

**NATURSTENSSEMINAR  
FIRST HOTEL ATLANTIC**



**VELKOMMEN**



**MEKANISKE STENHUGGERI A/S**

**GRUNDLAGT 1797**



# E. Nielsen Gruppen



# Historie



# Ole Buchhave Grage - CV

- \* 47 år gammel
- \* 4. generation i virksomheden
- \* Arbejdet i stenbranchen siden 1986
- \* Ophold i Tyskland og stenbrud i Italien
- Studeret geologi på Københavns Universitet
- \* Syn- og Skønsmand, udpeget af Dansk Byggeri
- \* Oldemand for Stenhuggerlauget i Danmark

# Referenceliste



Københavns Metro	18.000 m <sup>2</sup> Tamil Grey
Kastrup Lufthavn	13.000 m <sup>2</sup> Stone White
Rødovre Centrum	6.100 m <sup>2</sup> Royal Black
NIMB Tivoli	1.100 m <sup>2</sup> Ølandskalksten
Sparekassen Kronjylland, Randers	5.000 m <sup>2</sup> Royal Black
Egmont	2.200 m <sup>2</sup> Bornholmsk Paradis granit
Velux	5.500 m <sup>2</sup> Arno kalksten
Ro's Torv	3.500 m <sup>2</sup> Kashmir White
Nærum Gymnasium	4200 m <sup>2</sup> Nero Africa
Ribnitz, Rostock	800 m <sup>2</sup> Otta Skifer
Widex	600 m <sup>2</sup> Sesame Black
Kastrup Lufthavn transithal	700 m <sup>2</sup> Otta skifer
ALSION Syddansk Universitet	7.000 m <sup>2</sup> Stone White
Bahrain Museum	5.200 m <sup>2</sup> Santa Fiora sandsten
Ålborg Lufthavn	700 m <sup>2</sup> Royal Black
Nørreport ATP Ejendomme	3.200 m <sup>2</sup> Jura marmor
Novo, Søborg	2.600 m <sup>2</sup> Vratza
SONY	1.500 m <sup>2</sup> KMD Black
Bang & Olufsen	1.400 m <sup>2</sup> Islandsk Basalt
Hammerby Kaj, Stockholm	4.500 m <sup>2</sup> Estremoz og Jura marmor
Sparekassen Sjælland	2.200 m <sup>2</sup> Otta Skifer kløvet
Twiiins Herning	3.000 m <sup>2</sup> Vratza facade
Tivoli Kongres Center	5800 m <sup>2</sup> Klinthagen kalksten
Hjørring Sygehus	800 m <sup>2</sup> Vratza facade
WIDEX, Allerød	7100 m <sup>2</sup> Kinesisk granit Multicolor Grey



Cheopspyramiden ved Giza

# Taj Mahal i Indien



# Colosseum i Rom







Jens Bangs Stenhus



# TV2 og NIMB



# SANDSTEN PÅ GULV

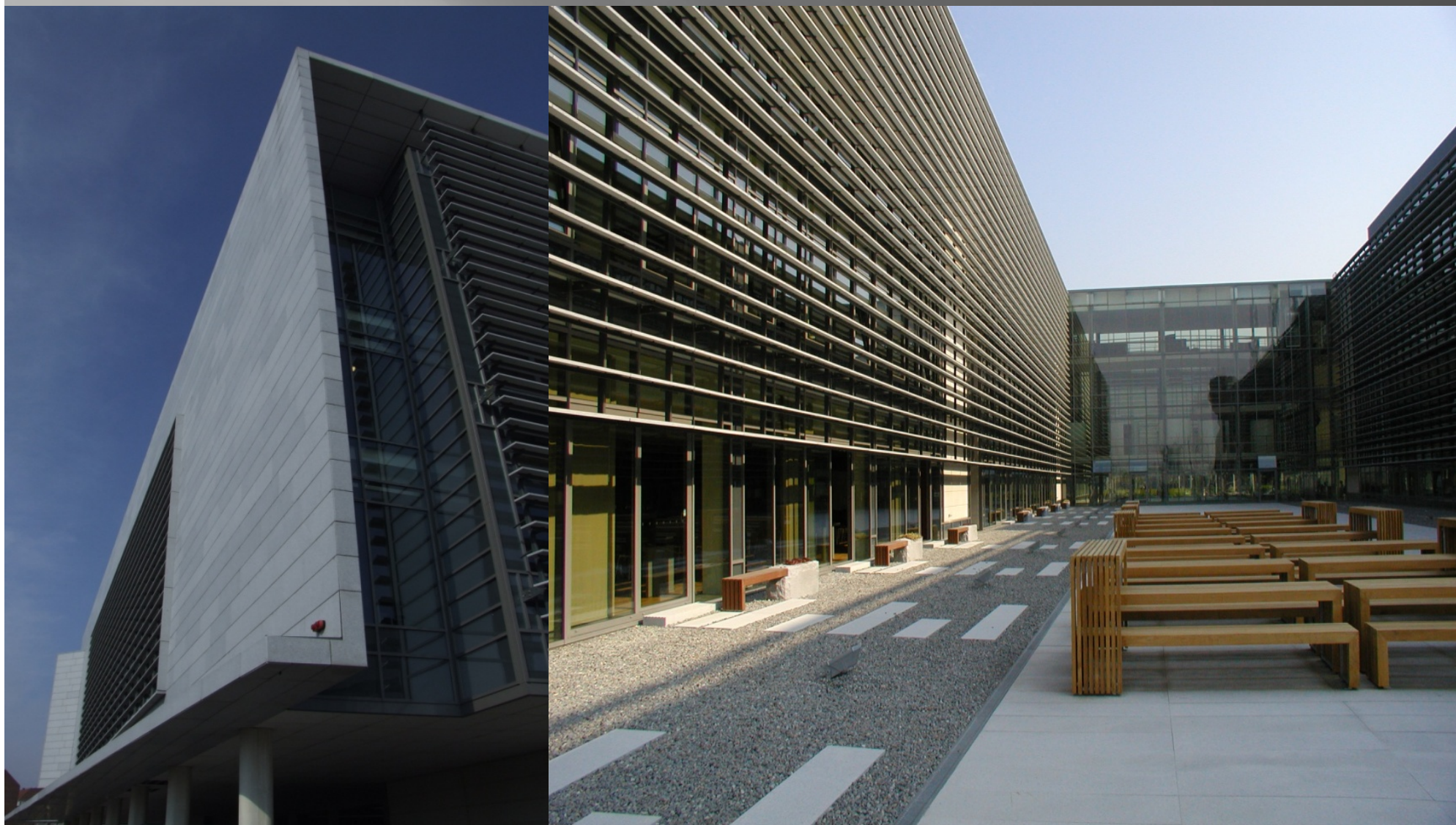


# Plougmann & Vingtoft, Frihavnen





# Kromann & Reumert



# Medicinal firma



# Metro København



- ▣ Kinesisk granit som belægning og beklædning





# For det meste går det godt..

## Men.....

04/02/13 09:56

04/02/13 10:08

### Diamanten varer ikke evigt

Søndag den 20. januar 2002, 22:30

### Sagsanlæg for byggesjusk på Det Kgl. Biblioteks Sorte Diamant overvejes.

Statens prestigøse og knap en halv milliard kroner dyre tilbygning til Det Kgl. Bibliotek, Den Sorte diamant, er blot to år efter sin opførelse begyndt at smuldre.

Flager af sandsten skaller af facaden. Ifølge Søndagsavisen er skaderne så alvorlige, at Kammeradvokaten konfererer med rådgivende jurister, om hvorvidt der skal lægges sag an - mod enten arkitekter, entreprenør eller leverandører. Både den hurtigt forvitrede facade ud mod Christians Brygge, stenene, som hele Diamanten hviler på, og som tilmed også udgør facaden på tilbygningen »Fisken«, består af såkaldt portugisisk »blue oyster« sandsten. Og ifølge bibliotekets direktør, Erland Kolding Nielsen, gjorde man allerede for to år siden opmærksom på, at stenene består af for meget ler og for lidt sand. Hvorfor stenene smuldrer. Sandstenene på Diamantens facade skulle ellers kunne holde 30-40 år.

Det Kgl. Bibliotek bistås i sagen af Byggedirektoratet. Til Søndagsavisen siger arkitekt Peter Birk Hansen, der er Byggedirektoratets projektleder på Diamanten, at man endnu ikke kan konkludere, om blot de beskadede sandsten eller hele facaden skal skiftes ud. Det er således uvist, hvor stor en regning, der bliver tale om, når skaderne på facaden skal udbedres.

Det var i går ikke muligt at få en kommentar fra hverken Erland Kolding Nielsen, entreprenør Kai Andersen, arkitektfirmaet Schmidt, Hammer & Lassen i Århus eller fra kulturminister Brian Mikkelsen (K).

### Pletter på natursten er en mangel

Lørdag den 26. juni 2004, 07:00

### Naturprodukter falder i sagens natur forskelligt ud. Men afvigelserne skal beskrives nøjagtigt. Ellers kan forbrugerne klage - og få medhold.

Da NN besluttede sig for at købe en naturstensplade, var hun godt klar over, at natursten er natursten, og at en vareprøve godt kan vise sig ikke at stemme helt overens med den vare, man får leveret.

På vareprøven stod nemlig højt og tydeligt, at vareprøven var en typeprøve, og at der kunne forekomme farveafvigelser.

