

Feltkurs 1

GAULDALEN (E6 sør) ØYSAND - HOVIN - STØREN / FOLSTAD

Avgang med turbuss fra PTS (SP Andersens veg 15A) presis kl.10:15. Slutt samme sted 18:00. (Ring 91897197 hvis du er seint ute: kanskje vi venter.) Ha med: **Mat/drikke** for dagen. Ha med **hammer** hvis du har. Ha med **feltdagbok** å tegne/skrive notater i. Samme feltdagbok skal brukes til feltkurs 2 og 3 og til videre feltkurs kommende år.

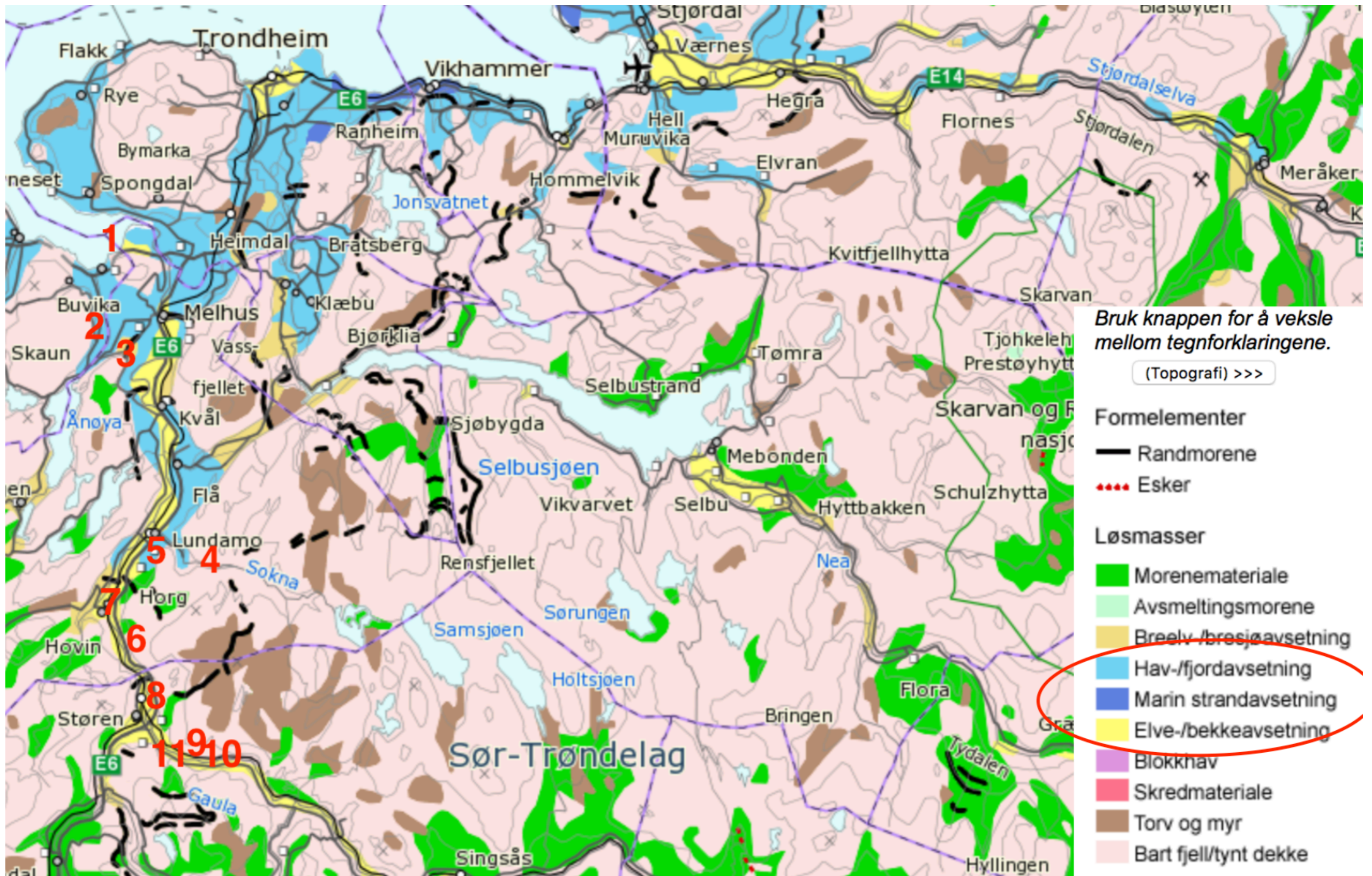
Lokaliteter med koordinater, og stikkord.

1. **Øysand-strand**. 63.330/10.215 Sedimenter: stein, grus, sand, silt av holocen alder (altså etter siste istid). Kornstørrelse sortering. Sedimentær lagning. Blåskjell som potensielle fossiler. Gravespor fra sjødyr, fotavtrykk av fulger, som potensielle sporfossiler. Riflemerker som sedimentære strukturer. Porøsitet, permeabilitet, grunnvann.
2. **Veiskjæring, Vigdalsvegen 406**, Buvika. 63.277/10.189 (Isskuringstriper og polering av berggrunn ved isbrebevegelse av pleistocen alder (like etter istiden, ca. 10 000 år). Sprengt veiskjæring.
3. **Mo grustak, Kregnesvegen**, Melhus. 63.243/10.240 Grus/sand ved øvre marin grense (ca. 180 m.o.h.) av pleistocen alder. Sedimentære lagning, kjemisk forvitring av enkelte rullestein, sementering/litifisering pga. jernoksid.
- x. **Circle K bensinstasjon Lundamo. (Spis medbrakt mat.)** 63.154/10.289
4. **Bautastein Lundamo Stasjon**. 63.152/10.281 Konglomerat med fossil korall og snegle (ca. 450 millioner år).
5. **Bredlimovegen 190**, Horg 63.127/10.265 Konglomerat og sandstein av ordovicisk alder (ca. 450 millioner år) Fullstending litifisering med kvarts-sement
6. **Gylløyvegen 2**, Hovin. 63.094/10.243 Ordovicisk konglomerat/sandstein. Turbiditter, avsatt ved undersjøisk ras. Overbikket sedimentær lagning.
- 7a. **E6 veiskjæring ved Hovin**. 63.111/10.234 Ordovicisk leirskifer/siltstein. Overbikket. Småskala intern deformasjon i forbindelse med storskala folding. Dannelse av kalkspat ved siden av pyrittkrystaller. Glidespeil, dvs. kalkspat smurt ut langs glideplanene i sedimenær lagning.
- 7b. **Gaula elv blotning** ved Gulfoss bru. 63.108/10.230 Bruk hammer til samling av pyrittkrystaller i leirskifer.
- 7c. **Gaula elv vertikal blotning** 63.108/10.231 Merk forskjell mellom sedimentær lagning som betegnes S0 og første foliasjon/skiferdannelse som betegnes S1
- 7d. **Gaula elv elvestrand**, 63.107/10.231 stein, grus og sand og sedimentære strukturer.
- 8a. **Ved E6 over Hagatunnel/bru**. 63.067/10.287 Fjellsikring, bergbolter, sprøytebetong.
- 8b. **Ved E6 ved Hagatunnel/bru**. 63.068/10.288 Vulkansk bergart. Putelava, grønnstein.
- x. (uten stopp) **Gauldalen raslokalitet** 63.064/10.288 ras forårsaket Gauldalflom år 1345.
9. **Folstad steinbrudd**. 63.031/10.321 Plutonisk bergart (trondhemitt).
10. **Veiskjæring øst for trondhemitt steinbrudd** 63.024/10.327 like. Fin-kornet hvit trondhemitt-ganger med avkjølingsprekker i eldre mørk bergart.
11. **Folstadveien, veiskjæringer** 63.035/10.307 Trondhemitt-ganger. Dannelse av foliasjon i trondhemittganger. Kjemisk forvitring av fjell. Forvitring av svovelkis danner rust, svovel, og gips. Foliasjon S2 vises ved inngangen til veitunnel. Veitunnel.

Feltkurspapirer er en del av 'pensum'
Husk hvor vi var, og se fargene på kartene.

(I år blir feltkursene mer med i eksamen.)

