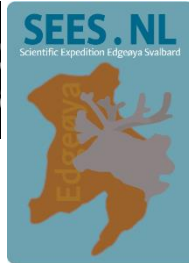




Universiteit Utrecht

WILLEM
BARENTSZ
POOL
INSTITUUT



Klimaatverandering op Spitsbergen: wat kunnen we leren uit meren?



Wim Z. Hoek

ism Lineke Woelders, Keechy Akkerman, Stan Schouten
& Friederike Wagner-Cremer



Universiteit Utrecht

Wie is Wim Hoek ???

www.uu.nl/staff/WZHoek/

Docent:

Bachelor Aardwetenschappen:

- Systeem Aarde: vormen en processen aan het aardoppervlak
- Veldwerk delta evolutie (NL, D, I)
- Bachelor thesis

Master Physical Geography:

- Reconstructing Quaternary Environments
- Guided Research Quaternary Geology
- MSc thesis & research projects





Universiteit Utrecht

Wie is Wim Hoek ???

www.uu.nl/staff/WZHoek/

Onderzoeker:

Klimaatverandering in het verleden in relatie tot landschap en vegetatie

Topics:

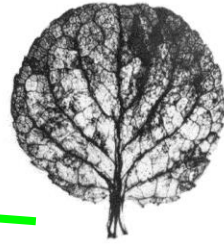
- vegetatie reconstructie
- landschapsveranderingen
- dateringsmethoden
- abrupte klimaatveranderingen
- ijstijden
- SEES



Arctisch-alpiene soorten



Salix herbacea
Groenland



Salix herbacea



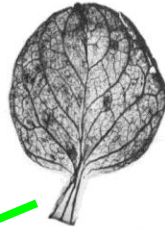
Salix reticulata



Salix reticulata
Noorwegen



Salix polaris
Spitsbergen



Salix polaris



Dwergberk
Betula nana



Achtster
Dryas octopetala

Dryas octopetala
Zwitserland



Betula nana
Zweden



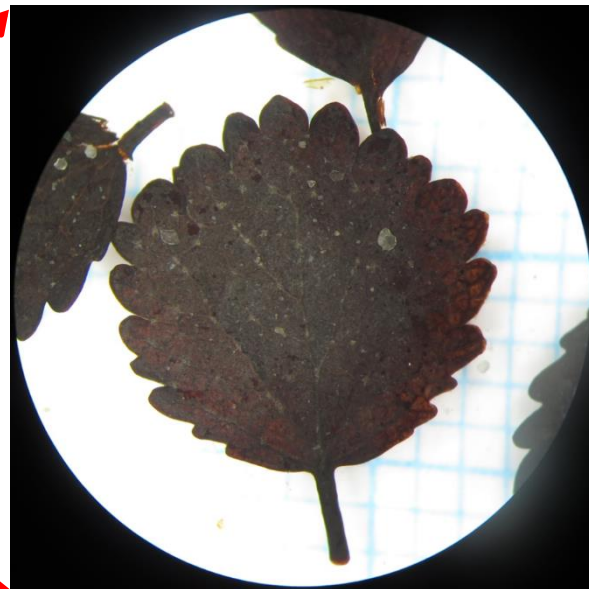
Oerbos Leusden 2017



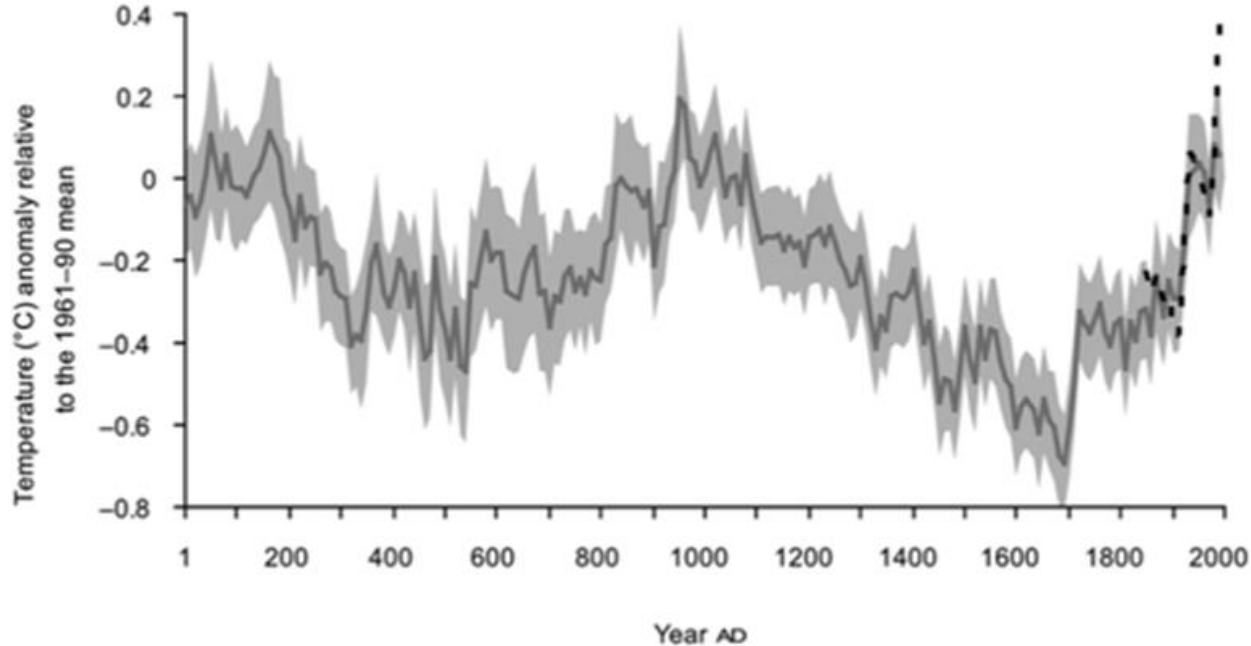
<http://vroegevogels.vara.nl/nieuws/bos-uit-de-ijstijd-ontdekt-1>
<http://www.dentreekhenschoten.nl/>
<http://www.ad.nl/amersfoort/13-000-jaar-oud-dennenbos-ontdekt-in-landgoed-den-treek-henschoten~aa8ca64b/>
<http://www.hartvannederland.nl/nieuws/2017/dennenbos-van-13-000-jaar-oud-ontdekt/>
<http://nos.nl/video/2161508-per-toeval-ontdekt-oud-dennenbos-uit-de-ijstijd.html>
<http://www.rtlnieuws.nl/nieuws/laatste-videos-nieuws/archeologen-in-alle-staten-oerbos-in-bodem-leusden>
<http://www.nu.nl/binnenland/4515051/dennenbos-van-13000-jaar-oud-bij-leusden-ontdekt.html>
<http://nos.nl/artikel/2161365-13-000-jaar-oud-dennenbos-ontdekt-op-landgoed-leusden.html>
<https://www.nrc.nl/nieuws/2017/03/05/resten-13-000-jaar-oud-dennenbos-gevonden-bij-leusden-a1548834>
<http://www.rd.nl/vandaag/binnenland/oud-dennenbos-ontdekt-op-landgoed-den-treek-1.1380123>
<https://cultureelerfgoed.nl/nieuws/13000-jaar-oud-dennenbos-ontdekt>
<http://www.volkskrant.nl/wetenschap/zeldzame-vondst-13-000-jaar-oud-bos-verstopt-onder-veen~a4470302/>
<http://www.blikopnieuw.nl/nieuws/250920/dennenbomen-ontdekt-van-13000-jaar-oud-uit-laatste-ijstijd-in-utrecht.html>
<http://www.gelderlander.nl/binnenland/dennenbos-van-13-000-jaar-oud-ontdekt-bij-leusden~afc66187/>
<https://www.kijkmagazine.nl/science/bijzonder-dennenbos-gevonden-leusden/>
<http://nieuwsnl.org/wereld/2017/03/05/102963-13000-jaar-oud-dennenbos-ontdekt-in-landgoed-den-treek-henschoten.html>
<https://www.nemokennislink.nl/publicaties/bos-uit-de-ijstijd-ontdekt-in-het-veen>
<http://historiek.net/13-000-jaar-oud-dennenbos-ontdekt-bij-leusden/67596/>
<http://www.lindanieuws.nl/nieuws/dennenbos-13-000-jaar-oud-ontdekt-leusden/>



Betula nana 12-14 cm 10,150 $\pm$ 25



The Dark Ages Project



<https://www.volkskrant.nl/wetenschap/duidelijker-wordt-het-niet-de-klimaatverandering-van-nu-is-echt-uniek/>



