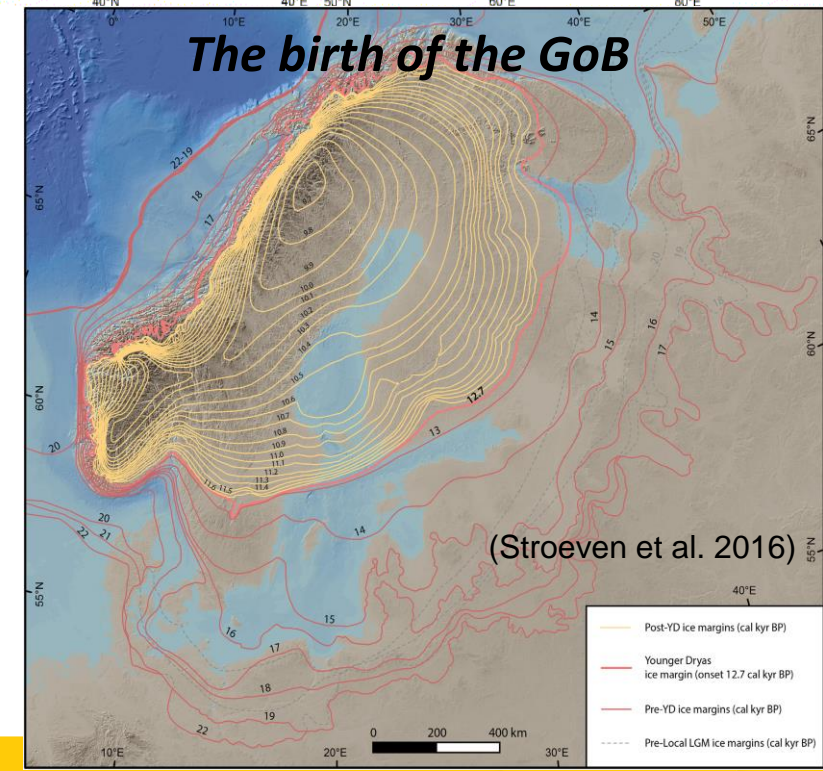
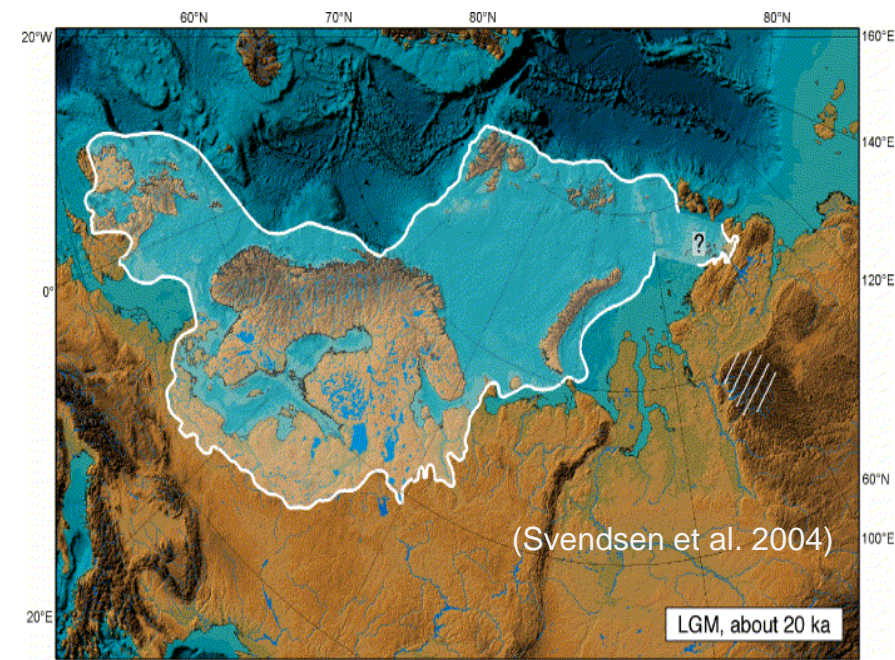