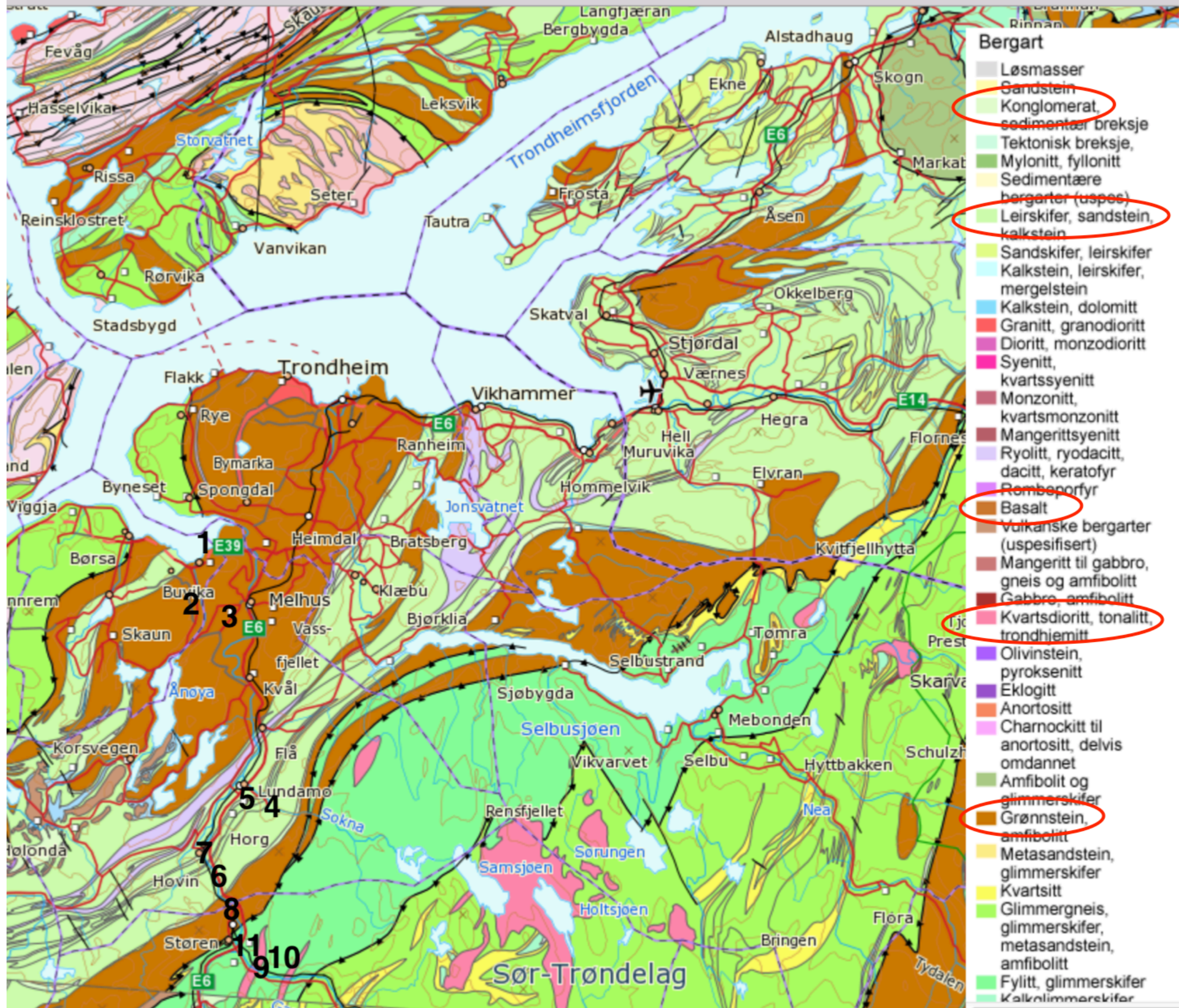
Løsmassekart



pugg fargene: de brukes på alle kart

Berggrunnskart

geo.ngu.no/kart/berggrunn/

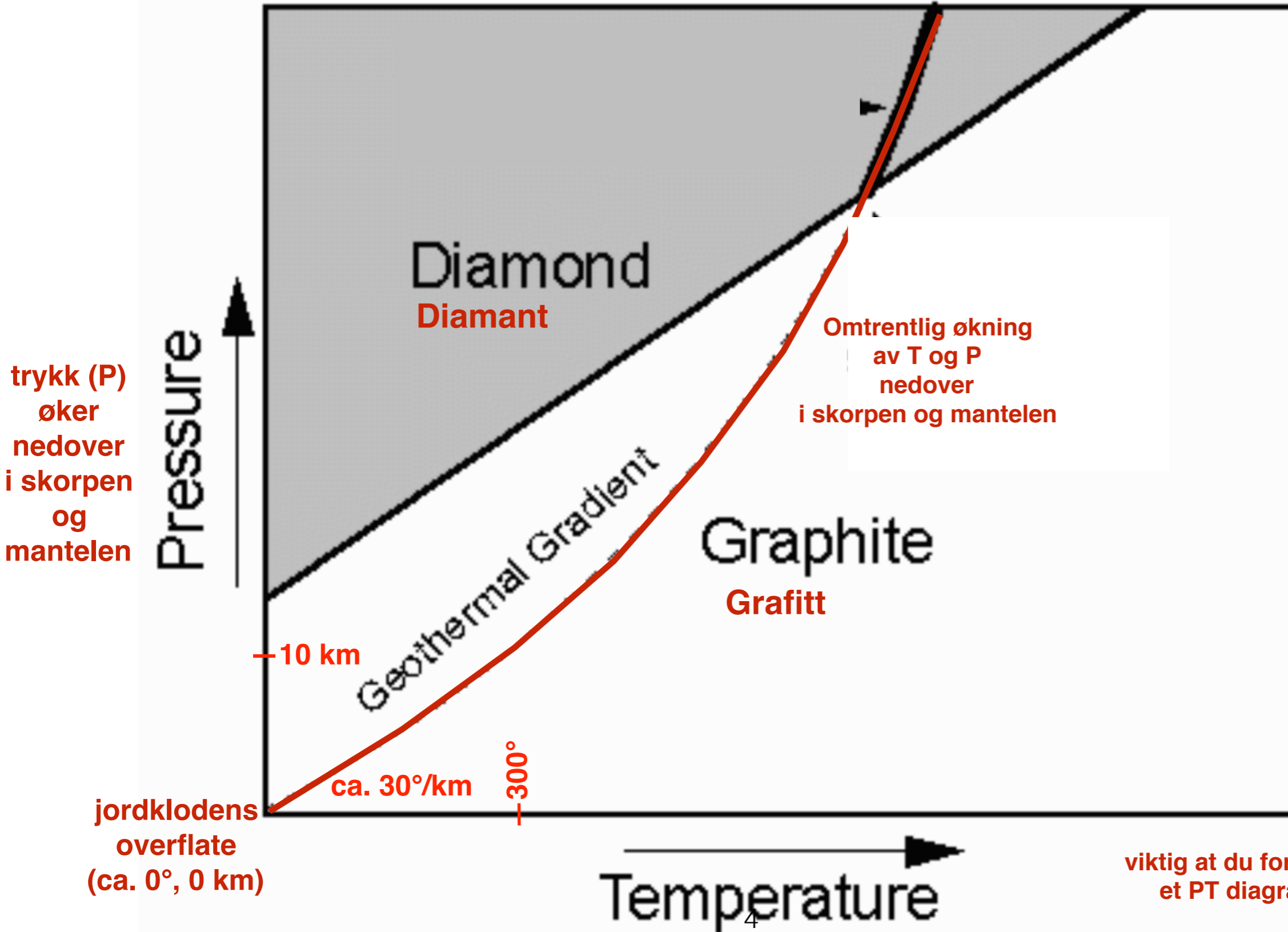




“Fasediagram” for to “faser” av karbon. Heter ofte “PT-diagram”

Polymorphs of Carbon

“poly” = flere “morf” = form



trykk (P) øker nedover i skorpen og mantelen

Omtrentlig økning av T og P nedover i skorpen og mantelen

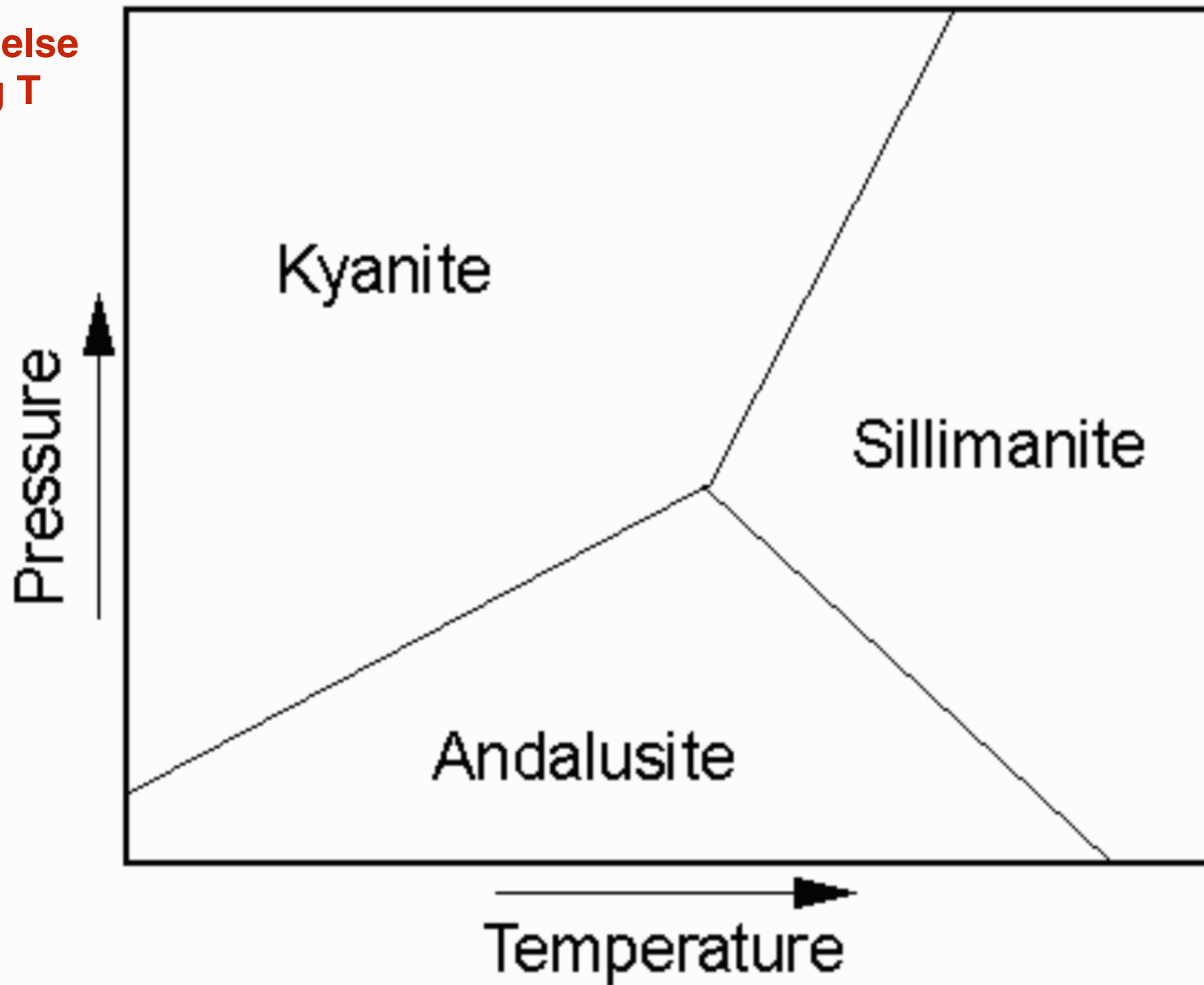
viktig at du forstår hvordan et PT diagram brukes



flere ("poly") form ("morf"), samme kjemi

Polymorphs of Al_2SiO_5

Mineraler
brukes ofte
til
bestemmelse
av P og T



Hvis man finner
ett av disse
mineralene
i en bergart, ,
forteller det noe om
T- og P-forhold
ved bergartens
dannelse.