NOS blog Peter Kuipers Munneke



Vroege vogels radio



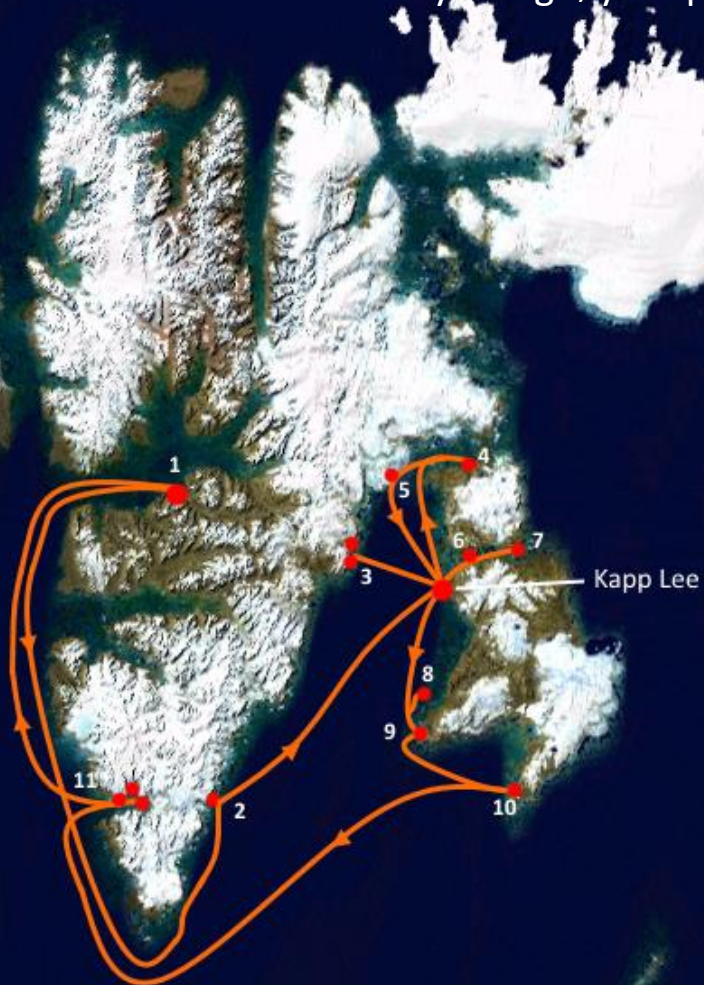
2^e Kamer: Klimaatwoordvoerders lunch

NOS journaal & Jeugdjournaal

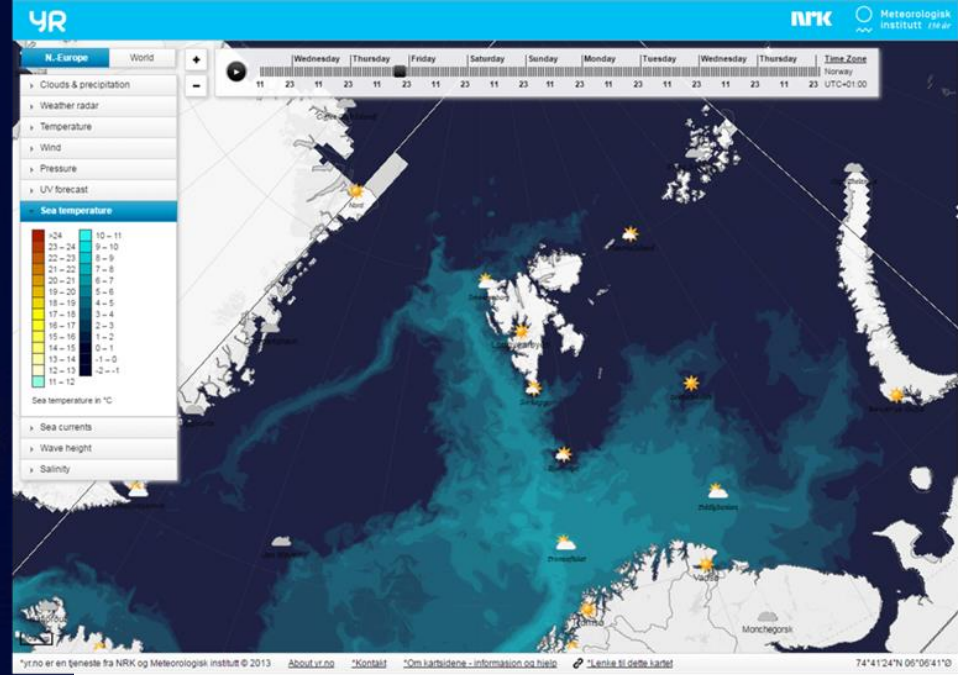






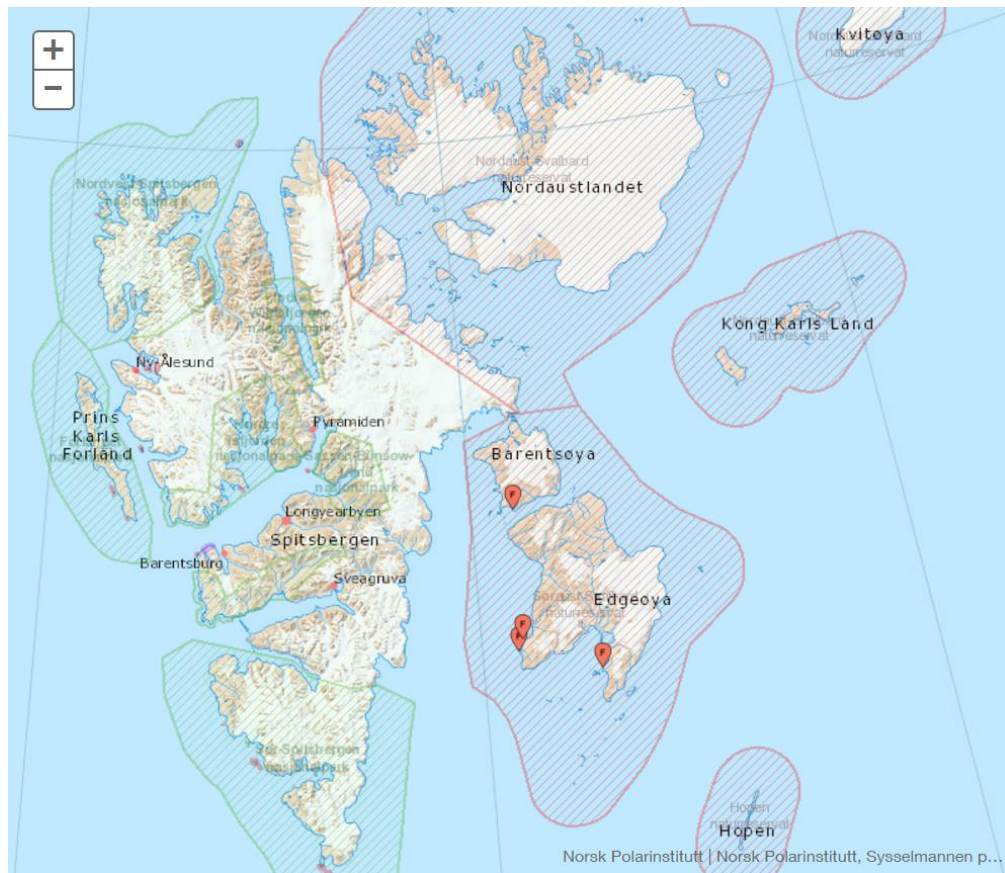


- 1 - Longyearbyen
- 2 - Stellingfjellet
- 3 - Agardhfjellet
- 4 - Frankenhavøya
- 5 - Negribreen
- 6 - Sundneset
- 7 - Freemanbreen
- 8 - Russebukta
- 9 - Habenichtbukta
- 10 - Andreetangen
- 11 - Hornsund