Forbrugeren bestilte pladen, men hun blev temmelig overrasket, da hun modtog den. I modsætning til prøvepladen havde den leverede plade lyse pletter over det hele - og det mente hun ikke kunne falde ind under begrebet »farveafvigelse«.

Hun kontaktede straks forhandleren, men sælgeren afviste pure hendes reklamation med den begrundelse, at en farveafvigelse ikke kan betragtes som en mangel, når der er tale om et naturprodukt.

Den besked købte NN ikke og hun indbragte sagen for Forbrugerklagenævnet.

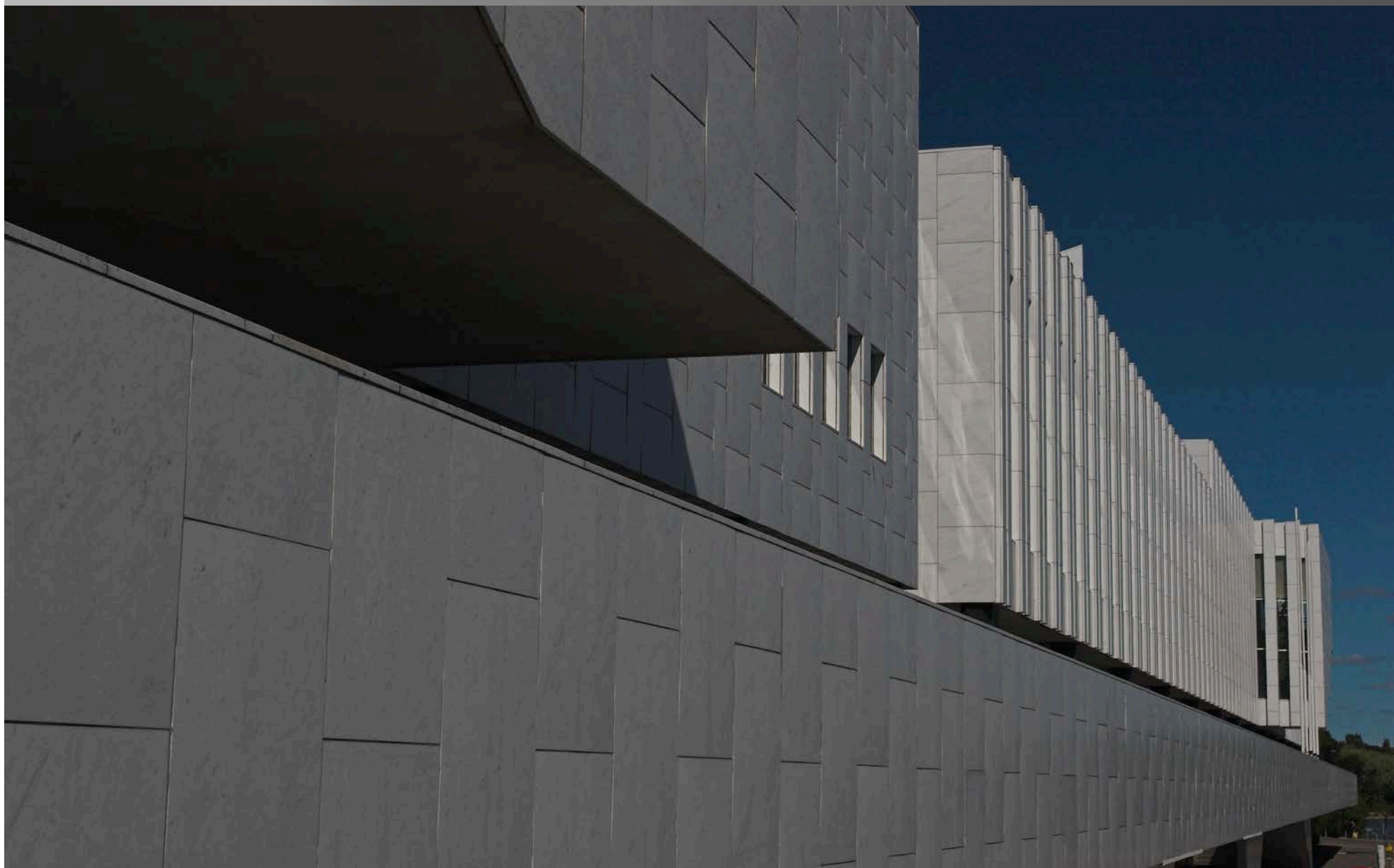
Her kunne nævnet ganske rigtigt konstatere, at der jævnt fordelt ud over hele pladen var små lyse pletter - og uanset, at pletterne var naturlige eller ej, efterlod de det indtryk, at der var spildt noget på pladen.

Sælgeren indrømmede, at prøvepladen, som forbrugeren havde set, var ganske uden pletter, og da han heller ikke havde oplyst hende om mulige pletter, mente nævnet, at forbrugeren havde en berettiget forventning om, at prøvepladen var repræsentativ med hensyn til alle andre forhold end lige stenens farve.

Hendes anke mod pletterne var derfor efter nævnets opfattelse fuldt berettiget. Naturstenspladen havde en »mangel«, og da manglen oven i købet var »væsentlig«, var det forbrugers ret at hæve købet - det vil sige få sine penge igen. Det koster 150 kr. at klage til Forbrugerklagenævnet. Hvis forbrugeren får medhold i en klage, eller sagen må afvises som uegnet, tilbagebetales klagegebyret. Læs mere på [www.forbrug.dk](http://www.forbrug.dk)



