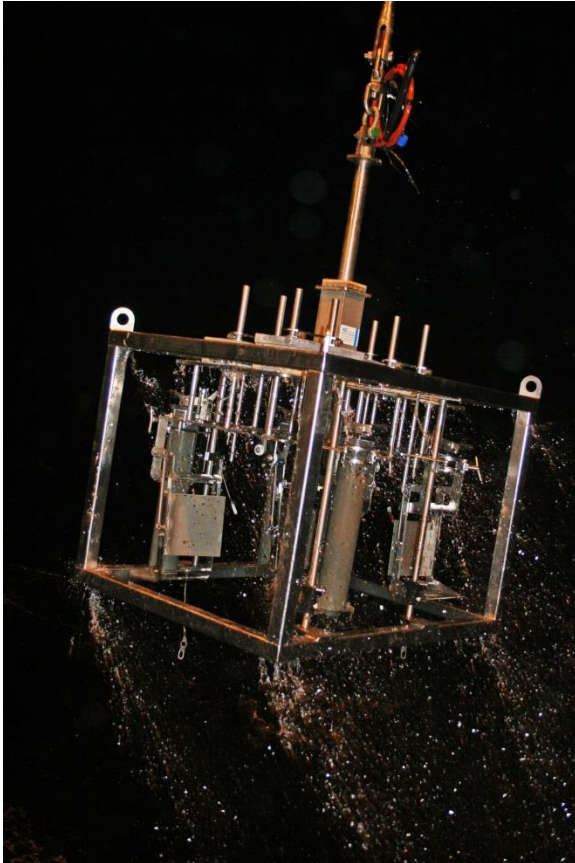


Modeles adaptables:

- 6 – 8 - 12 tubes
- Diam. Different
- Masses differentes

Avantages :

- Preparation mise en oeuvre
- rapides
- Prelevement peu perturbe de l'interface
- Redondance statistique
- Visualisation directe de la qualite



Inconvenients :

- Relative complexite des mecanismes
- Rupture de tube courante (impact / fixation haute)
- Defaut de declenchement en sediments tres mous
- Blocage de l'axe central de jonction cage-externe / cage tubes

Securite:

- Fortes oscillation lors de la mise a l'eau
- Approche de la charge suspendue pour blocage lors de pose sur le pont
- Transport stockage des carottes

Ameliorations:

- Modele plus leger adapte pour des bateaux a moyen de levage et deport reduits (HANS BRATTSTRØM)
- Systeme a plusieurs axes verticaux
- Adaptation de la surface de conact de la cage ext.

CALYPSO : # carottier a piston

Copie/adaptation IPEV

Avantages :

- Fonctionne par grandes profondeurs
- Longueur de carotte continue importante
- Bcp de materiaux pour analyses
- multiples

Inconvenients :

- Lourdeur de mise en oeuvre
- Longueur limitee par le bateau
- Reglages delicats
- Dynamique complexe

Securite:

- Materiel de masse elevee, peu de manutention directe
- Preparation au-dessus de l'eau
- Elements lourd a securiser sur le pont
- Utilisation d'outils tranchants sur le pont
- Transport stockage des carottes

Ameliorations:

- Limitation essentiellement liees au bateau
- Meilleure comprehension des reglages (accelerometres NKE)
- Limitation du pistonage
- Systeme d'extractraction du liner



Survey	Year	Type	Vessel	Area	Reference
HB-14-193 (GEOV108)	2014	Gravity/box	Hans Brattstrøm	Byfjorden, Herdlefjorden	B.Hjelstuen
GS-14-192	2014	Gravity	GO SARS	Storegga Slide	B. Hjelstuen
GS-14-191	2014	Calypso	GO SARS	Skagerrak	B. Hjelstuen
GS-14-187	2014	Gravity/Calypso	GO SARS	Hardangerfjorden	H.Haflidason
GS-14-186	2014	Gravity	GO SARS	Hardangerfjorden	H.Haflidason
HB-13-184 (GEOV108)	2013	Gravity/box/CTD	Hans Brattstrøm	Byfjorden, Herdlefjorden, Salhusfjorden	B. Hjelstuen
GS-13-183	2013	Gravity	GO SARS	Vesterålen	H. Haflidason
GS-13-182	2013	Calypso	GO SARS	Storegga Slide (Ormen Lange)	Hjelstuen/Sejrup/Haflidason
GS-13-181	2013	CTD	GO SARS	Norwegian Channel (Skagerrak)	B. Hjelstuen
GS-13-180 (GEOV231)	2013	Gravity/Multi/CTD	GO SARS	Hardangerfjorden	H.Haflidason
HM-13-179	2013	Only acoustic data	Håkon Mosby	Salhusfjorden	B. Hjelstuen
HB-12-176 (GEOV108)	2012	Gravity/box/CTD	Hans Brattstrøm	Byfjorden, Herdlefjorden, Salhusfjorden	B. Hjelstuen
GS-12-172	2012	Calypso, gravity	GO SARS	Northern North Sea, Norwegian Channel	B. Hjelstuen
GS-12-171 (GEOV231)	2012	Gravity/box/CTD	GO SARS	Bjørnafjorden, Selbjørnsfjorden, Skåneviksfjorden, Bømlafjorden, Nedstrandfjorden, Krossfjorden	H.Haflidason
HB-11-170 (GEOV108)	2011	Gravity/box/CTD	Hans Brattstrøm	Byfjorden,Salhusfjorden, Herdlefjorden	B. Hjelstuen
GS-11-169	2011	Gravity	GO SARS	Jan Mayen area	R.B. Pedersen
GS-11-168	2011	Gravity	GO SARS	Sleipner - North Sea	R.B. Pedersen
JH-11-167	2011	Geotechnical stations	Johan Hjort	Finneidfjorden	H.Haflidason
GS-11-166 (GEOV231)	2011	Gravity/Multi/box/CTD/	GO SARS	Boknafjorden area	H.Haflidason
HB-10-165 (GEOV108)	2010	Gravity/box/CTD	Hans Brattstrøm	Byfjorden,Salhusfjorden, Herdlefjorden	B. Hjelstuen
GS-10-164	2010	Gravity/Multi/box/CTD/piston	GO SARS	Barents Sea margin, Svalbard margin, Knipovich Ridge	H.Haflidason
GS-10-163	2010	Gravity/Multi/CTD/piston	GO SARS	Mid-Norwegian margin, Ranafjorden-Sørfjorden, Lofoten-Vesterålen	H.Haflidason
GS-10-162 (GEOV231)	2010	Gravity/box/CTD	GO SARS	Byfjorden, Fensfjorden, Bjørnafjorden	B. Hjelstuen
GS-09-161 (GEOV231)	2009	Gravity/CTD	GO SARS	Straumsfjorden, Malangen, Lyngen, Balsfjord, Ullsfjord	H.Haflidason
HB-09-160 (GEOV108)	2009	Gravity/box/CTD	Hans Brattstrøm	Byfjorden, Herdlefjorden, Salhusfjorden	B. Hjelstuen
HB-09-158 (GEOV108)	2009	Gravity/box/CTD	Hans Brattstrøm	Byfjorden, Herdlefjorden, Salhusfjorden	B. Hjelstuen
GS-08-157	2008	Gravity/box/CTD/multi/calypso	GO SARS	Voldafjorden, Breisundfjupet, Buagrunden, Trondheimsfjorden	H.Haflidason
HM-08-156	2008	Gravity	Håkon Mosby	Vestnesa (west-Spitsbergen)	H.Haflidason
GS-08-155	2008	Gravity/box/CTD/multi/ROV	GO SARS	Vøring Plateau (Nyk and Nyegga) - Trøndelag shelf	H.Haflidason
GS-07-149	2007	Gravity/box/CTD/multi/	GO SARS	Fensfjorden-Sognefjorden (GEO201 studentcruise)	H.Haflidason
GEO200-v2007	2007	Gravity	Hans Brattstrøm	Byfjorden - student cruise	H.Haflidason/B.Hjelstuen
GS-07-148	2007	Gravity/box/CTD/multi/calypso	GO SARS	Møre, Vøring Plateau, Lofoten Basin, Andøya Channel	H.Haflidason
GS-06-146	2006	Gravity	GO SARS	North Sea	A. Nygård
GS-06-145	2006	Gravity/multicorer	GO SARS	Norwegian Fjords	H.Haflidason
GS143-06	2006	Calypso	GO SARS	Byfjorden	H.Haflidason
GS142-05	2005	Gravity/CTD	GO SARS	Hardangerfjorden	H.Haflidason
GS140-05	2005	Gravity/Calypso/CTD	GO SARS	Nordfjord/North Sea Fan/Storegga Slide/Hardangerfjorden/North Sea	H.Haflidason
GS135-04	2004	Gravity/Multicorer/CTD	GO SARS	Nordic Seas	H.Haflidason
GS138-04	2004	Gravity	GO SARS	Hardangerfjorden	H.Haflidason
GS134-03	2003	Gravity (#4)	GO SARS	Lofoten Basin	H. Haflidason
HM131-02	2002	Gravity(#8)	Håkon Mosby	Storegga Slide	H. Haflidason
NH0171	2001	Selcore/Gravity (#29)		Storegga Slide	H.Haflidason
NH0071	2000	Selcore (#6)		Storegga Slide	H.Haflidason
NH9953	1999	Gravity/Selcore (#16)		Storegga Slide	H.Haflidason
HB118-98	1998	Gravity/Box/CTD (#18)	Hans Brattstrøm	Sognefjorden	L.Aarseth
HM119-98	1998	Gravity/Box (#40)	Håkon Mosby	Storegga Slide	H. Haflidason
NH9855	1998	Selcore (#4)		Storegga Slide	H.Haflidason
NH9856	1998	Selcore (#1)		Storegga Slide	H.Haflidason
HM114-97	1997	Gravity/Box/Piston/CTD (#19)	Håkon Mosby	Sognefjorden	L.Aarseth/H.P.Sejrup
HM115-97	1997	Gravity/Box (#24)	Håkon Mosby	West Irish Margin	H. Haflidason
HB111-96	1996	Gravity/Box/CTD (#30)	Hans Brattstrøm	Sognefjorden	H.P. Sejrup
HM109-96	1996	Gravity/Box/Piston/CTD (#25)	Håkon Mosby	Voldafjorden	H.P. Sejrup
HM110-96	1996	Gravity (#5)	Håkon Mosby	Northern North Sea Fan	H. Haflidason
HM106-95	1995	Gravity/Box (#8)	Håkon Mosby	North Sea Fan	H. Haflidason
HM102-94	1994	Gravity/Piston (#7)	Håkon Mosby	Northern North Sea	H. Haflidason
HM101-93	1993	Gravity/Box (#6)	Håkon Mosby	Northern Norwegian Channel	L.Aarseth
Images	Various	Calypso corer	Marie Dufrene	NorthSea Fan/Vøring Plateau	H.Haflidason
UIB cruises others	1975-1990	Various		North Sea Fan/Storegga Slide region	H.Haflidason
DREDGES					
SUBMAR2003	2003	Dredge	Håkon Mosby	Mohns Ridge and Mohns-Knipovich bend	R.B.Pedersen/B.Hellevang
SUBMAR2002	2002	Dredge	Håkon Mosby	Northern Knipovich Ridge	R.B.Pedersen/B.Hellevang
SUBMAR2001	2001	Dredge	Håkon Mosby	Jan Mayen- Mohns Ridge	R.B.Pedersen/B.Hellevang
SUBMAR2000	2000	Dredge	Håkon Mosby	Mohns and Knipovich ridges	R.B.Pedersen/B.Hellevang