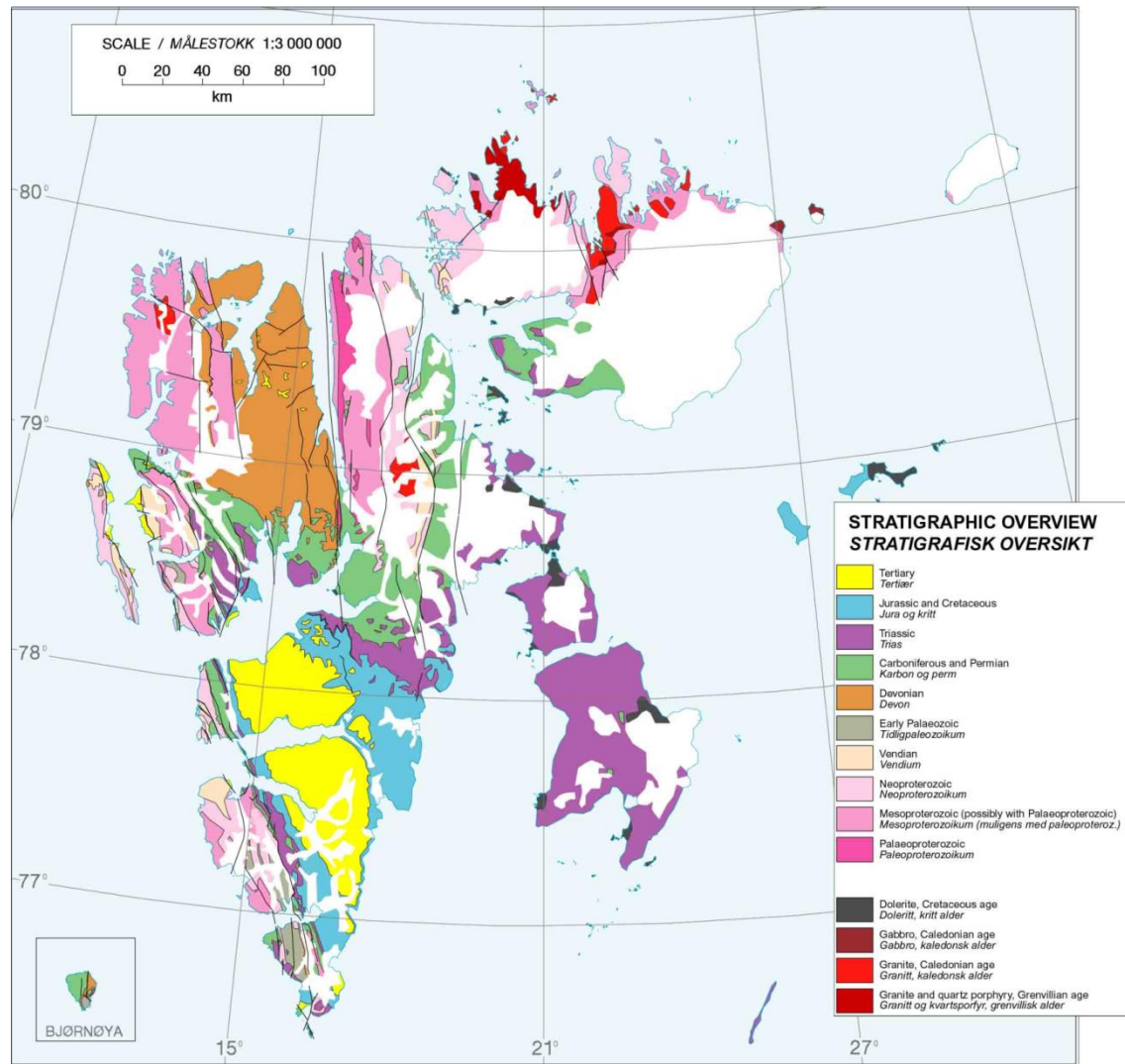


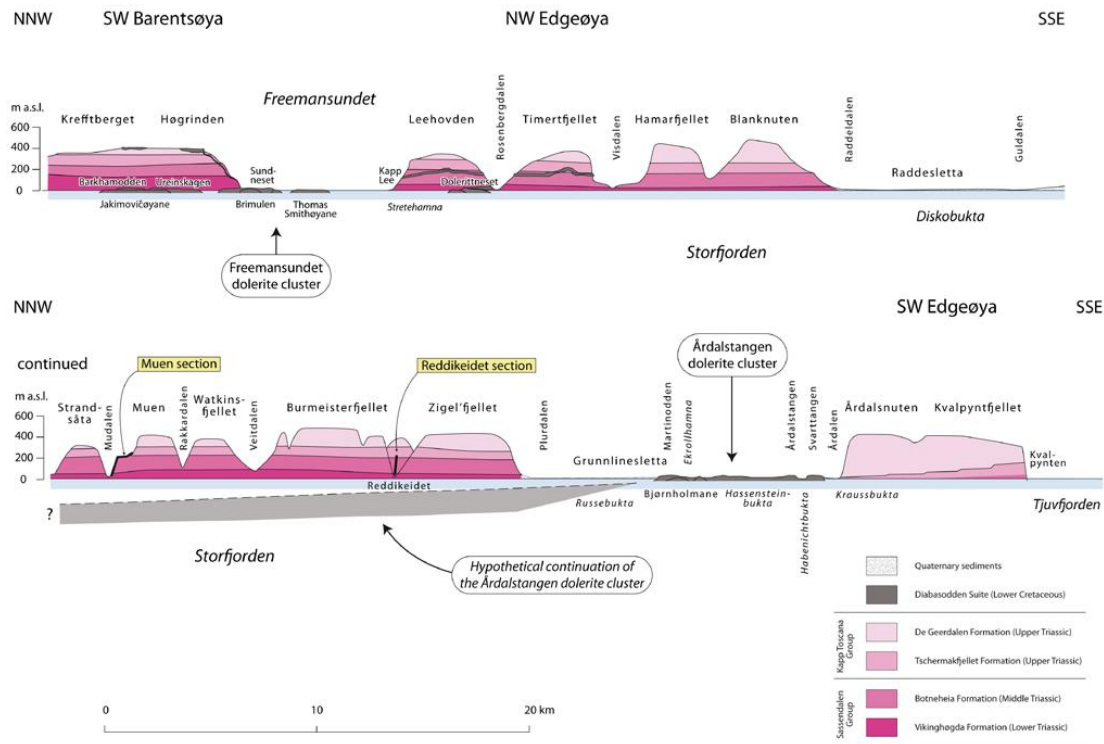
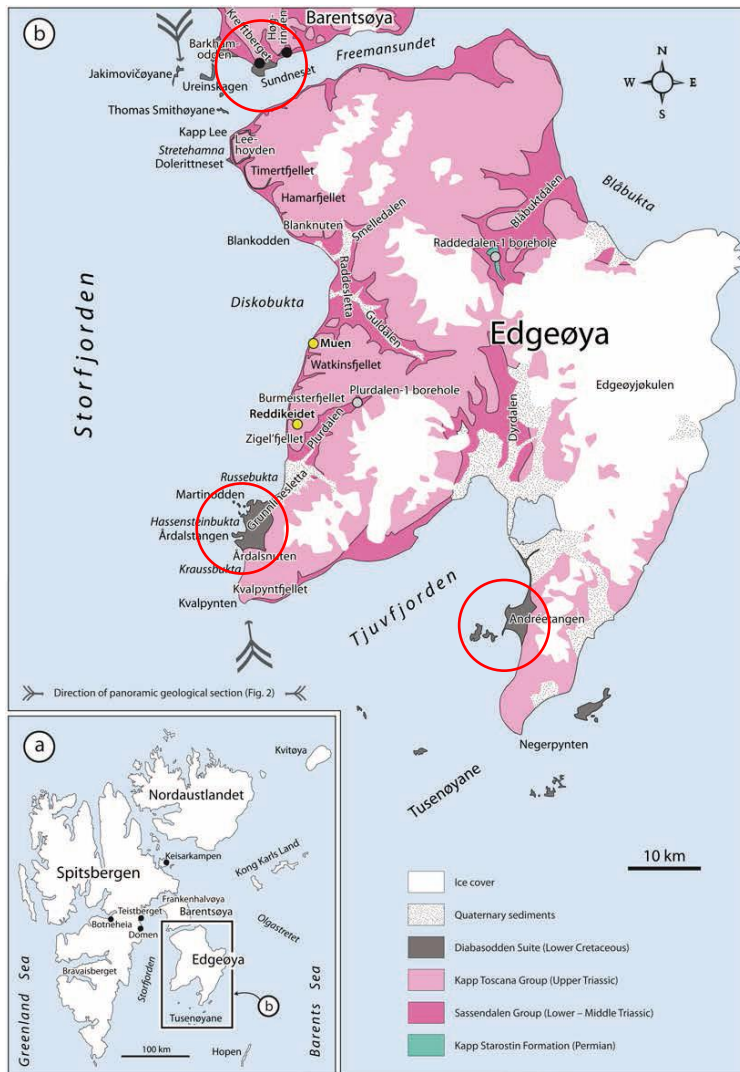
Onderzochte meren voor veranderingen in klimaat en landschap (Birks et al., 2004)