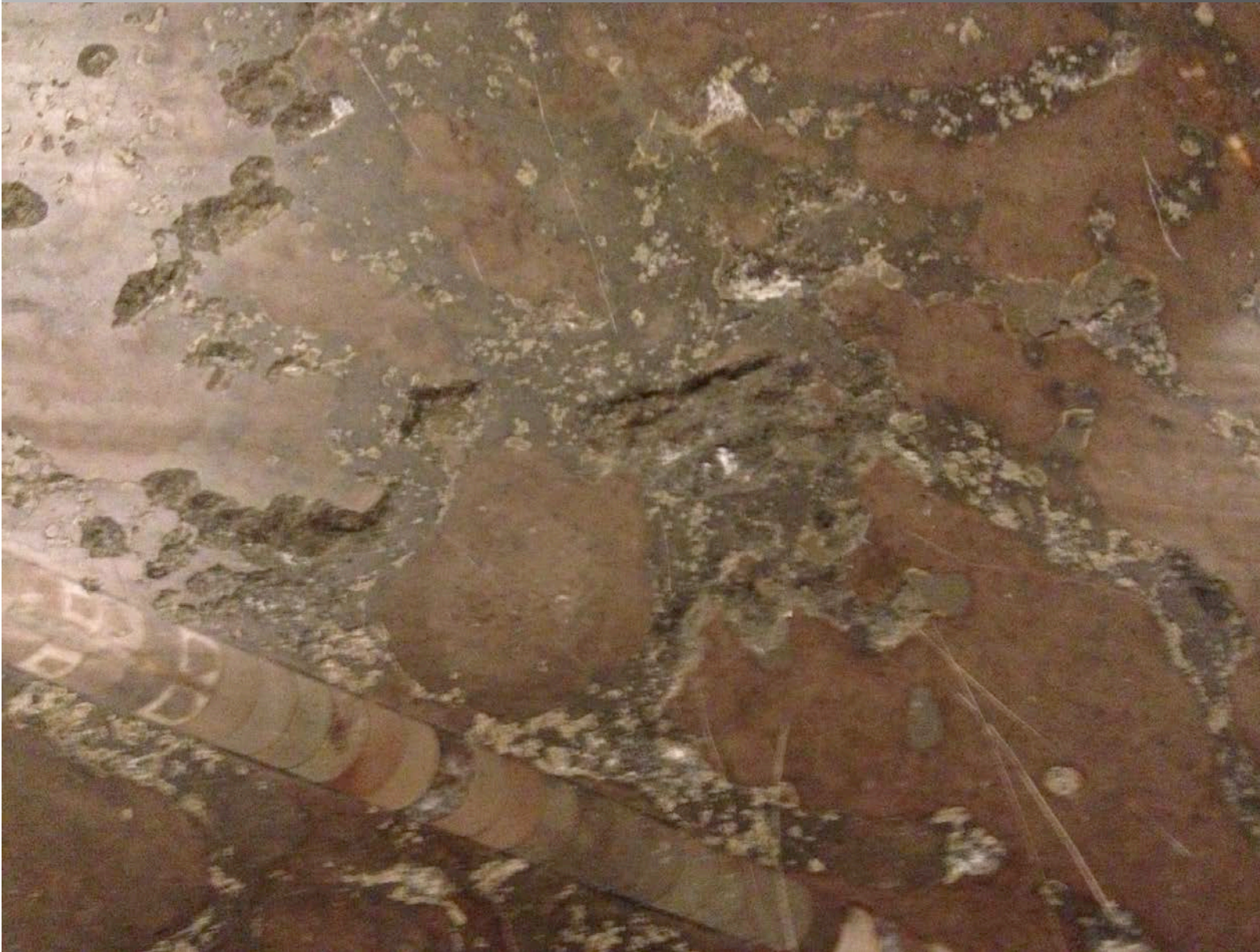
# Finlandia huset



# Deformation af marmor



# Hurtig forvitring

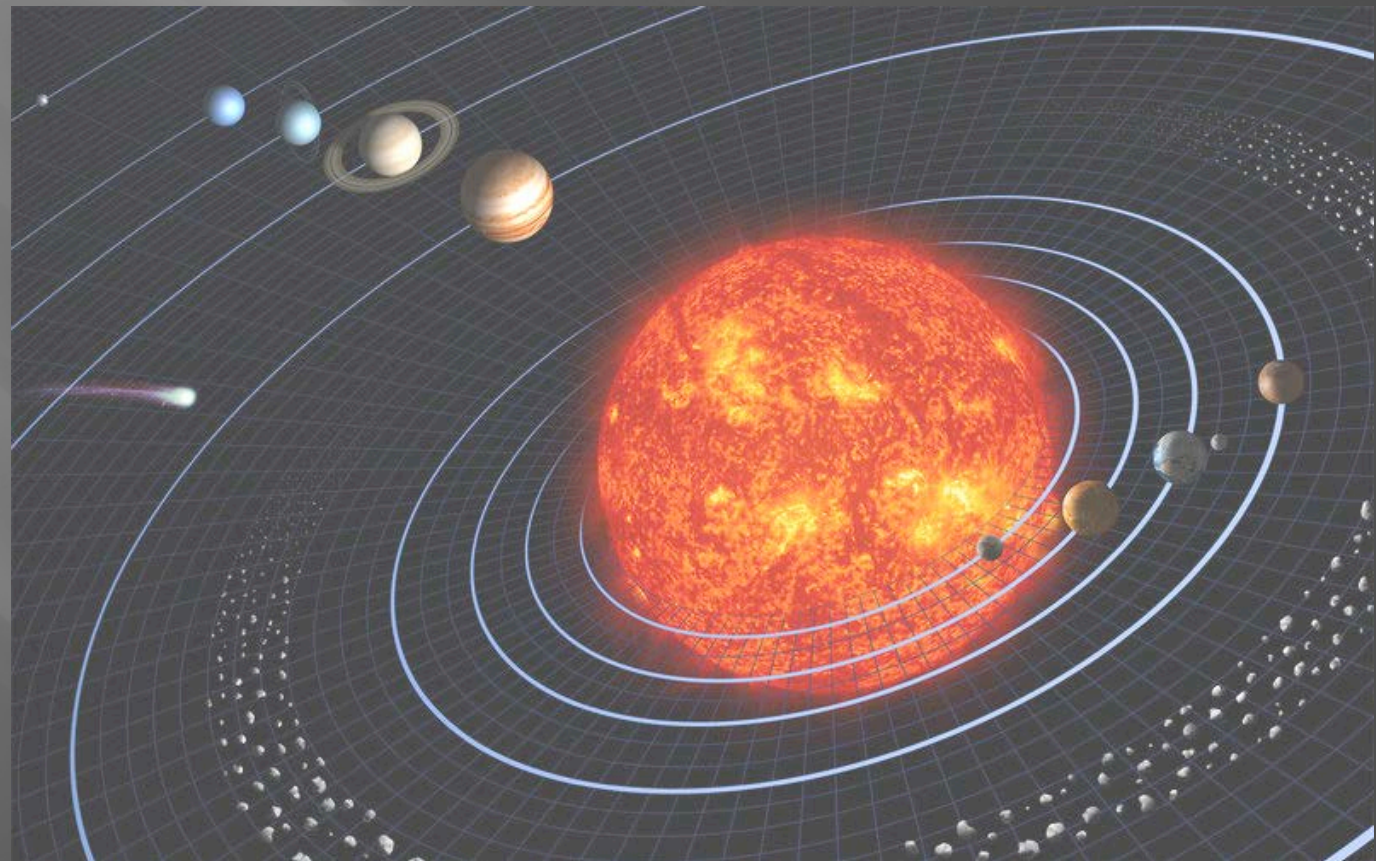


# Delaminering/afskalning



# The BIG BANG

- Gasser og andre grundstoffer blev dannet



# Jorden blev skabt



# Opsplitning af pangaea store kræfter kan danne natursten



PERMIAN  
225 million years ago



TRIASSIC  
200 million years ago



JURASSIC  
150 million years ago



CRETACEOUS  
65 million years ago



PRESENT DAY

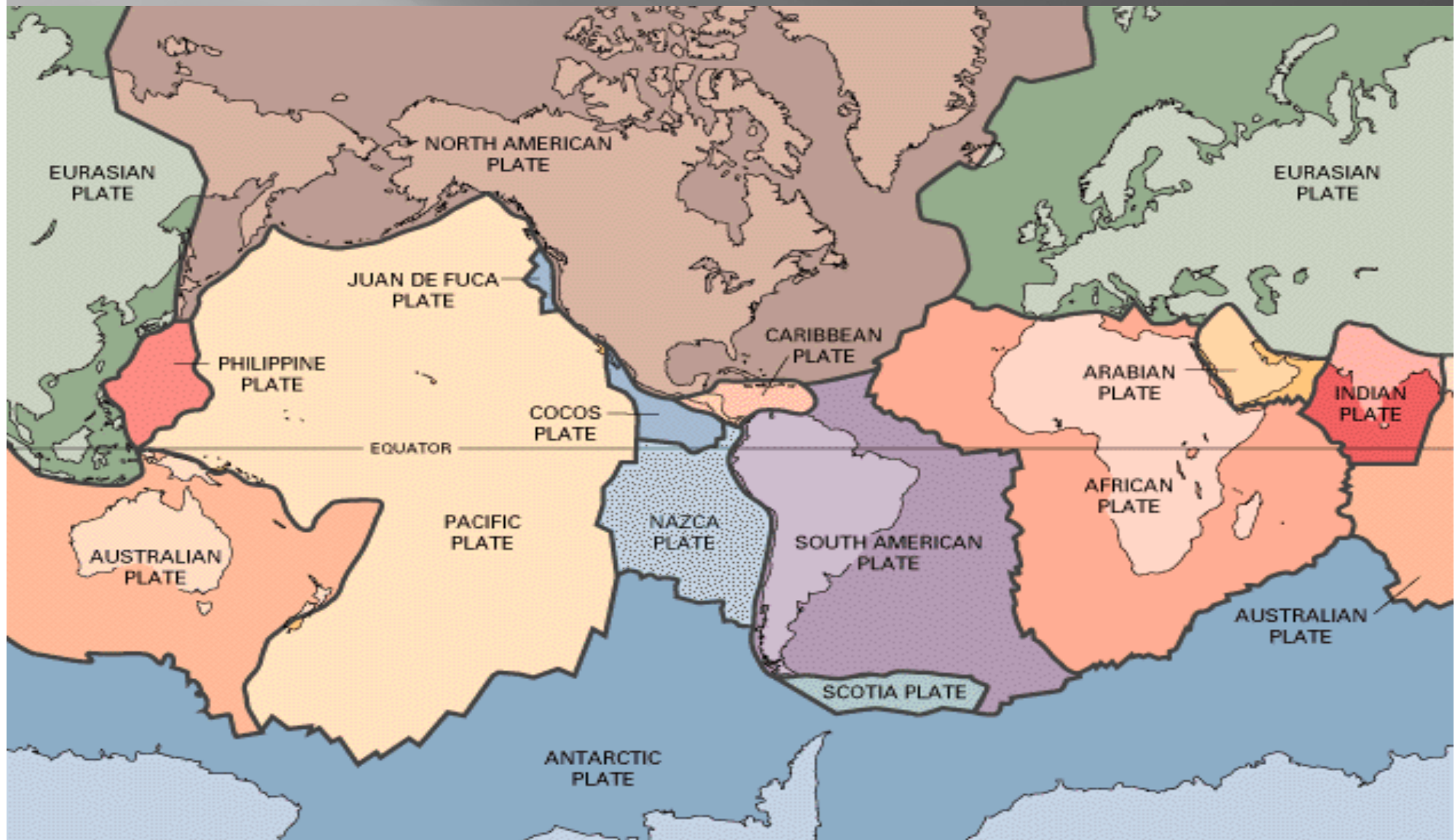
# Kontinenter mødes og skilles

- Bjerge og vulkaner opstår
- Magma blotlægges/  
introderer
- Sedimenter blotlægges
- Kombination af tryk (P) og  
temperatur (T) skaber (ofte)  
sten





