

Sedimentære avsetningsmiljøer

Et sedimentært avsetningsmiljø omfatter fysiske, kjemiske og biologiske betingelser i områdene der sedimentene avsettes. De viktigste sedimentære avsetningsmiljøene er:

- Avsetninger i avsetningskjegler (alluviale)
- Vindavsetninger (eoliske)
- Avsetninger avsatt i forbindelse med isbreaktivitet (glasiale)
- Avsetninger i elvesystemer (fluviale)
- Avsetninger i elvedeltaer (deltaiske)
- Avsetninger langs en kystlinje (littorale)
- Korallrev
- Avsetninger i grunnmarine miljøer
- Avsetninger i dypmarine miljøer

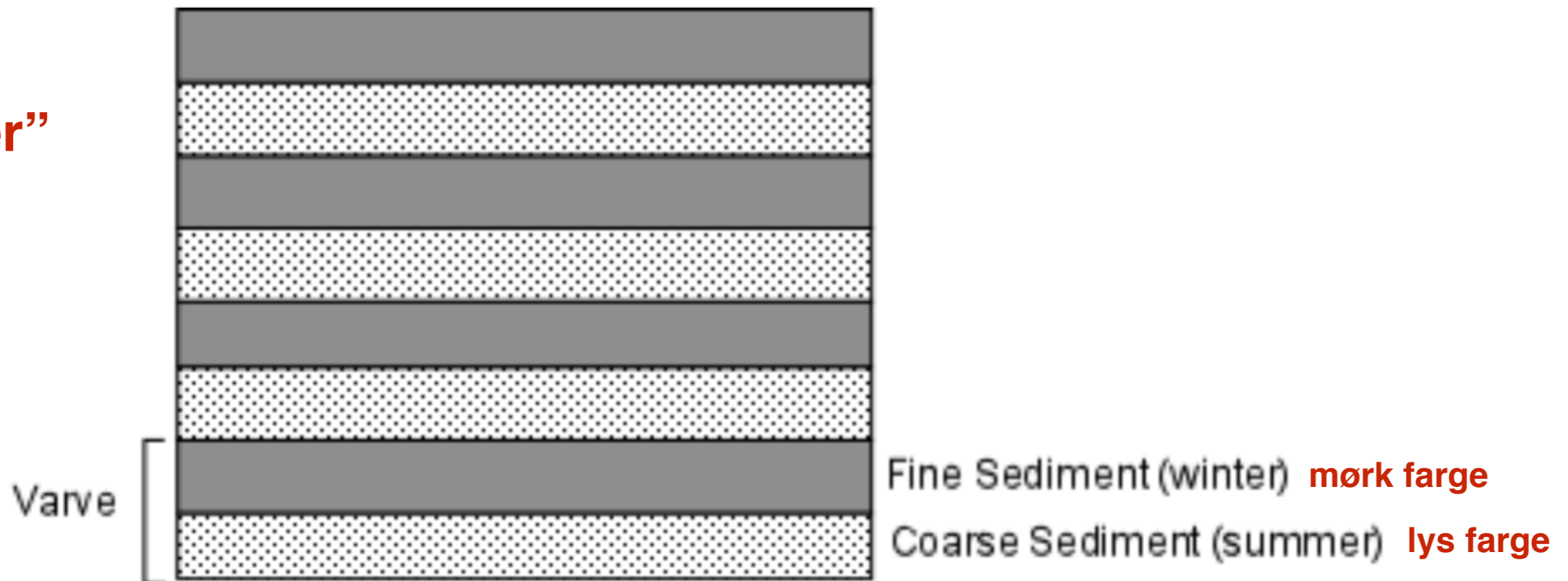
Ettersom hvert av disse miljøene karakteriseres ved spesielle fysiske, kjemiske og biologiske avsetningsbetingelser, vil de utvikle hver sin spesielle bergartstype og eventuelt ha hver sin fossile fauna.

■ **Avsetninger i innsjø (lakustrine)** Varver er en lakustrin avsetning i kald klima, der innsjø fryser.

- ***Rhythmic Layering*** - Alternating parallel layers having different properties. Sometimes caused by seasonal changes in deposition (*Varves*). i.e. lake deposits wherein coarse sediment is deposited in summer months and fine sediment is deposited in the winter when the surface of the lake is frozen.

Kun avsettes i innsjøer i kaldt klima (som Norge)

“varver”



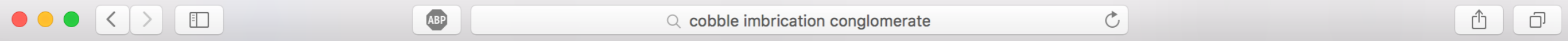
Sedimentære avsetningsmiljøer

Et sedimentært avsetningsmiljø omfatter fysiske, kjemiske og biologiske betingelser i områdene der sedimentene avsettes. De viktigste sedimentære avsetningsmiljøene er:

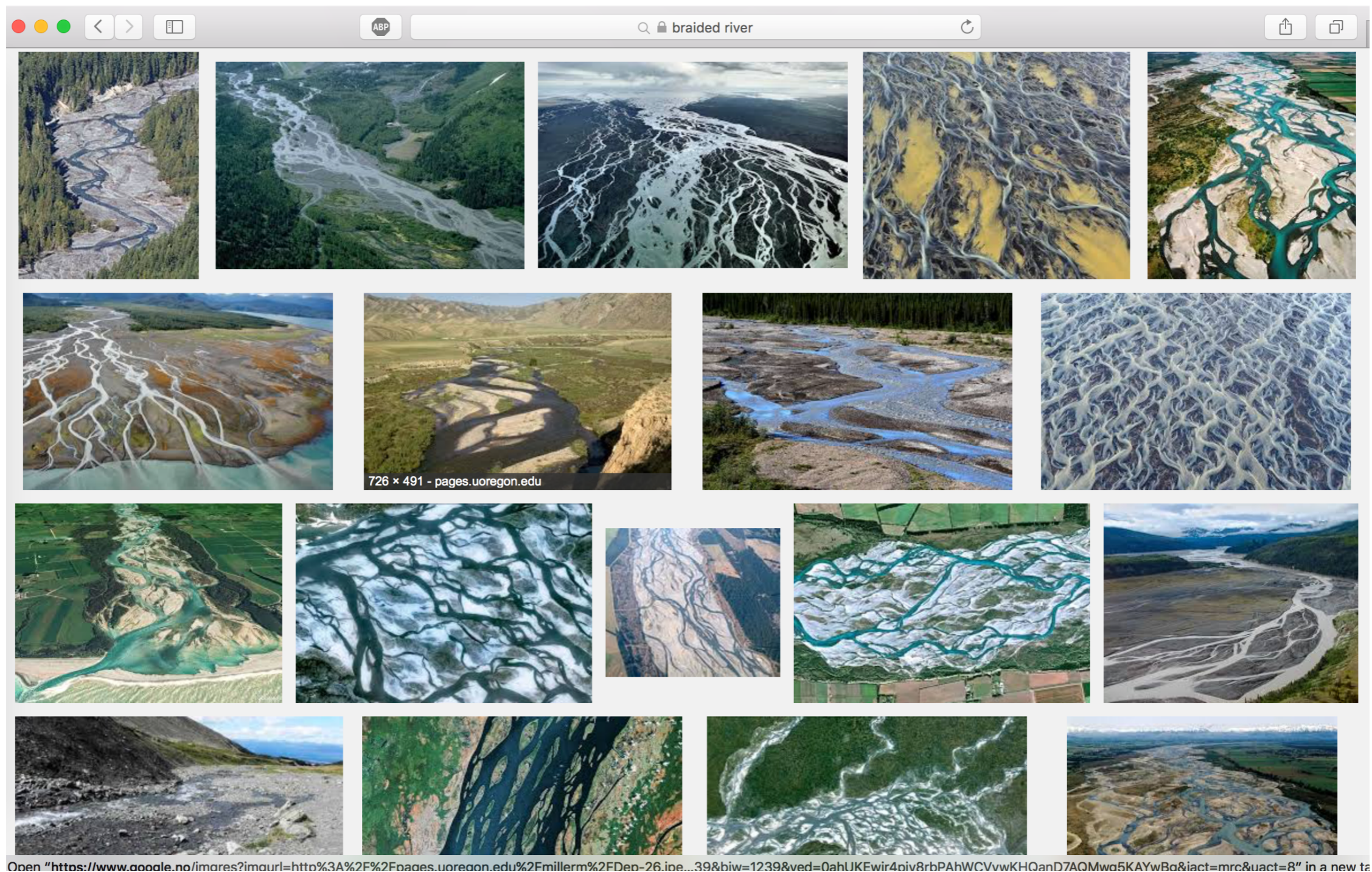
- Avsetninger i avsetningskjegler (alluviale)
- Vindavsetninger (eoliske)
- Avsetninger avsatt i forbindelse med isbreaktivitet (glasiale)
- Avsetninger i elvesystemer (fluviale)
- Avsetninger i elvedeltaer (deltaiske)
- Avsetninger langs en kystlinje (littorale)
- Korallrev
- Avsetninger i grunnmarine miljøer
- Avsetninger i dypmarine miljøer

Ettersom hvert av disse miljøene karakteriseres ved spesielle fysiske, kjemiske og biologiske avsetningsbetingelser, vil de utvikle hver sin spesielle bergartstype og eventuelt ha hver sin fossile fauna.

Imbrikasjon. Vanlig struktur i fluviale miljøer. (sett i Gaula, Feltkurs 1)