Selectie boorlocaties SEES 2015







Geologie van Edgeøya: sedimentgesteente (Trias) en Doleriet uit het Krijt (Brekke et al., 2014)







Ijswig polygonen bij Dolerittneset, NW Edgeøya: permafrost

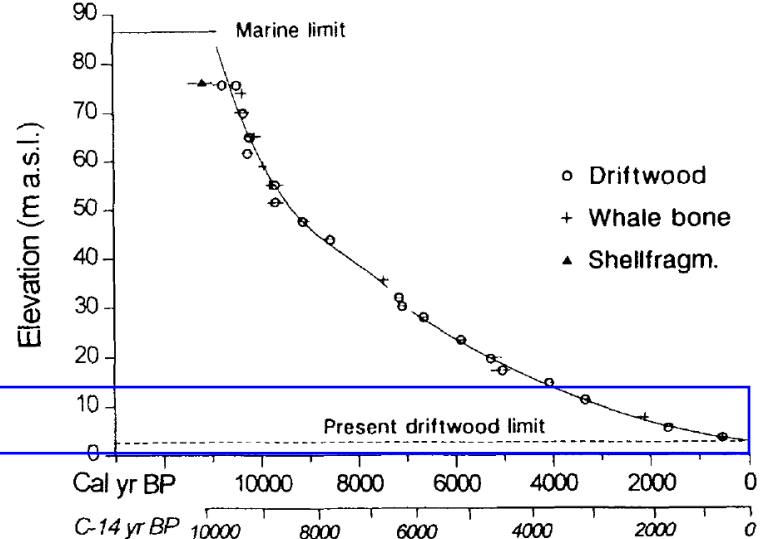
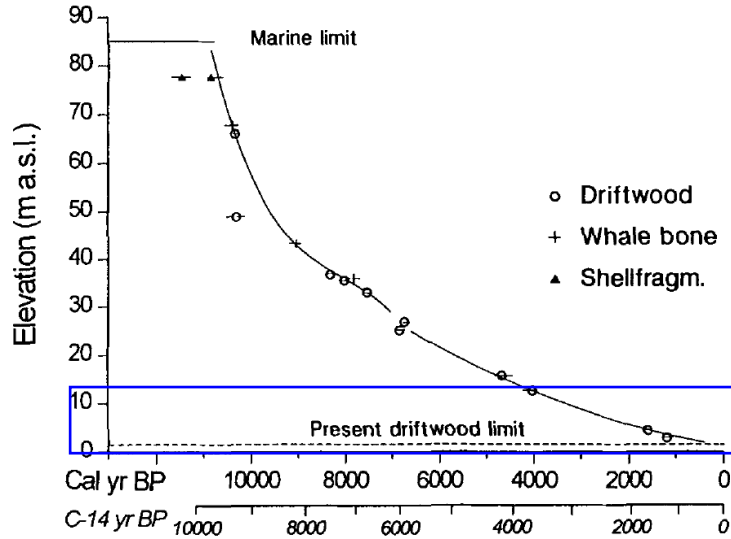




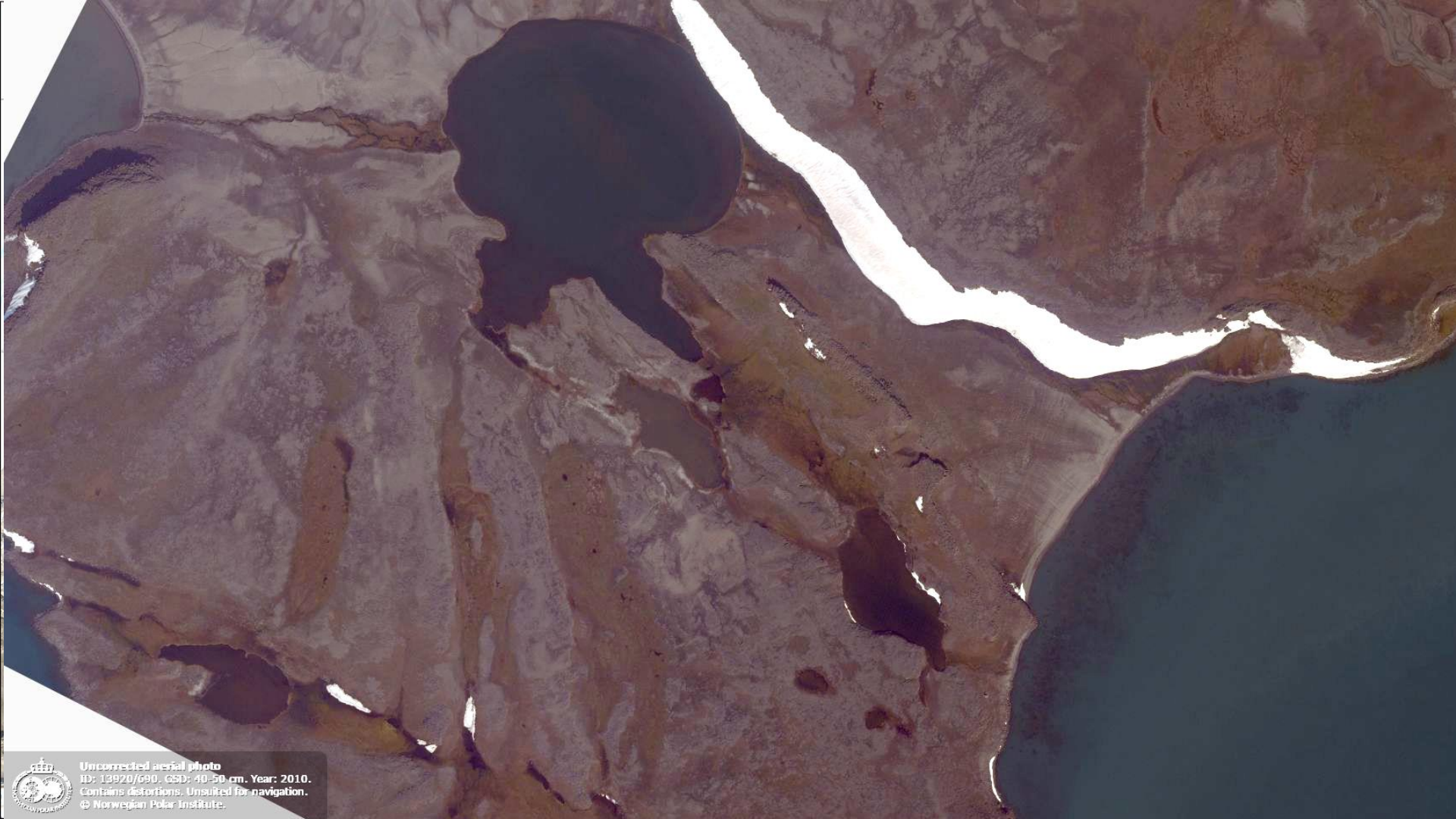








Relatieve zeespiegelcurves voor W en N Edgeøya (Bondevik et al., 1995)

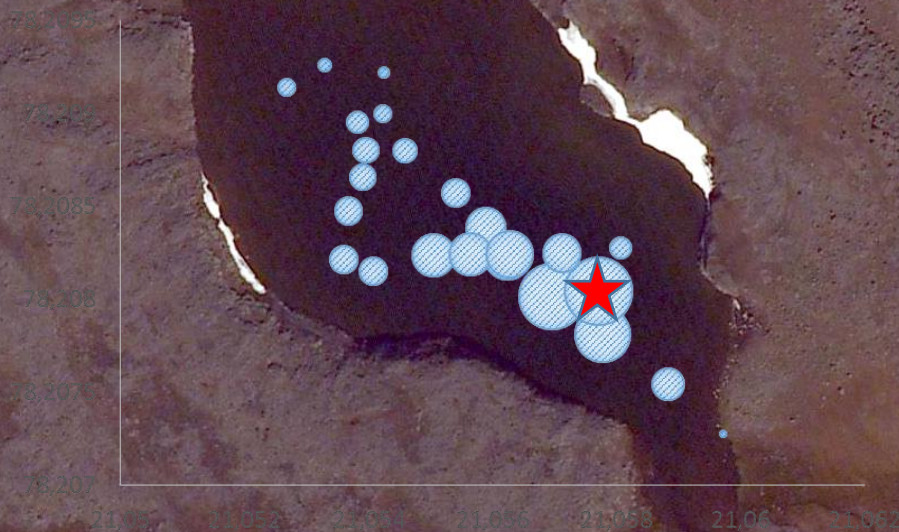


Uncorrected aerial photo
ID: 13920/690, GSD: 40-50 cm. Year: 2010.
Contains distortions. Unsuitable for navigation.
© Norwegian Polar Institute.