# Kontinentalplader



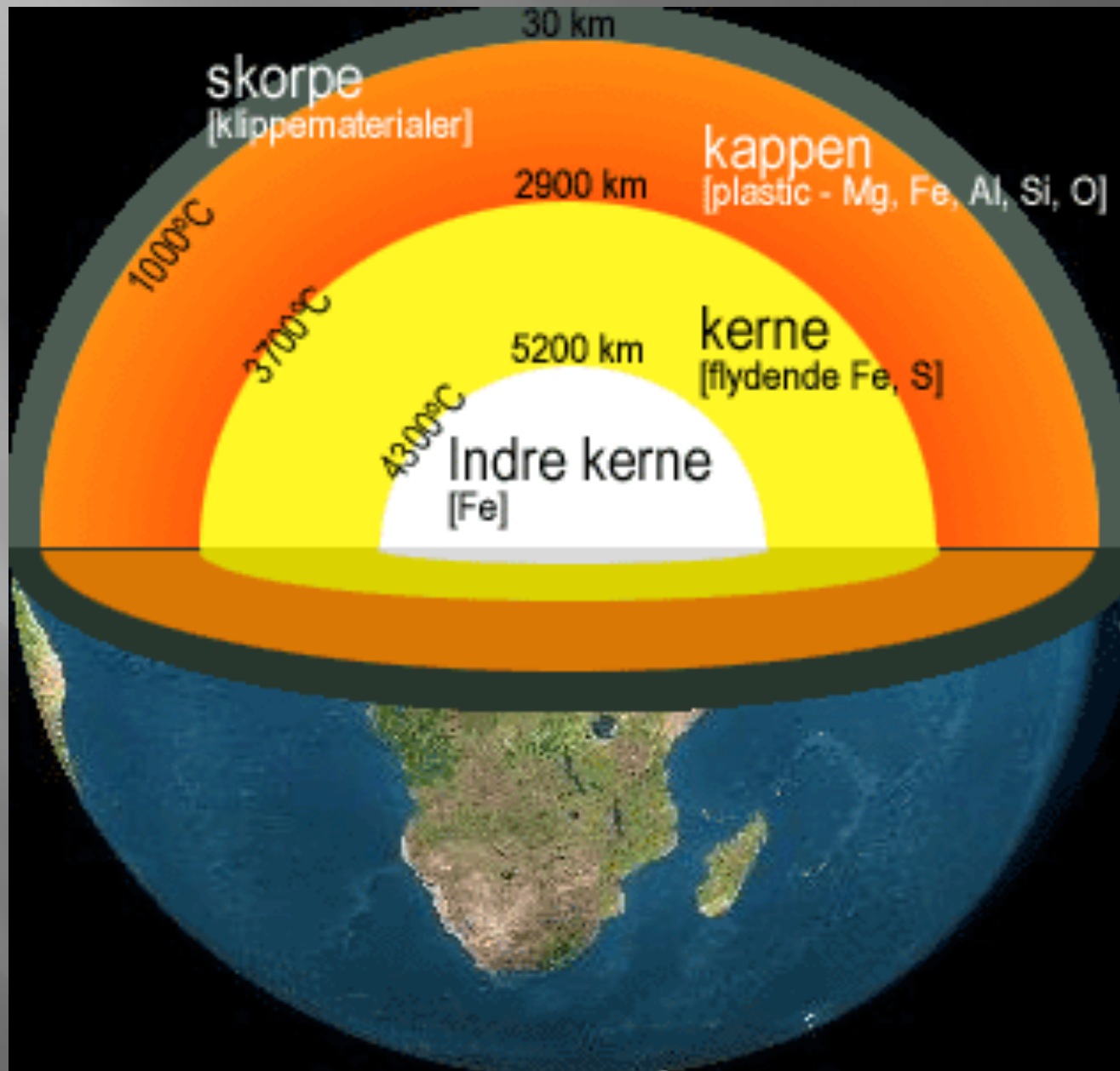
# Plade tektonik

## 3.4 Konstruktiv og destruktiv pladegrænse

Naturgeografi – *Jorden og mennesket* © Geografforlaget



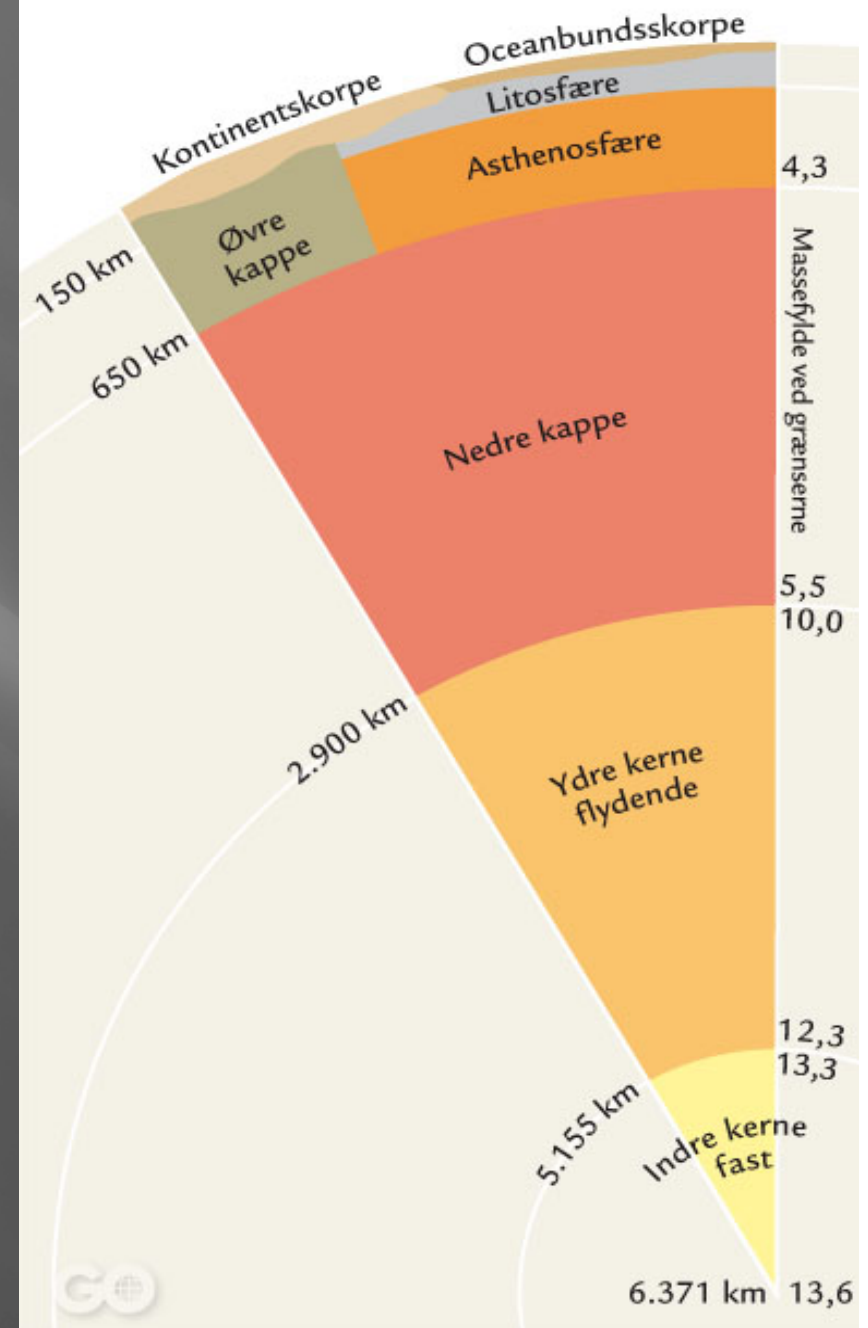
# Jordens indre



# Tværsnit af jorden

## 3.2 Jordens opbygning

Naturgeografi – Jorden og mennesket © Geografforlaget

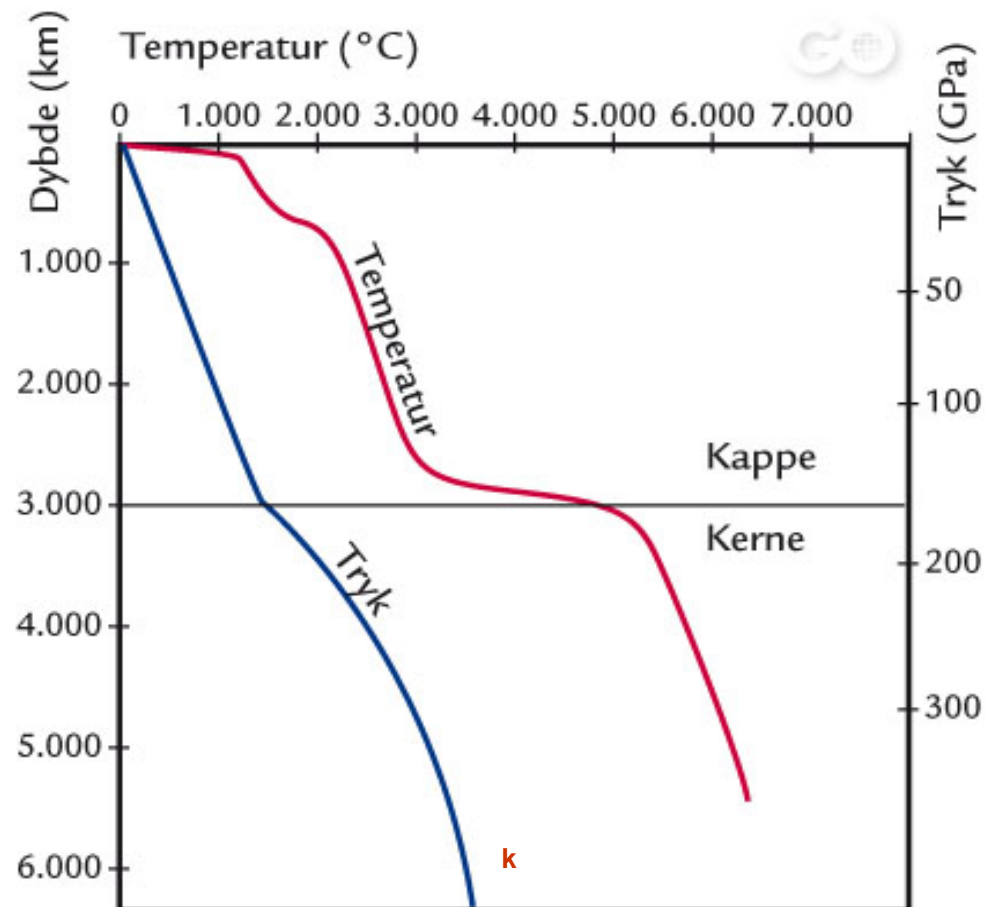


# Temperatur- og trykkurve

1 GPA = 10.000 atm

## 3.6 Temperatur- og trykstigning ned gennem Jorden

Naturgeografi - Jorden og mennesket © Geografforlaget



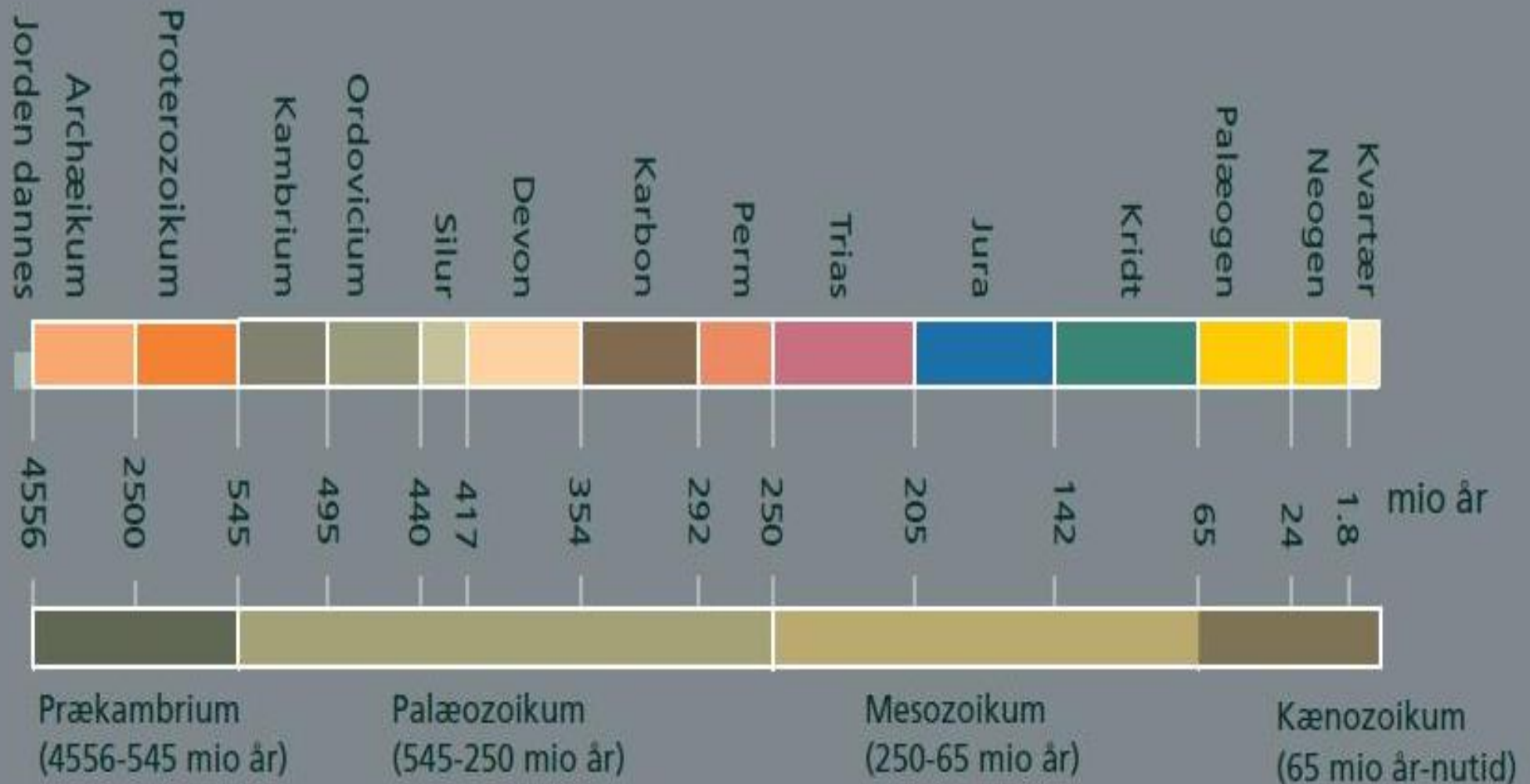
# I handel og daglig tale

Granit, Marmor, (Kalksten), Skifer,  
Sandsten

Geologisk korrekt:

- A. **MAGMATISKE BJERGARTER.**
- B. **SEDIMENTÆRE BJERGARTER.**
- C. **METAMORFE BJERGARTER.**