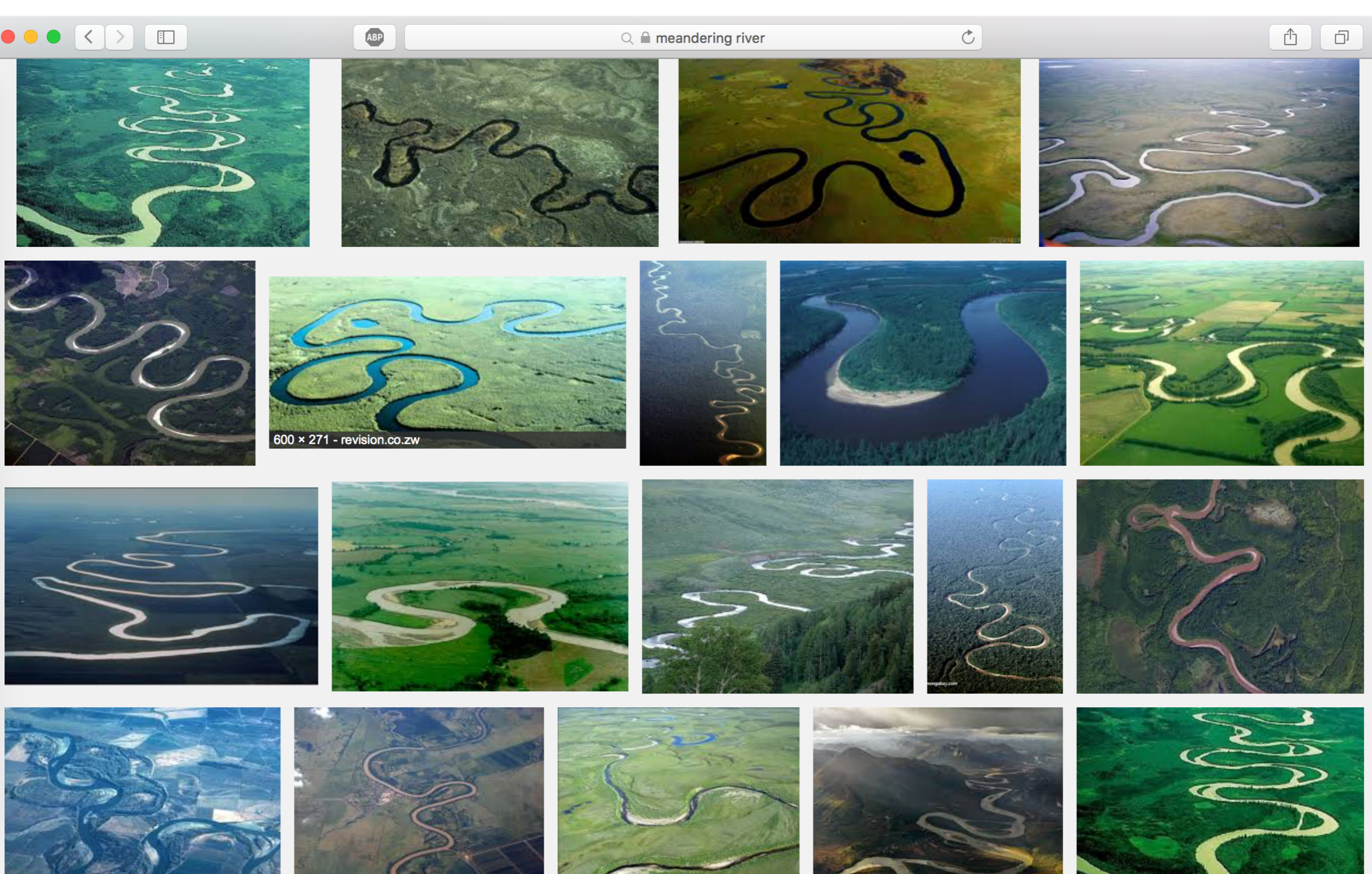


2 typer elv: forgrenede og meanderende



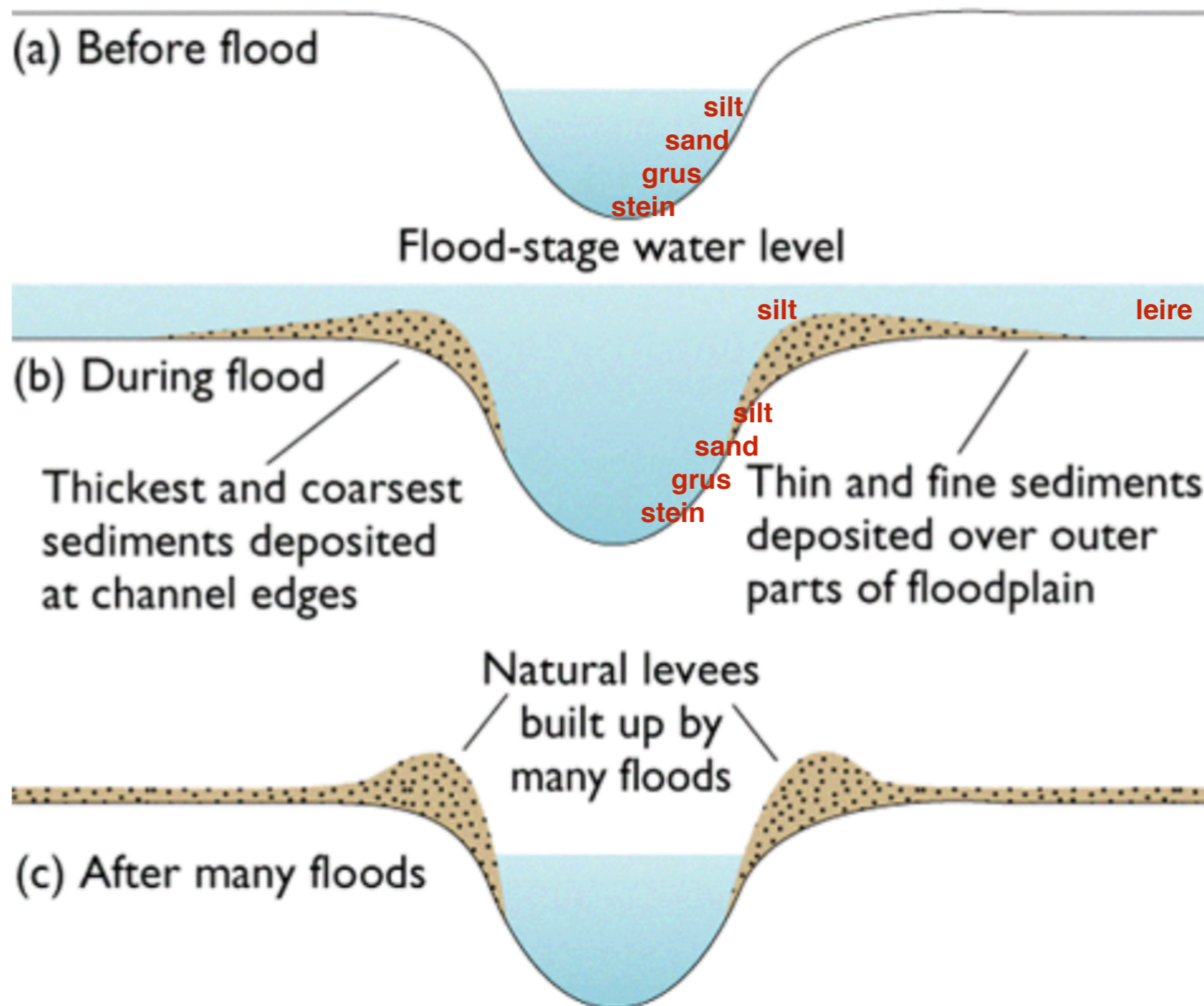
Open "https://www.google.no/images?imaurl=http%3A%2Fpages.uoregon.edu%2Fmillerm%2FDep-26.ine...39&biw=1239&ved=0ahUKewir4piv8rbPAhWCVvwKHQanD7AQMwa5KAYwBo&iact=mrc&uact=8" in a new ta

Forgrenede elv. 'Elva sliter': For mye sediment, for lite styrke (strøm). Elv kan ikke bære. Dropper sediment foran seg, som blokkerer egen kanal.

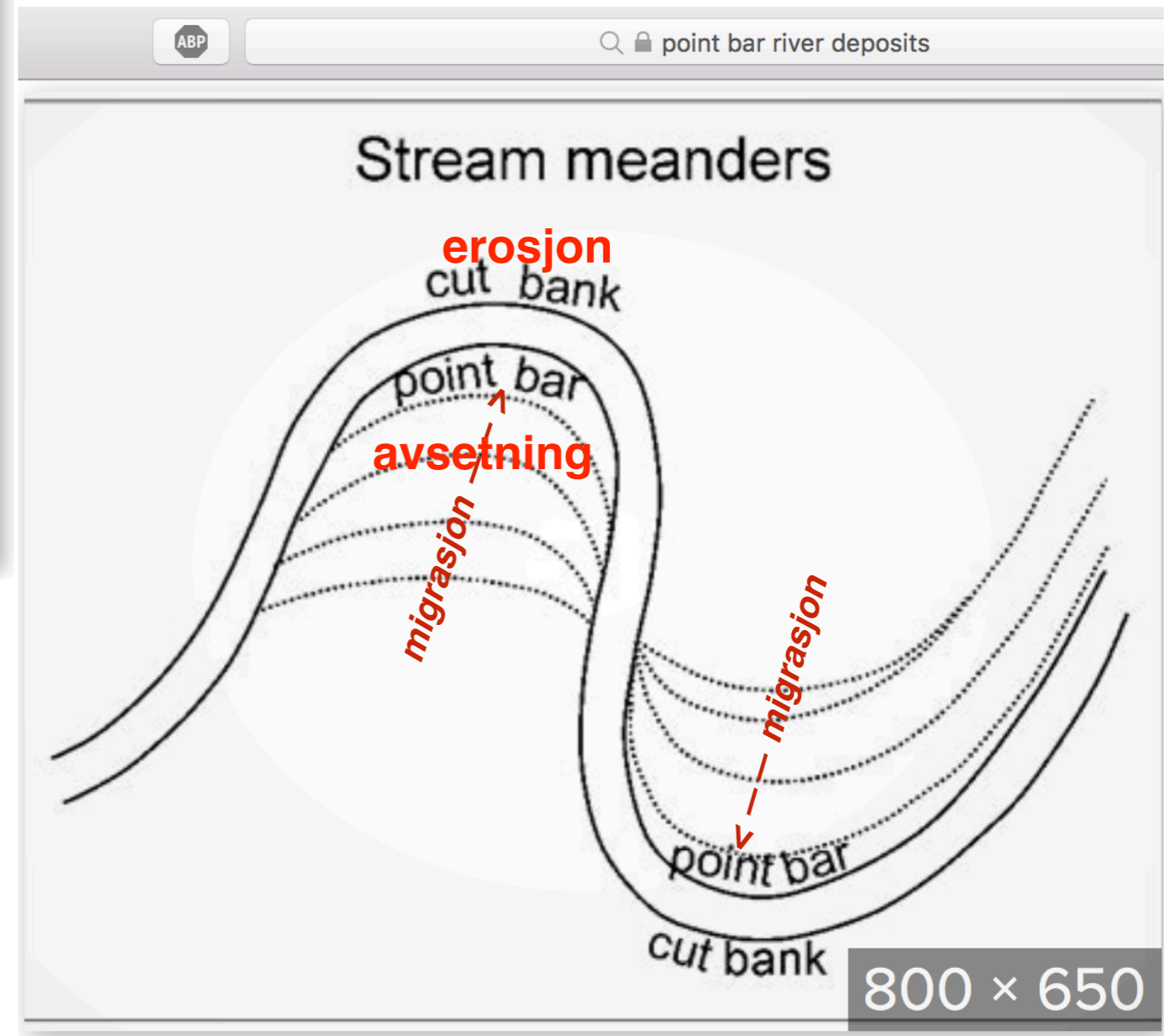
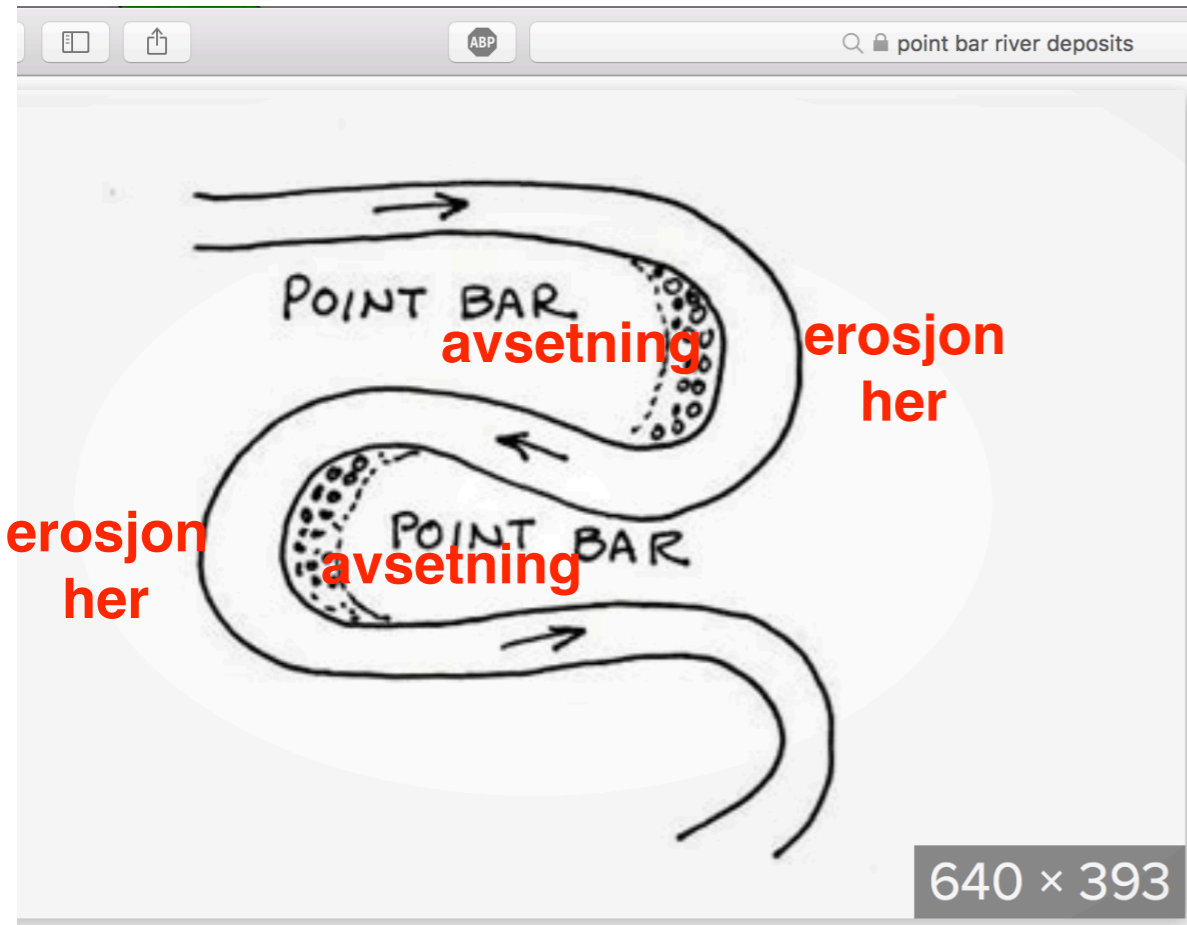


**Meanderende elv. 'Elva koser seg?' (Mye vann og lite sediment å bære.)
(elvesvinger, kroksjø).**

Strøm er sterkest nederst i elvekanalen, og svakest øverst (derfor sortering.)

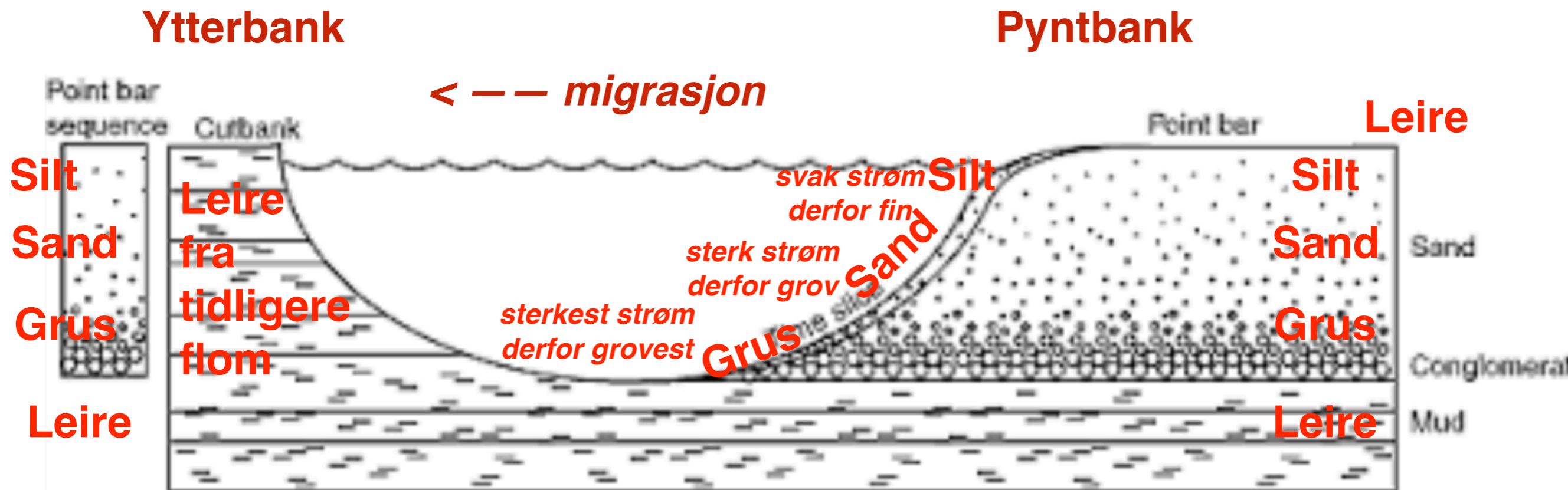


**Elvekanal: erosjon/transport: stein, grus, sand,
Naturlige elvebanker (kalles "flomvoll" på norsk): sand og silt,
Flomslette: silt, leire.**