SONAR DEPTH

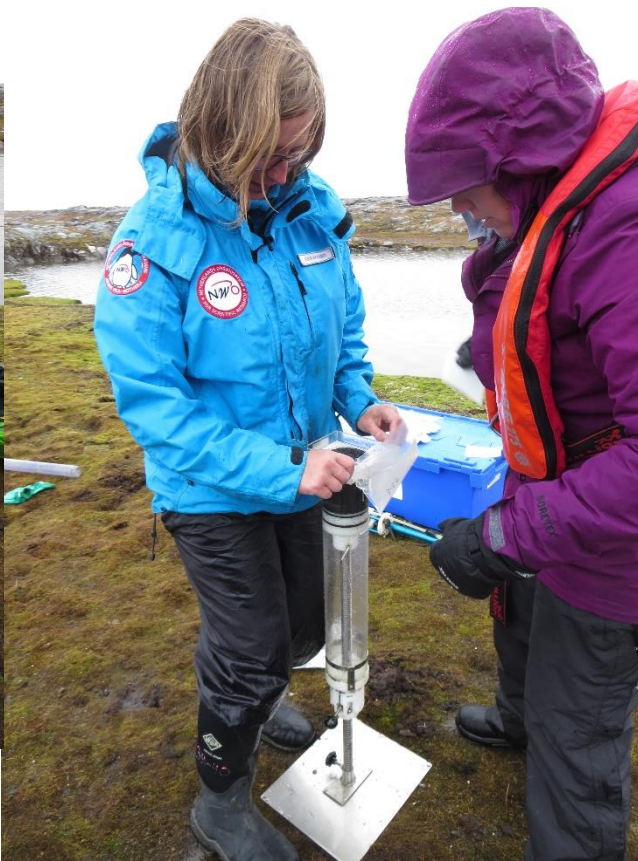


Würzburger Hütte





Photos: Marcel Paul



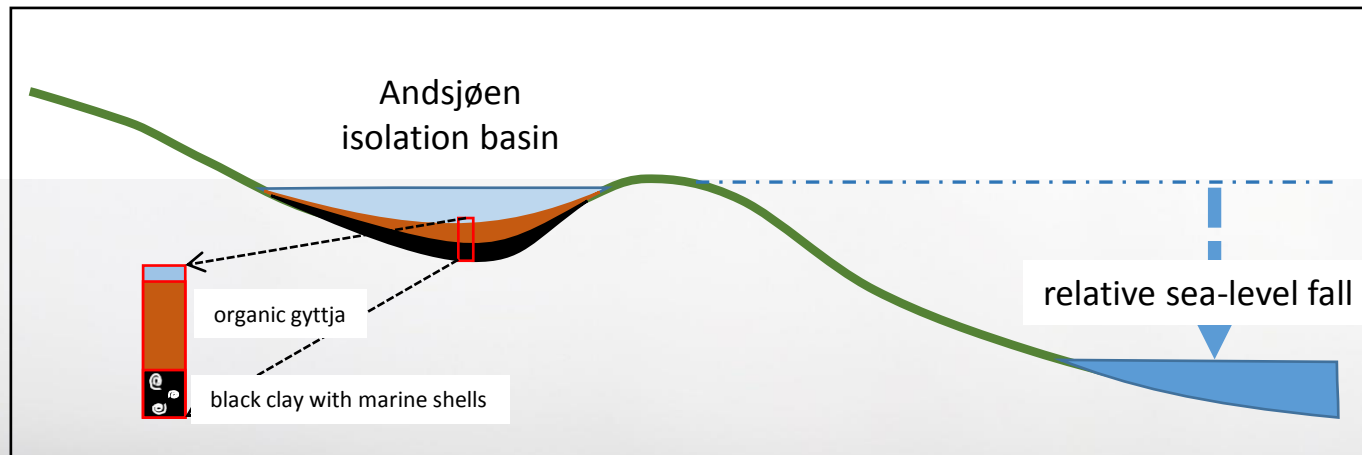
Gravity corer voor het pakket los materiaal aan de top



Met een piston corer werden sedimentkernen verzameld in een dichte buis die werd afgedopt en pas in het lab in Utrecht zijn geopend voor monstername.









Article | **OPEN** | Published: 01 May 2018

Recent climate warming drives ecological change in a remote high-Arctic lake

Lineke Woelders , Jan T. M. Lenaerts, Kimberley Hagemans, Keechy Akkerman, Thomas B. van Hoof & Wim Z. Hoek

Scientific Reports **8**, Article number: 6858 (2018) | Download Citation 

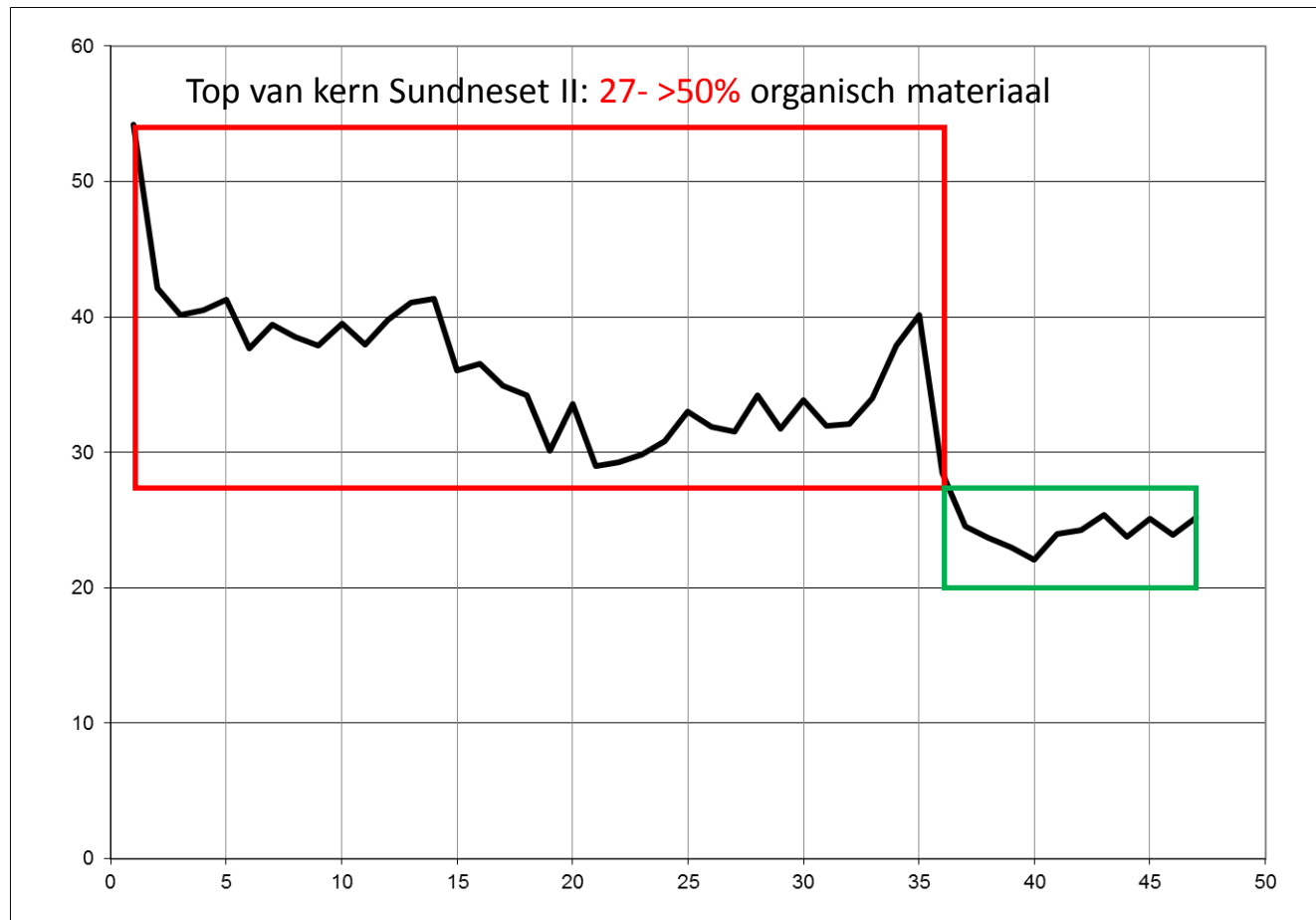
<https://www.nature.com/articles/s41598-018-25148-7>