63 missions spécifiques sur une 20ne d'années (source: Berit Hjelstuen)

Responsable carottages :

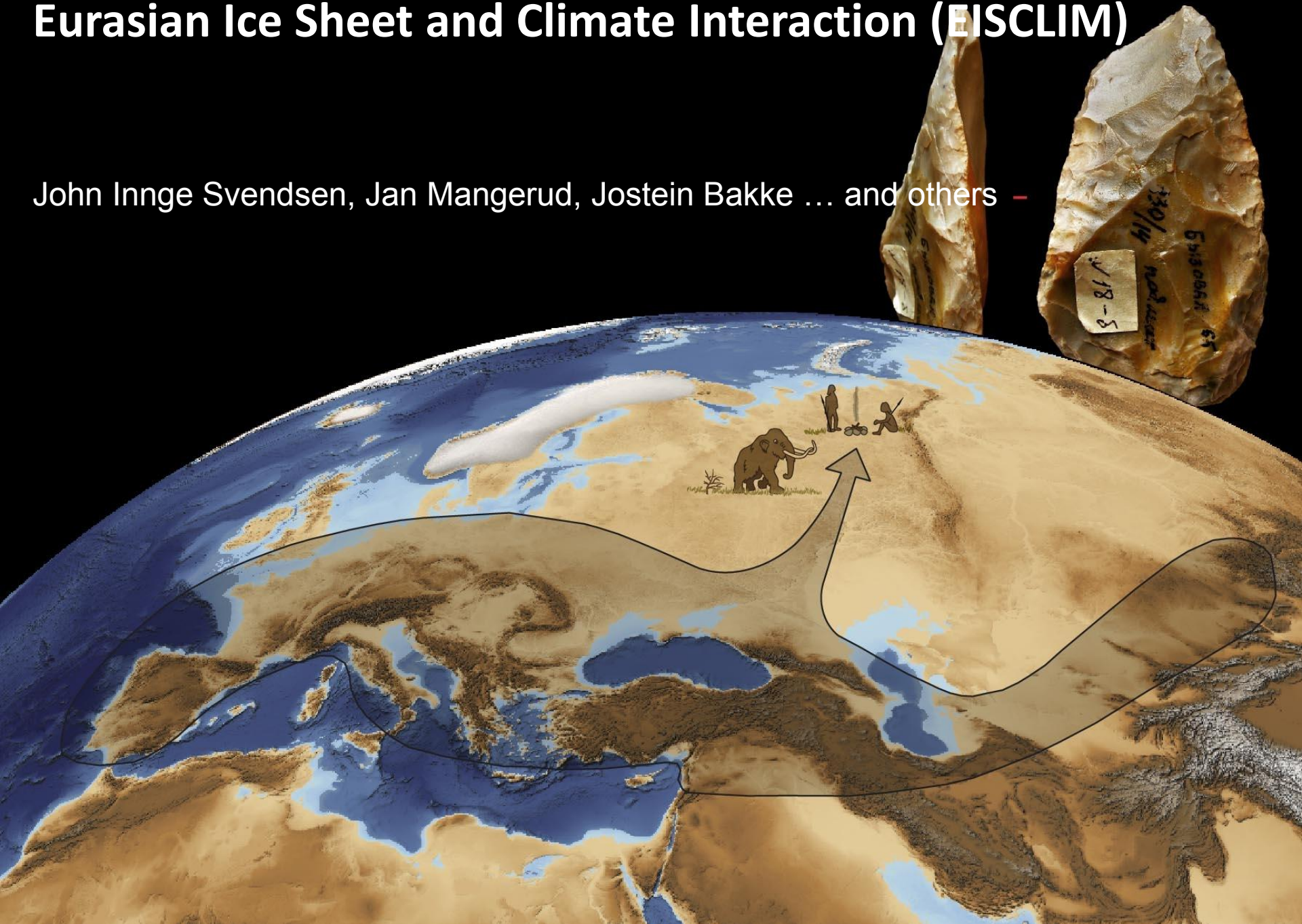
Stig Monsen

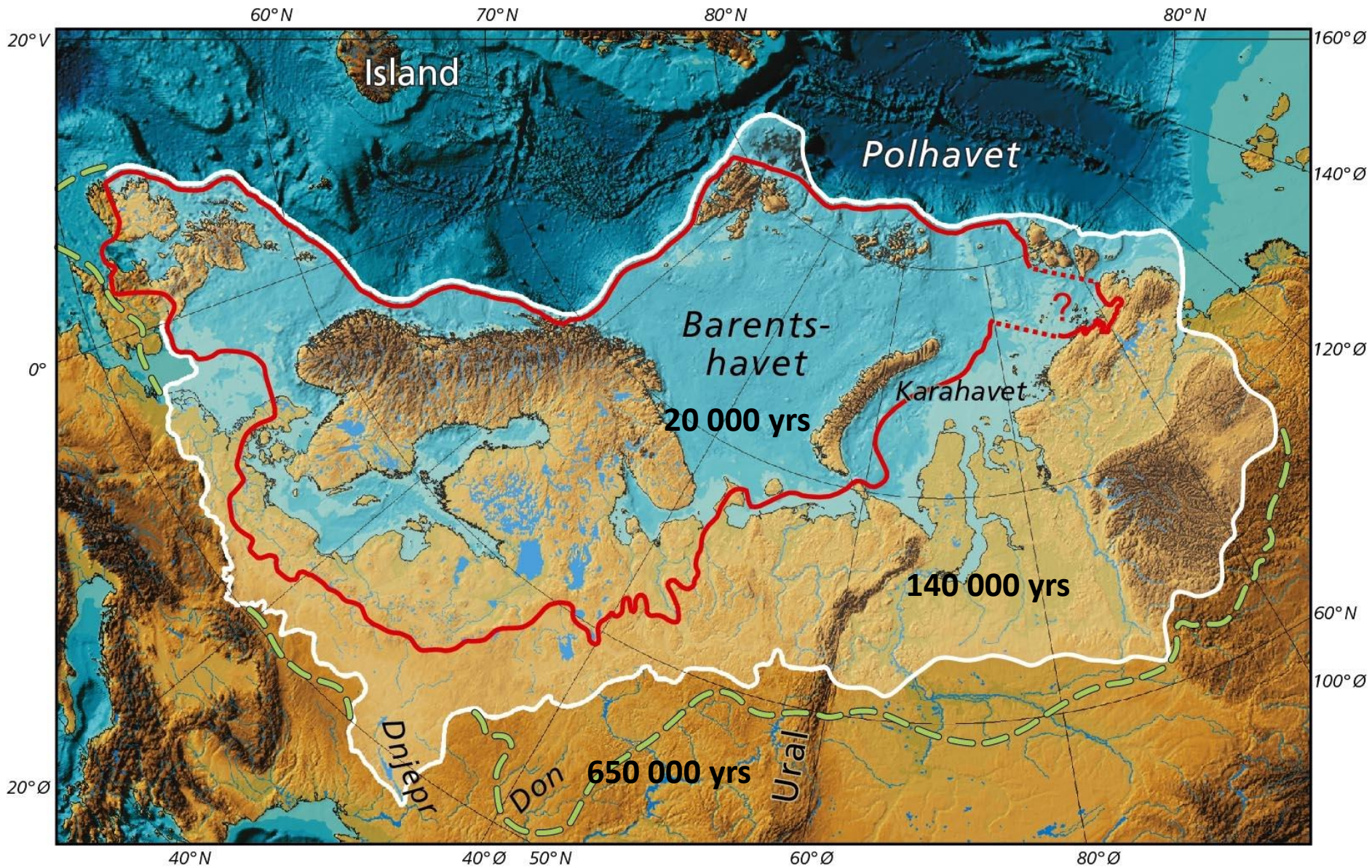
+ nbreux travaux en atelier

Utilisation de tubes et materiel petrolier

Eurasian Ice Sheet and Climate Interaction (EISCLIM)

John Inge Svendsen, Jan Mangerud, Jostein Bakke ... and others -





Des calottes glaciaires etaient beaucoup plus etendues qu'au dernier maximum glaciaire

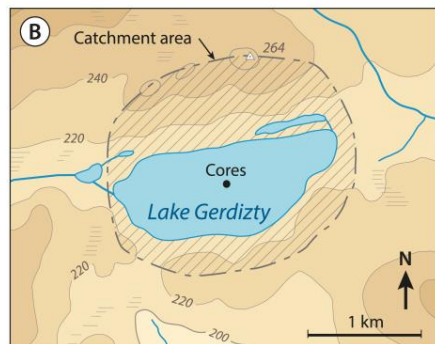
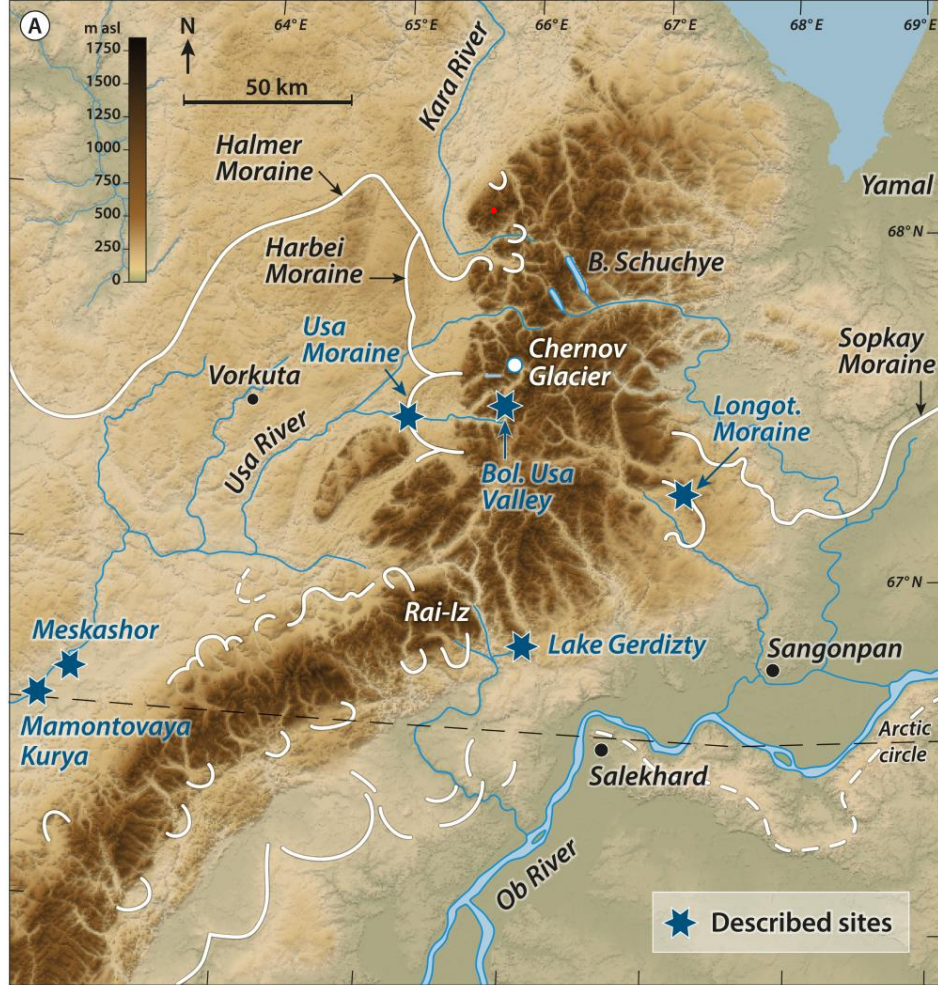