Kyanittkrystaller
i glimmerskifer.
Kyanitt dannes
under høyt trykk
på et helt bestemt
nivå under en
metamorfose.

**Kyanitt har som regel vakker himmel-blå farge.
(ikke særlig vakker i Jensen-bilde :-)**

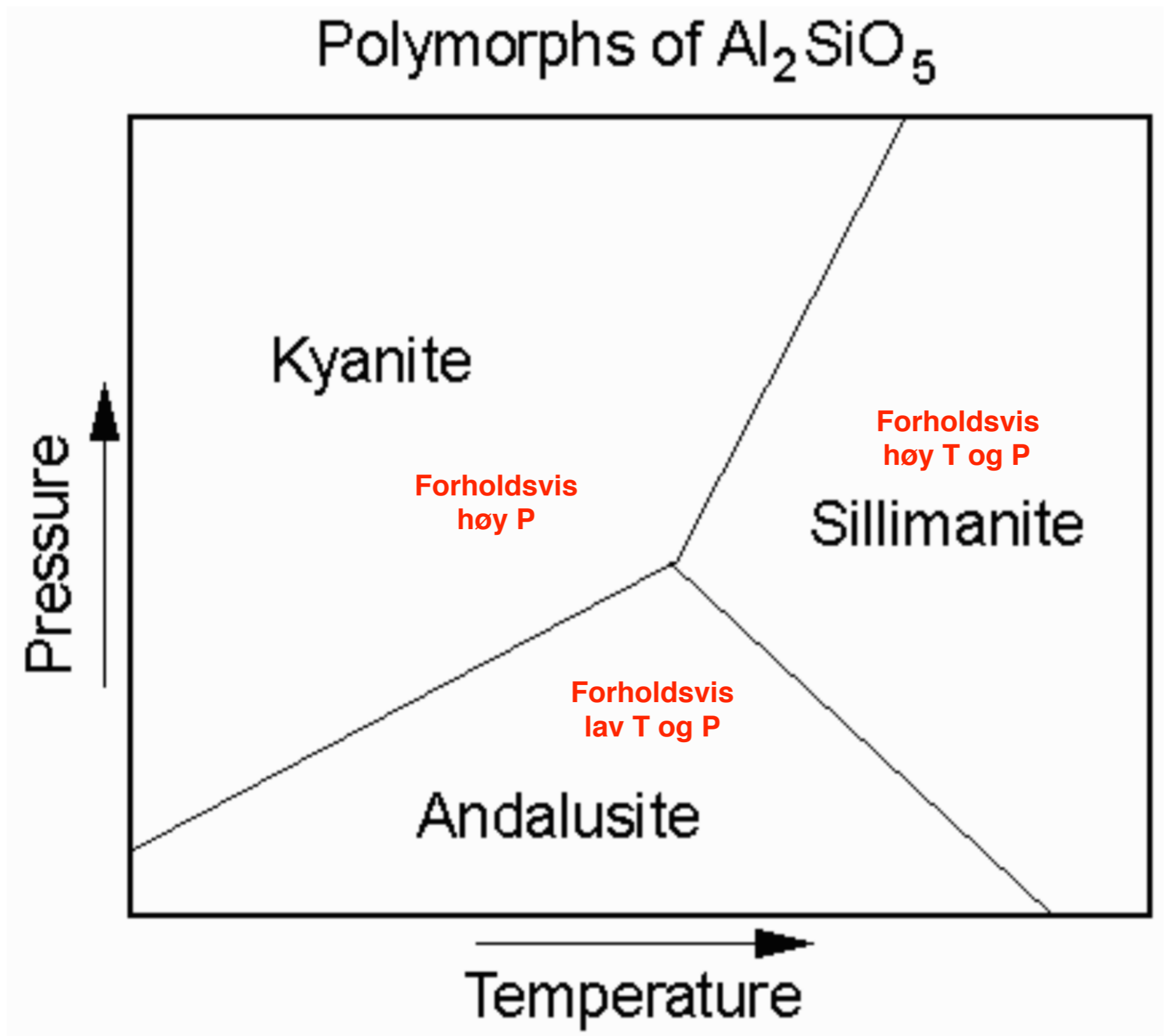
kyanite mineral

Web Images Videos News Maps Settings

All Regions Safe Search: Moderate Any Time

Images for kyanite mineral

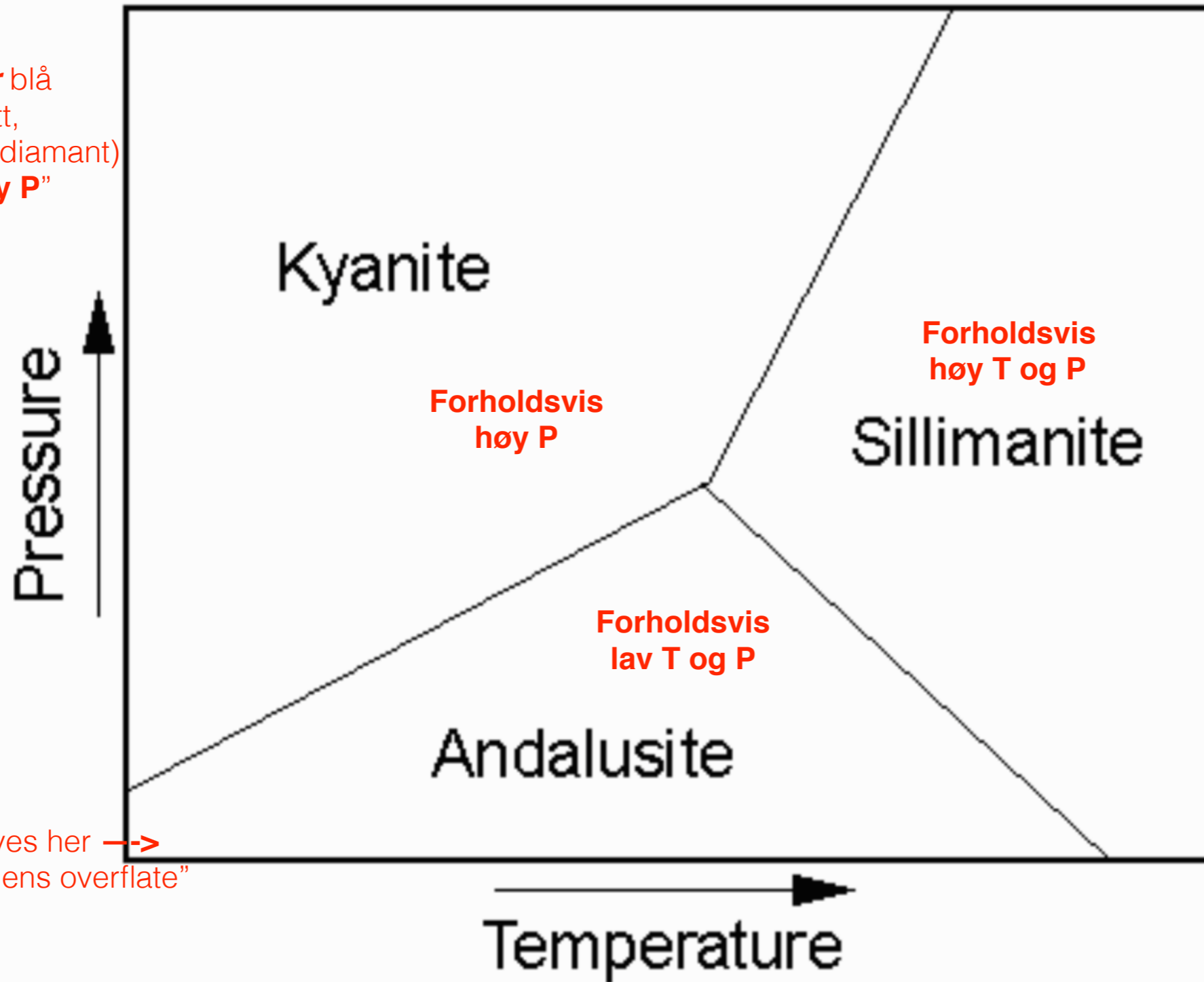
→ More Images for kyanite mineral



viktig at du forstår hvordan disse 3 mineralene brukes

Huskemetode for plassering av disse 3 mineraler

Polymorphs of Al_2SiO_5



“**Vakker** blå kyanitt, (som vakker diamant) liker **høy P**”

“En **silly man** liker veldig høy T og P”

en “**and**” tirves her → T og P ved jordens overflate”

Geologer tegner PT-diagrammer **med P økende nedover**

Temp øker til høyre.