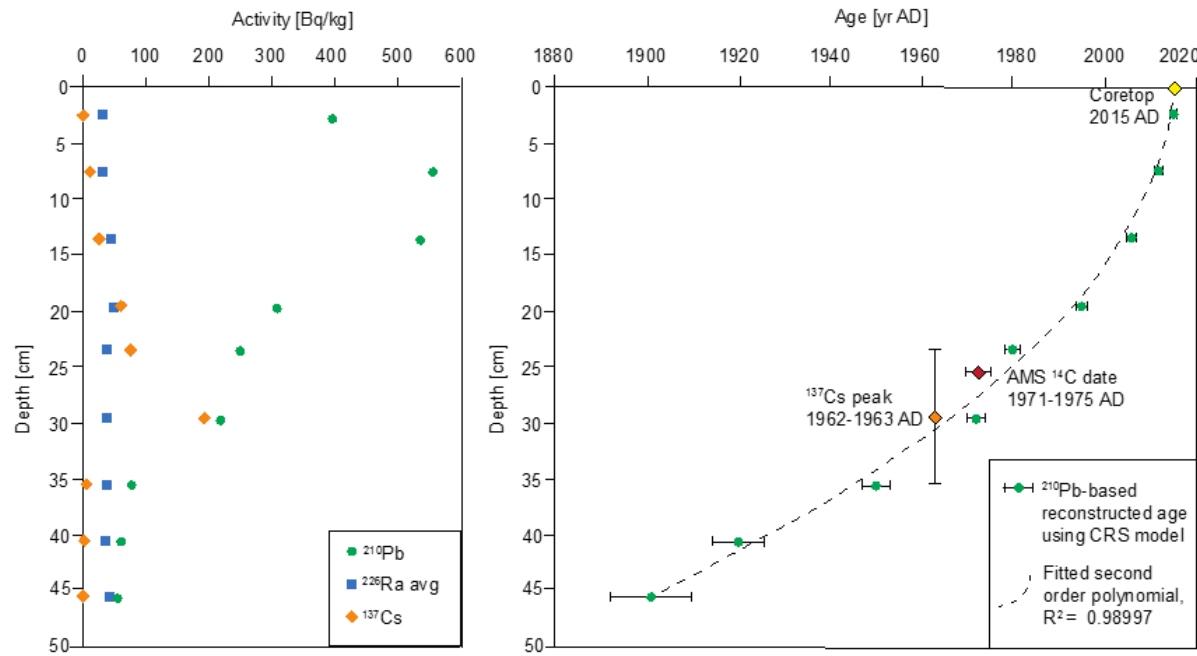


Een klimaatdetective op de bodem van Spitsbergse meertjes

Lineke Woelders paleoklimatoloog

In kleine zoetwatermeertjes op Spitsbergen vond Lineke Woelders dramatische aanwijzingen voor de klimaatverandering.



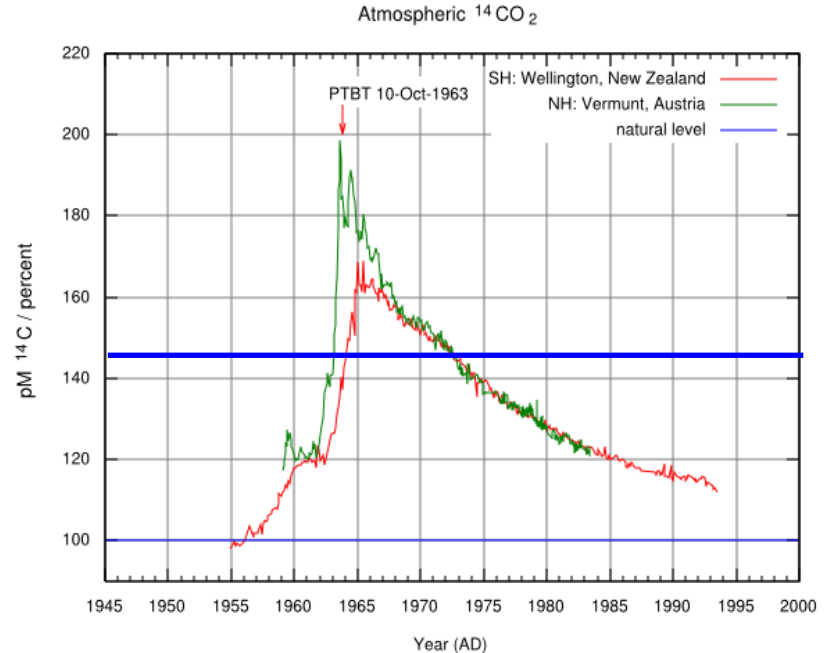


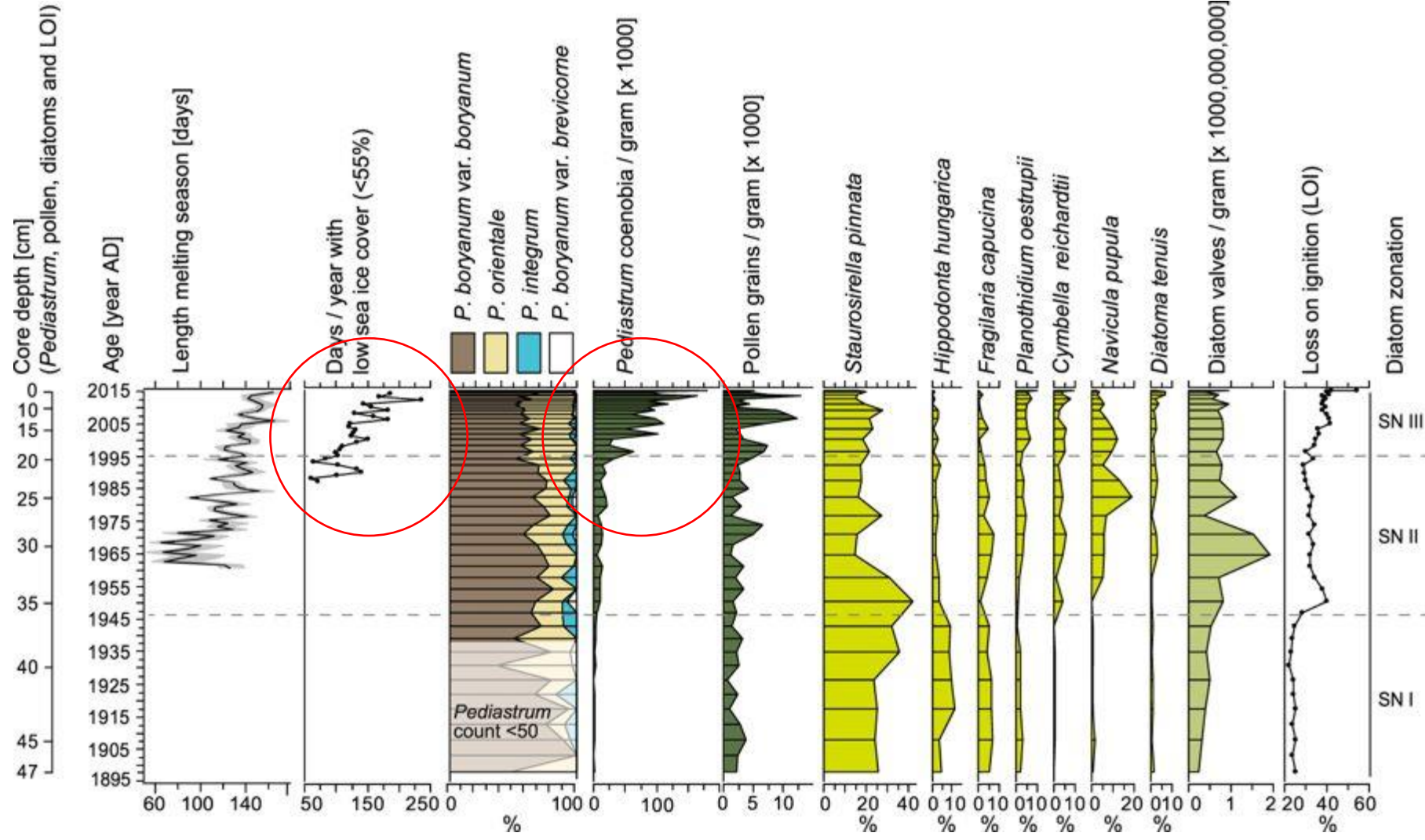
- $^{137}\text{Cesium}$, $^{226}\text{Radon}$ and ^{210}Pb concentraties (Bq/kg) in de kern SN-2.
- De Cesium piek op 1962-1963 AD (max ^{137}Cs 29.5 cm diepte, AMS ^{14}C datering met behulp van Bomb-Peak calibratie gaf 1971-1975 en de ^{210}Pb -datering geeft een precieze ouderdom voor deze geologisch jonge afzettingen.