Fig 1 Svendsen et al 2013

25 ka

Mal. Shuchye

Bol. Shuchye

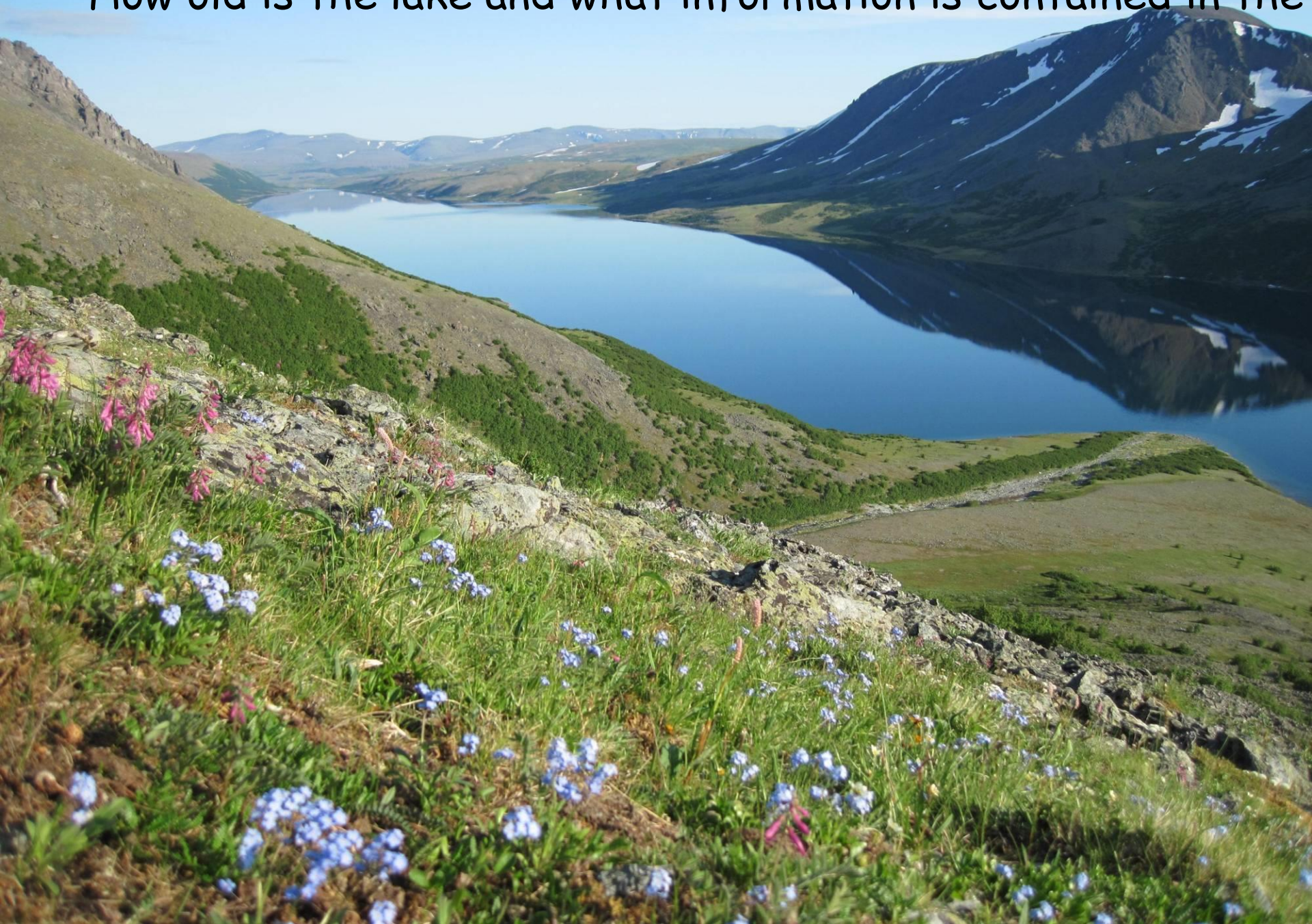
Kuzty



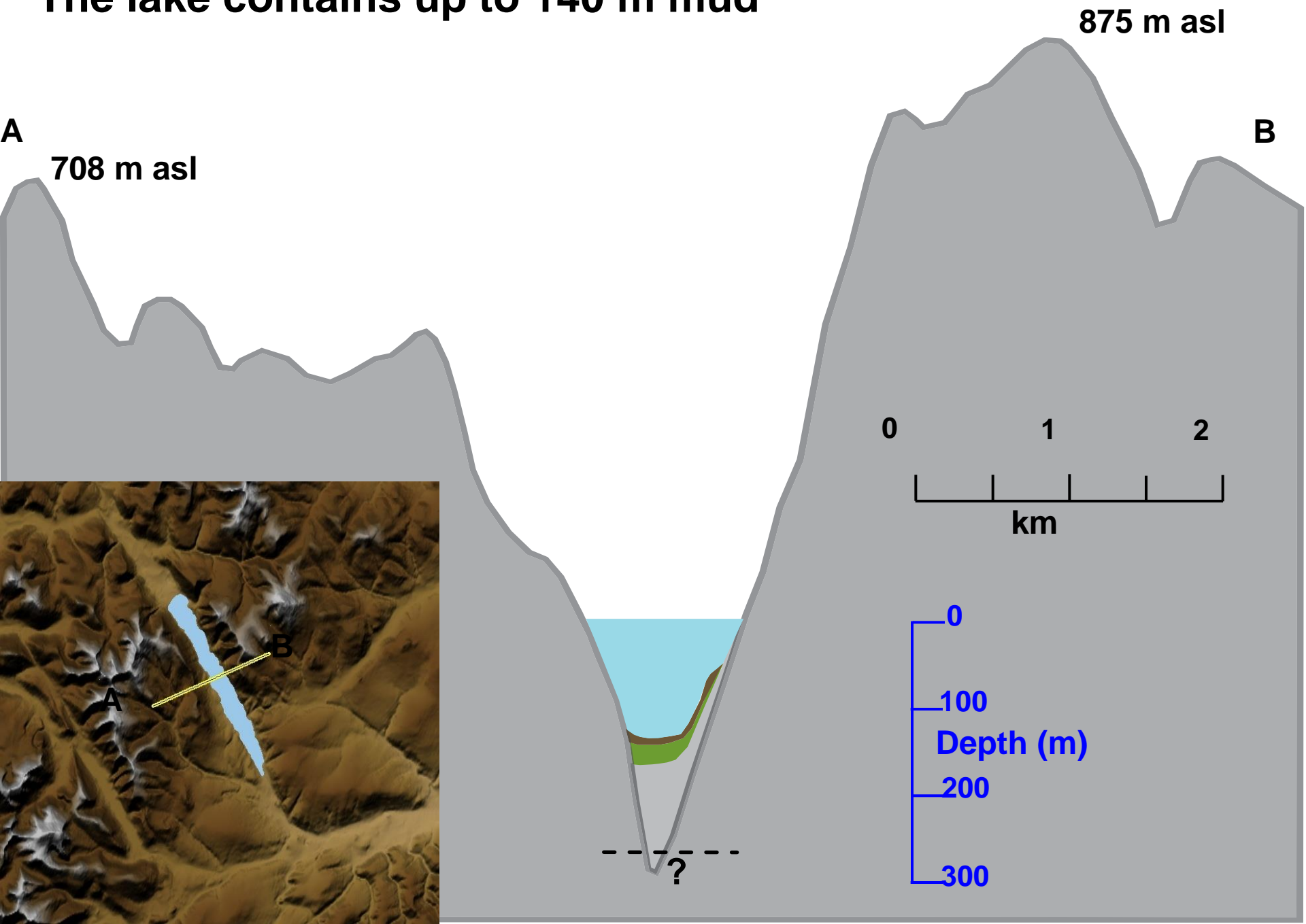
10 km



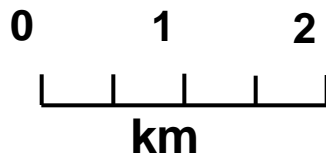
How old is the lake and what information is contained in the



The lake contains up to 140 m mud



(masl)



← Sub-glacial lake?