# Pitkän aikavälin ympäristömuutokset Pohjanlahdella – geologiset aineistot

*Aarno Kotilainen (GTK)*

# Nuori Pohjanlahti

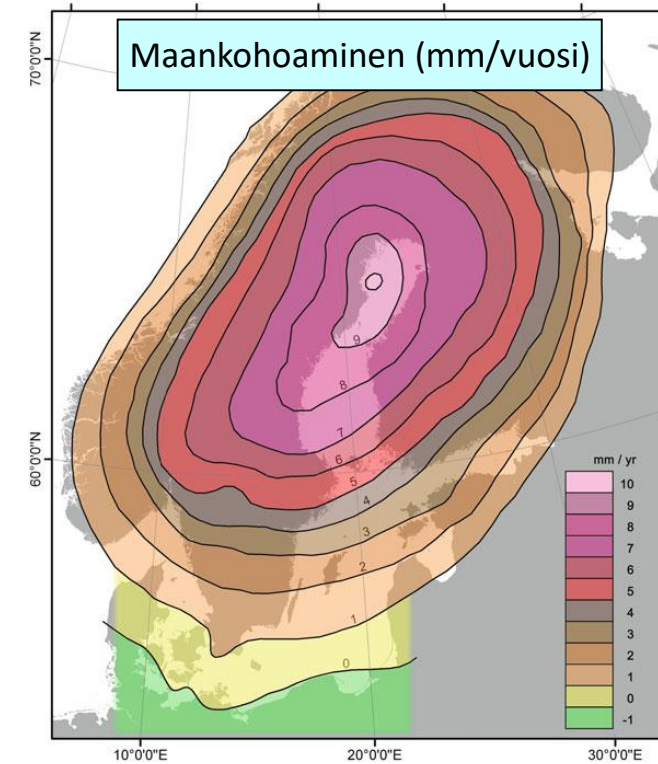
- Pohjanlahti ja koko Itämeren allas oli jopa 3 km paksun mannerjäätikön peitossa viimeisimmän jääkauden maksimivaiheessa noin 20,000 vuotta sitten (Svendsen et al., 2004).
- Mannerjäätikkö vetäytyi Pohjanlahdelta noin 10,000 vuotta sitten (Breilin et al. 2005, Stroeven et al. 2016).
- Pohjanlahti on geologisesti hyvin nuori, Itämeren nuorin osa.



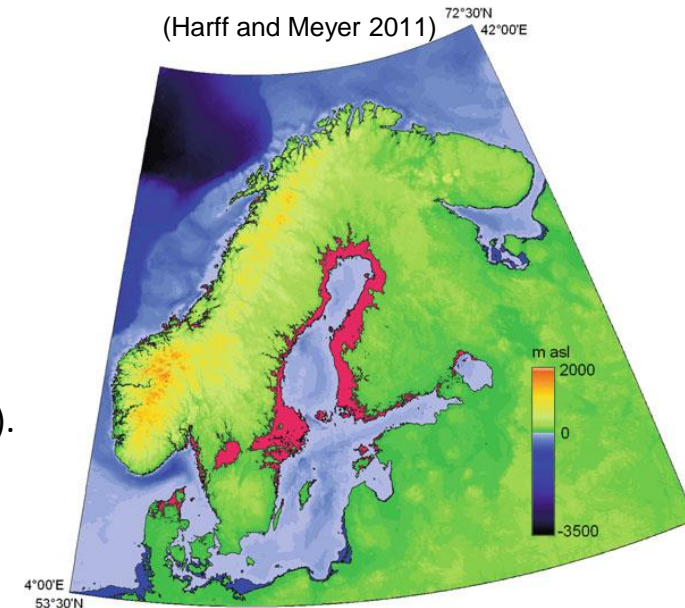
# Maankohoaminen

- Mannerjäätiköiden sulaminen johti valtameren pinnan nousuun, ja laukaisi paikallisesti glasio-isostaattisen maankohoamisen, mikä jatkuu edelleen Pohjanlahdella.
- Perämerellä maankohoamisnopeus on jopa 10 mm/vuosi (Ekman, 1996; Lidberg et al. 2010; Kakkuri, 2012). Jos huomioidaan nykyinen valtamerenpinnan nousu, niin merenpintaan suhteutettu maankohoaminen on pienempi (7 – 9 mm/v) (Poutanen and Steffen 2014).
- Pohjanlahden alueella maankohoamisnopeus on yksi suurimmista maailmassa. Nykyään uutta maata syntyy/nousee merestä noin 700 hehtaaria vuodessa (Poutanen and Steffen 2014).

Itämeren rannan siirtyminen viimeisen 8000 vuoden aikana (Harff et al. 2007).  
*Punainen alue* maankohoaminen ja *sininen alue* transgressio.