(Temp. øker nedover i skorpen, **eller** mot varm magma)

Temperature



T og P forhold
øverst i
skorpen
er her

Andalusite

Pressure



Sillimanite

Kyanite

Trykk
øker **bare**
nedover
i skorpen

Polymorfe Al_2SiO_5

Lenke-liste, ca. 30 mineraler, 60 bergarter, 20 fossiler

Geologi innføring 18.08.2016 Allan Krill

Øvinger starter mandag 4. sept:
Man blir kjent med mineraler og bergarter.
(last ned denne lenke-liste fra Bb-pensum på mobilen)

ikke-silikater

[kalsitt](#) / kalkspat CaCO_3 hardhet 3-3, perfekte kløv, bruser med saltsyre (10% HCl)

[dolomitt](#) (Ca-Mg)

[halitt](#) / steinsalt N

[pyritt](#) / svovelkis

[kobberkis](#) / chalk

[gips](#) $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

[magnetitt](#) Fe_3O_4

[hematitt](#) Fe_2O_3

[grafitt](#) ren C, grå

silikater

[kvarts](#) SiO_2 hard

[kalifeltspat](#) (K-fe)

[plagioklas](#) feltspat

[muskovitt](#) fargeløst

[olivin](#) olivengrønn

[augitt](#) - svart pyritt

[hornblende](#) svart

[biotitt](#) svart glimmer

[granat](#) 12-sidig k

[kyanitt](#) Al_2SiO_5

[andalusitt](#) Al_2SiO_5

[sillimanitt](#) Al_2SiO_5

[kloritt](#) grønn glimmer

[staurolitt](#) metam

[serpentin](#) Mg-rik grønn, svart, blågrønn, vann i formelen, orange forvittringshud.

[talk](#) Mg-glimmer, glatt på fingrene pga. hardhet 1, vann i formelen, forekommer ofte med serpentin og asbest

[aktinolit](#) grønn amfibol uten Al, alltid grønnskiferfacies metamorfose, vann i formelen

[diopsid](#)



2 av ca. 70 esker med "stuffer"



Folk som tar
obligatorisk *Steinprøven* når de er klare,
i oktober.

man får 16 små
“stuffer” å identifisere

Auditorium G1



Esker med “stuffer” som alle skal
kunne kjenne igjen.

Frivillige øvinger mandager og tirsdager i G1. Kom en time eller to når du vil, og hvis du vil. Kravet er at du lærer mineralene og bergartene og består en “steinprøve” i oktober.

Mandag kl 14:15-17 (det blir veldig trangt hvis alle kommer til samme tid)

Tirsdag kl 12:15-16 (det blir veldig trangt hvis alle kommer til samme tid)

NTNU Studier Studentliv Forskning og innovasjon Om NTNU Søk...


Listevisning
Detaljert timeplan ical

Studieprogram ALLE Filter Filtreer på aktiviteter og grupper

Dag Uke Måned Alle

4. - 8. sep. 2023 < I dag >

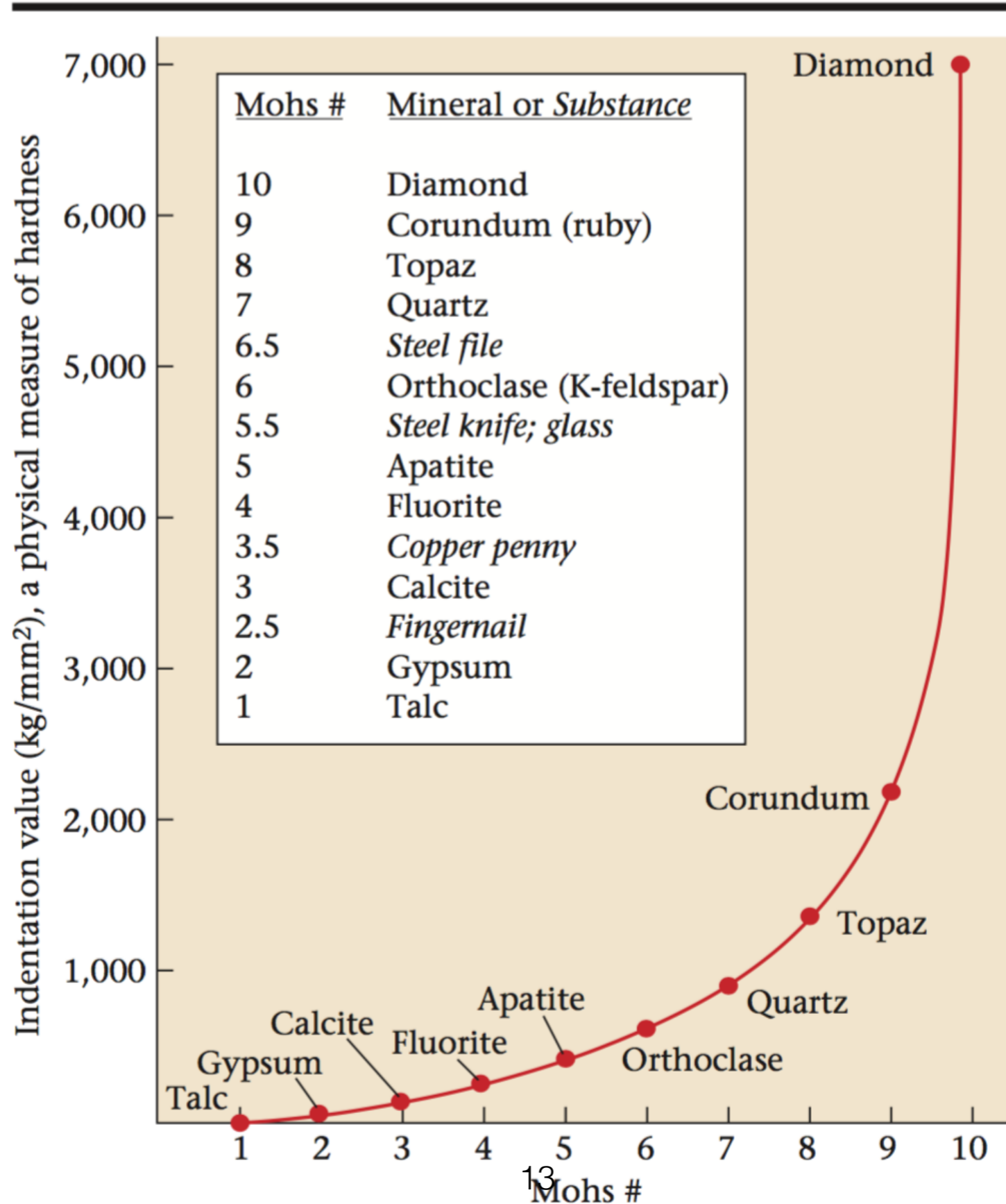
Uke36	ma. 4.9	ti. 5.9	on. 6.9	to. 7.9	fr. 8.9
07					
08					
09					
10					
11					
12		12:15 - 14:00 Øving 3 • G1			
13					
14	Ekstra time hvis dere ønsker: kl 14:15-15:15	14:15 - 16:00 Øving 2 • G1			
15	15:15 - 17:00 Øving 1 • G1				
16					
17					



bilde fra 2021- trangt og med covid masker



TABLE 5.1 Mohs Hardness Scale



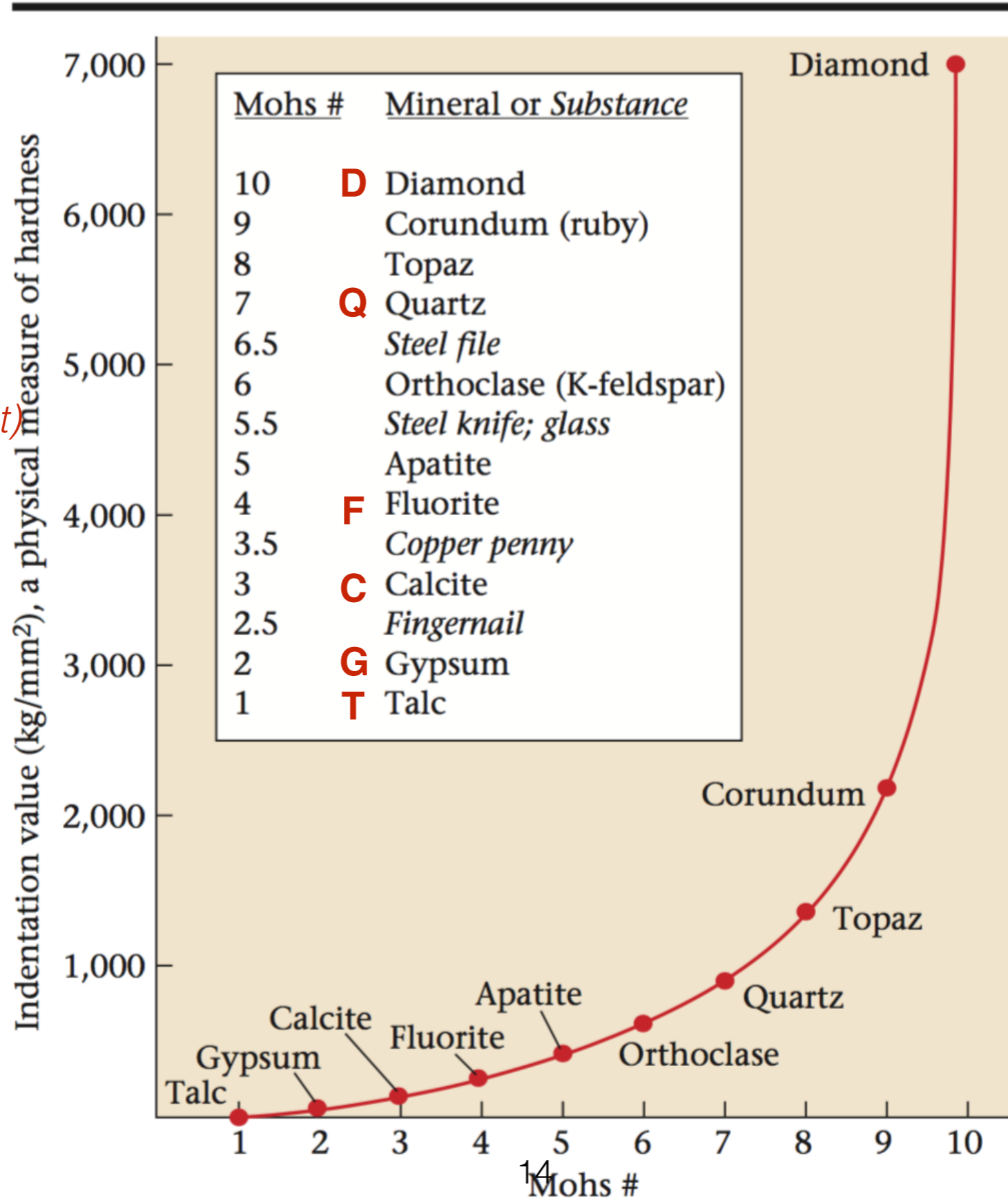
Skala fra 1-10

**Men ikke lineart:
diamant (10) er
3 ganger hardere
enn korund (9)**

- 1 Talk (også talkum)
- 2 Gips **fingernegl 2,5**
- 3 Kalsitt
- 4 Fluor
- 5 Apatitt
- 6 Ortoklas **glass, kniv 5,5**
- 7 Kvarts
- 8 Topaz
- 9 Korund
- 10 Diamant