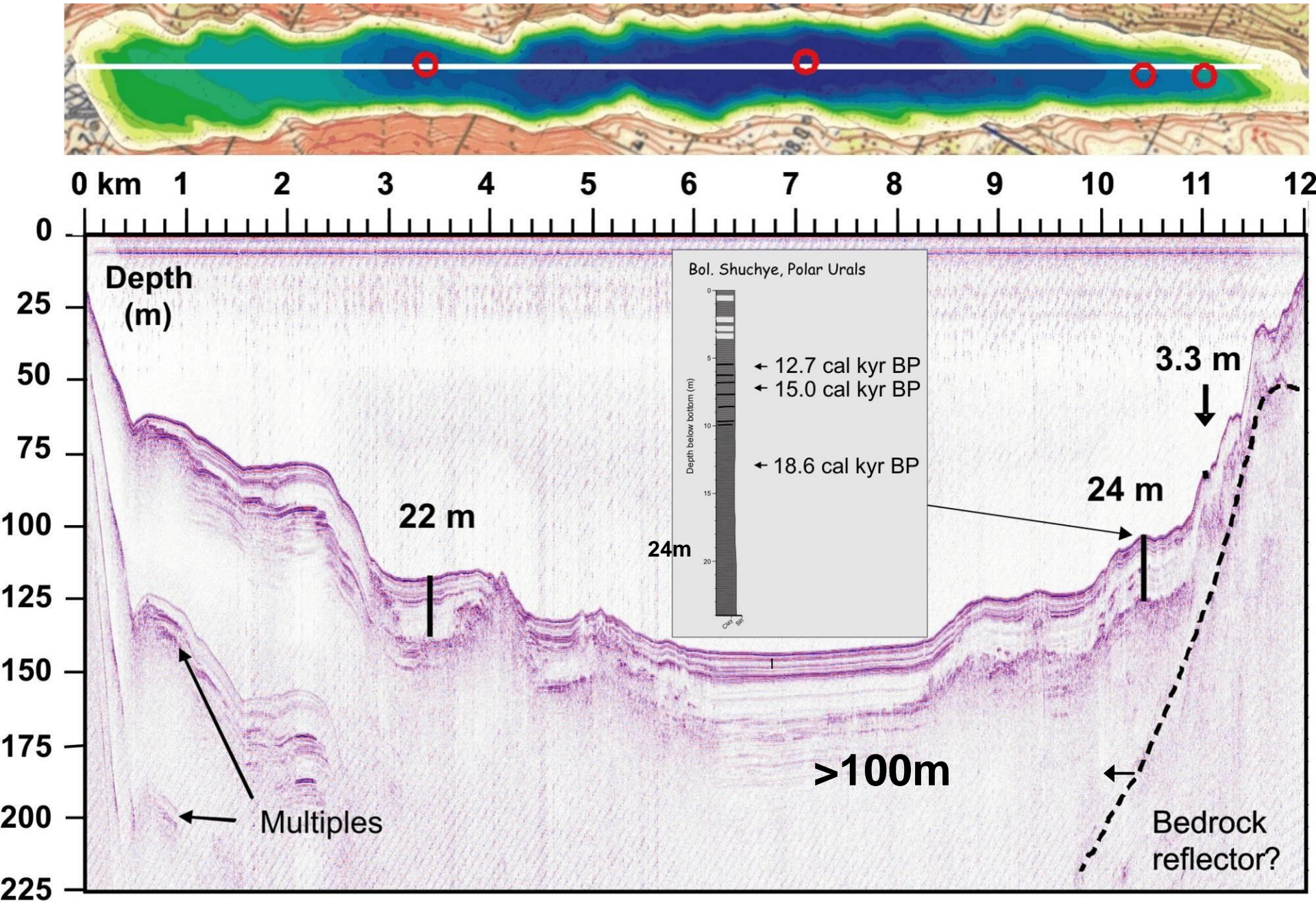


Fig. 5. Map and seismic profile of Bol. Shuchye with log and radiocarbon dates of the 24 m-long core.