# Geologisk tidsalder



# MAGMATISKE BJERGARTER

➤ Magmatiske bjergarter dannes ved afkøling og størkning af en naturligt dannet bjergartssmelte (MAGMA)



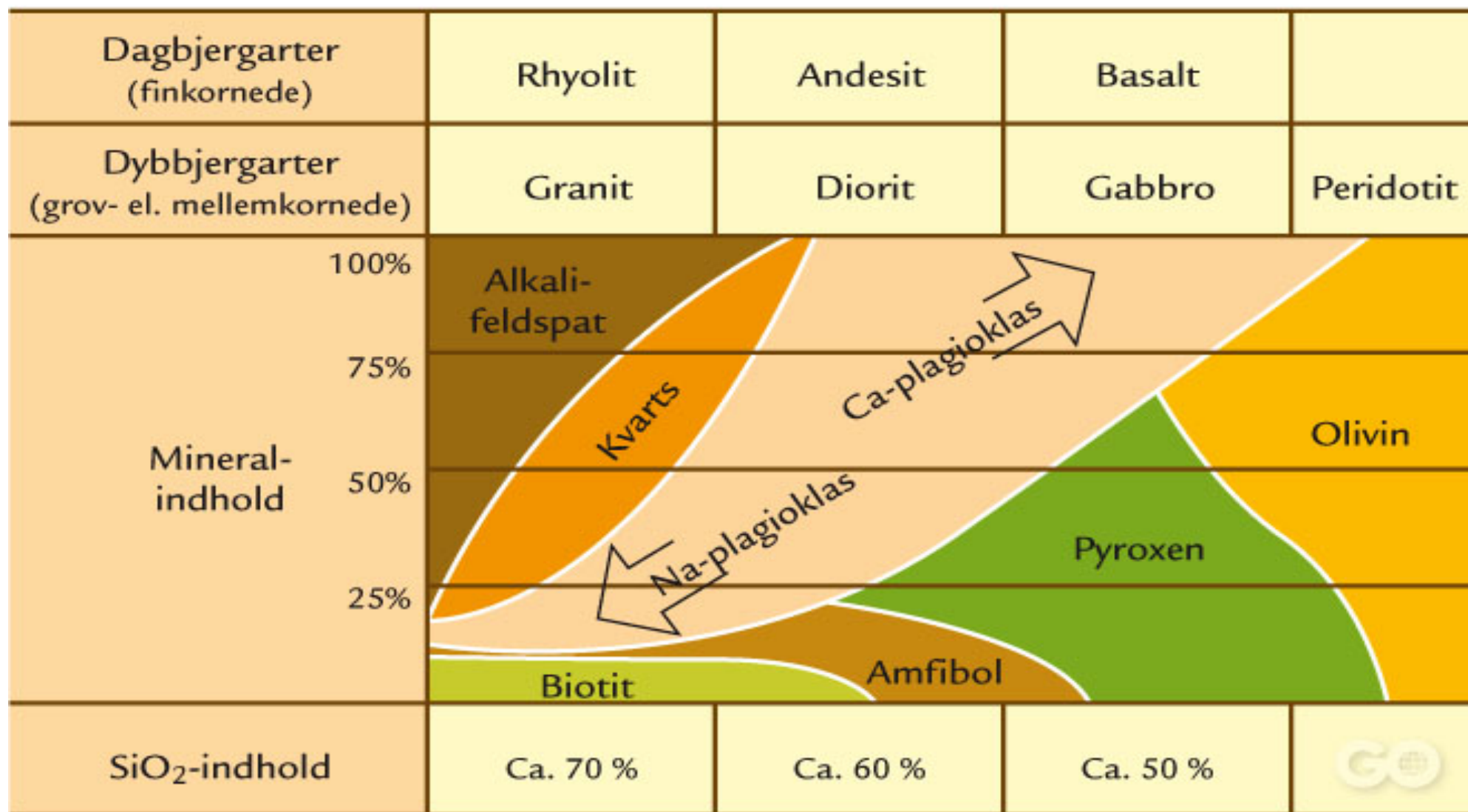
- **Granit**
- Basalt
- Gabbro
- Andesit
- Rhyolit
- Syenit
- m.m.





### 3.67 Magmatiske bjergarter

Naturgeografi – Jorden og mennesket © Geografforlaget



→ voksende indhold af mørke mineraler



# Traditionelt granitbrud



# Basalt ”blokke”



Ofte forbundet med begrænset bredde



# Kendetegn for magmatiske bjergarter

- ▣ Slidstærke
  - ▣ For det meste frostbestandige
  - ▣ Kan som regel anvendes til al slags brug
  - ▣ Normalt homogene og uden store farve- og strukturafvigelser
  
  - ▣ Vær opmærksom på :
  - ▣ Tilstedeværelse af uheldige forbindelser af jern/ malm
  - ▣ Lavt indhold af kvarts og mindre vejrbestandige/ slidstærke mineraler
- Er det nu virkelig en granit ?