5,8,9,10 er
litt sjelden

TABLE 5.1 Mohs Hardness Scale



- 1 To (*Talk*)
- 2 Gamle (*Gips*)
- 3 Kjerringen (*Kalkspat*)
- 4 Fikk (*Fluoritt*)
- 5 Angst (*Apatitt*)
- 6 Og/Fordi (*Feltspat*)
- 7 Katten (*Kvarts*)
- 8 Til (*Topas*)
- 9 Kjerringa (*Korund*)
- 10 Døde (*Diamant*)



krystaller. Andre betegnelser på mineralflaters glans er for eksempel silkeglans (gips) og diamantglans. Amfibolkrystallene har glassglans som kvartskrystaller.

skrubber mineralet over. Noen mineraler vil avsette et fint pulver på porselenet, mens andre har for stor hardhet til å avsette noen strek.

*Kvartsvarieteter:
bergkrystall (klar),
ametyst (fiolett),
citrin (gul) og
røykkvarts (mørk)*



Kvarts kan ha ulike farger. Derfor er fargen ikke så pålitelig som hardhet



**Strekfarge eller 'STREK' er pulverfarge
Hematitt kan ha ulike farger (svart, sølv, rød),
men alltid gir rød strek.**



**“Hem” betyr blod, som i *hemoglobin*.
Et gammelt norsk navn for hematitt
er “blodjernstein”**

*Hematitt har rød
strekfarge som
svarer til mine-
ralets andre navn
– blodstein.*

**Jern ruster (oksidierer), og gir rød farger
Det er mange mineraler og bergarter som er rød pga. oksidert jern (og andre ting, som husmaling).**

Pyritt (FeS₂) har gull farge (“narregull”) men streken er svart. (samlet på Feltkurs 1)

(“**svovelkis**” er det gamle norsk navnet)

→ <https://duckduckgo.com/?q=pyrite+streak+color&iax=images&ia=images>



Pyrite Streak | Mark Steinmetz
marksteinmetz.photoshelter.com



HCl syre “saltsyre”

CaCO_3 (kalsitt) \rightarrow CaO (oppløst) + CO_2 (gass)

FIGURE 5.23 Calcite reacts with hydrochloric acid to produce carbon dioxide gas.

“**Kalkspat**” er det gamle norsk ord.

“**Kalsitt**” er det moderne norsk ord.

kalsitt er vanligvis fargeløs- men denne kalsitten er rød/orange, antagelig pga. litt jern.



krystaller. Andre betegnelser på mineralflaters glans er for eksempel silkeglans (gips) og diamantglans. Amfibolkrystallene har glassglans som kvartskrystaller.

skrubber mineralet over. Noen mineraler vil avsette et fint pulver på porselenet, mens andre har for stor hardhet til å avsette noen strek.

*Kvartsvareteter:
bergkrystall (klar),
ametyst (fiolett),
citrin (gul) og
røykkvarts (mørk)*

Kvarts har 6-sidige krystaller, med 60° vinkler, men ingen kløv.



Kvarts brekkes uregelmessig som glass. Man sier at det er "muslig" brudd.



FIGURE 5.21 Minerals without cleavage break on random fractures. Some materials, such as quartz and glass, break on **conchoidal fractures**, which have a curving, scoop shape. The photo shows **conchoidal fracture surfaces** on volcanic glass.

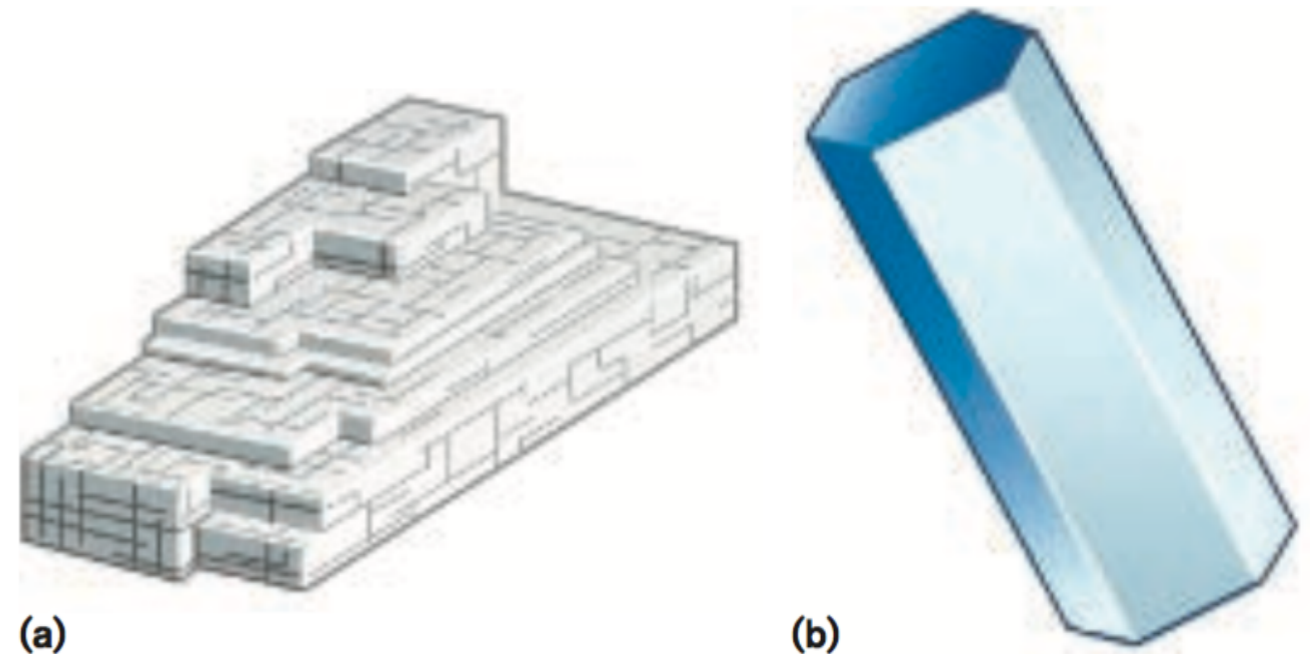


“Conchoidal fracture” heter
“muslig brudd” på norsk.

Typisk for glass. Også kvarts, olivin, og granat.

Fordi at det er ingen svakhetsplan i gitter
til disse mineralene.

FIGURE 5.22 You can distinguish between cleavage planes and crystal faces because **(a)** cleavage planes can be repeated, like a series of steps or terraces, whereas **(b)** a crystal face is a single surface. Note that there are no repetitions of the crystal face within a crystal.



Nyttig bilde.

Her er det 3 “kløv”

Det vil si, 3 retninger med kløv.

Man ser dem både utvendig og ‘innvendig’



Noen mineraler har:

0 kløv (kvarts, pyritt, granat, olivin)

1 kløv (glimmer / mica)

2 kløv (feltspat, hornblende, pyroksen)

3 kløv (kalsitt, halitt)

4 kløv (fluoritt, diamant)

Fluoritt **4**



Fluoritt **4 kløv**



Kalifeltspat **2**



Kalsitt **3**



Disse er kløv-flater,
ikke krystall-flater

Spaltestykker
av forskjellige
mineraler

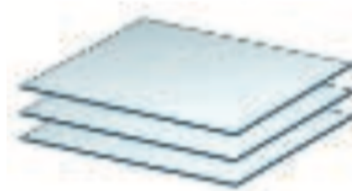
Halitt **3**



Hornblende **2**



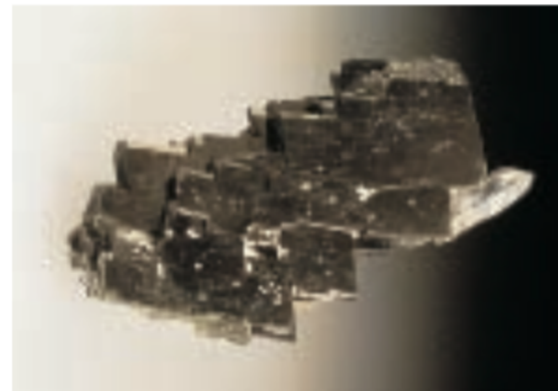
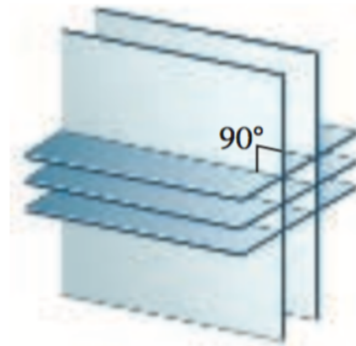
kløvplan: svakhetsplan der det **sprekker**
krystallflate: utvendig flate der det **vokser**