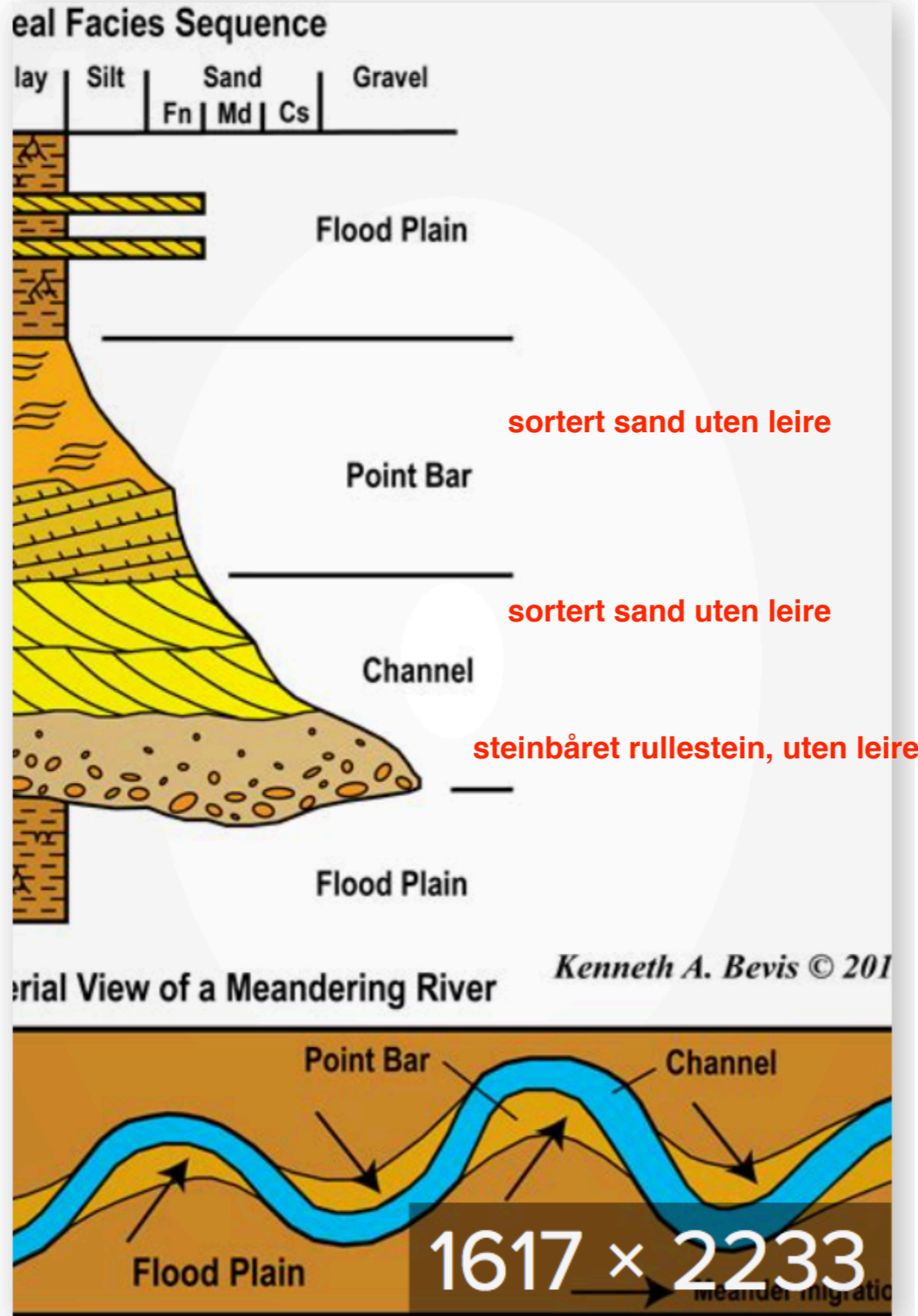


Strøm er sterkest i yttersvingen, og svakest i innersvingen.

Erosjon i yttersving (cut bank), avsetning i innersving (point bar).



Strøm er sterkest nederst i elvekanalen, og svakest øverst (derfor sortering.)
 Strøm er sterkest i yttersvingen, og svakest i innersvingen (derfor erosjon/avsetning).



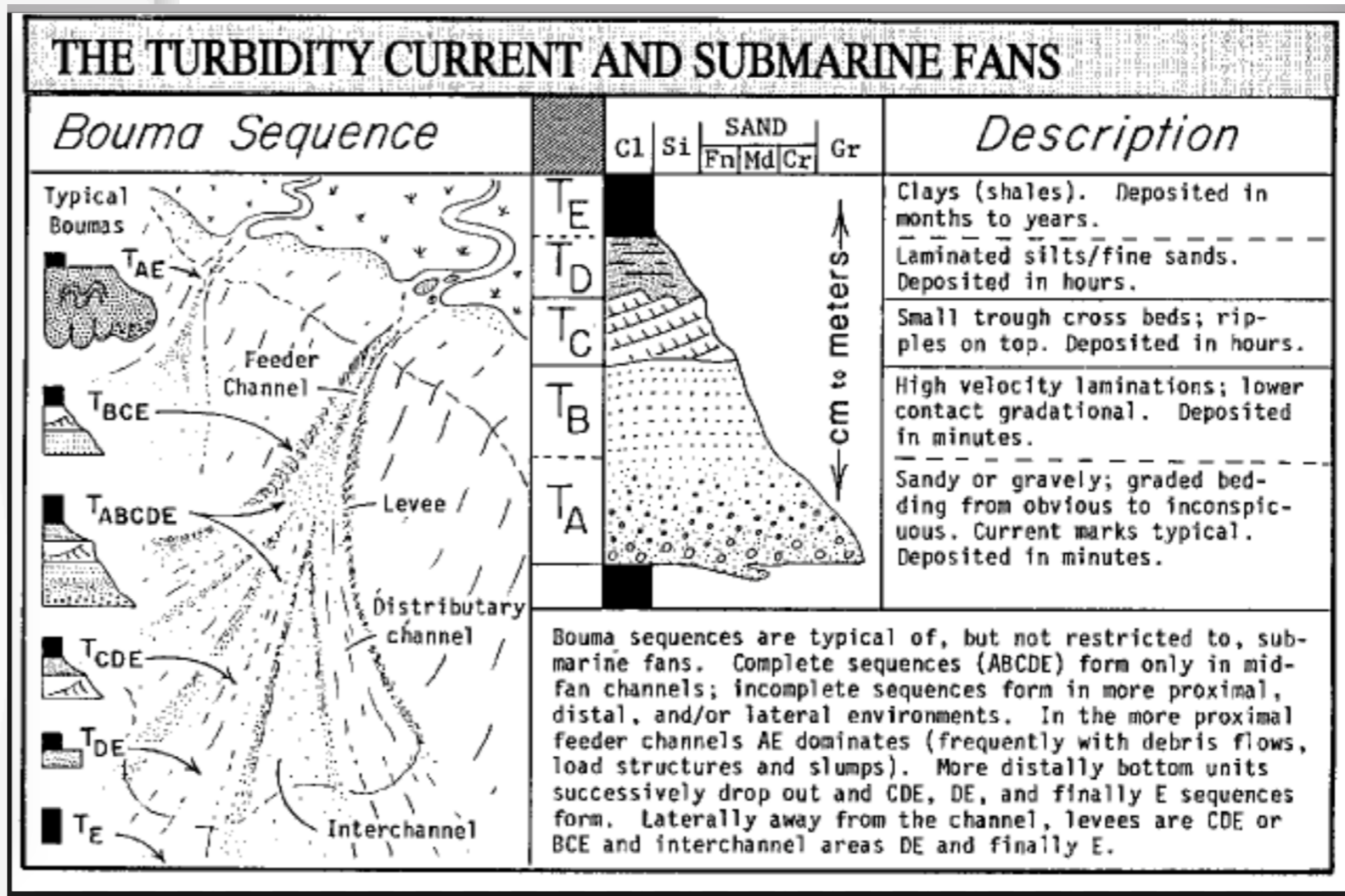
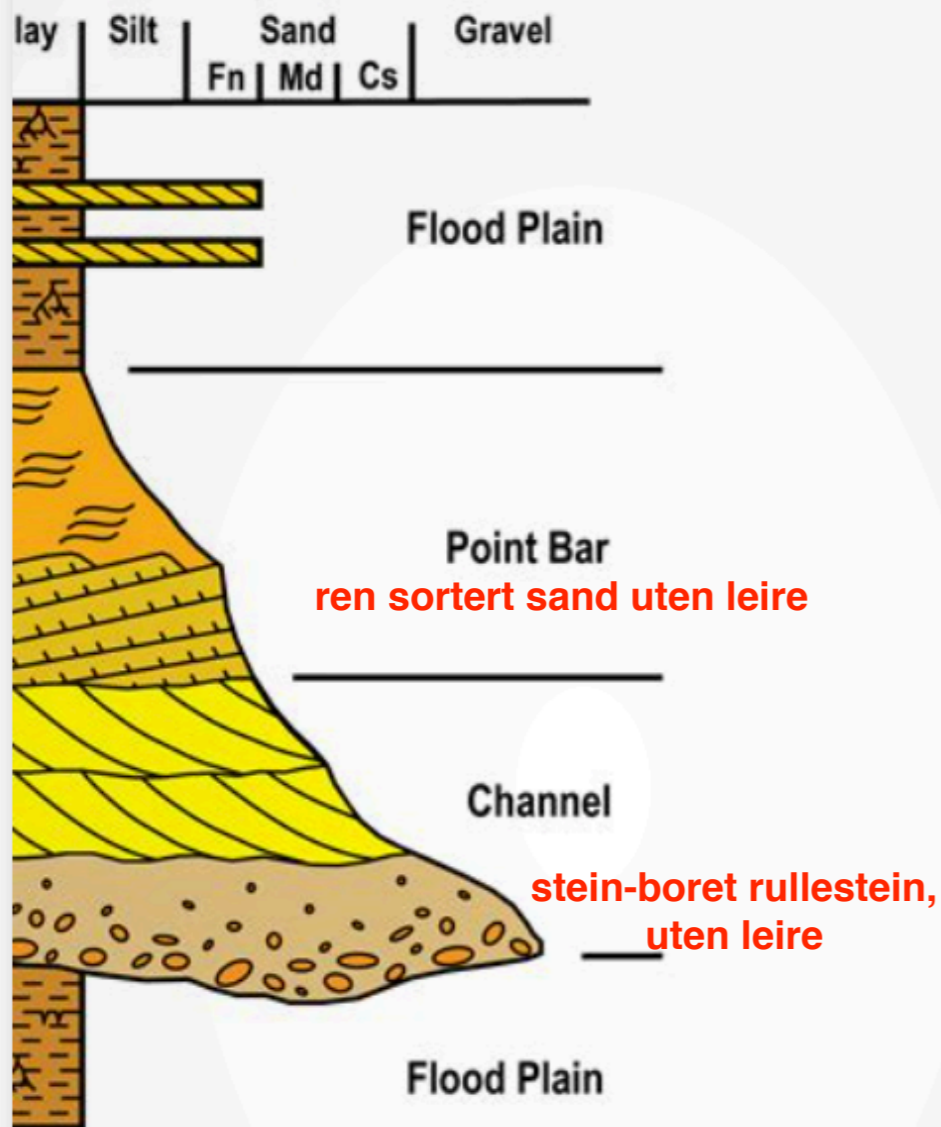
‘Stratigrafisk søyle’

sortert sand uten leire

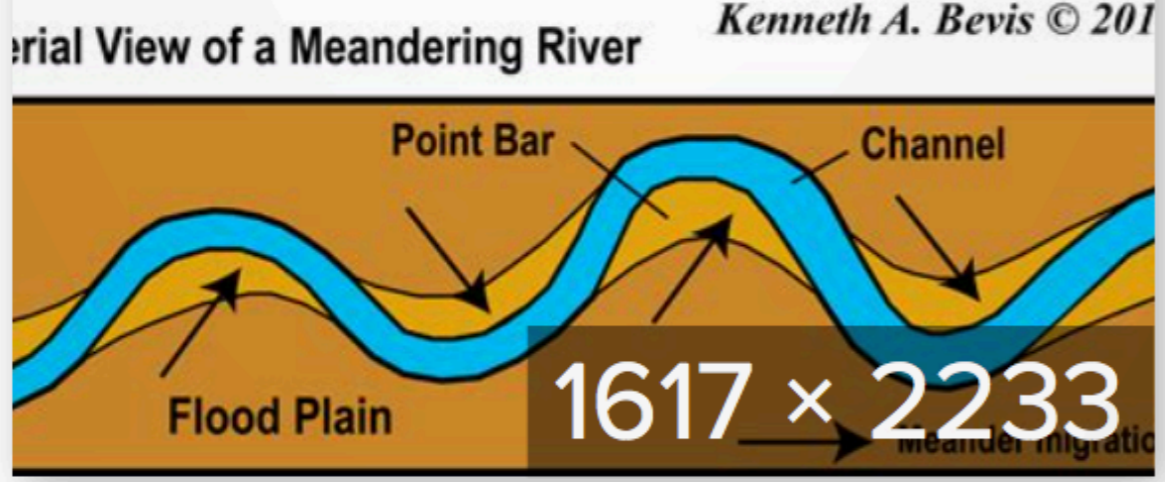
sortert sand uten leire

steinbåret rullestein, uten leire

Real Facies Sequence



Open "www.sepmstrata.org/page.aspx?pageid=612" in a new tab



Ligner stratigrafisk søyle til turbiditt. Begge er finere oppover ('normal gradert'.)

Men vertikal skalaer er ganske forskjellig Og turbiditter har slam i sand (gråvakke.)

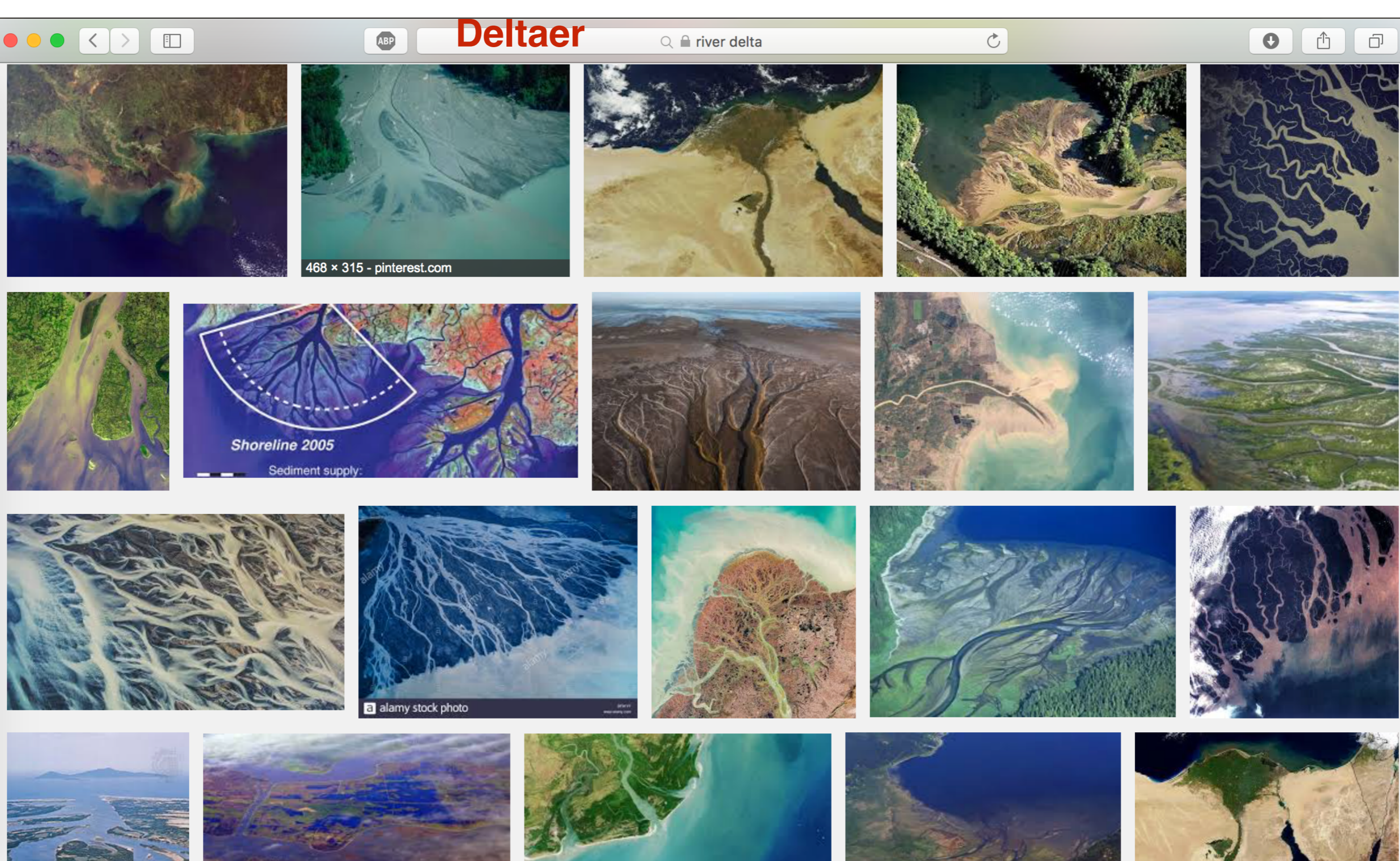
matriks-båret boller i turbiditt, med noe sand, silt, leire stein-båret med imbrikasjon i elv