... logistique lourde

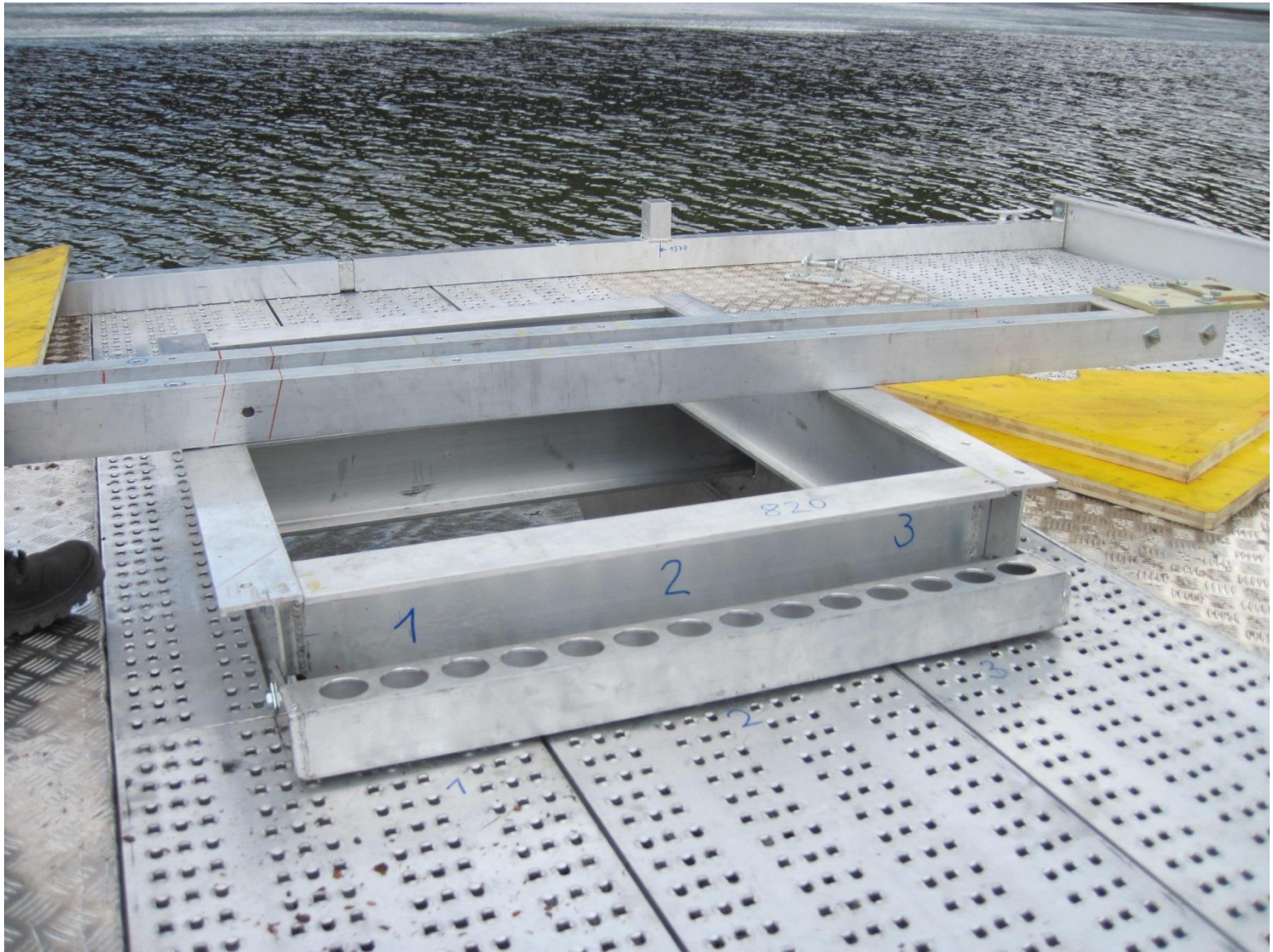




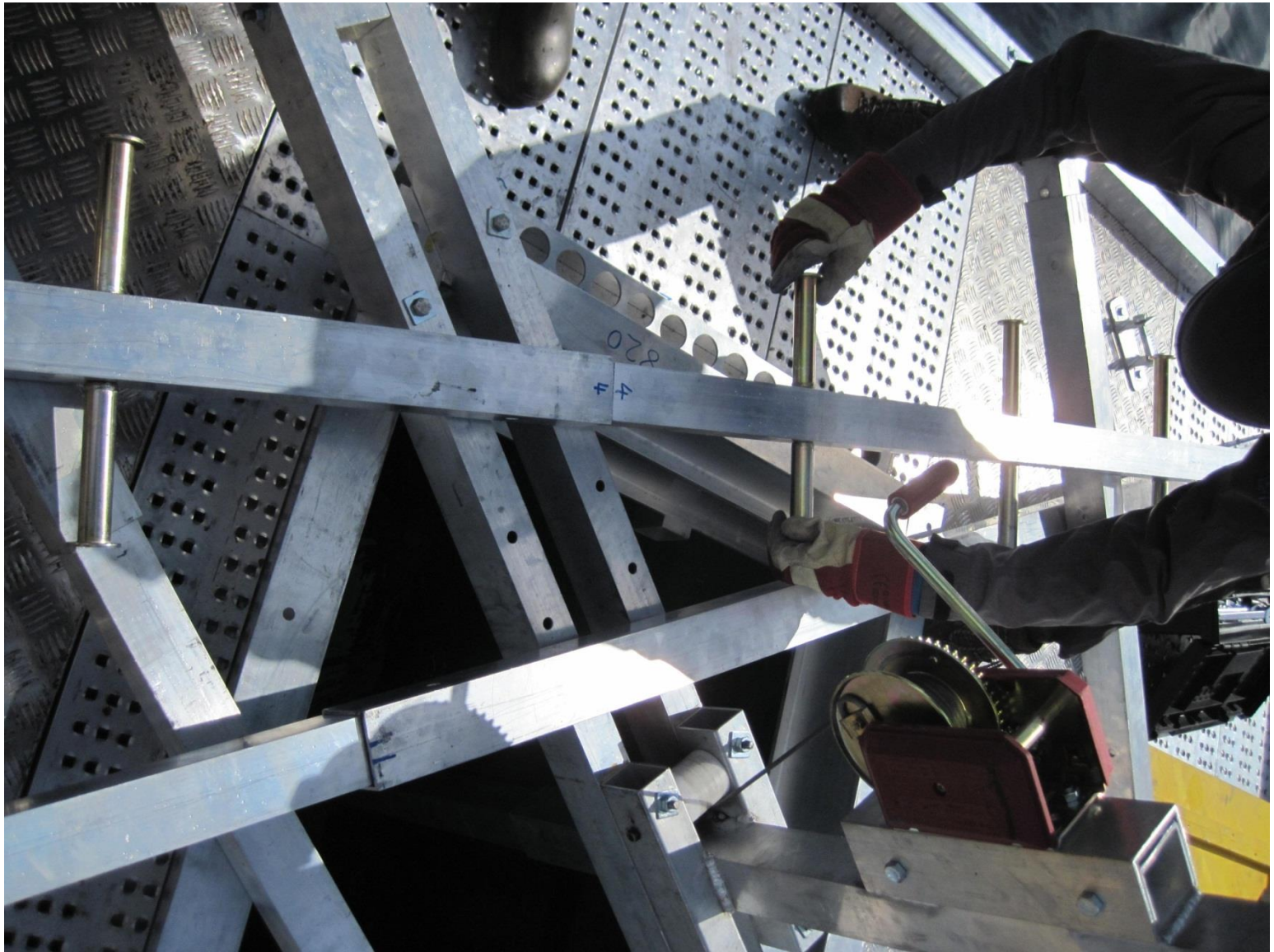
... meteo capricieuse ... ce sera finalement «plus facile» sur la glace stable



... assemblage d'un systeme complexe



... montage essais et numerotation avant le depart indispensables



Dossier de plans + notices + suivi ?
Le taux d'utilisation réduit rend chaque utilisation plus longue



...Ajout de flottabilité



... conception peuvent rendre le montage dangereux
!!!! Pb de securite majeur en zone reculee !!!!