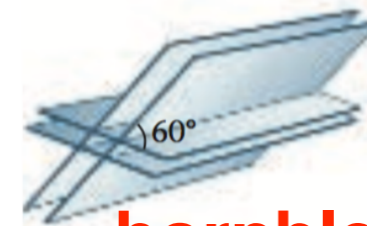
glimmer (*mica*)



(a)



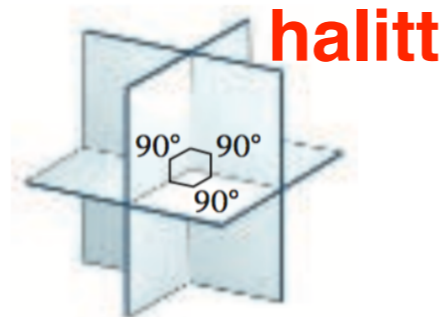
(b)



hornblende



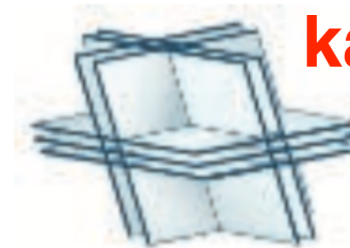
(c)



halitt



(d)



kalsitt



(e)

FIGURE 5.20 Mineral cleavage refers to the way a crystal breaks. Some crystals break in only one direction, some in two or three, and some in many. Others have no cleavage at all. **(a)** Muscovite has one direction of cleavage and splits into thin sheets. **(b)** Pyroxene has two directions of cleavage at right angles. **(c)** Amphibole has two directions of cleavage, where one plane makes an angle of 60° with respect to the other two. **(d)** Halite has three directions of cleavage, all at right angles to each other. **(e)** Calcite has three directions of cleavage, one of which is inclined at an angle of less than 90°.

Man kan måle vinkel mellom ulike kløv for å identifisere mineralet.



Lenke-liste, ca. 30 mineraler, 60 bergarter, 20

Geologi innføring 15.08.2016 Allan Krill

Kalles “ikke-silikater” fordi de mangler Si.
Lurt å pugge disse formlene.

ikke-silikater

kalsitt / kalkspat CaCO_3 hardhet 3, 3 perfekte kløv, bruser

dolomitt $(\text{Ca-Mg})\text{CO}_3$ hardhet 3,5, 3 kløv, pulver bruser n

halitt / steinsalt NaCl , 3 perfekte kløv, kubisk, lav egenvek

pyritt / svovelkis FeS_2 gullfarget men sort strek, hardt, kub

kobberkis / chalkopyritt ligner pyritt men mer orange og fa

gips $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ hardhet 2, vann i formelen, dannes ved la

magnetitt Fe_3O_4 metallisk, magnetisk, gir svart strek

hematitt Fe_2O_3 metallisk blåsvart eller rustrød, gir rødbrun

grafitt ren C, grå strek, kan tegne på papir som blyant



Lenke-liste, ca. 30 mineraler, 60 bergarter, 20

Geologi innføring 15.08.2016 Allan Krill

ikke-silikater Disse har karbon (C) og kalles “karbonatter”

kalsitt / kalkspat CaCO_3 hardhet 3, 3 perfekte kløv, bruser

dolomitt $(\text{Ca-Mg})\text{CO}_3$ hardhet 3,5, 3 kløv, pulver bruser n

De har “ CO_2 ” i seg.



Lenke-liste, ca. 30 mineraler, 60 bergarter, 20

Geologi innføring 15.08.2016 Allan Krill

ikke-silikater

[kalsitt](#) / kalkspat CaCO_3 hardhet 3, 3 perfekte kløv, bruser

[dolomitt](#) $(\text{Ca-Mg})\text{CO}_3$ hardhet 3,5, 3 kløv, pulver bruser n

[halitt](#) / steinsalt NaCl , 3 perfekte kløv, kubisk, lav egenvek

[pyritt](#) / svovelkis FeS_2 gullfarget men sort strek, hardt, kub

[kobberkis](#) / chalkopyritt ligner pyritt men mer orange og fa

[gips](#) $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ hardhet 2, vann i formelen, dannes ved la

[magnetitt](#) Fe_3O_4 metallisk, magnetisk, gir svart strek

[hematitt](#) Fe_2O_3 metallisk blåsvart eller rustrød, gir rødbrun

[grafitt](#) ren C, grå strek, kan tegne på papir som blyant



Lenke-liste, ca. 30 mineraler, 60 bergarter, 20

Geologi innføring 15.08.2016 Allan Krill

Disse har svovel (S), og kalles "sulfider" eller "kiser"

Gammel norsk navn: svovelkis

Modern norsk navn: pyritt

ikke-silikater

pyritt / svovelkis FeS_2 gullfarget men sort strek, hardt, kub

kobberkis / chalkopyritt ligner pyritt men mer orange og fa

gips $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ hardhet 2, vann i formelen, dannes ved la

magnetitt Fe_3O_4 metallisk, magnetisk, gir svart strek

hematitt Fe_2O_3 metallisk blåsvart eller rustrød, gir rødbrun

grafitt ren C, grå strek, kan tegne på papir som blyant



Lenke-liste, ca. 30 mineraler, 60 bergarter, 20

Geologi innføring 15.08.2016 Allan Krill

ikke-silikater

Har vann i gitteret. Kan tørkes ut og lages til pulver.
Brukes til støping når vann tilsettes igjen.

gips $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ hardhet 2, vann i formelen, dannes ved la
magnetitt Fe_3O_4 metallisk, magnetisk, gir svart strek
hematitt Fe_2O_3 metallisk blåsvart eller rustrød, gir rødbrun
grafitt ren C, grå strek, kan tegne på papir som blyant



Lenke-liste, ca. 30 mineraler, 60 bergarter, 20

Geologi innføring 15.08.2016 Allan Krill

ikke-silikater

Disse har oksidert jern, og kalles oksider.
Hematitt er litt mer oksidert (3Fe:2O) enn magnetitt (4Fe:3O).

magnetitt Fe_3O_4 metallisk, magnetisk, gir svart strek

hematitt Fe_2O_3 metallisk blåsvart eller rustrød, gir rødbrun

grafitt ren C, grå strek, kan tegne på papir som blyant



Lenke-liste, ca. 30 mineraler, 60 bergarter, 20

Geologi innføring 15.08.2016 Allan Krill

ikke-silikater

[kalsitt](#) / kalkspat CaCO_3 hardhet 3, 3 perfekte kløv, bruser

[dolomitt](#) $(\text{Ca-Mg})\text{CO}_3$ hardhet 3,5, 3 kløv, pulver bruser n

[halitt](#) / steinsalt NaCl , 3 perfekte kløv, kubisk, lav egenvek

[pyritt](#) / svovelkis FeS_2 gullfarget men sort strek, hardt, kub

[kobberkis](#) / chalkopyritt ligner pyritt men mer orange og fa

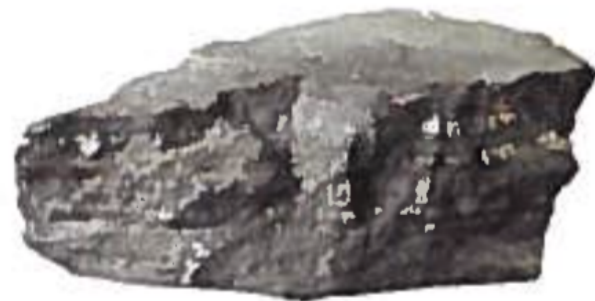
[gips](#) $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ hardhet 2, vann i formelen, dannes ved la

[magnetitt](#) Fe_3O_4 metallisk, magnetisk, gir svart strek

[hematitt](#) Fe_2O_3 metallisk blåsvart eller rustrød, gir rødbrun

[grafitt](#) ren C, grå strek, kan tegne på papir som blyant

Karbonater Mineraler bygd opp av karbon (C) og oksygen (O) i form av karbonatanionet (CO_3^{2-}) i forbindelse med metalliske kationer som kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}) og jern (Fe^{2+}) og (Fe^{3+}). Kalsitt eller kalkspat (CaCO_3) (til høyre) er et slikt mineral, som finnes mange steder i det vi kjenner som kalkstein.



Oksider Forbindelsene med oksygenanionet (O^{2-}) og en metallisk kation, for eksempel jern (Fe^{2+}) eller (Fe^{3+}), som i mineralene hematitt (Fe_2O_3) (til venstre) og magnetitt (Fe_3O_4).

Sulfider Mineraler med forbindelser mellom sulfidanionet (S^{2-}) og metalliske kationer, som jern (Fe^{2+}) i mineralet pyritt (FeS_2). Mange malmmineraler er sulfider, som galenitt (blyglans) (PbS), sinkblende (ZnS) og chalkopyritt (kopperkis) (CuFeS_2). Bildet viser chalkopyritt.



Sulfater Mineraler bygd opp av forbindelser mellom sulfatanionet (SO_4^{2-}) og metalliske kationer, som kalsium (Ca^{2+}), en gruppe som blant annet omfatter mineralene anhydritt (CaSO_4) og gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), som ses her til venstre.

Halogenider Mineraler bygd opp av forbindelser mellom kloridanionet (Cl^-) og metalliske kationer, som natrium (Na^+), kalium (K^+) eller magnesium (Mg^{2+}), for eksempel i halitt (NaCl). Et annet mineral i denne gruppen er fluoritt (flusspat), en forbindelse mellom fluor (F^-) og kalsium (Ca^{2+}) i kalsiumfluorid (CaF_2). Et stykke fluoritt ses til høyre.



Det er mineralets
“anioner”
 som gir
 mineralene sine
gruppenavn.

Composition of Minerals

The variety of minerals we see depend on the chemical elements available to form them. Earth's crust the most abundant elements are as follows:

1. O, Oxygen 45.2% by weight
2. Si, Silicon 27.2%
3. Al, Aluminum 8.0%
4. Fe, Iron 5.8%
5. Ca, Calcium 5.1%
6. Mg, Magnesium 2.8%
7. Na, Sodium 2.3%
8. K, Potassium 1.7%
9. Ti, Titanium 0.9%
10. H, Hydrogen 0.14%
11. Mn, Manganese 0.1%
12. P, Phosphorous 0.1%

Note that Carbon (one of the most abundant elements in life) is not among the top 12.