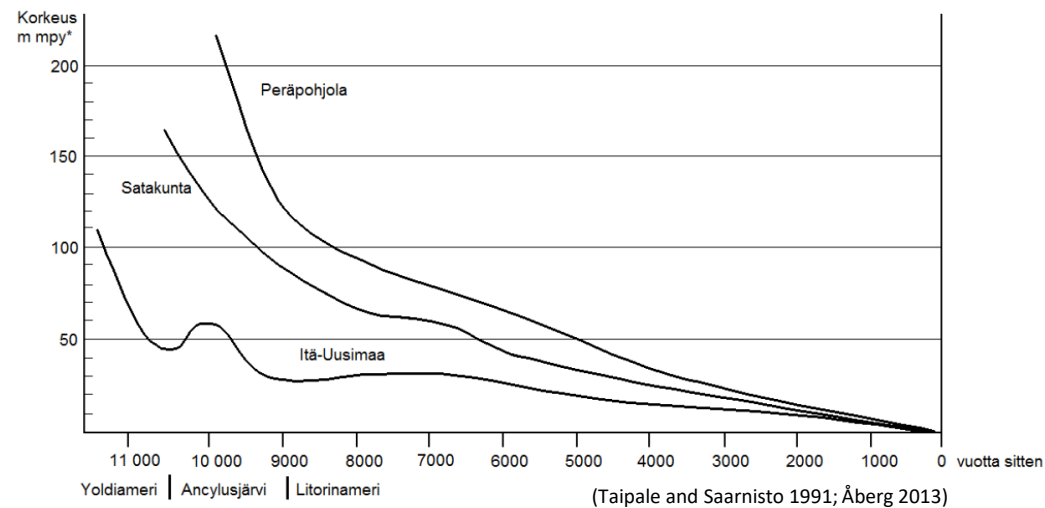


(Harff and Meyer 2011) 72°30'N  
42°00'E

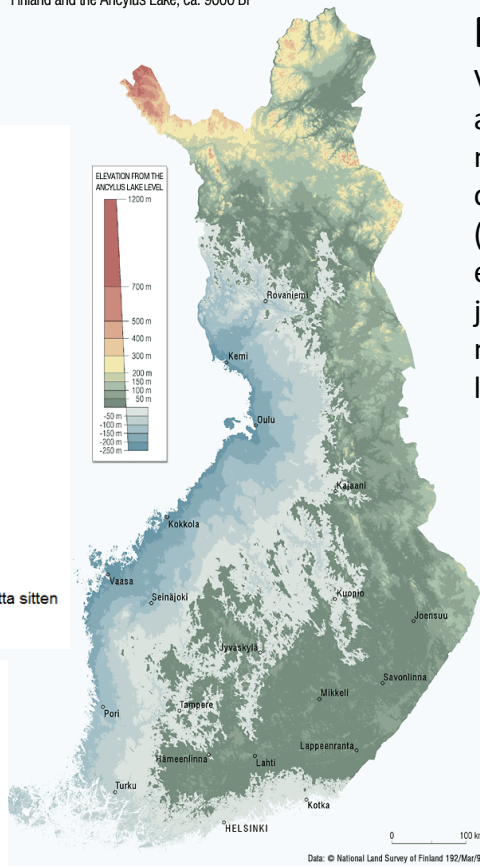


# Rannansiirtyminen

Deglasiation jälkeen (n. 10 ka) Pohjanlahdella oli jopa 300 m syvempää kuin nykyisin (Berglund 2004, 2012)