... preparation de la zone de sondage + gilets de sauvetage

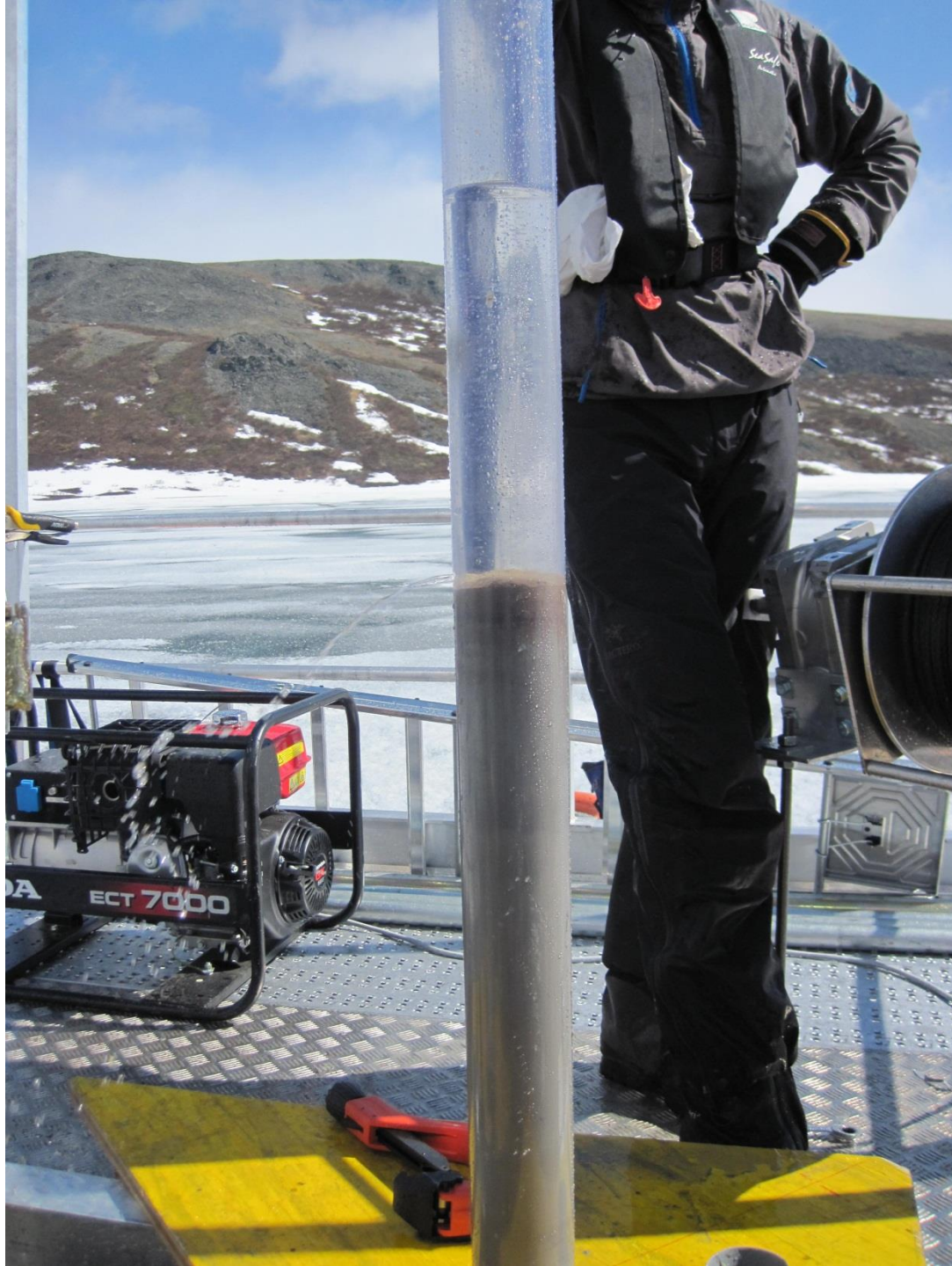












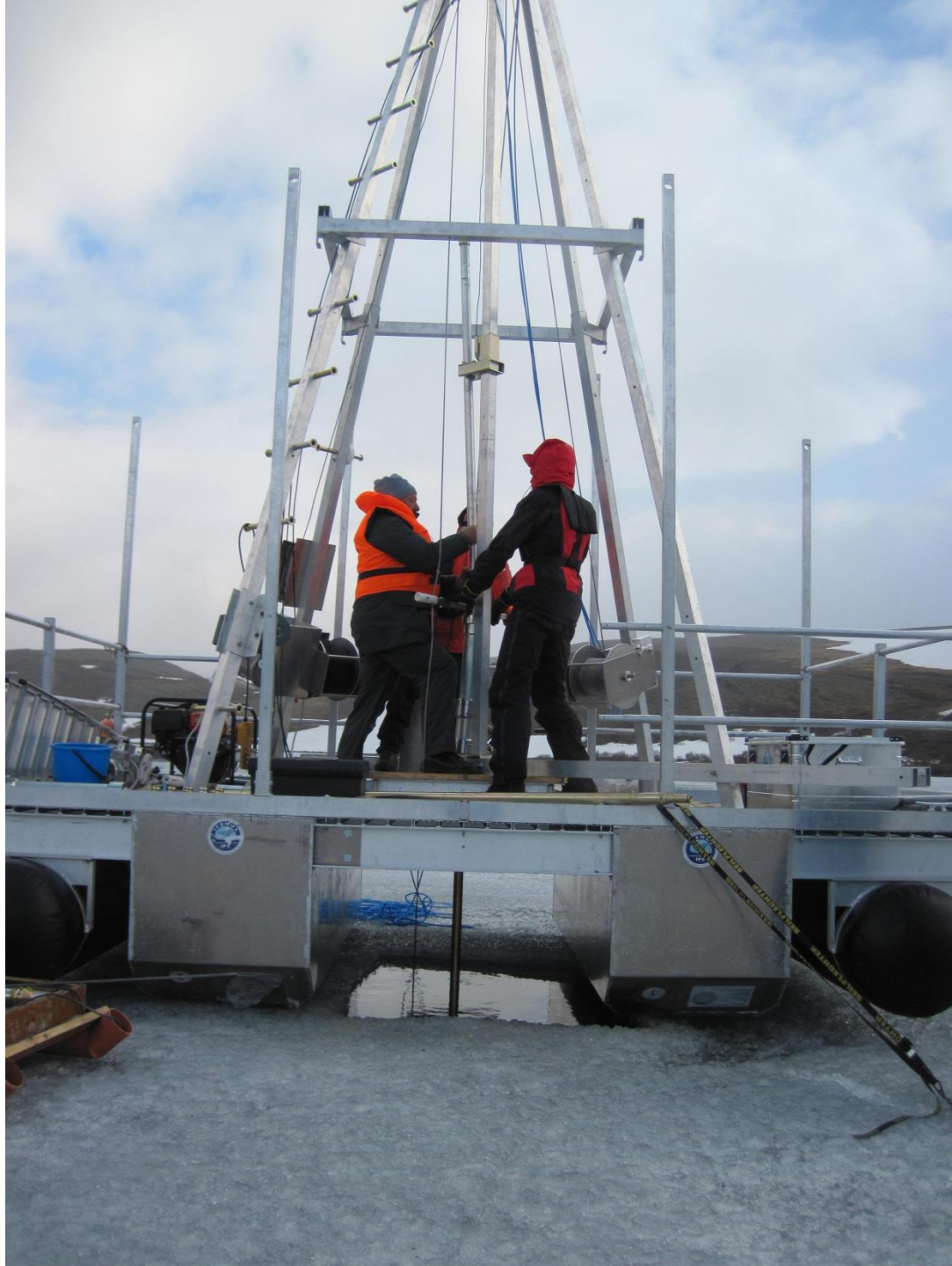