Composition of Minerals

The variety of minerals we see depend on the chemical elements available to form them. Earth's crust the most abundant elements are as follows:

1. O, Oxygen 45.2% by weight
2. Si, Silicon 27.2%
3. Al, Aluminum 8.0%
4. Fe, Iron 5.8%
5. Ca, Calcium 5.1%
6. Mg, Magnesium 2.8%
7. Na, Sodium 2.3%
8. K, Potassium 1.7%
9. Ti, Titanium 0.9%
10. H, Hydrogen 0.14%
11. Mn, Manganese 0.1%
12. P, Phosphorous 0.1%












Rekkefølgen i Nelson her er ikke helt det samme som vi har pugget:

“Only Strong Athletes In College *Midnight Study Past*”

Det er fordi er det mye Mg i havskorpe, og mindre Mg i kontinentalskorpe.
Rekkefølgen her er for havskorpe, og ikke kontinentalskorpe.

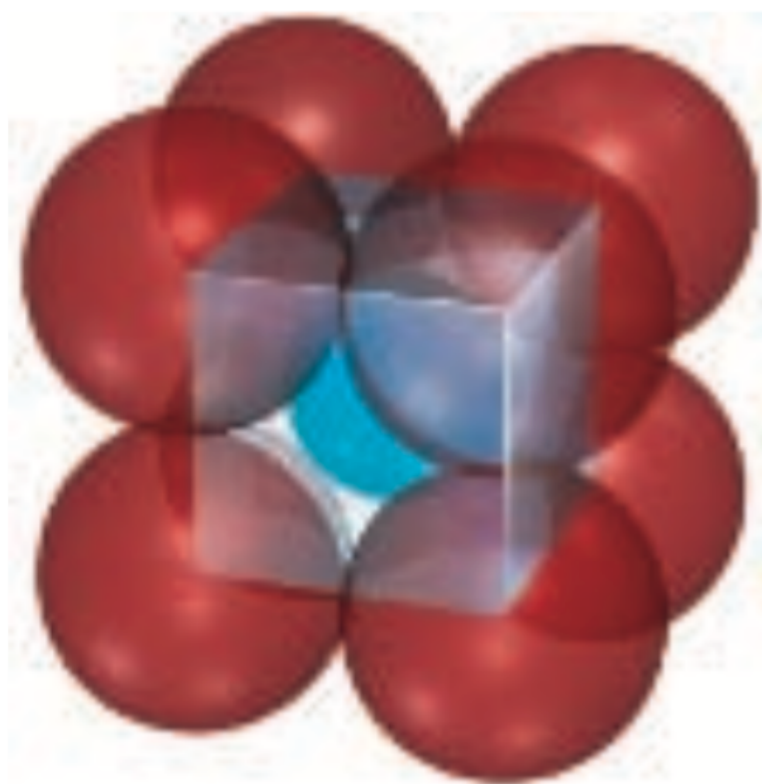
Note that Carbon (one of the most abundant elements in life) is not among the top 12.



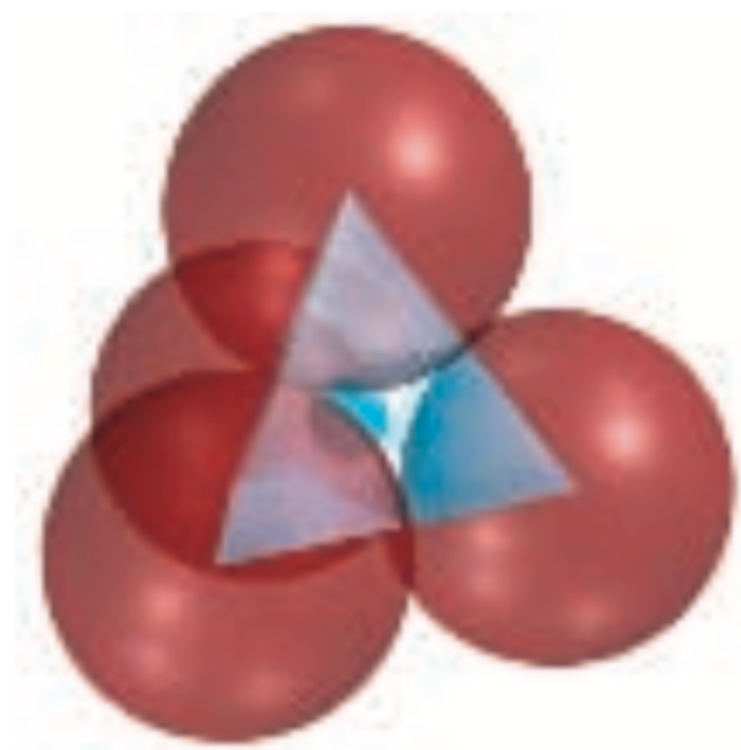
Cations (positive charge)	Silicon (Si ⁴⁺)	Aluminum (Al ³⁺)	Iron (Fe ³⁺)	Magnesium (Mg ²⁺)	Iron (Fe ²⁺)	Sodium (Na ⁺)	Calcium (Ca ²⁺)	Potassium (K ⁺)
	 liten							
Anions (negative charge)	Oxygen (O ²⁻)	Chloride (Cl ⁻)	Sulfide (S ²⁻)					
	 stor							

0 2Å
└───┘
(1Å = 10⁻⁸cm)

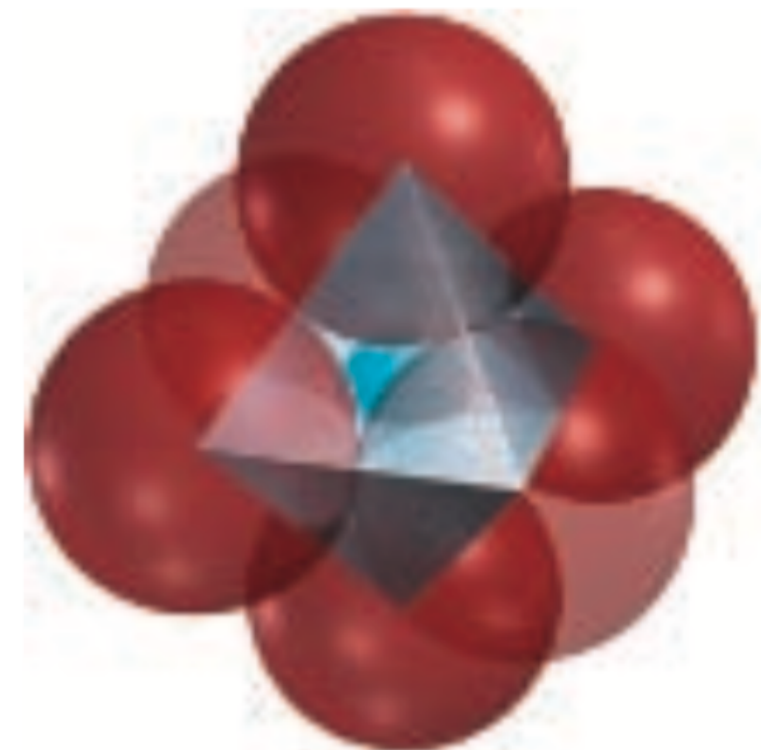
(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURE 5.8 (a) Relative sizes of ions that are common in minerals. (b) The packing of atoms in a cube. (c) The packing of atoms in a tetrahedron. (d) The packing of atoms in an octahedron.

FIGURE a.3 The modern periodic table of the elements. The columns group elements with related properties. For example, inert gases are listed in the column on the right. Metals are found in the central and left parts of the chart.