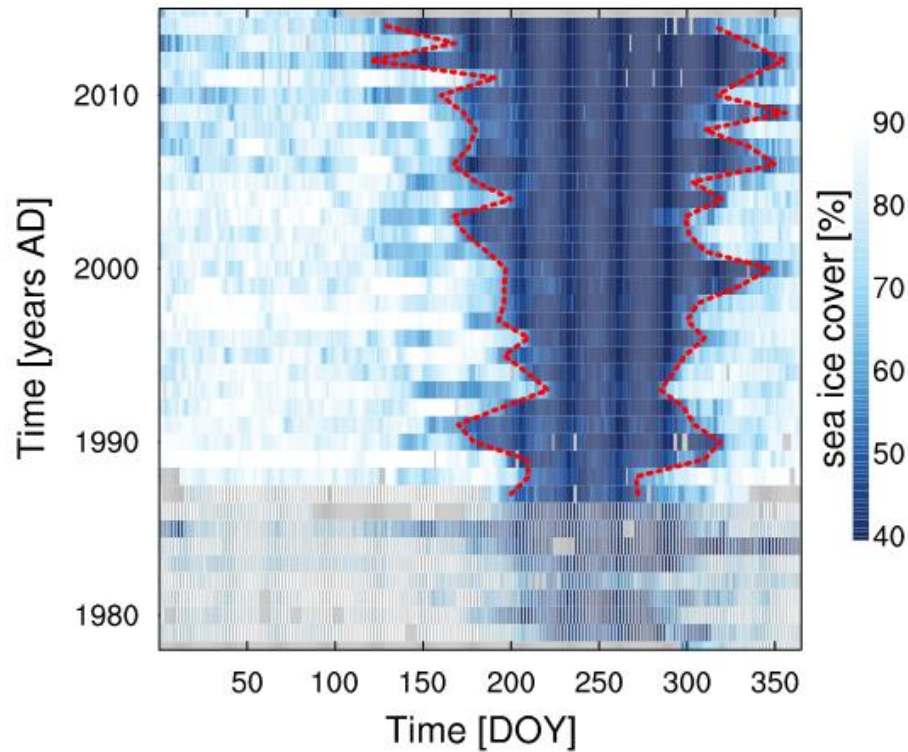
Toepassing van bomb-peak dating

Datering van een *Salix polaris* blaadje op 25-26cm met een activiteit van 144%, in combinatie met een Cs piek iets dieper (29cm) geeft een onafhankelijke datering, het blad is gezien de ^{14}C activiteit van 144% uit 1962-1963 of 1971-1975.

De stratigrafisch jongere positie van het wilgenblaadje boven de CS piek wijst op een datering van 1971-1975 AD.



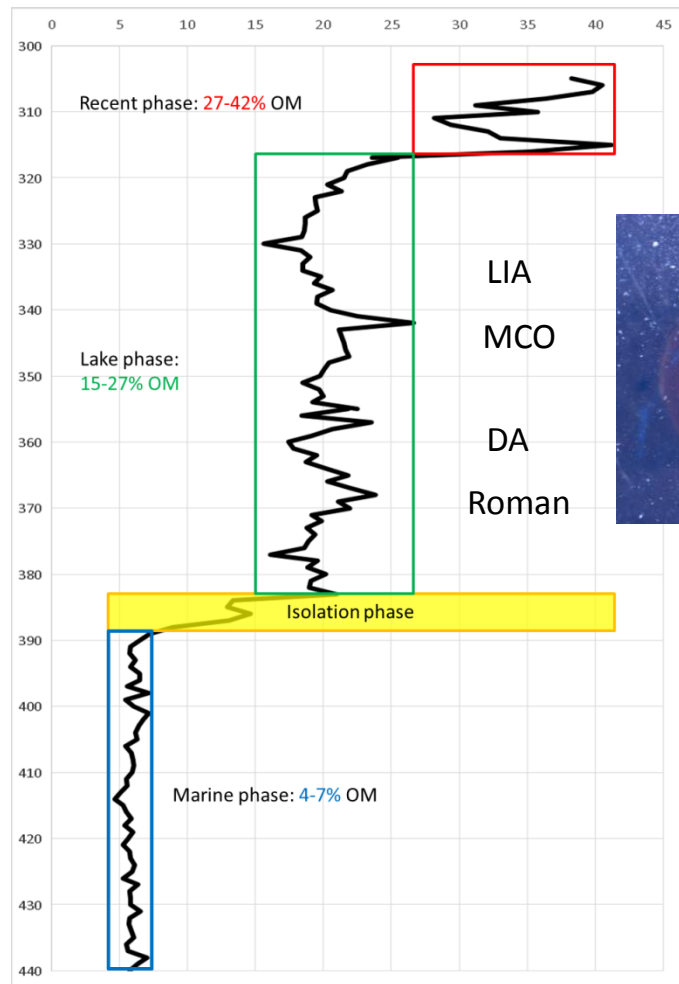




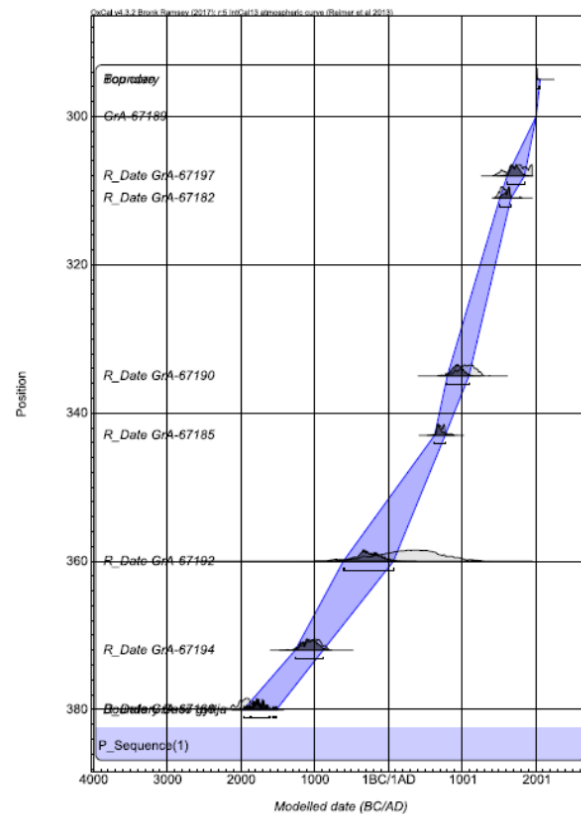
Dagelijkse, regionale zee-ijs concentratie bij Sundneset(20.5-21°E, 78-78.5°N) van 1978-2015. De rode lijnen geven de vroegste en laatste dag met een zee-ijsconcentratie van <55. Voor 1987 zijn de data minder betrouwbaar en continu.