Sedimentære avsetningsmiljøer

Et sedimentært avsetningsmiljø omfatter fysiske, kjemiske og biologiske betingelser i områdene der sedimentene avsettes. De viktigste sedimentære avsetningsmiljøene er:

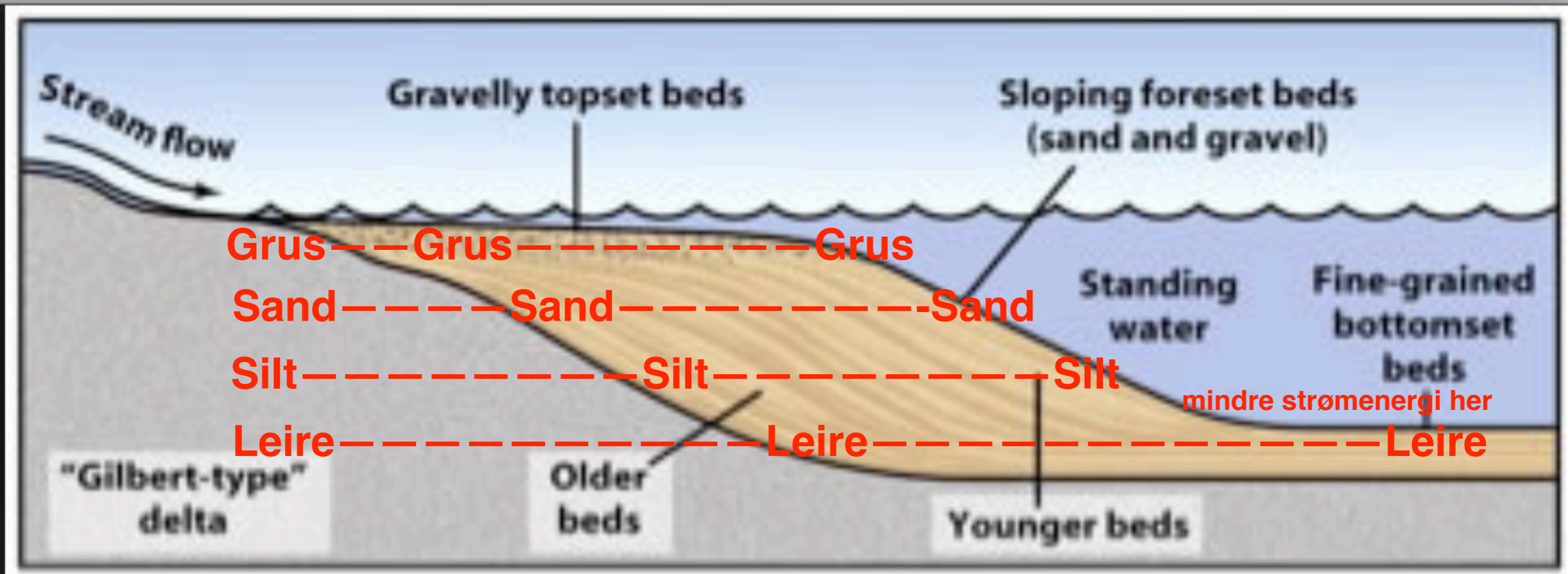
- Avsetninger i avsetningskjegler (alluviale)
- Vindavsetninger (eoliske)
- Avsetninger avsatt i forbindelse med isbreaktivitet (glasiale)
- Avsetninger i elvesystemer (fluviale)
- Avsetninger i elvedeltaer (deltaiske)
- Avsetninger langs en kystlinje (littorale)
- Korallrev
- Avsetninger i grunnmarine miljøer
- Avsetninger i dypmarine miljøer

Ettersom hvert av disse miljøene karakteriseres ved spesielle fysiske, kjemiske og biologiske avsetningsbetingelser, vil de utvikle hver sin spesielle bergartstype og eventuelt ha hver sin fossile fauna.



Deltaer er forgrenede elver.

Hvorfor vil en meanderende elv pludselig bli til en forgrenede elv ved elvemunning?



**(Revers gradert: grov øverst)
omvendt av turbiditt og point bar**

**“Gilbert delta” er en enkel modell for ferskvannsdelta.
(Marine deltaer er noe større og mye mer komplisert, pga tidevann og havbølger.)**

**Et marin delta bygges ut i havet, noe som kalles for “regresjon” fordi
havet regresserer (går tilbake)**

Sedimentære avsetningsmiljøer

Et sedimentært avsetningsmiljø omfatter fysiske, kjemiske og biologiske betingelser i områdene der sedimentene avsettes. De viktigste sedimentære avsetningsmiljøene er:

- Avsetninger i avsetningskjegler (alluviale)
- Vindavsetninger (eoliske)
- Avsetninger avsatt i forbindelse med isbreaktivitet (glasiale)
- Avsetninger i elvesystemer (fluviale)
- Avsetninger i elvedeltaer (deltaiske)
- Avsetninger langs en kystlinje (littorale)
- Korallrev
- Avsetninger i grunnmarine miljøer
- Avsetninger i dypmarine miljøer

Ettersom hvert av disse miljøene karakteriseres ved spesielle fysiske, kjemiske og biologiske avsetningsbetingelser, vil de utvikle hver sin spesielle bergartstype og eventuelt ha hver sin fossile fauna.

Sand dyner. 10 meter høye



<https://duckduckgo.com/?q=mesquite+sand+dunes&iar=images&iax=images&ia=images&i>



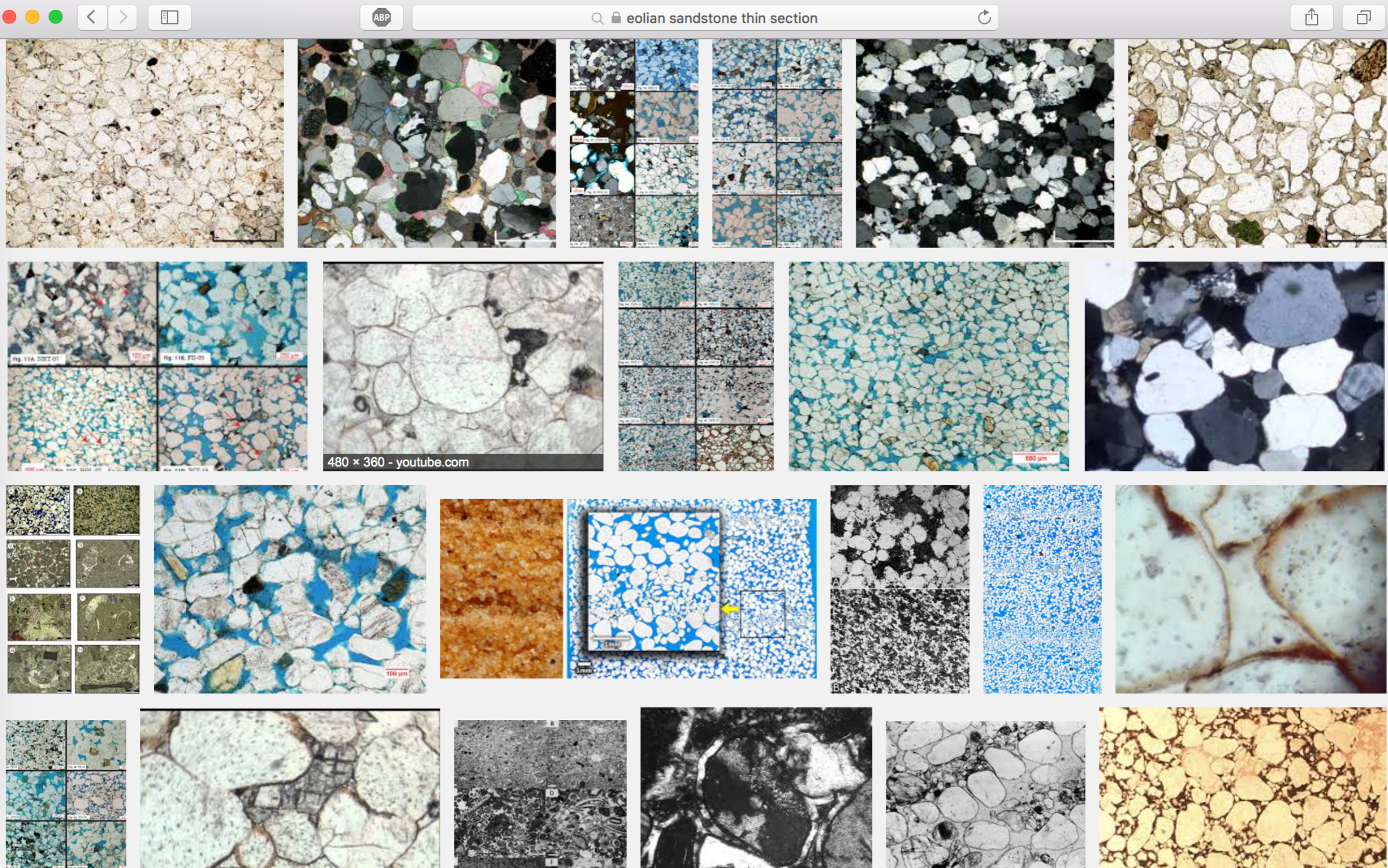


SECTION	DESCRIPTION	ENVIRONMENT
9	Sharp-based, normally graded, locally wave-rippled quartz sandstone. Bed tops bioturbated.	Tempestites deposited on wave-dominated shelf.
8		FLOODING SURFACE
7		
6		FLOODING SURFACE
5		
4		
3		
2		
1		
	UNCONFORMITY	



Eoliske sandsteiner (dynesandsteiner): storskala kryssjikting merk at skrålag faller mindre enn ca. 35° og er erodert på toppen.

dynesandstein i tynnslip



**Dynesand: veldig godt sortert, velavrundet
(porerom fylles med kunstig blå stoff i tynnslip, for å vise prosent porerom.)**

Løss (silt / leire)

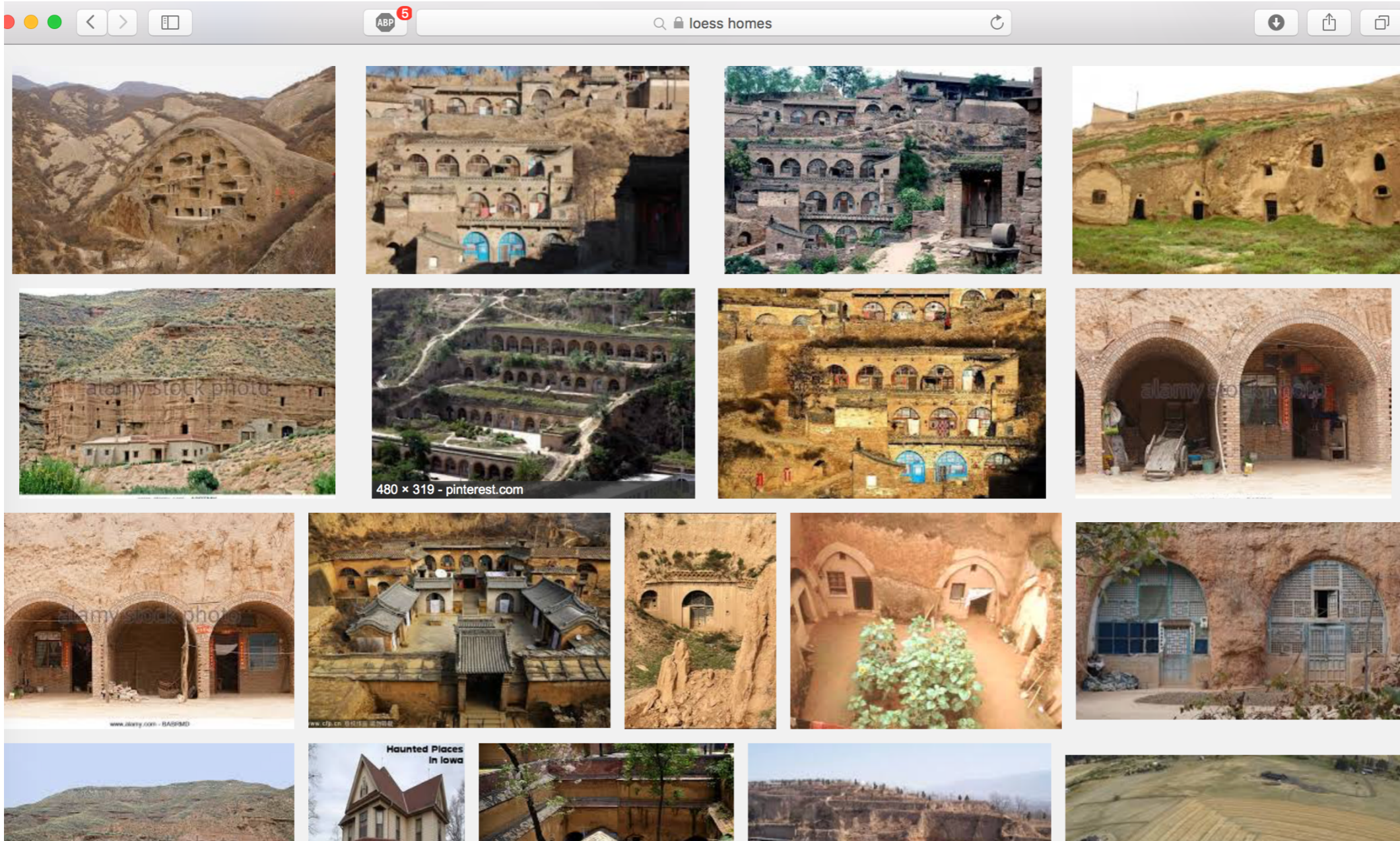
(engelsk 'loess')

Sand blåses vanligvis kun kort avstand fra kilden, men...