# SEDIMENTÆRE BJERGARTER

➤ Sedimentær = aflejret af vand og vind (sand, grus, kalk)

➤ Skifer (ler)

➤ Kalksten

- klastisk

- biogen

- kemisk(travertin)

➤ Sandsten

- kalk bunden

- kvarts bunden

- arkose

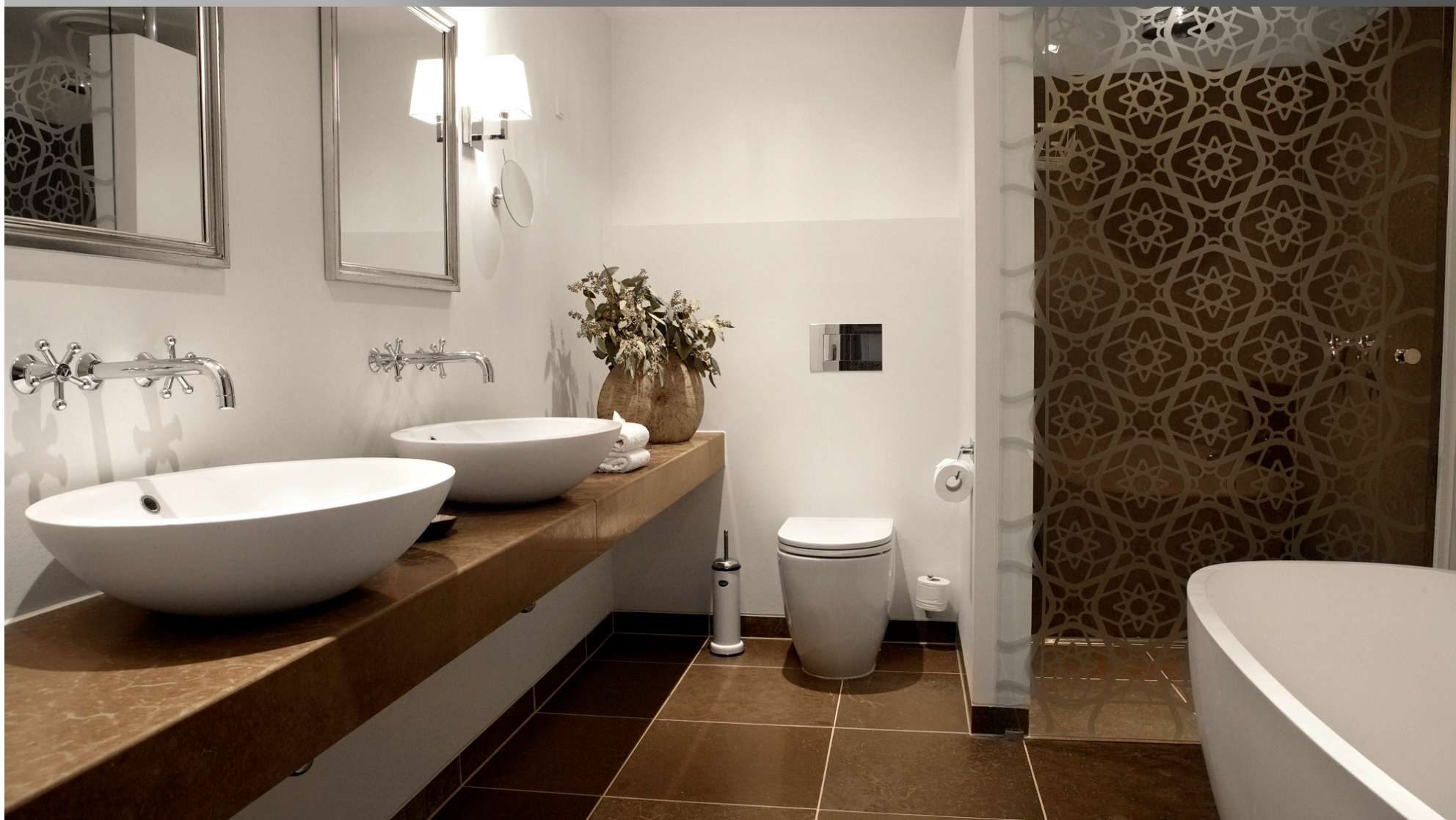


### 3.66 Sedimentære bjergarter inddelt efter dannelsesmåde

Naturgeografi – Jorden og mennesket © Geografforlaget

Sediment-hovedgruppe	Aflejrings-miljø	Løse bjergarter	Faste bjergarter
Terrigene, klastiske sediment-bjergarter	utransporteret	forvittringsgrus	breccie
	vind	flyvesand løss vulkansk aske	sandsten siltsten tuf
	is	moræne (sten, grus, sand, ler)	tillit
	floder	ferskvandsgrus ferskvandssand	konglomerat sandsten
	hav	strandgrus, -sten marint sand marint ler	konglomerat sandsten lersten, lerskifer
	søer	ferskvandssand ferskvandsler	sandsten lersten, lerskifer
Biogene, kemiske og organiske sediment-bjergarter	hav	sort slam kalkslam skalbanker koraller	bituminøs skifer kalksten kalksten kalksten
	saltsøer	gips, anhydrit stensalt	gips- og saltbjergarter
	søer	gytje og tørv	brunkul

# NIMB HOTEL KØBENHAVN



# Spor fra planter og dyr Dinosaurus





# Og spor efter planter



# Spor efter dyr...



# Tydelige revnedannelser og sprækker





# Trappe i Ølandskalksten





Store forskelle på de enkelte lag  
indebærer stillingtagen til hvilket skifte  
stenen skal brydes i



# Kendetegn for sedimentære bjergarter

- ▣ Ikke altid frostbestandige (til tider kun til indvendig brug)
- ▣ Ikke alle er slidstærke
- ▣ Tilstedeværelse af fossiler og organisk materiale
  
- ▣ Vær opmærksom på :
- ▣ Store afvigelser i farve- og struktur – sørg for klar forventningsafstemning
- ▣ Høj vandabsorption ? – modtagelighed overfor forureninger
- ▣ Delaminering
- ▣ Tøsalte ved indgangspartier

# METAMORFE BJERGARTER

## Metamorfe

Omdannelse ved påvirkning  
af tryk og temperatur

- Oppdal kvarsit skifer
- Offerdal kvarsit skifer
- Marmor
- Gneis
- > Otta Fyllitt skifer