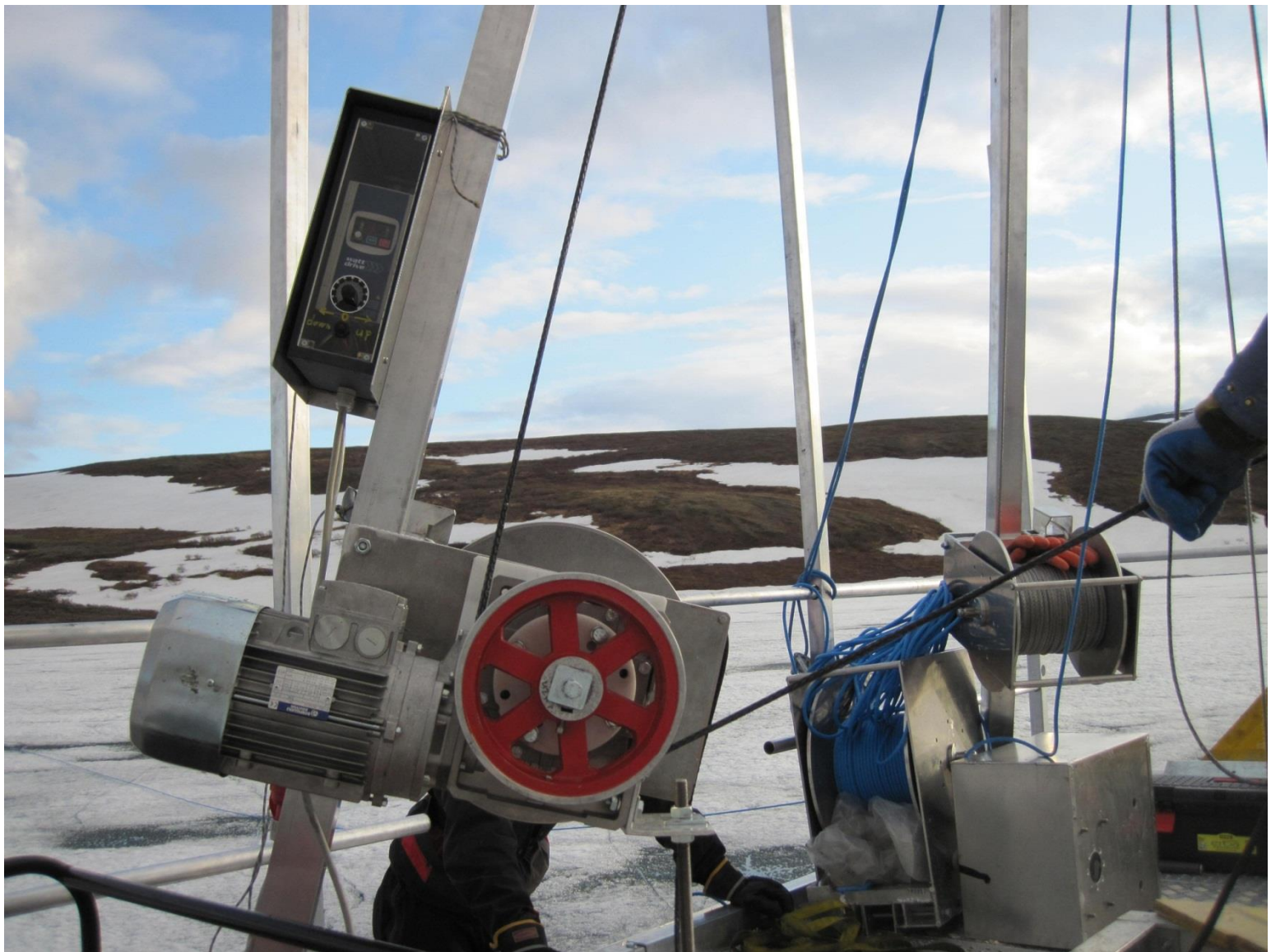












... pb de winchs et moteurs limiteront les operations



... fonte des glaces et des gilets ...