Silt kan blåse mange hundre km.

“Løss”: avsetning av vindblåst silt / leire.

(Leirekorn kan også blåse til havet, avsettes i dyphavsmiljø, som *pelagisk sediment*)



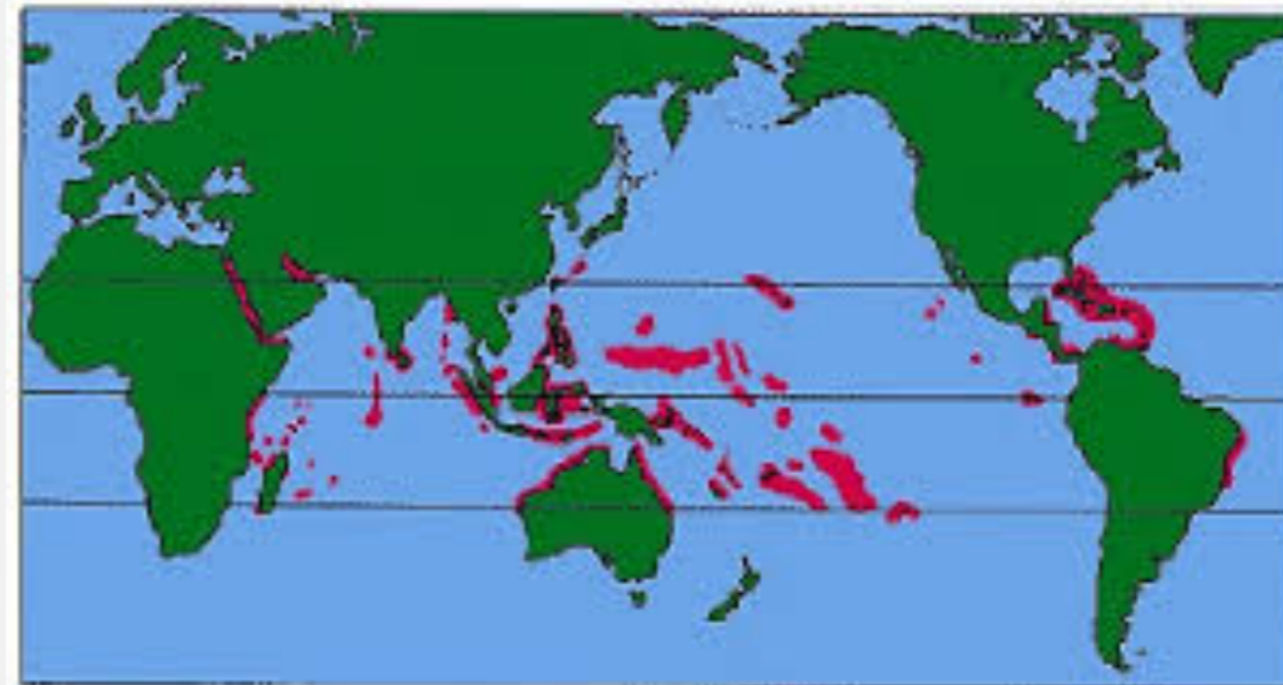
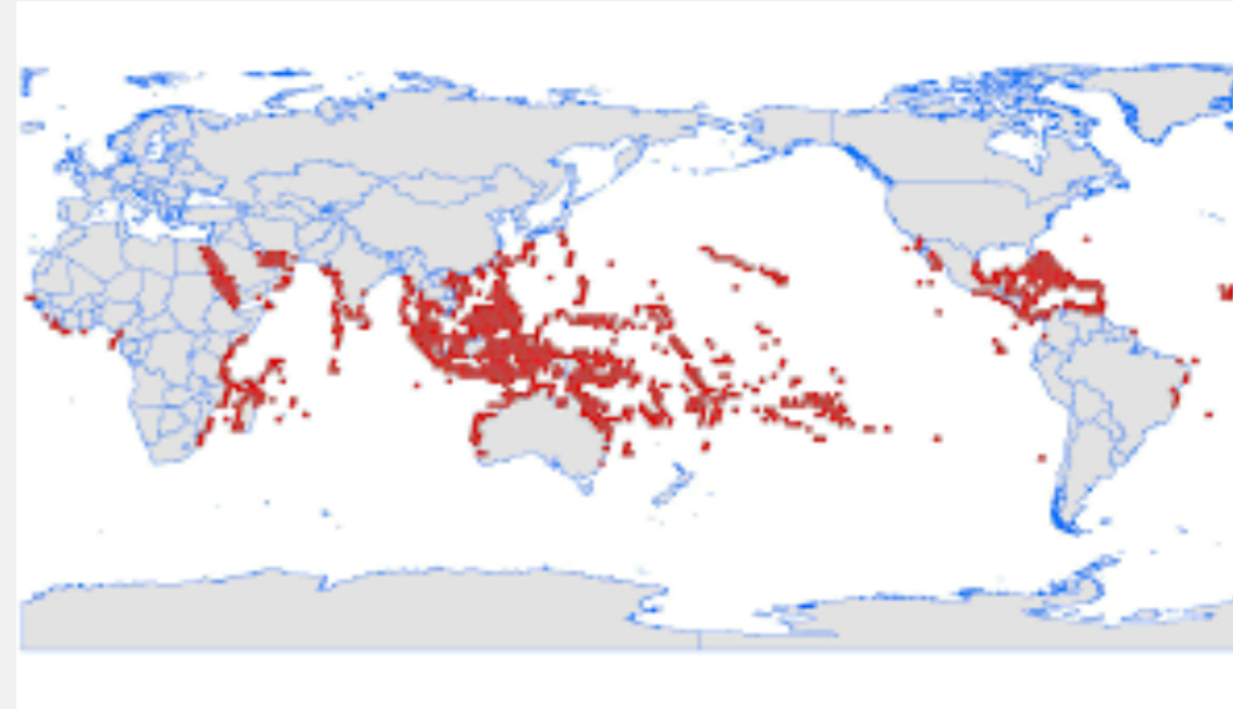
i Asia er det mennesker som bor i løss.

Sedimentære avsetningsmiljøer

Et sedimentært avsetningsmiljø omfatter fysiske, kjemiske og biologiske betingelser i områdene der sedimentene avsettes. De viktigste sedimentære avsetningsmiljøene er:

- Avsetninger i avsetningskjegler (alluviale)
- Vindavsetninger (eoliske)
- Avsetninger avsatt i forbindelse med isbreaktivitet (glasiale)
- Avsetninger i elvesystemer (fluviale)
- Avsetninger i elvedeltaer (deltaiske)
- Avsetninger langs en kystlinje (littorale)
- Korallrev
- Avsetninger i grunnmarine miljøer
- Avsetninger i dypmarine miljøer

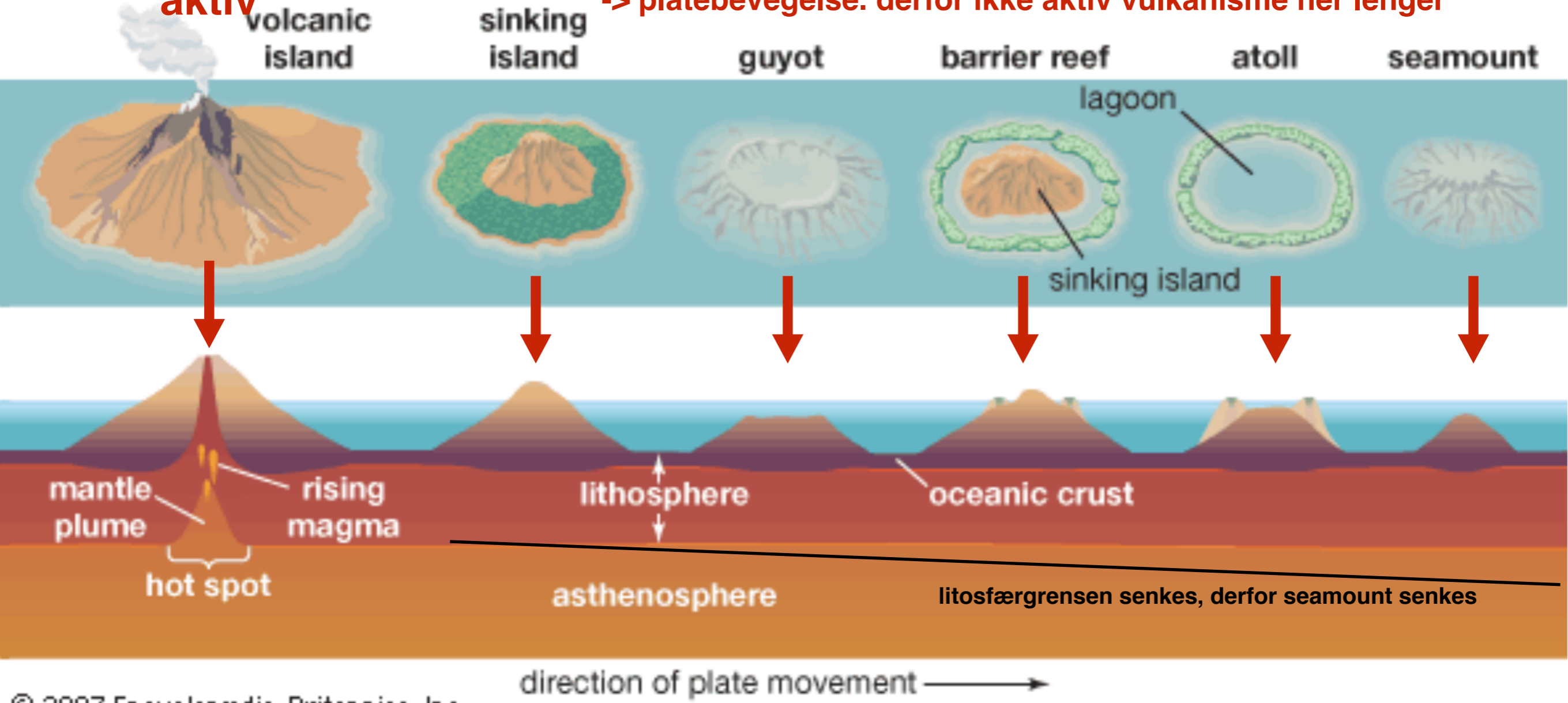
Ettersom hvert av disse miljøene karakteriseres ved spesielle fysiske, kjemiske og biologiske avsetningsbetingelser, vil de utvikle hver sin spesielle bergartstype og eventuelt ha hver sin fossile fauna.



Korallrev. (organisk kalkstein) typisk for tropiske breddegrader (ikke langt fra ekvator)

aktiv

-> platebevegelse. derfor ikke aktiv vulkanisme her lenger



© 2007 Encyclopædia Britannica, Inc.

Havskorpe og vulkanske øyer senker hele tiden (fordi astenosfære avkjøles og komprimeres).
 Øyer blir enten til "guyot" (flat topp) eller "seamount" (spiss topp).
 Øyer blir til atoll (hvis koralrev vokser rundt.)

Hawaii er ett av mange eksempler.

Sedimentære avsetningsmiljøer

Et sedimentært avsetningsmiljø omfatter fysiske, kjemiske og biologiske betingelser i områdene der sedimentene avsettes. De viktigste sedimentære avsetningsmiljøene er:

- Avsetninger i avsetningskjegler (alluviale)
- Vindavsetninger (eoliske)
- Avsetninger avsatt i forbindelse med isbreativitet (glasiale)
- Avsetninger i elvesystemer (fluviale)
- Avsetninger i elvedeltaer (deltaiske)
- Avsetninger langs en kystlinje (littorale)
- Korallrev
- Avsetninger i grunnmarine miljøer
- Avsetninger i dypmarine miljøer (åpent havmiljø heter pelagisk miljø)

Ettersom hvert av disse miljøene karakteriseres ved spesielle fysiske, kjemiske og biologiske avsetningsbetingelser, vil de utvikle hver sin spesielle bergartstype og eventuelt ha hver sin fossile fauna.