Vanaf halverweg 1980-1990 verloopt de linkerlijn van Dag 200 naar Dag 130 (half juli -> half mei). Het zee-ijs verdwijnt eerder en in het najaar komt het zee-ijs later (oktober -> november)

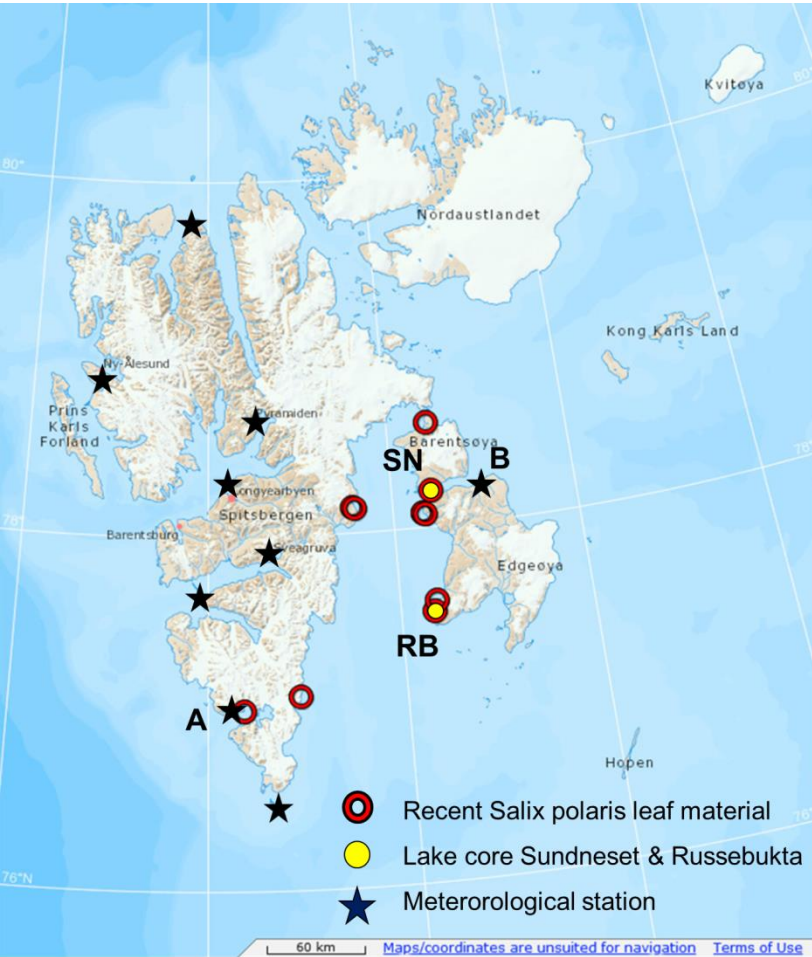


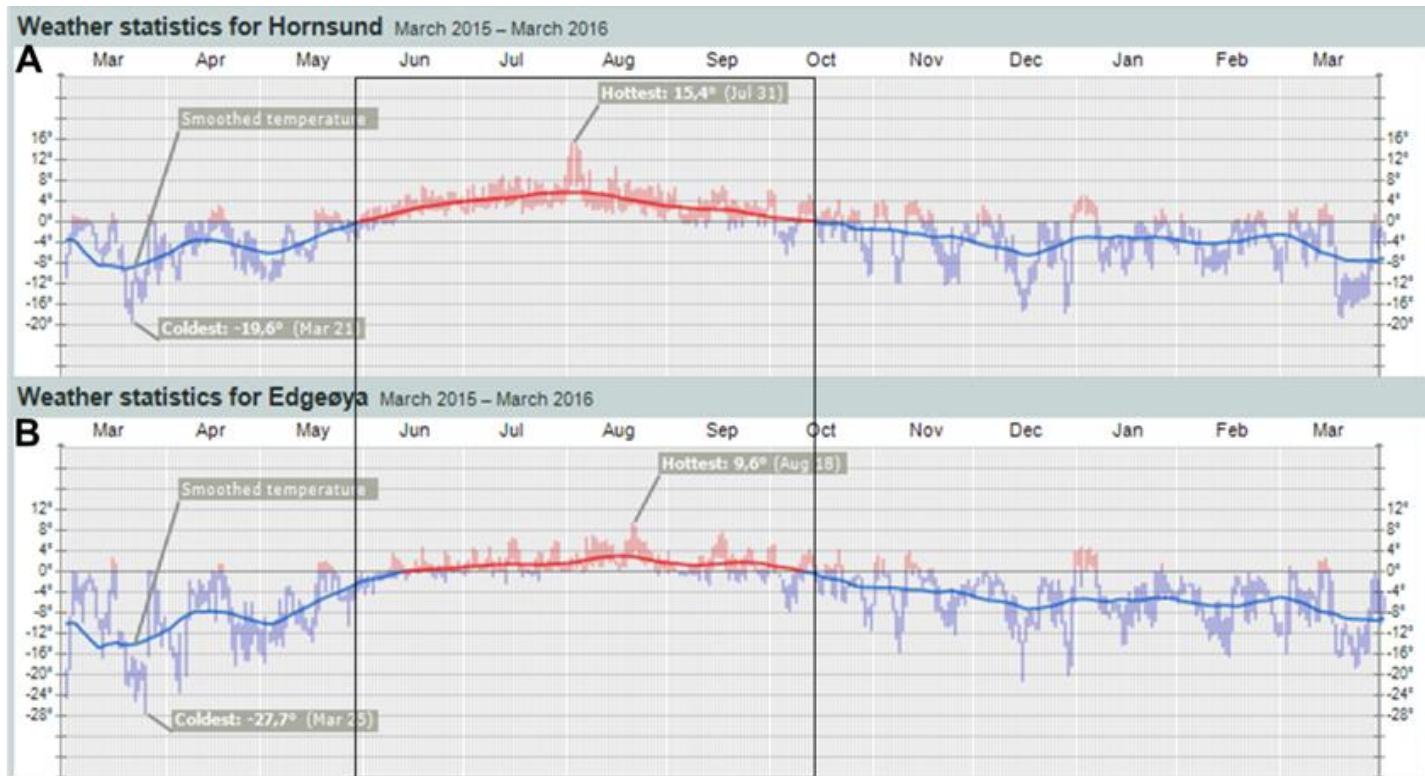


Sundneset age depth



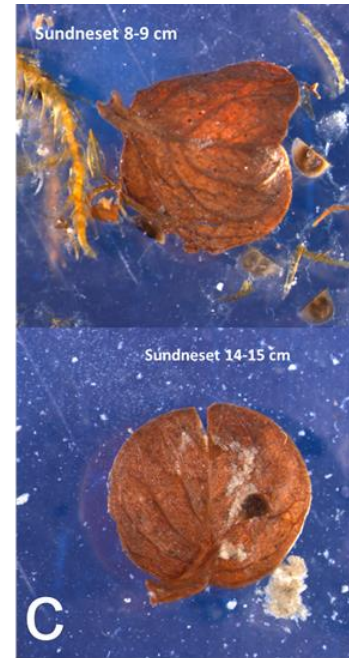
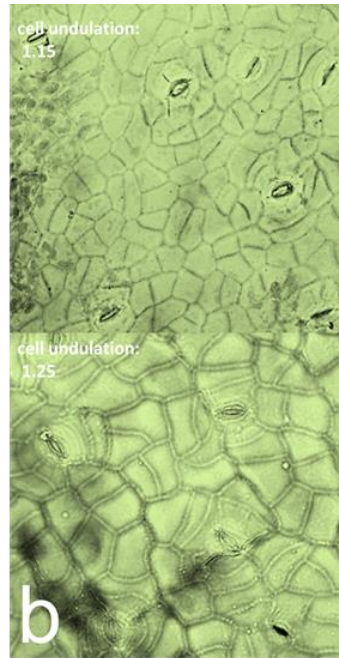
Op alle stops werd recent bladmateriaal van Salix polaris bemonsterd.





Temperatuurverloop van maart 2015 tot maart 2016 bij meetstations Hornsund (**A**) en N-Edgeøya (**B**). NB niet alleen de gemiddeld hoogste waarden (6°C / 3°C), maar ook Tmax (15.4°C / 9.6°C) en Tmin verschillen met enkele graden. Dit leidt tot een aanmerkelijk korter groeiseizoen op Edgeøya. *Source: www.yr.no/place/Norway/Svalbard/*

a: *Salix polaris* is de enige “boom” in Oost-Svalbard, en slechts een paar cm hoog.



b: Microscoopbeeld van de opperhuid (*epidermis*) van verzamelde *Salix polaris* blaadjes van Noord-Barentsøya (boven) en Zuid-Spitsbergen (onder) laten een duidelijk verschil zien in celgrootte en -omtrek, gerelateerd aan een verschil in lengte van het groeiseizoen.

c: Fossiele *Salix polaris* bladeren, veelvuldig aanwezig en goed bewaard in de meerafzettingen van Sundneset (Zuid-Barentsøya).

Conclusies:

- Isolatie van het meer: 4000 jaar geleden;
- In de meerafzettingen zijn duidelijke klimaatveranderingen af te lezen;
- Extreme opwarming in de laatste 30 jaar;
- Recente veranderingen zijn gekoppeld aan minder zeeijs, dat leidt tot langer groeiseizoen;
- Lengte van het groeiseizoen lijkt ook geregistreerd in bladresten van de poolwilg;

<https://www.sees.nl/2022>

Voor SEES 2022 gaan we terug om de recente veranderingen vanaf 2015 te bemonsteren.

We gaan ook hoger gelegen meren proberen te bemonsteren om verder terug in de tijd te kijken.

En voor nu: bedankt voor de aandacht



Photo: Marcel Paul