Bilan tres positif MAIS:

- **satisfaction du systeme pour des carottages par 125 m de fond.**
- des simplifications necessaires, notamment avec le systeme electrique
- des elements de securites a resoudre
- un pratique reguliere necessaire pour maintenir le systeme et les acteurs operationnels
- une logistique tres lourde
- une programmation a optimiser (la periode de gel est sans doute ideale)

Sur le principe :

- les limites d'un carottage necessaire en plusieurs points avec decalage des sections de carottage
- une limite sur les couches devenant plus dures, des presences de depots glaciaires grossiers

Carottages lacustres «Legers»

Pr J. Bakke

Lacustres internes en Norvege/Suede
Svalbard
Georgie du Sud
Kerguelen
Projet lacs Himalaya 2015

Adaptations de nombreux carottiers a l'atelier:

- gravitaire
- carottier a piston
- UWITEC plusieurs plateformes

Contraintes:

- Adaptation sur differents supports
La simplicité
La robustesse
Le poids
La securite: éloignement, froid, materiel leger
(differents sur materiel plus lourd)



Deploiement en site proximal, plateforme motorisee (+leger que systeme "Oural")

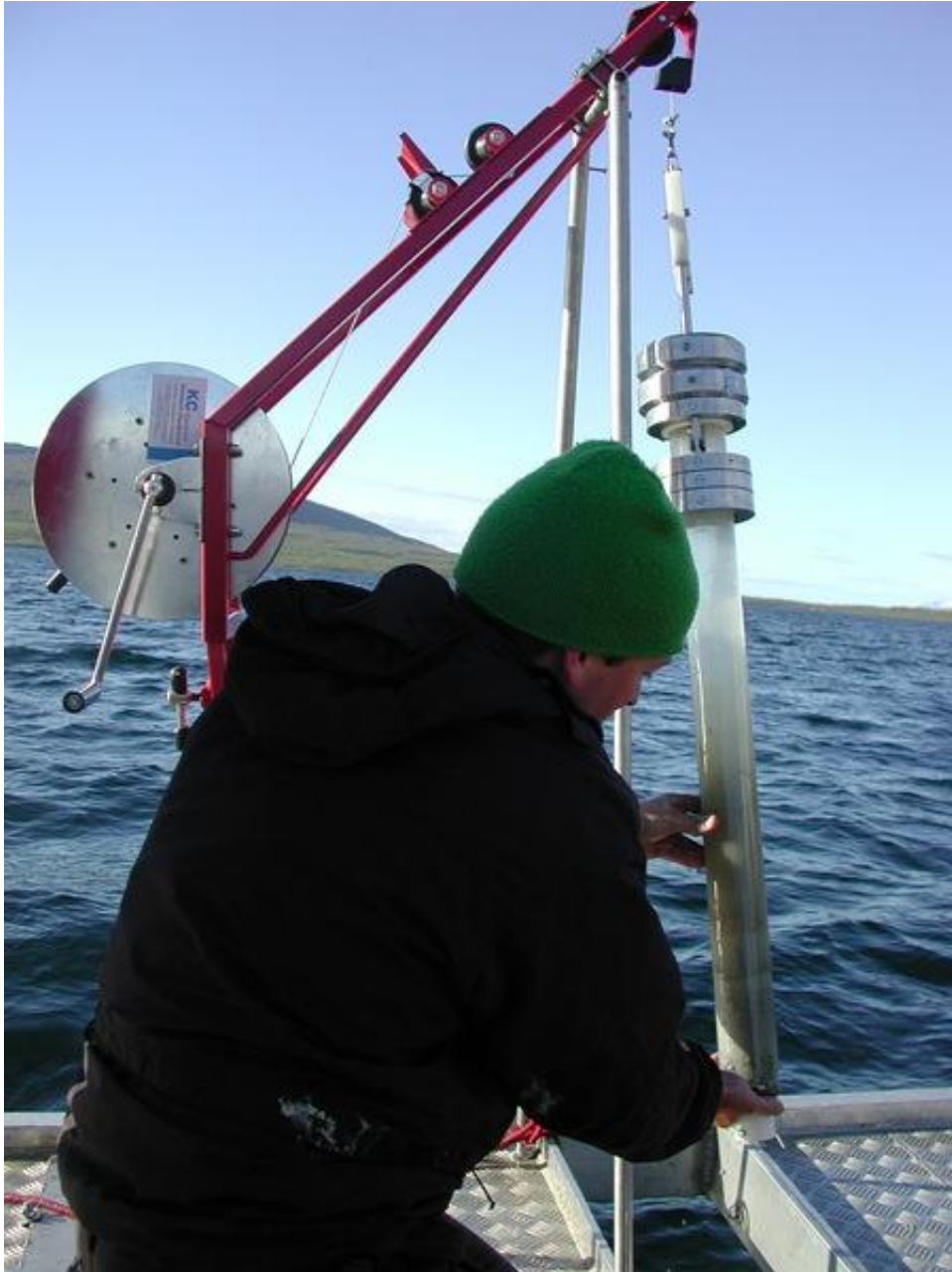


Svalbard

Fortes contraintes de déploiement éloigné :

Adaptation sur un couple
d'embarcations légères

Sécurité ? (plus loin, plus léger ...)



Systeme simplifie ultra leger
pour carottage interface
(developpement en interne
J. Bakke)



Adaptation plate forme sur annexes.



Simplification extreme en periode hivernale (cf programmation)



“Helitreuillage leger”



Mixte uwitec gravitaire,
avec ou sans piston
mais core-catcher

Fortis imaginatio
generat casum !



Des Besoins :

- Optimisation des réglages Calypso sur G.O SARS
- Optimisation pour une logistique legere et securisee
- Vibrocarottier de grande profondeur (# GEO Pays-Bas ?)

NGU : Carottage/Forages sablo graveleux/argiles/sols tres heterogenes

Geobiologie CoE
Pr Ingunn Thorseth

Projet Deep Sea Research center :
AUV – ROV G.O. SARS
Pr Rol Birger Pedersen

Developpement de carottage /
prelevements au ROV

L'Universite de Bergen dispose d'un haut potentiel analytique

Geomicrobiology Lab

[Frida Lise Daae](#) / [Ida Steen](#)

Biogeochemistry Lab

[Hildegunn Almelid](#) / [Ingunn Thorsett](#) / [Tamara Baumberger](#)

ICP-MS Lab

[Siv Dundas](#) / [Jan Kosler](#) / [Rolf Pedersen](#) / [Romain Meyer](#)

TIMS Lab

[Yuval Ronen](#) / [Rolf Pedersen](#) / [Cedric Hamelin](#)

Raman Lab

[Nicola McLoughlin](#)

35S Lab

[Laila Reigstad](#)

GMS Lab

[Pål Tore Mørkved](#)

CBU Lab

<http://www.geo.uib.no/bgf/index.php>



Instituttet for geovitenskap
Dir. : Pr Gunn Mangerud

Tussen takk !!