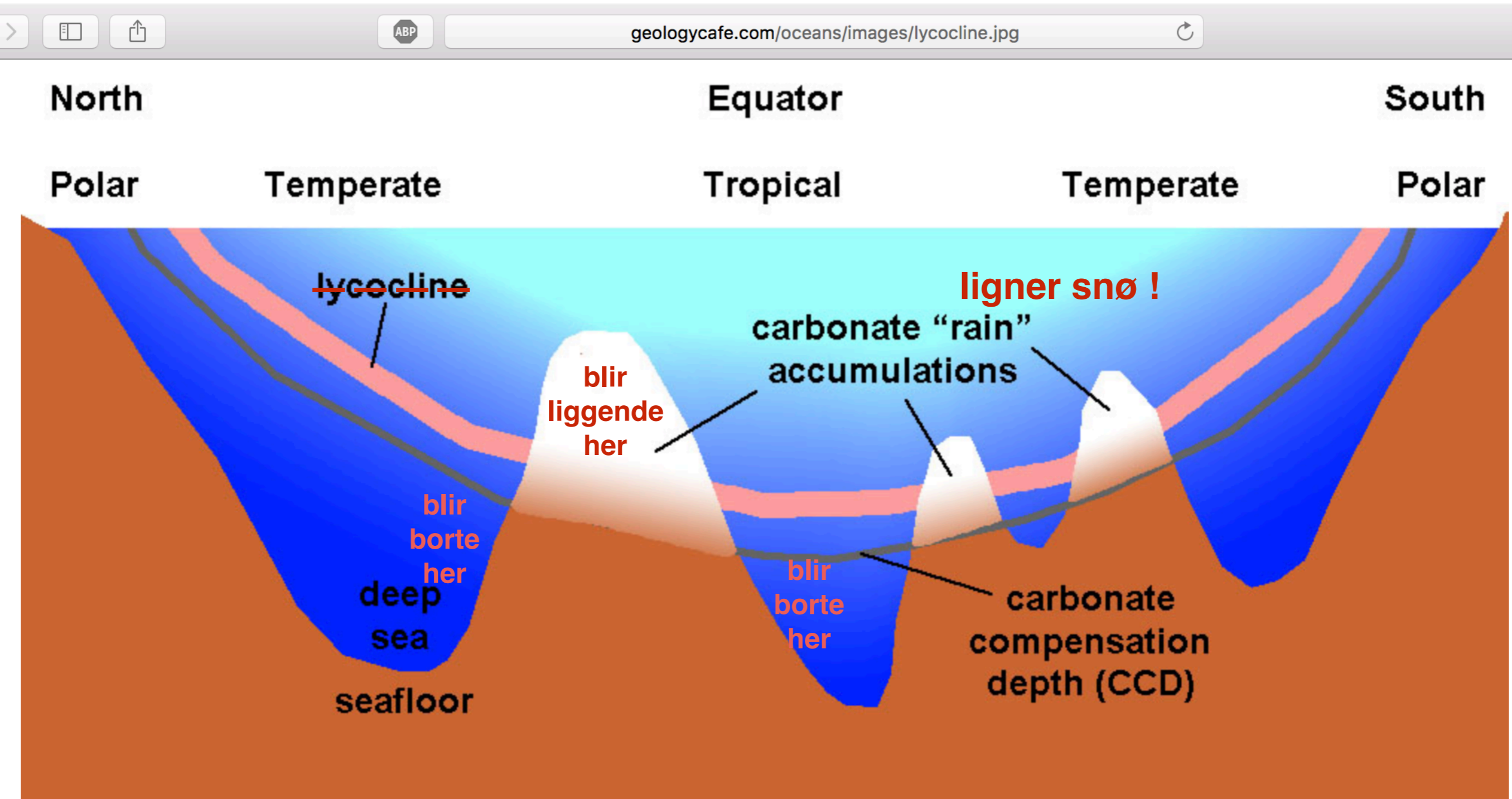
Det er 3 typer pelagisk sediment

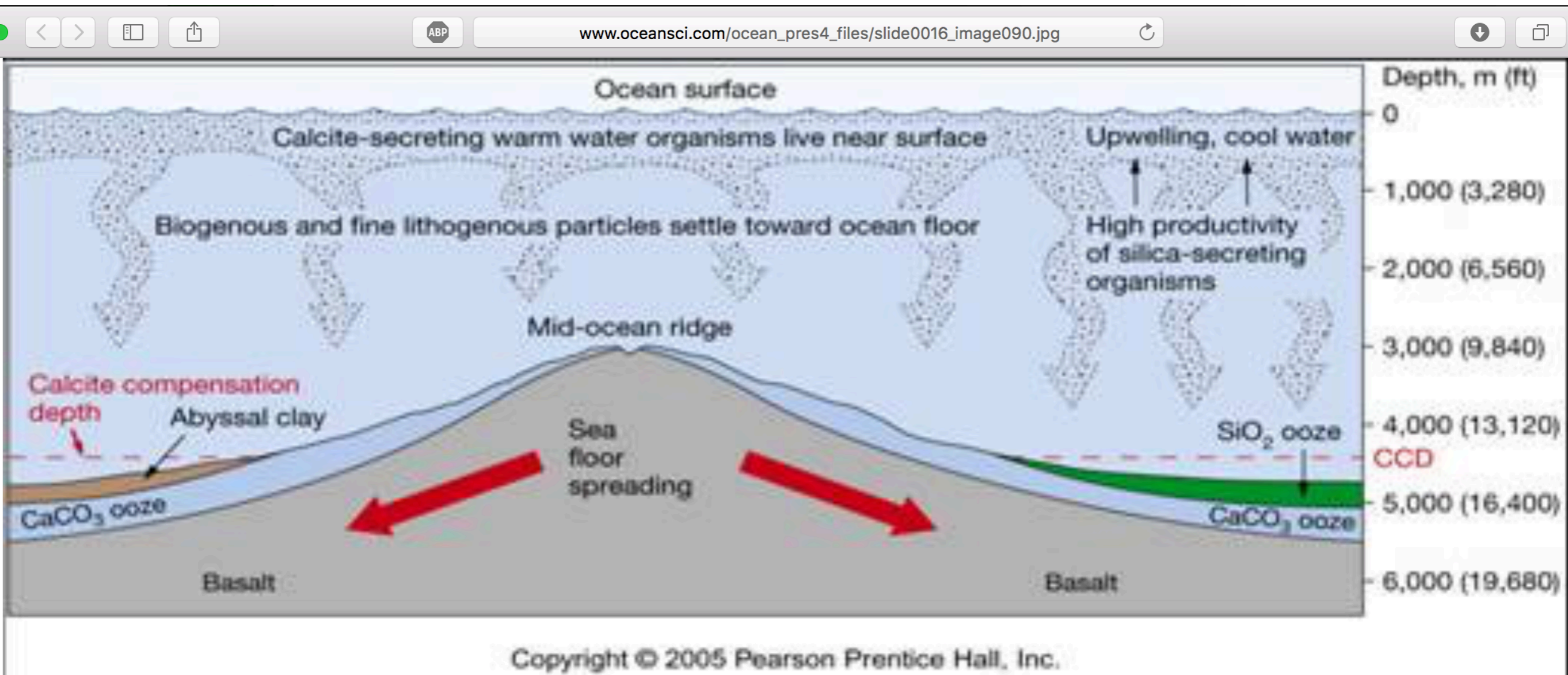
1. Eolisk støv eller leire (blir til abyssal leire)
2. SiO_2 fra hav-mikroorganismer (blir til chert)
3. CaCO_3 fra hav-mikroorganismer (blir til kalkstein)

'CCD'

CaCO₃ fra mikroorganismer (blir til kalkstein)

Faller som snø i havet. Og oppløses (slik som snø smelter) ved lavere nivåer.





CaCO₃ kalkstein (blå) avsettes kun i grunt vann, f.eks. ved MOR. Ved dypere nivå oppløses kalkspat, og kun leirstein og chert (SiO₂) avsettes. Disse kan da dekke over CaCO₃ kalkstein som ble avsatt tidligere.

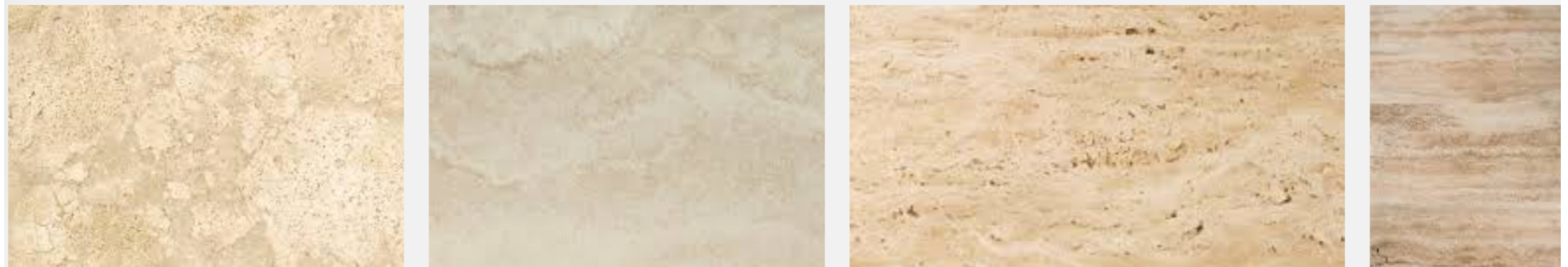
Alle disse er “pelagiske” (åpent hav) sedimenter.



**Travertin (kjemisk kalkstein) dannes i grotter eller på overflaten ved varme kilder.
Inkluderer dryppstein (stalaktitter/stalagmitter)**



**Realfagbygget NTNU har travertin som fasadestein
interne og eksterne vegger.**

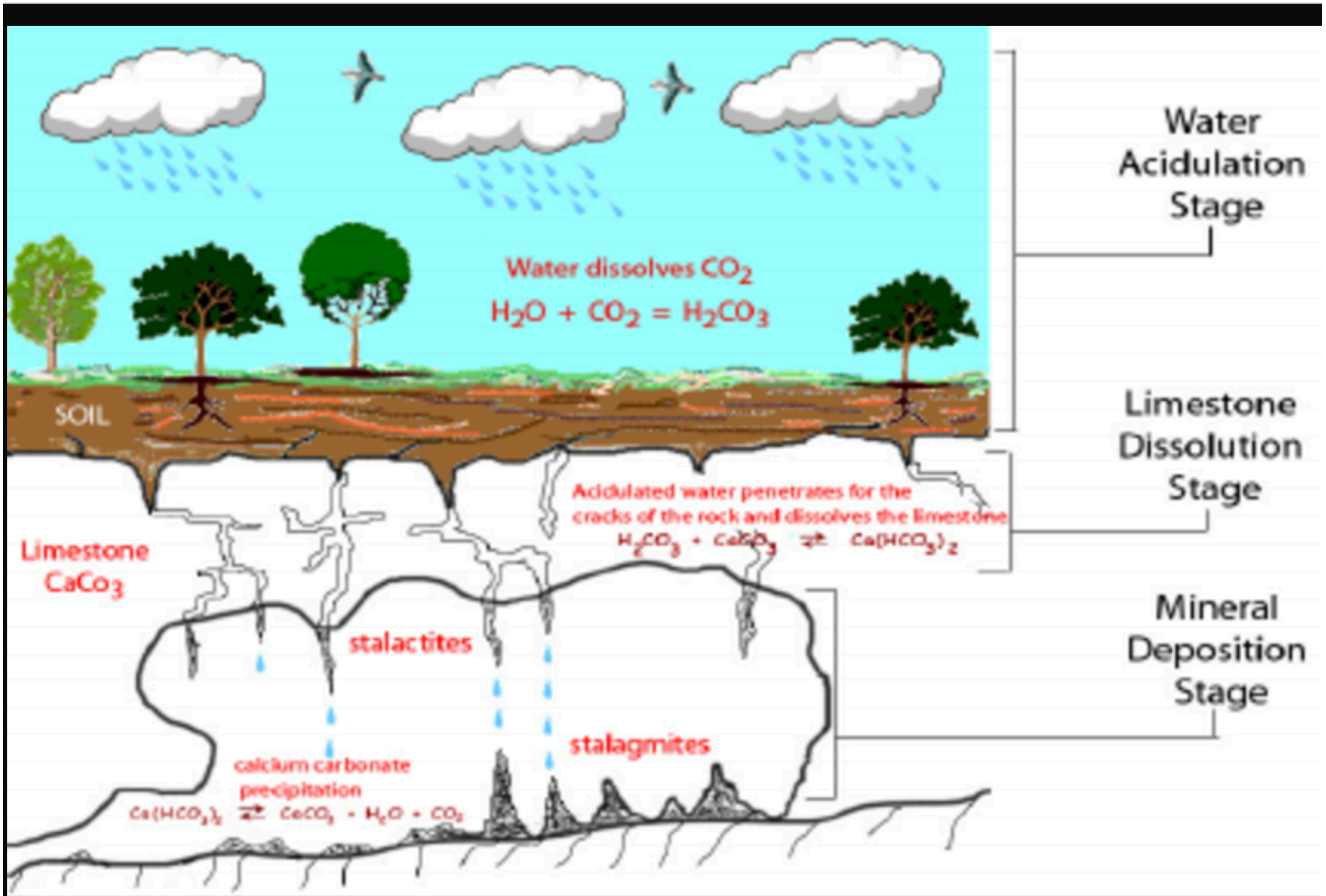


Dryppstein er travertin (kjemisk kalkstein)

StalakTITT henger fra taket: du kan bare TITT på dem.

StalagMITT står på gulvet. du kan ta på dem og si at "dette er MITT"

<https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Walter/publication/220868926/figure/fig2/AS:305671787565057@144...>



Saltstein

Pakistan : World's 2nd Largest Salt Mine, Khewra Salt Mines, Pakistan

Clip slide

Rock-Salt, Khewra Salt Mines, Pakistan



Himalayan salt lamps

Salt Lamps



Uttørkings eksperiment i kjemilab med 'urglass'