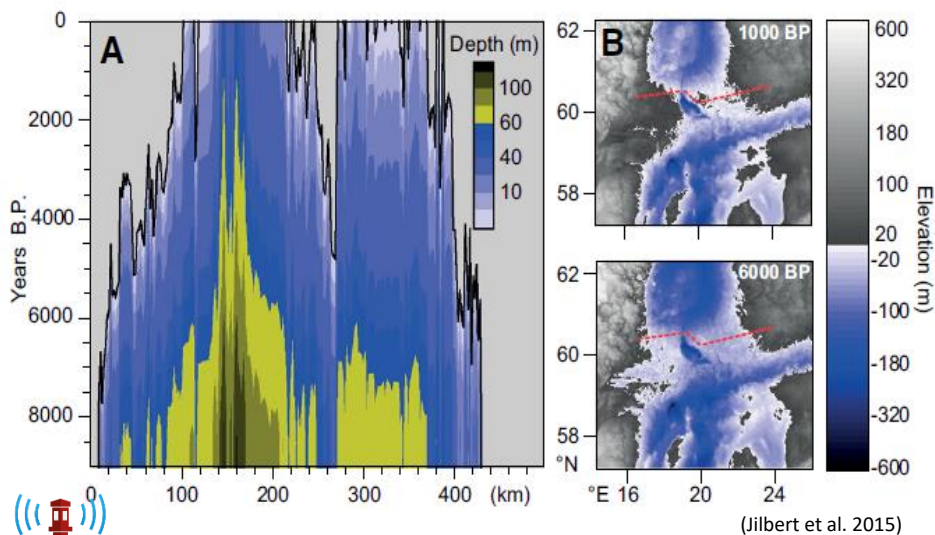
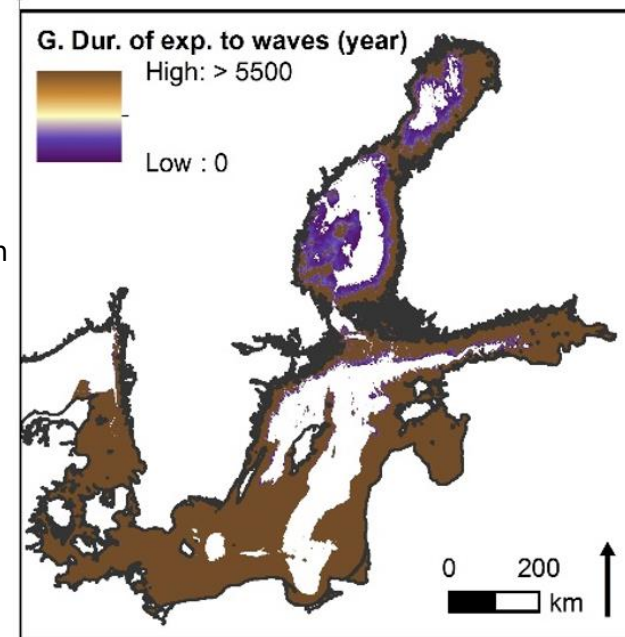


Finland and the Ancylus Lake, ca. 9000 BP



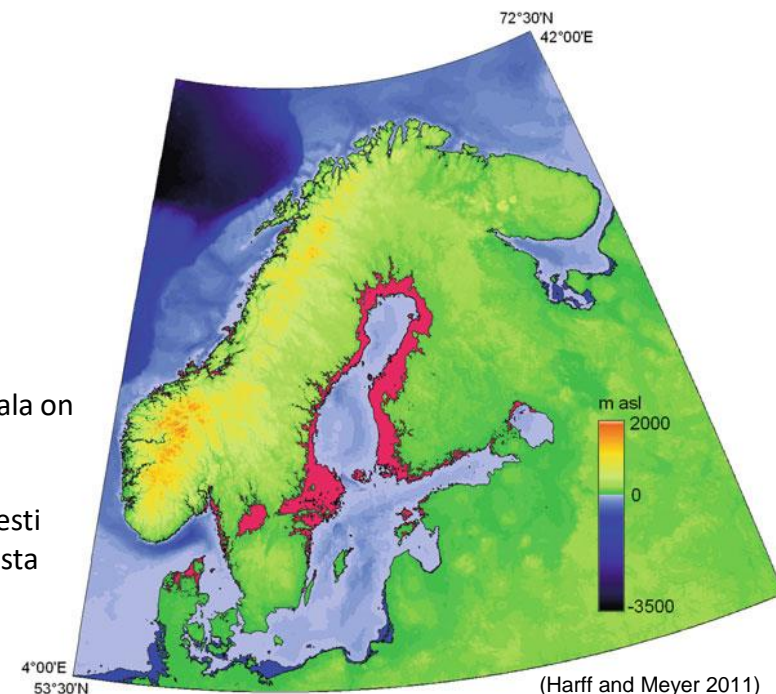
# Merenpohjan eroosio

Viimeisten tuhansien vuosien aikana Pohjanlahden merenpohjasta ovat laajat alueet olleet mahdollisen eroosion (aaltoeroosio) vaikutuksessa. Näin erityisesti Suomen rannikolla, jossa veden syvyys on pieni ja merenpohja viettää/syvenee loivasti kohti länttä.



# Itämeren ja Pohjanlahden tilavuuden muutos

Viimeisten 8000 vuoden aikana Itämeren pinta-ala on pienentynyt ~ 30% ja Itämeren tilavuus on vähentynyt ~47% (e.g. Meyer & Harff 2005). Pohjanlahdella muutokset ovat olleet suhteellisesti vielä suurempia nopeammasta maankohoamisesta johtuen.