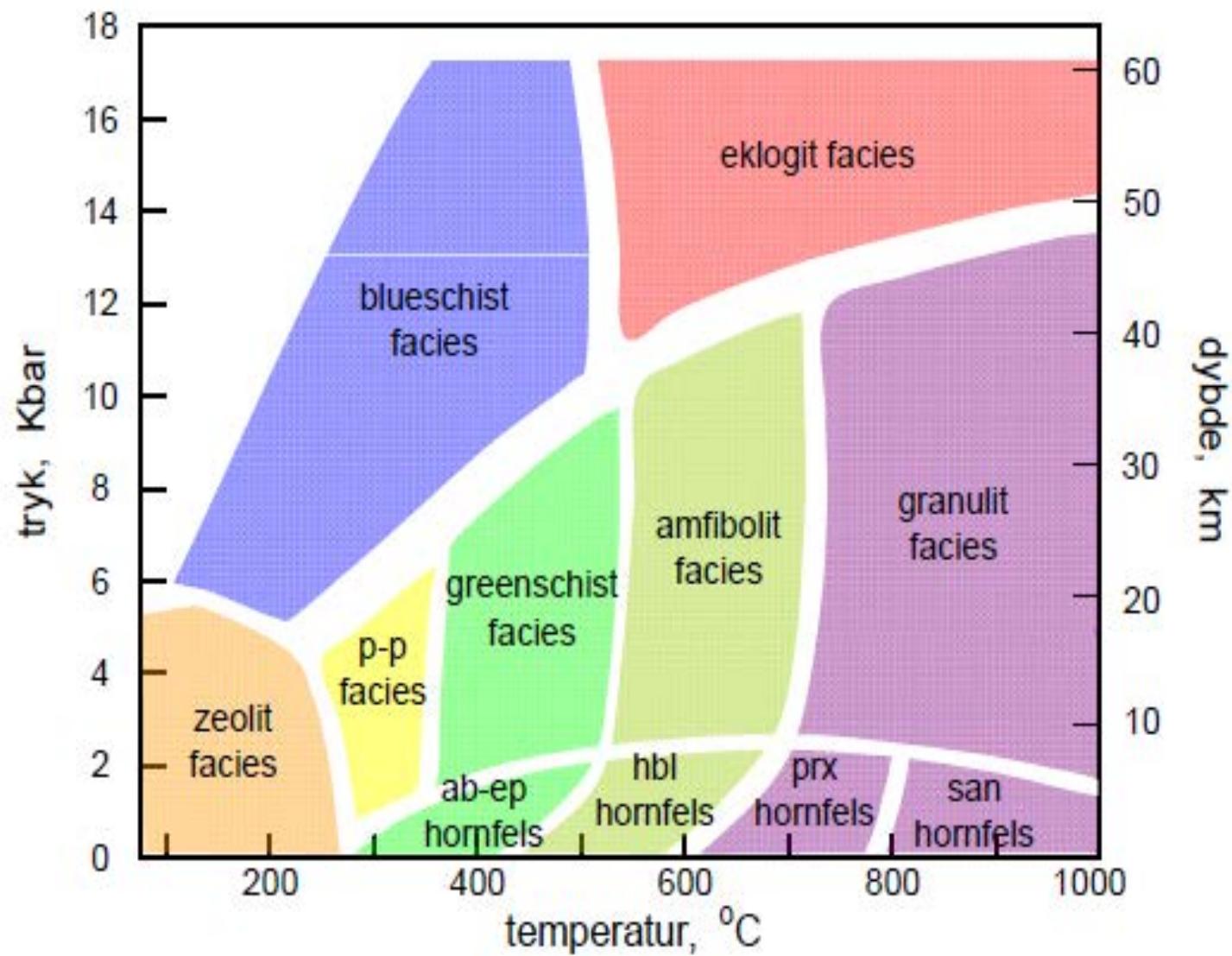
Sábados 9:00 e 11:30

# METAMORFOSE

## Almindelige metamorfe bjergarter

oprindelig bjergart	lav metamorfose	middel metamorfose	høj metamorfose
ler	lerskifer/fyllit	glimmerskifer	sillimanitskifer/gnejs
sand	sandsten/kvartsit	kvartsit	kvartsit
kalksten	marmor	marmor	marmor
gråvakke	skifer/fyllit	gnejs	pyroxengnejs
basiske magmabjergarter	grønsten/grønskifer	amfibolit	pyroxenamfibolit
granit	flasergnejs/fyllonit	gnejs	hyperstengnejs og -granit
peridotit	talksten/serpentinit	hornblendit	olivinpyroxenit

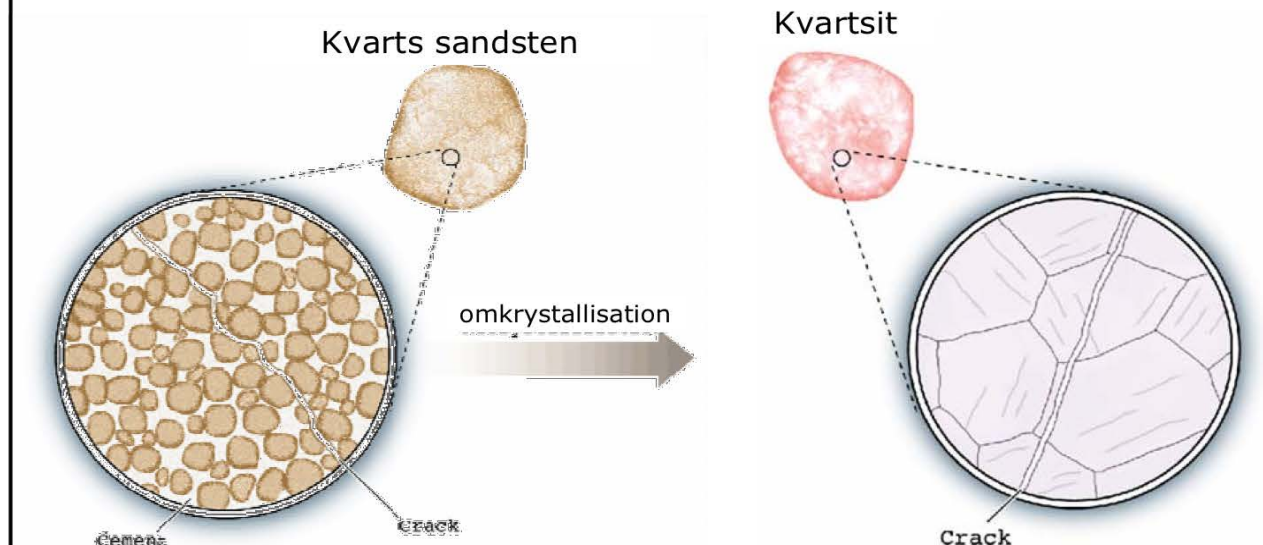
# De metamorfe facies områder





## OmkrySTALLISATION

Krystaller vokser sammen og danner en mere stabil struktur  
under de nye P-T forhold.  
Ingen mineralogiske ændringer.