complete guide to Chemistry Laboratory Equipment and ...
okafe.com



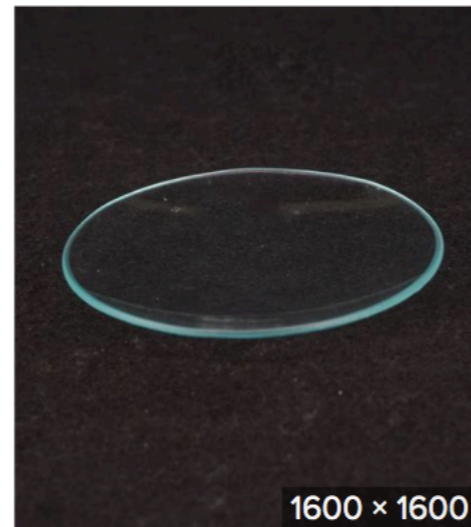
4" Watch Glass Ch...
ebay.com



50mm,Lab Watch Glass...
aliexpress.com



Watch Glass 65mm - C...
amazon.com



45-200mm Watch Glass ...
ebay.com



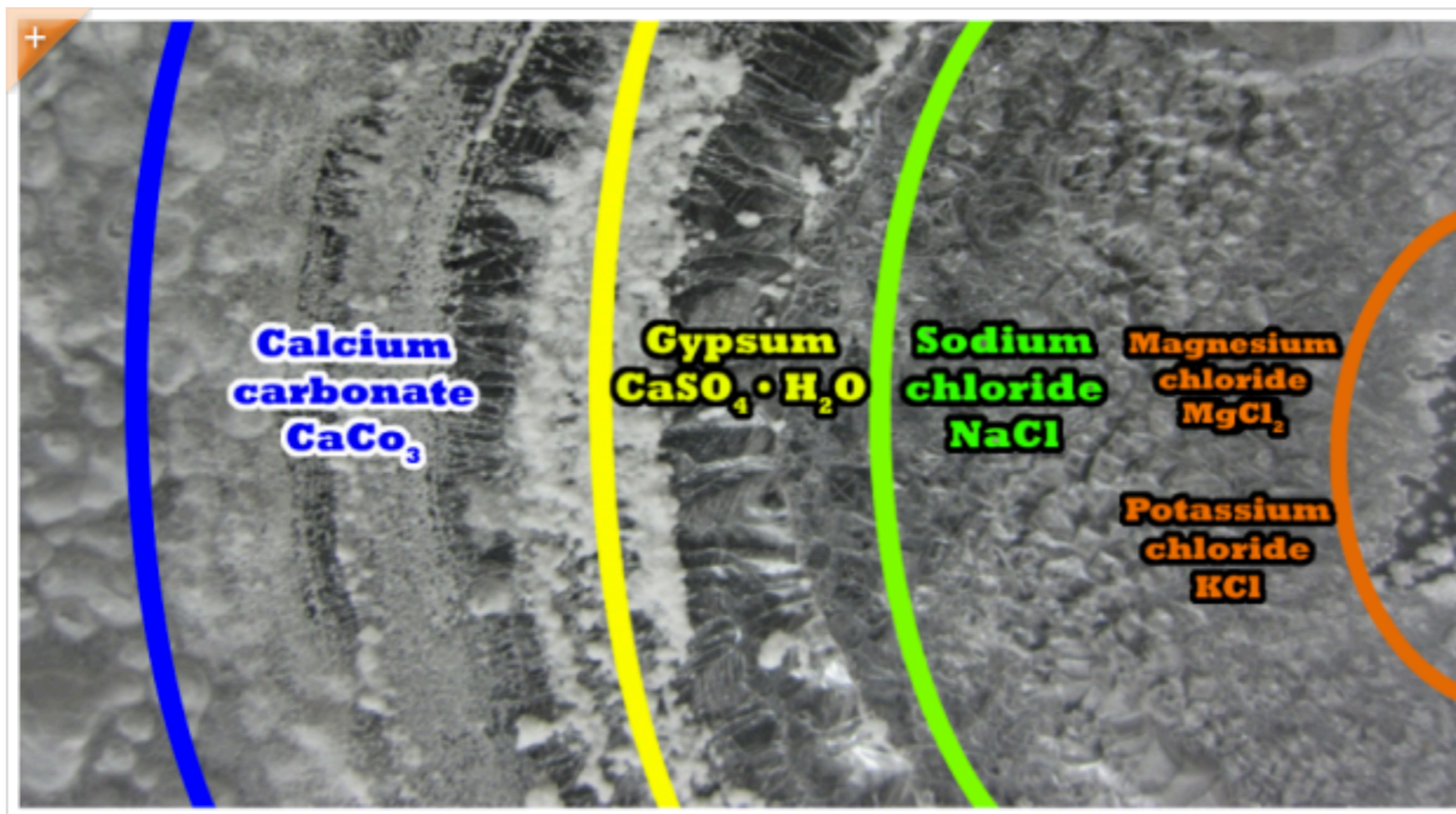
Laboratory Glassware
chem.ucla.edu

Uttørkings eksperiment i kjemi lab.

50% vann igjen

20% vann igjen

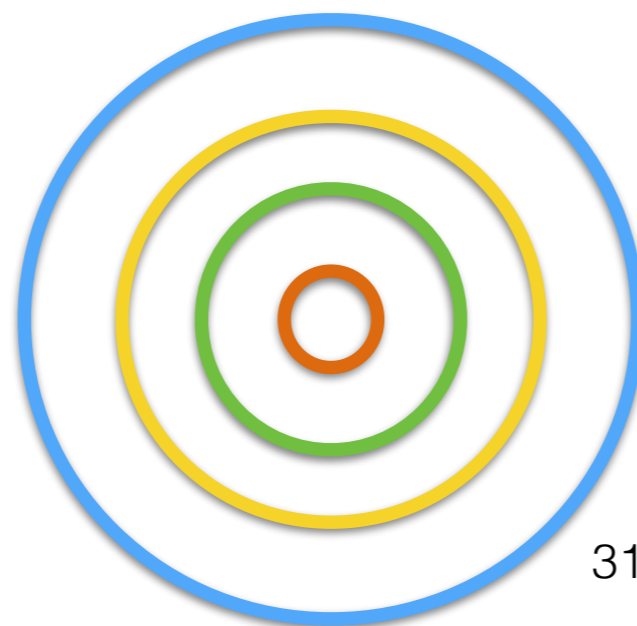
10% vann igjen



5%
vann
igjen

SF Fig. 2.1. Salt rings formed by evaporation of seawater on watch glass. The blue ring is the outermost, least soluble salt. The orange salt ring is the most soluble salt.

Image by Joanna Philippoff and Brittany Supnet



kalsitt (CaCO_3)
gyps ($\text{CaSO}_4\text{-H}_2\text{O}$)
halitt salt (NaCl)
andre salter (MgCl , KCl)

Volume of water remaining	Evaporite Precipitated
50%	<p>a) Carbonates:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Precipitates if < 50% of seawater is removed. ➤ At this point, <i>minor carbonates</i> begin to form. ➤ A little iron oxide and some aragonite are precipitated. ➤ Minor quantities of carbonate minerals (Calcite and dolomite) form. ➤ Only accounts for a small % of the total solids
20%	<p>b) Calcium Sulfate :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Precipitates if 80-90% of seawater has been removed ➤ Solution is denser ➤ Gypsum (<42°C) or Anhydrite (>42°C).
10%	<p>c) Rock salt (halite):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Precipitates if 86-94% of original seawater has been removed ➤ Brine (solution) is very dense
5%	<p>d) Potassic and Magnesium salts:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Precipitate if > 94 % of original seawater has been removed. ➤ So: ionic strength (potential) of evaporating seawater has a strong control over minerals that form ➤ Precipitation of various <i>magnesium sulfates and chlorides</i>, and finally to <i>NaBr and KCl</i>. ➤ Potassium and magnesium salts (Kainite, Carnallite, Sylvite)

Decreasing order of solubility

The first phase

Increasing Evaporation Rates

Evaporere en beger med havvann som er 100 cm høy. Det blir 1,7 cm salt

Evaporation of Seawater

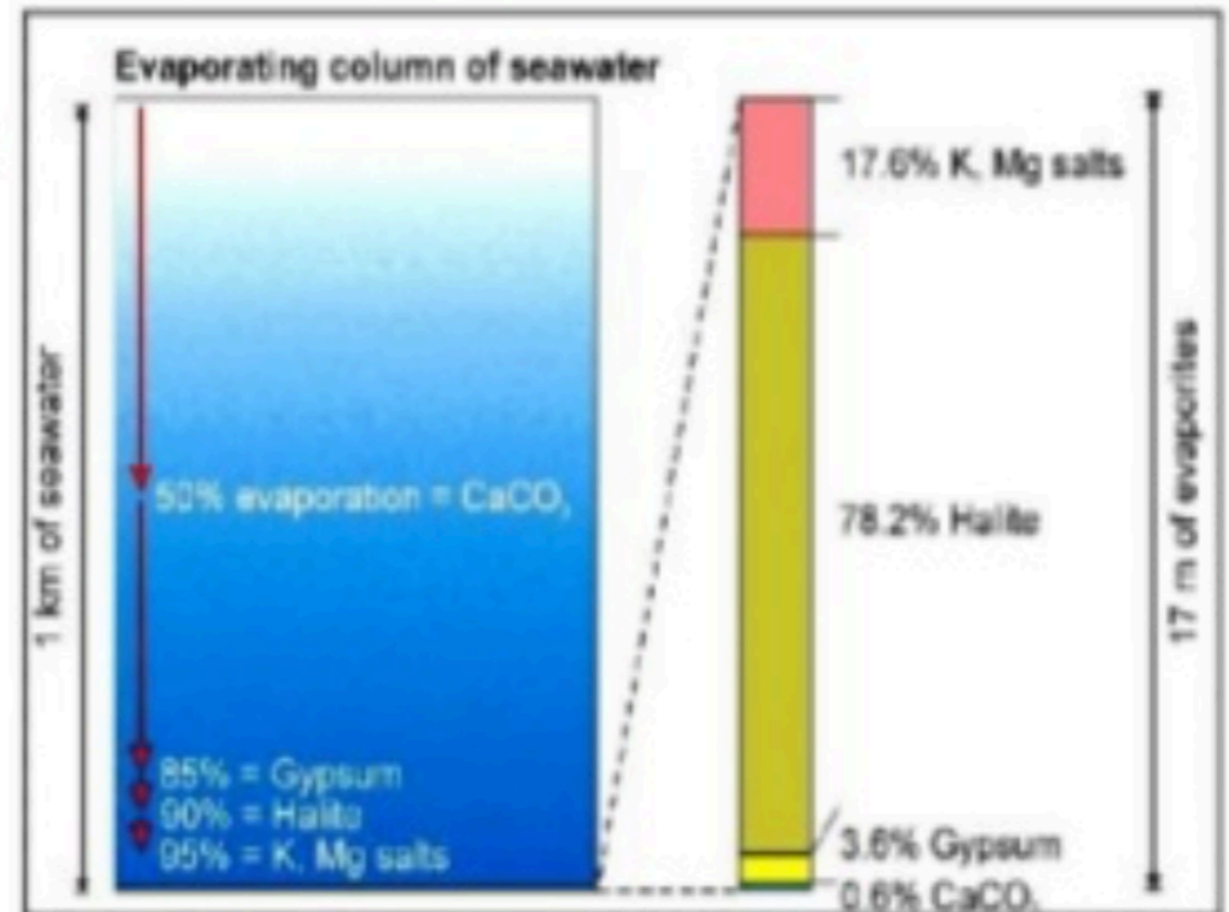
In terms of *volumes* of precipitated salts, experiments like that show that if a column of sea water 1000 m thick is evaporated to dryness, the precipitated salt deposit would be about 17 m thick.

Of this, 0.6 m would be gypsum, 13.3 m would be halite, and the rest, 2.7 m, would be mainly salts of potassium and magnesium.

But is this how most evaporite deposits are formed?

1000 m (1 km) of seawater will produce 17 m of evaporites

- ✓ ppt. sequence controlled by solubility – least soluble first
- ✓ 0.1 m CaCO_3
- ✓ 0.6 m gypsum
- ✓ 13.3 m NaCl
- ✓ 3 m KCl, KMgCl



Hvis 1 km med vann gir 13 m tykk saltlag, trenger vi 10 km med vann for å gi salt som er 130 m tykk. (Men ingen hav er så dyp)



i perm tid
15 km dyp vann?!

Schematic map indicating the extent of the Zechstein Sea during the Late Permian period over the topography of present day North Western Europe (dark blue = salt deposits, light blue = carbonate shelf).

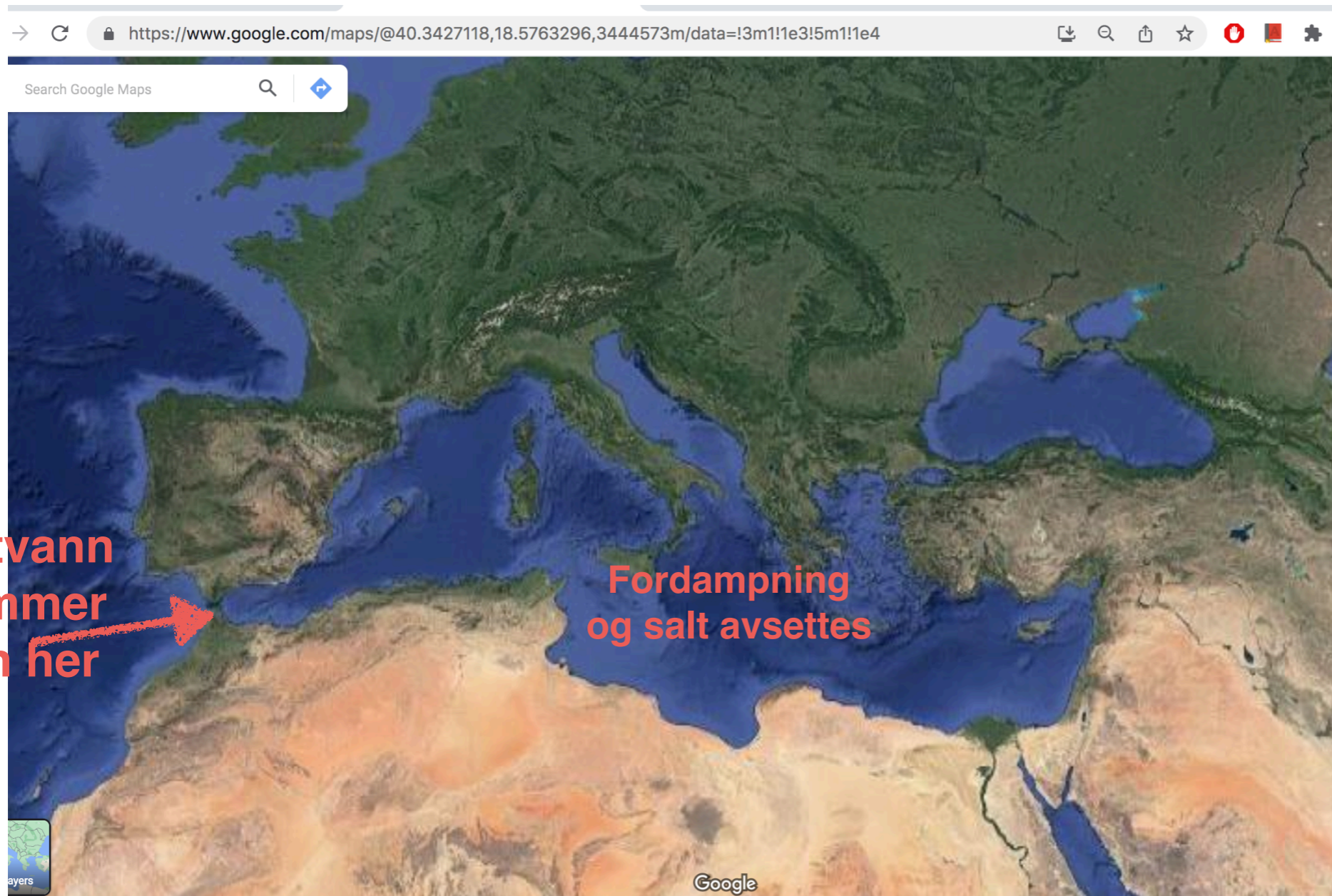
Zechstein Sea avsatt mer enn 200m med salt, men var ikke særlig dyp vann.

Dagens Middelhavet viser hvordan dette fungerer.

Ny saltvann kommer inn fra Atlanterhavet, og fordamper i Middelhavet.

Mer vann kommer inn, og fordamper.

Det er ikke nødvendig at vannet er dyp for å få mye salt avsatt.



Magnesium salter og kalium salter på bunn av Middelhavet viser at det faktisk tørket helt ut for 6 Ma siden.

Kaliumklorid KCl - Evaporitter viser at Middelhavet tørket helt ut for ca. 6 Ma siden.