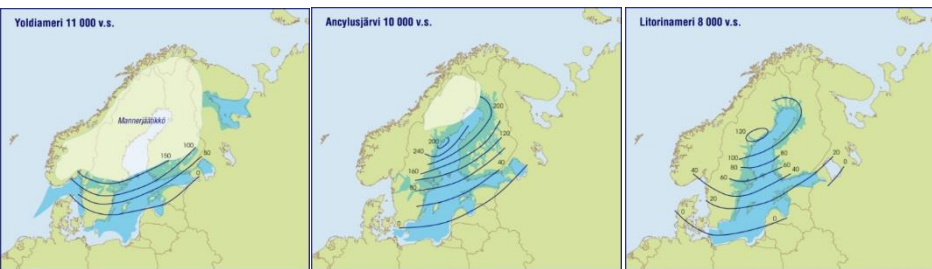


# Vedenvaihto

Maankohoaminen on vähentänyt varsinaisen Itämeren altaan ja Pohjanlahden välistä vedenvaihtoa (kynnysten mataloituminen).

# Suolaisuus

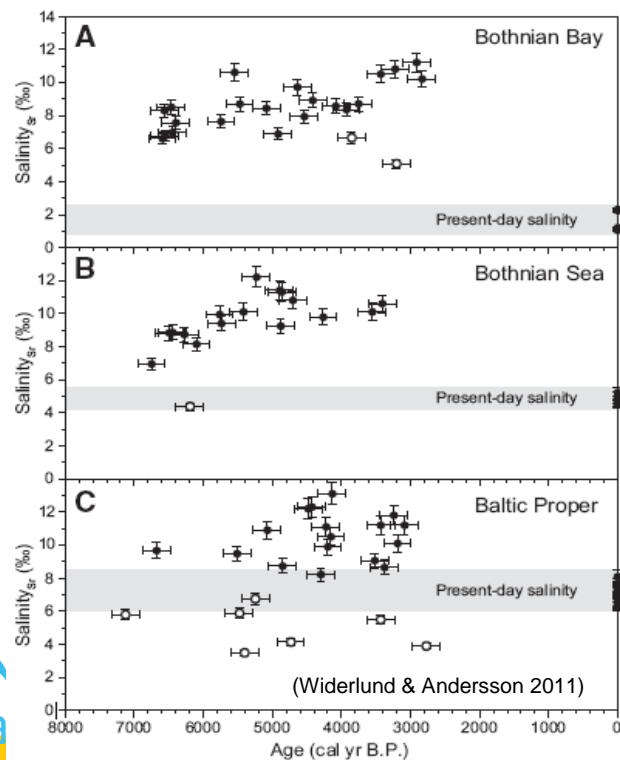
Suolaisuus on vaihdellut runsaasti Itämeren eri vaiheiden aikana.



(www.geologia.fi)

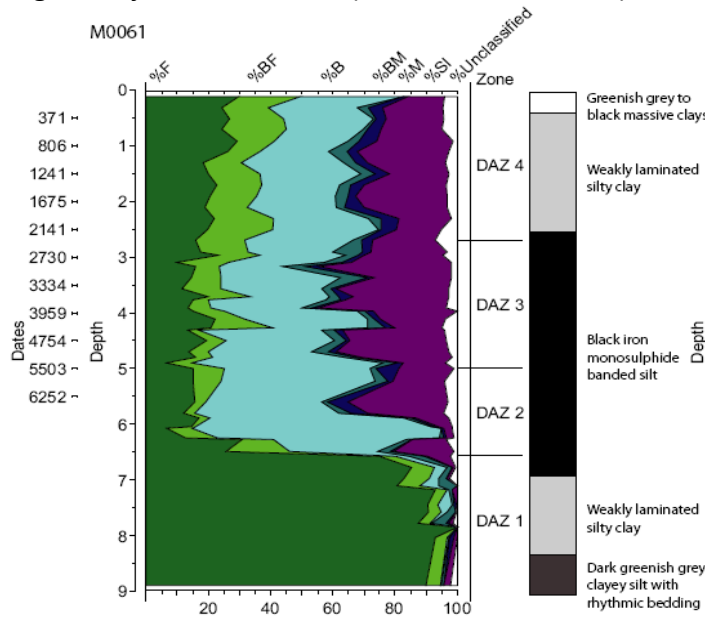
# Suolaisuus

Simpukan kuoriin perustuvat paleosuolaisuus rekonstruktio osoittavat maksimi pinta suolaisuutta (11–12 ppt) Selkämerellä ja (10–11 ppt) Perämerellä noin 7000 – 3000 vuotta sitten.