# Moesgaard Museum Oppdal







# Portugisisk marmor

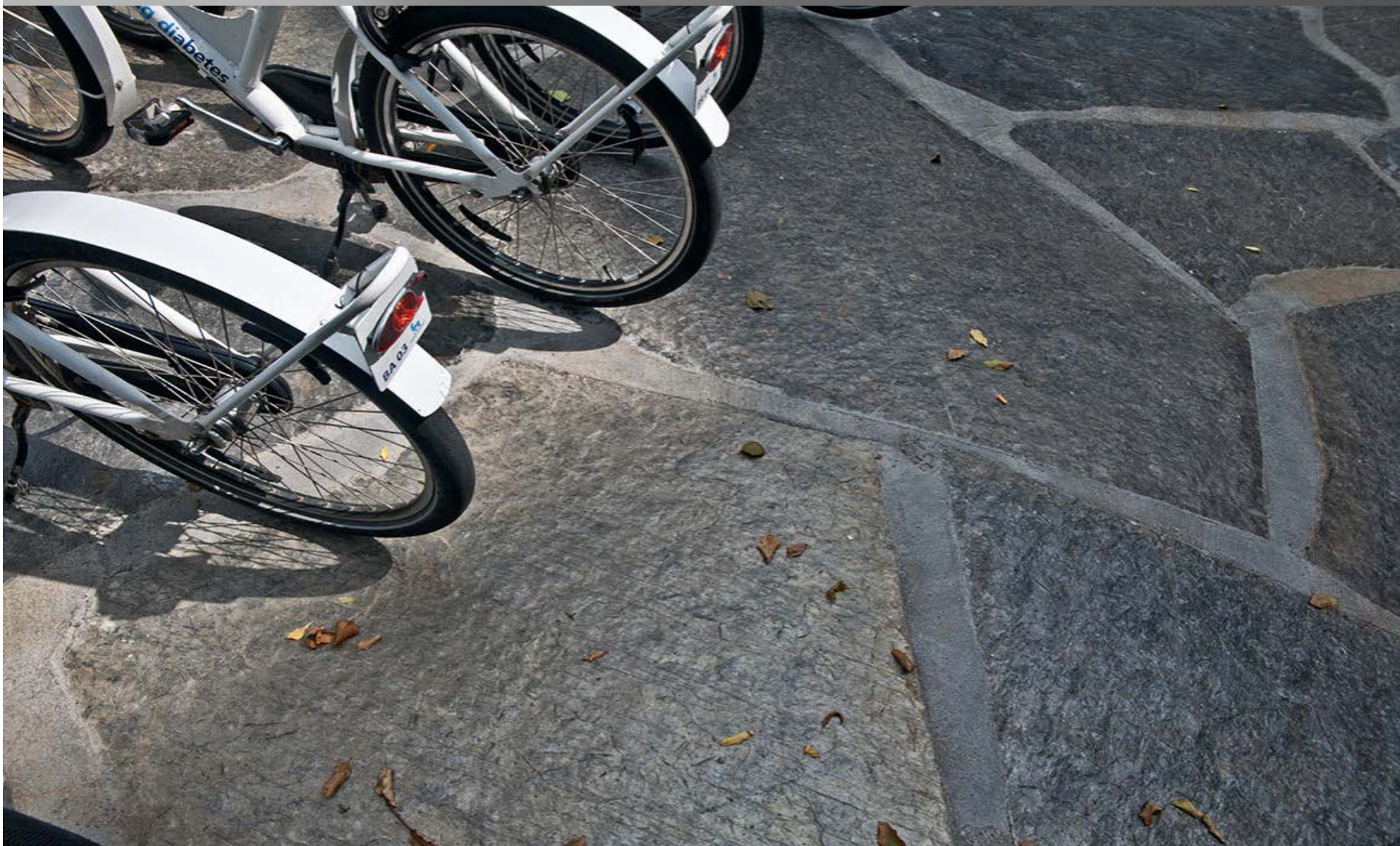


# Afvigelse i farve og struktur





# Otta Fylitt skifer



# Kendetegn for metamorfe bjergarter

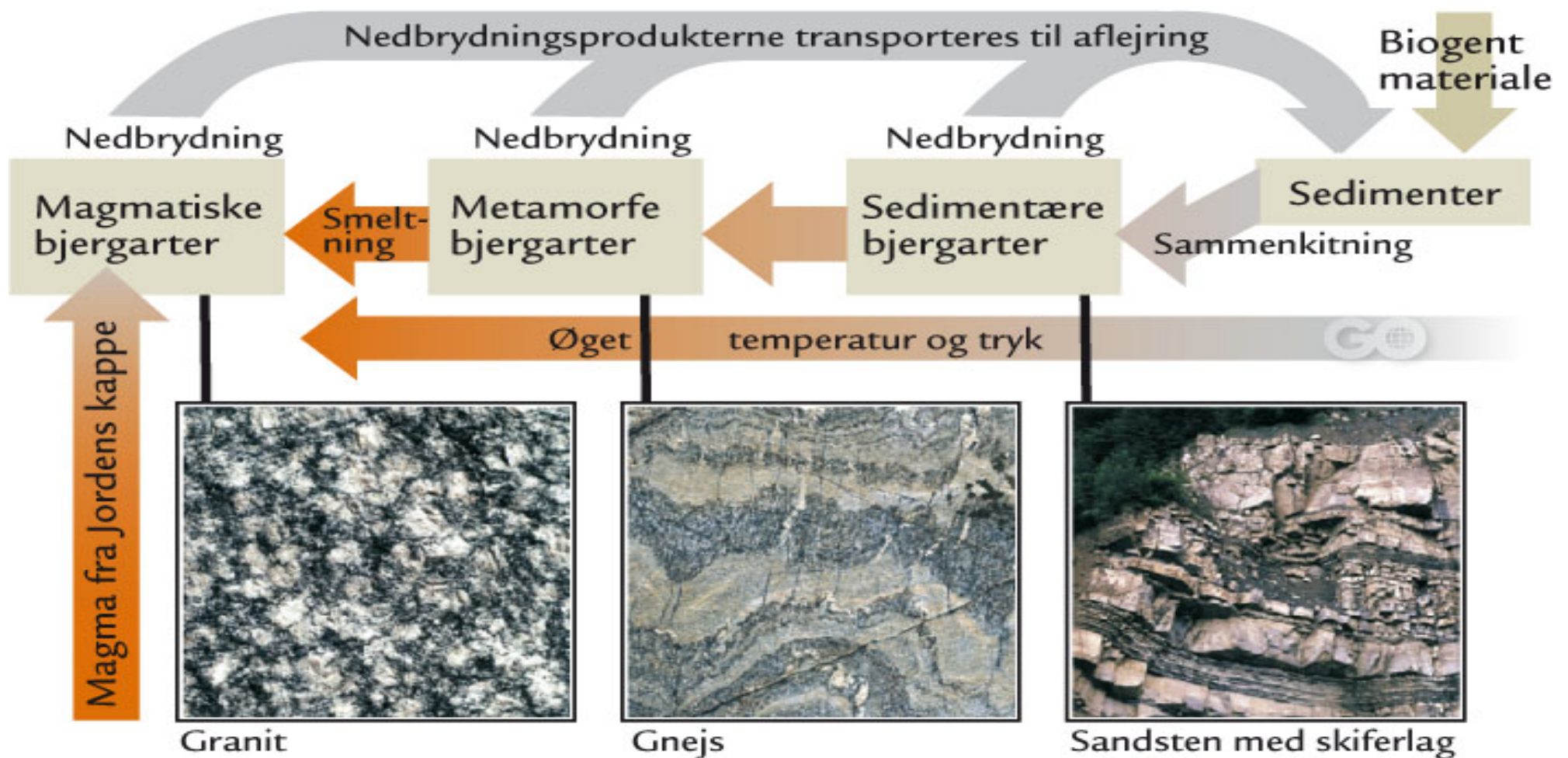


- ▣ Normalt stærke sten grundet tildannelsesprocessen
- ▣ Stor forskel på type, da oprindelse er meget forskellig
- ▣ Hvid marmor – deformation og styrketab
  
- ▣ Vær opmærksom på :
- ▣ Kan have store afvigelser i farve- og struktur (marmor og gneis) – sørg for en klar forventningsafstemning
- ▣ Modtagelighed overfor forureninger
- ▣ Delaminering
- ▣ Tøsalte ved indgangspartier kan være problematisk

# Geologisk kredsløb

## 3.65 Geologisk kredsløb, processer og materialer

Naturgeografi – Jorden og mennesket © Geografforlaget



# STENTYPER OG OVERFLADER



- ▣ Magmatiske og metamorfe silikatbjergarter

Kløvet, spidshugget, stokhugget, riffelhugget, poleret, sleben, sandblæst

- ▣ Kalksten og marmor

Kløvet, stokhugget, poleret, sleben, sandblæst, høvlet (kun kalksten), opslået

Sandsten

Kløvet, stokhugget, sleben, sandblæst, opslået

Skifer

kløvet og sleben



Bjergart	Mekaniske egenskaber					Holdbarhedsmæssige egenskaber					Rengøringsvenlighed
	Trykstyrke	Bøjtræksstyrke	Brudstyrke i dømhuller	Slagstyrke	Slidstyrke	Resistens mod frost	Resistens mod saltpåvirkninger	Resistens mod misfarvning/kemiske omdannelser	Resistens mod fugt- og temperaturvariationer	Resistens mod sure påvirkninger	
Granit/monzonitt/syenit	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Lys gullig granit	😐	😐	😐	😐	😊	😐	😐	😐	😊	😊	😊
Basalt/Gabbro	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😐	😐
Gnejs	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Kvartsit	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Marmor	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😐	😐	😊
Glimmerskifer	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😐	😊	😐	😐
Skifer	😊	😊	😊	😊	😊	😐	😐	😐	😐	😐	😐
Sandsten, kvartsbundet	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😐	😊	😊	😐
Sandsten, kalcitbundet	😊	😊	😊	😊	😊	😐	😐	😐	😊	😐	😐
Kalksten (tæt), vandabs < 1 %	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😐	😐	😊	😐	😐
Kalksten (porøs), vandabs > 1 %	😊	😊	😊	😊	😊	😐	😐	😐	😊	😐	😐
Travertin	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😐	😊	😐	😐

Fig. 5.1: Vejledende smiley-system over de mest almindelige stentypers egenskaber. 😊 generelt gode egenskaber, 😐 mindre problematiske forhold og 😐 en del problematiske forhold.

# CE MÆRKNING af natursten



- ▣ Er et krav – indført i 2004
- ▣ Reelt ikke helt praksis endnu
- ▣ Er et ”rejsepas” i EU – IKKE et kvalitetsstempel !!
  
- ▣ DS/EN 1469  
Naturstensplader til udendørs og indendørs beklædning
- ▣ DS/EN 12058  
Naturstensfliser til gulve og trapper
- ▣ DS/EN 1341  
Fliser af natursten til udendørs belægning
- ▣ DS/EN 12326 del 1 og 2  
Skifer til tagdækning og beklædning af ydervægge

# BESKRIVELSE AF NATURSTEN



- ▣ Forstå materialet og dets variationer, muligheder og begrænsninger – VIGTIGT !
- ▣ Beskriv det **ORDENTLIGT** :
- ▣ Henvis til referencebyggeri, mock-up, godkendte prøver (mere end 1!)
- ▣ Henvis til gældende normer/ produktstandarder
- ▣ Stil krav - CE mærkning er ikke tilstrækkeligt !  
"Som produkt" eller petrografisk beskrivelse
- ▣ Efterbehandling/ imprægnering – tag stilling
- ▣ Geologisk korrekt betegnelse ! (SILVAN SAGEN)



## STONE CARE A/S

Imprægnering med

- Seal
- Wetseal

Problemløsning

- Renovering
- Slibning af gamle gulve
- Fjernelse af pletter og misfarvning
- Fejlbehandling
- Serviceaftaler







MEKANISKE STENHUGGERI A/S  
GRUNDLAGT 1797

[Forside](#)

[Produkter](#)

[Referenceliste](#)

[Referencer \(billeder\)](#)

[Firmaets Historie](#)

[Salgs- og leveringsbetingelser](#)

[Vedligeholdelse og Pleje](#)

[Forhandlere af Aqua](#)

[imprægnering](#)

[Aqua Imprægnerings](#)

[produkter](#)

[Nyheder](#)

[FAQ / Hyppige spørgsmål](#)

## Velkommen



Øland HORS Nimb / Tivoli, Bernstoffsgade, København Løgismose A/S

### HVEM ER VI ?

**E-Nielsens mekaniske Stenhuggeri A/S** er grundlagt i 1797, og er Danmarks ældste stenhuggeri. Vi er førende indenfor salg og forarbejdning af granit, marmor, kompositsten, skifer og sandsten.

### HVAD LAVER VI ?

Vi leverer :

- Naturstenbeklædning til facader
- Naturstenbelægning til indendørs- og udendørs brug
- Naturstensbordplader og Kompositbordplader
- Plejemidler og Imprægneringsprodukter

Vi servicerer :

- arkitekter, bygherre og professionelle med prøvematerialer, rådgivning og sparring omkring anvendelse af Natursten

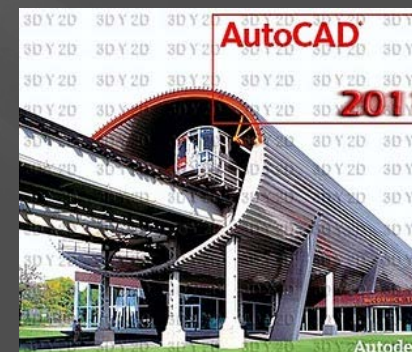
Vi har stor kompetence indenfor løsning af især projektsager, hvor vi i dialog med arkitekt, håndværker og bygherre finder frem til den helt rigtige løsning, med udgangspunkt i bygherrens økonomi og funktionskrav, arkitektens visioner og den håndværksmæssige udførsel.

# Det Digitale Byggeri

## E-Nielsen leverer BIM Objekter



- BIM objekter der understøtter rådgivere og entreprenøres processer og behov iht. DDB.
- Gode visualisering med de rigtige sten, skifer, klinker, forbandter
- Detaljer og div. konstruktions tegninger indarbejdet i BIM objekterne.
- Mulighed for mængdeudtag af div. sten, skifer, klinker, lim, ankre osv.
- Direkte adgang til datablade for produkterne
- Objekter til Autodesk Revit, 3ds max, dwg



# Tak for opmærksomheden