Messinian salinity crisis

From Wikipedia, the free encyclopedia

The **Messinian Salinity Crisis (MSC)**, also referred to as the **Messinian Event**, and in its latest stage as the **Lago Mare** event, was a geological event during which the **Mediterranean Sea** went into a cycle of partly or nearly complete **desiccation** throughout the latter part of the **Messinian** age of the **Miocene** epoch, from 5.96 to 5.33 **Ma** (million years ago). It ended with the **Zanclean flood**, when the Atlantic reclaimed the basin.^{[2][3]}

Sediment samples from below the deep seafloor of the Mediterranean Sea, which include **evaporite** minerals, **soils**, and **fossil** plants, indicate that the precursor of the **Strait of Gibraltar** closed tight about 5.96 million years ago, sealing the Mediterranean off from the Atlantic. This resulted in a period of partial desiccation of the Mediterranean Sea, the first of several such periods during the late Miocene.^[4] After the strait closed for the last time around 5.6 Ma, the region's generally dry climate conditions at the time caused the Mediterranean basin to nearly dry out completely within a mere millennium. This massive desiccation left a deep and dry basin, reaching a depth of 3 to 5 km (1.9 to 3.1 mi) below normal sea level, with a few **hypersaline** pockets similar to today's **Dead Sea**. Then, around 5.5 Ma, less dry climatic conditions resulted in the basin receiving more freshwater from rivers, progressively filling and diluting the hypersaline lakes into larger pockets of **brackish** water (much like today's **Caspian** sea). The Messinian Salinity Crisis ended with the Strait of Gibraltar finally reopening 5.33 Ma, when the Atlantic rapidly filled up the Mediterranean basin in what is known as the **Zanclean flood**.^[5]

HAV REGRESJON OG HAV TRANSGRESJON

REGRESJON: havet trekker tilbake, lokalt eller globalt.

TRANSGRESJON: havet går inn over landet, lokalt eller globalt

Istid gir global REGRESJON

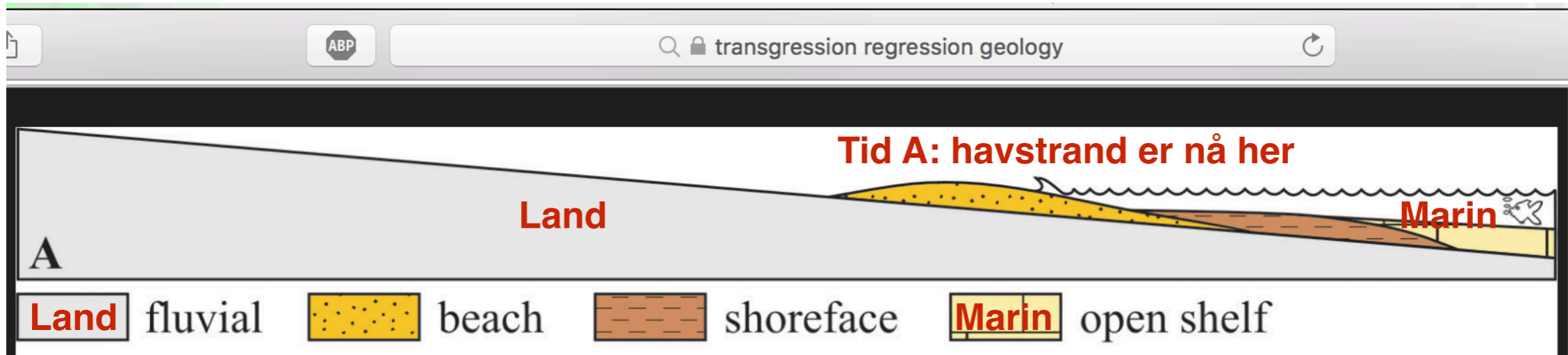
(hav trekker tilbake globalt, fordi innlandsis tar mye vann)

Global oppvarming vil smelte is og gi TRANSGRESJON (mer hav globalt.)

Delta avsetninger er en form for lokal REGRESJON

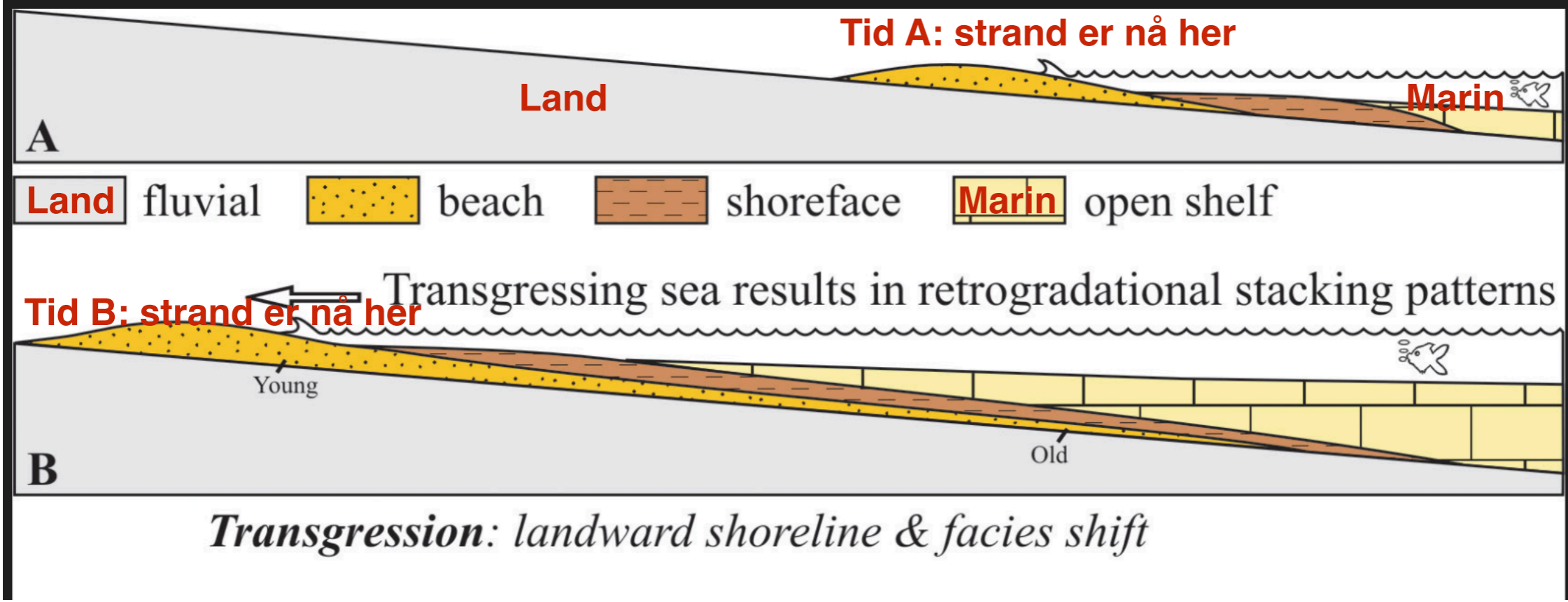
(hav trekker tilbake lokalt fordi ny land bygger seg ut i havet.)

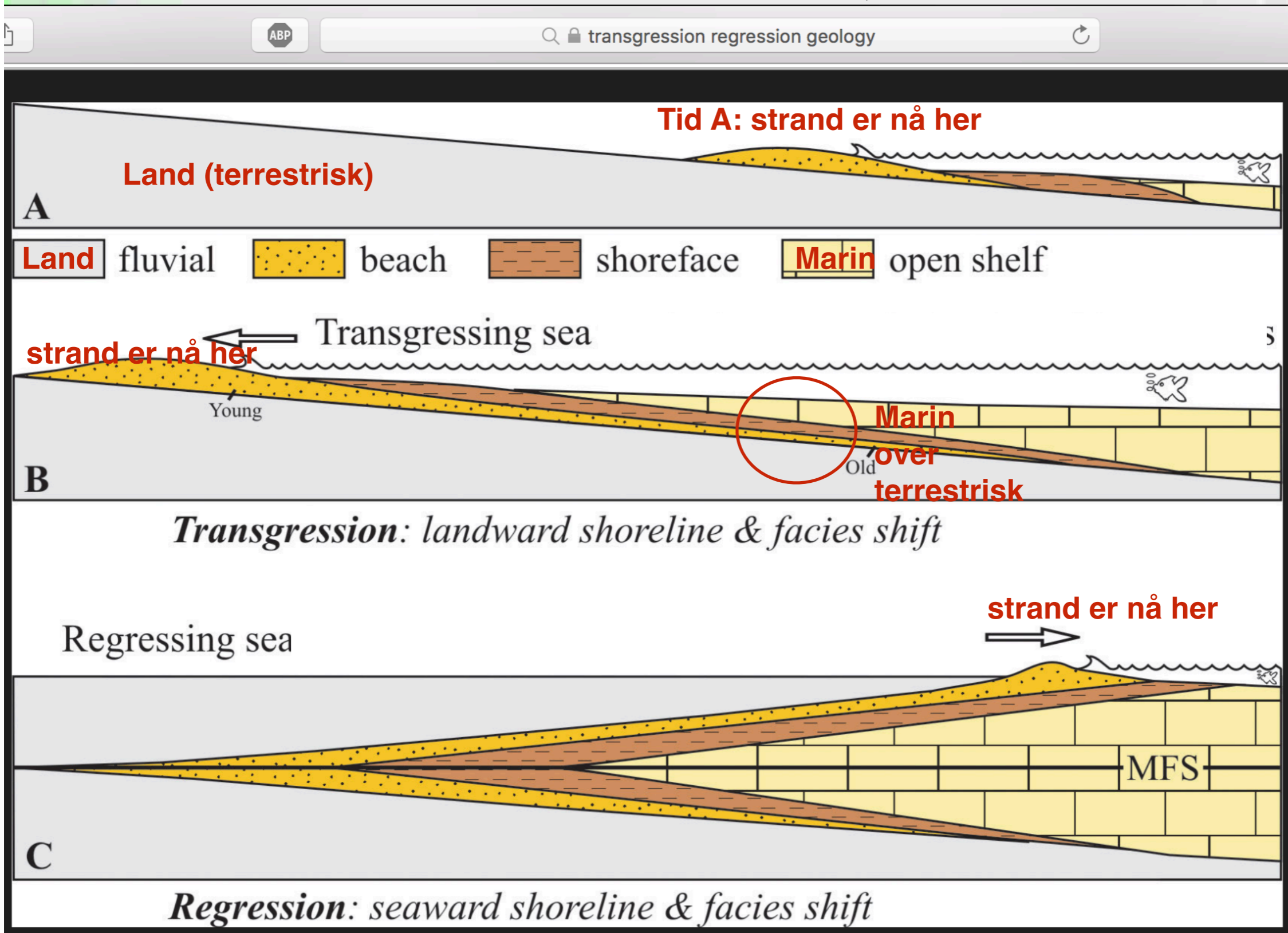
Landheving i Trondheim er lokal REGRESJON (hav trekker tilbake lokalt)



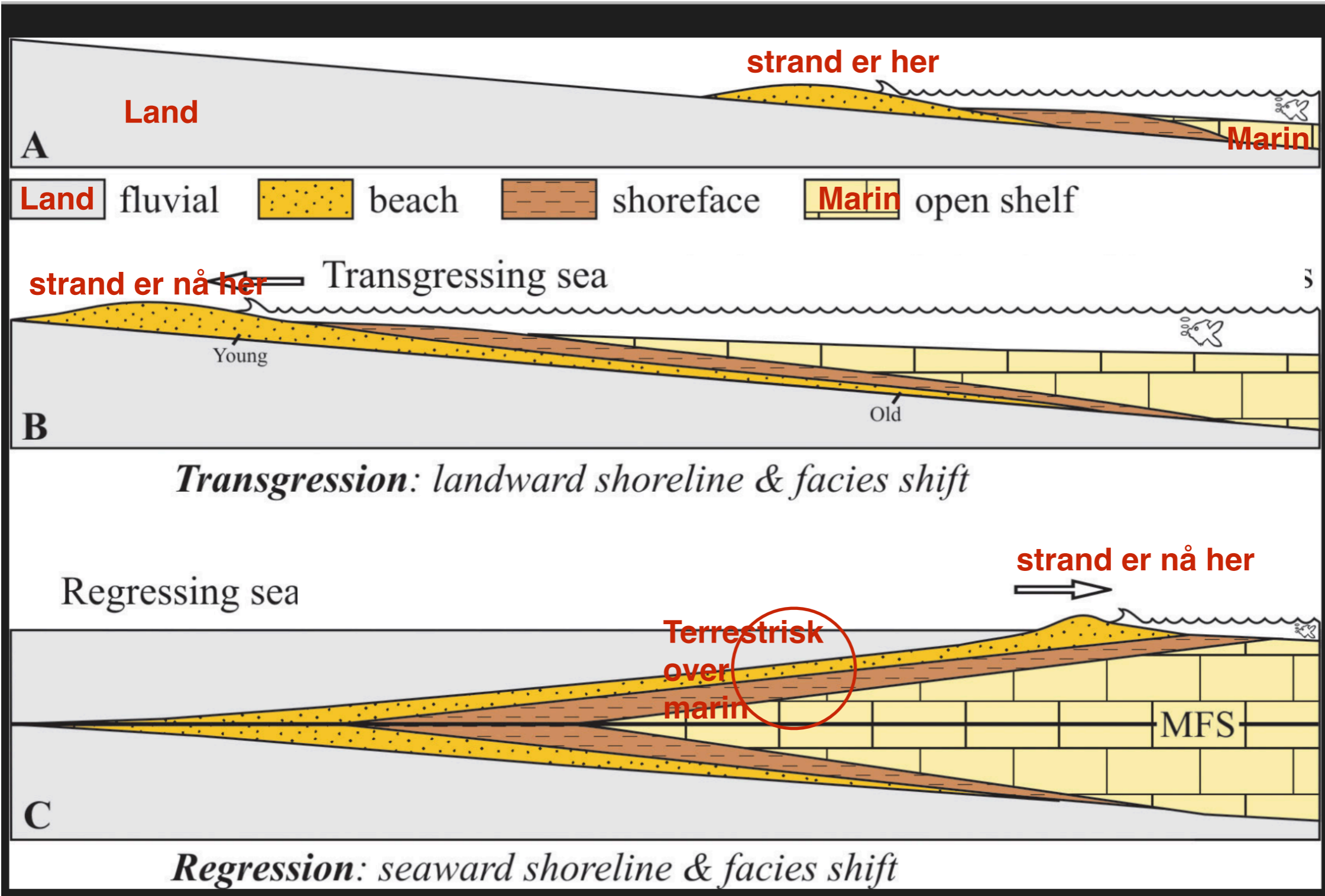
<— hvis havstrand går den vei, det er transgresjon

hvis havstrand går den vei, det er regresjon —>





Marin sediment over land sediment: indikerer transgresjon (tid B)



Land sediment over marin sediment: indikerer regresjon (tid C)