# Suolaisuus

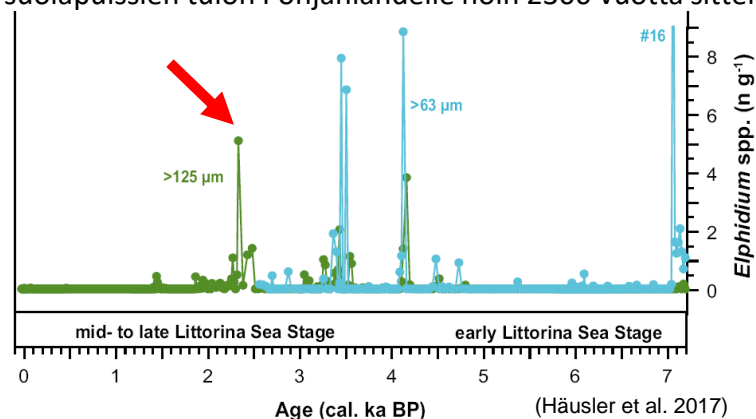
Piileviin perustuvat suolaisuus rekonstruktio osoittavat suolaisuuden vähenemistä kohden nykyaikaa Ångermanjoen estuaarissa (Warnock et al. 2017).



F=freshwater diatoms, BF=brackish-fresh diatoms, B=brackish diatoms, BF=brackish-marine diatoms, M=marine

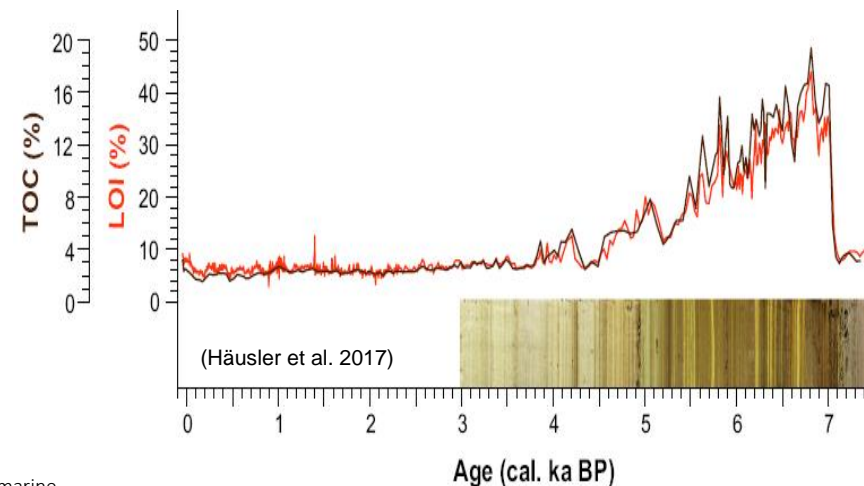
# Suolavesipulssit

Foraminiferojen esiintyminen osoittaa viimeisten suurten suolavesipulssien tulo Pohjanlahdelle noin 2300 vuotta sitten



# Perustuotanto

Lisääntynyt perustuotanto ja orgaanisen aineksen kerrostuminen menneinä lämpiminä kausina kuten holoseenin lämpömaksimin aikana noin 7000 – 4000 vuotta sitten.



(Häusler et al. 2017)

# Merenpohjan hapettomuus

Orgaanisainespitoiset kerralliset sedimentit kertovat merenpohjan hapettomista vaiheista Pohjanlahdella holoseenin lämpömaksimin aikana.



GTK  
gtk.fi

# Yhteenveto

Pohjanlahti on kokenut jääkauden jälkeen merkittäviä muutoksia; mm. sen vedenpinta, syvyys, vesimäärä (tilavuus), suolaisuus, pintalämpötila, perustuotanto ja pohjan happitilanne ovat vaihdelleet.

Maankohoamisen ja ilmaston suuri vaikutus ekosysteemiin tilaan Pohjanlahdella.

Vaikutukset merkittävät monella sektorilla; veden laatu, kalastus, vesiviljely, liikenne, energian tuotanto, rakentaminen...



Kuva: Hanna Virkki/GTK