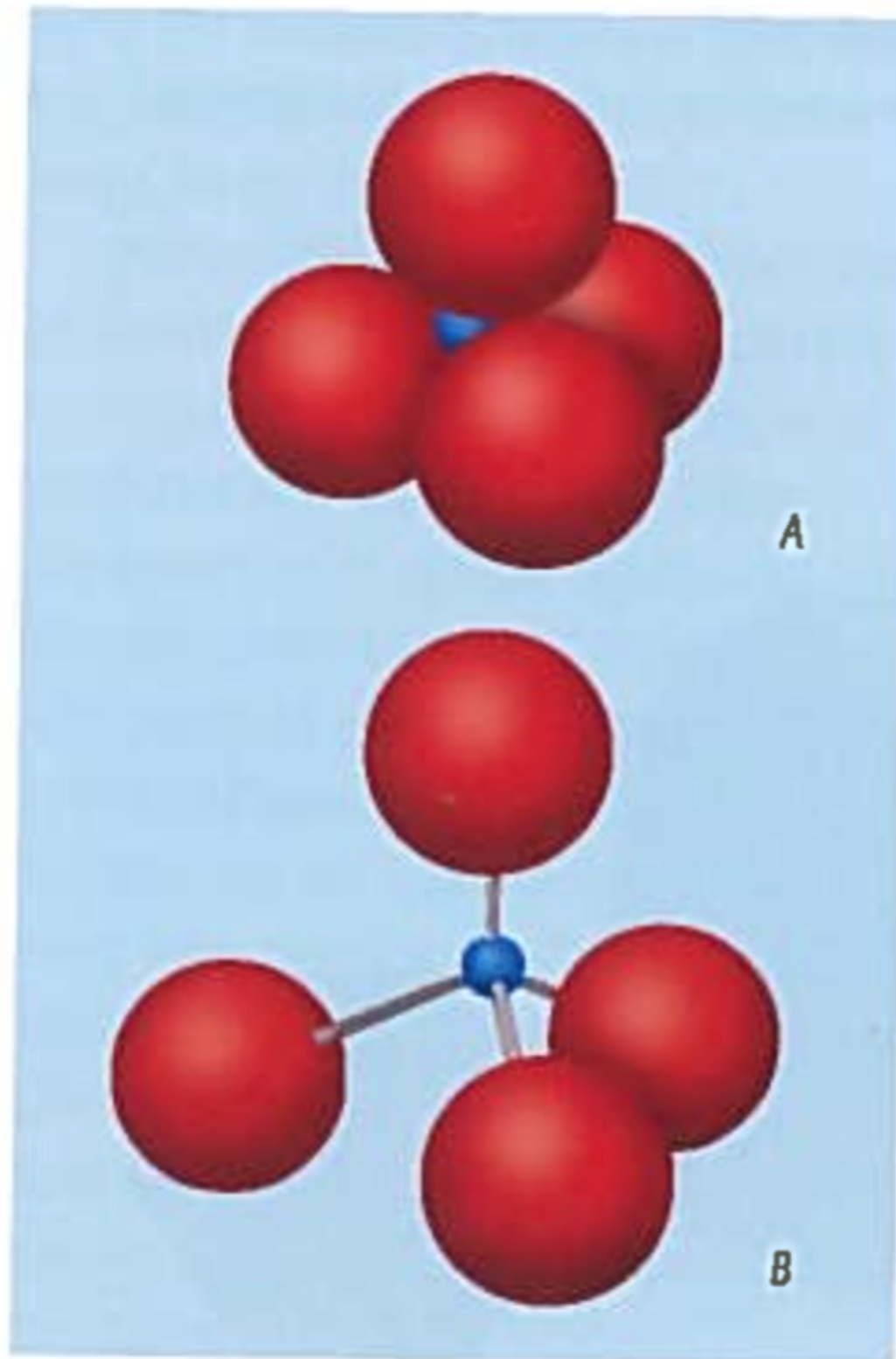
Alkali metals		Symbol	He 2	Atomic number		Name		Atomic weight		Transition elements (metals)										Nonmetals					Inert gases																												
H 1	Hydrogen	1.007	He 2	Helium	4.002																Ne 20	Neon	20.179																														
Li 3	Lithium	6.941	Be 4	Beryllium	9.0121											B 5	Boron	10.811	C 6	Carbon	12.011	N 7	Nitrogen	14.006	O 8	Oxygen	15.999	F 9	Fluorine	18.998	Ar 18	Argon	39.948																				
Na 11	Sodium	22.989	Mg 12	Magnesium	24.305											Al 13	Aluminum	26.981	Si 14	Silicon	28.085	P 15	Phosphorus	30.973	S 16	Sulfur	32.066	Cl 17	Chlorine	35.452	Kr 36	Krypton	83.80																				
K 19	Potassium	39.098	Ca 20	Calcium	40.078	Sc 21	Scandium	44.955	Ti 22	Titanium	47.88	V 23	Vanadium	50.941	Cr 24	Chromium	51.996	Mn 25	Manganese	54.938	Fe 26	Iron	55.847	Co 27	Cobalt	58.933	Ni 28	Nickel	58.693	Cu 29	Copper	63.546	Zn 30	Zinc	65.39	Ga 31	Gallium	69.723	Ge 32	Germanium	72.61	As 33	Arsenic	74.921	Se 34	Selenium	78.96	Br 35	Bromine	79.904	Kr 36	Krypton	83.80
Rb 37	Rubidium	85.467	Sr 38	Strontium	87.62	Y 39	Yttrium	88.905	Zr 40	Zirconium	91.224	Nb 41	Niobium	92.906	Mo 42	Molybdenum	95.94	Tc 43	Technetium	98.907	Ru 44	Ruthenium	101.07	Rh 45	Rhodium	102.905	Pd 46	Palladium	106.42	Ag 47	Silver	107.868	Cd 48	Cadmium	112.411	In 49	Indium	114.82	Sn 50	Tin	118.710	Sb 51	Antimony	121.757	Te 52	Tellurium	127.60	I 53	Iodine	126.904	Xe 54	Xenon	131.29
Cs 55	Cesium	132.905	Ba 56	Barium	137.327	La 57	Lanthanum	138.905	Hf 72	Hafnium	178.49	Ta 73	Tantalum	180.947	W 74	Tungsten	183.85	Re 75	Rhenium	186.207	Os 76	Osmium	190.2	Ir 77	Iridium	192.22	Pt 78	Platinum	195.08	Au 79	Gold	196.966	Hg 80	Mercury	200.59	Tl 81	Thallium	204.383	Pb 82	Lead	207.2	Bi 83	Bismuth	208.980	Po 84	Polonium	208.982	At 85	Astatine	209.987	Rn 86	Radon	222.017
Fr 87	Francium	223.019	Ra 88	Radium	226.025	Ac 89	Actinium	227.027																																													
		Ce 58	Cerium	140.115	Pr 59	Praseodymium	140.907	Nd 60	Neodymium	144.24	Pm 61	Promethium	144.912	Sm 62	Samarium	150.36	Eu 63	Europium	151.965	Gd 64	Gadolinium	157.25	Tb 65	Terbium	158.925	Dy 66	Dysprosium	162.50	Ho 67	Holmium	164.930	Er 68	Erbium	167.26	Tm 69	Thulium	168.934	Yb 70	Ytterbium	173.04	Lu 71	Lutetium	174.967										
		Th 90	Thorium	232.038	Pa 91	Protactinium	231.035	U 92	Uranium	238.028	Np 93	Neptunium	237.048	Pu 94	Plutonium	244.064	Am 95	Americium	243.061	Cm 96	Curium	247.070	Bk 97	Berkelium	247.070	Cf 98	Californium	251.079	Es 99	Einsteinium	252.083	Fm 100	Fermium	257.095	Md 101	Mendelevium	258.10	No 102	Nobelium	259.100	Lr 103	Lawrencium	262.11										

(Silisium liten, oksygen stor. Fordi silisium har flere + protoner som holder - elektroner tettere til seg.)

i kjeder, bånd, plater eller et tre-

SiO₄ fungerer som en anion med 4- ladning

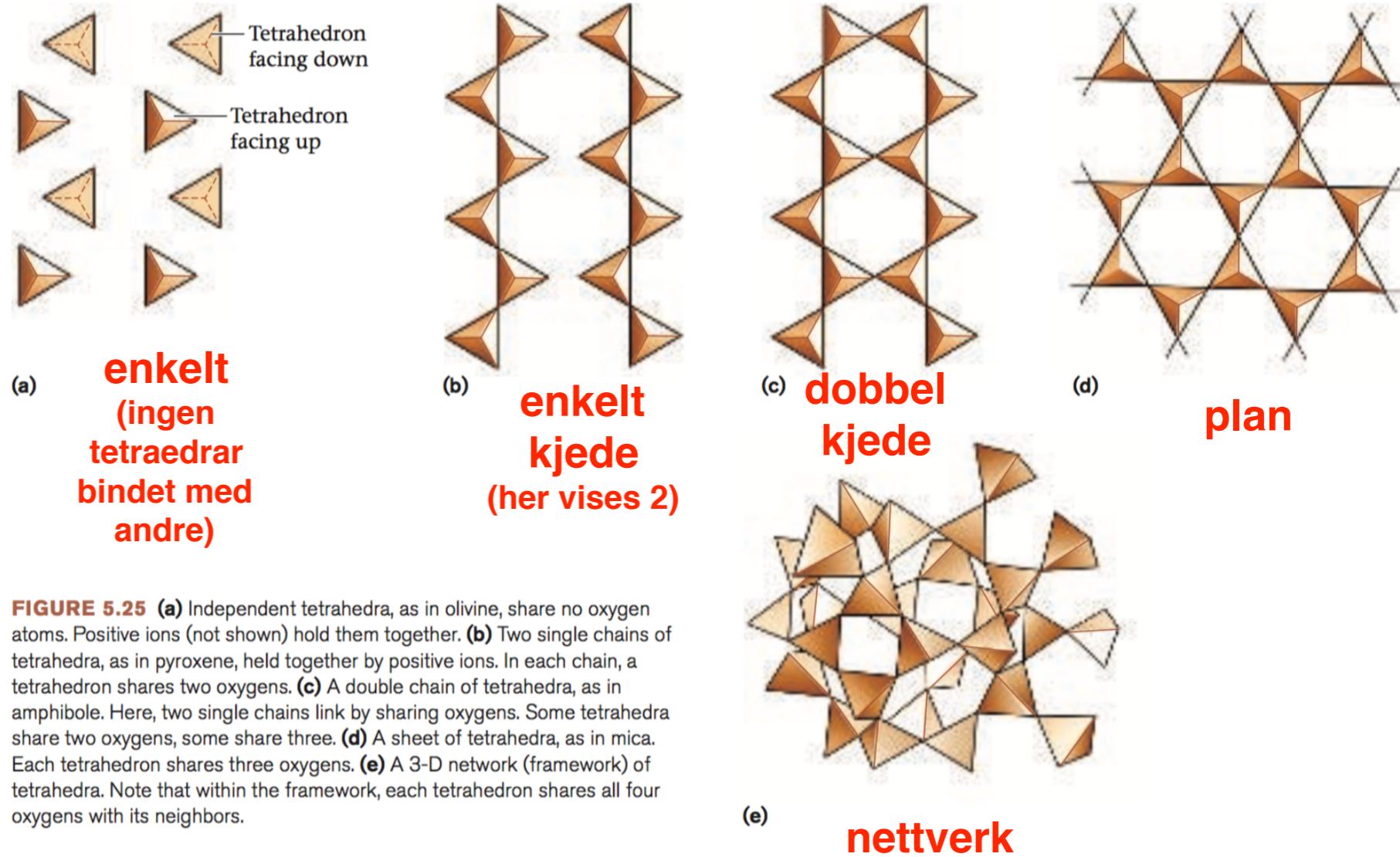
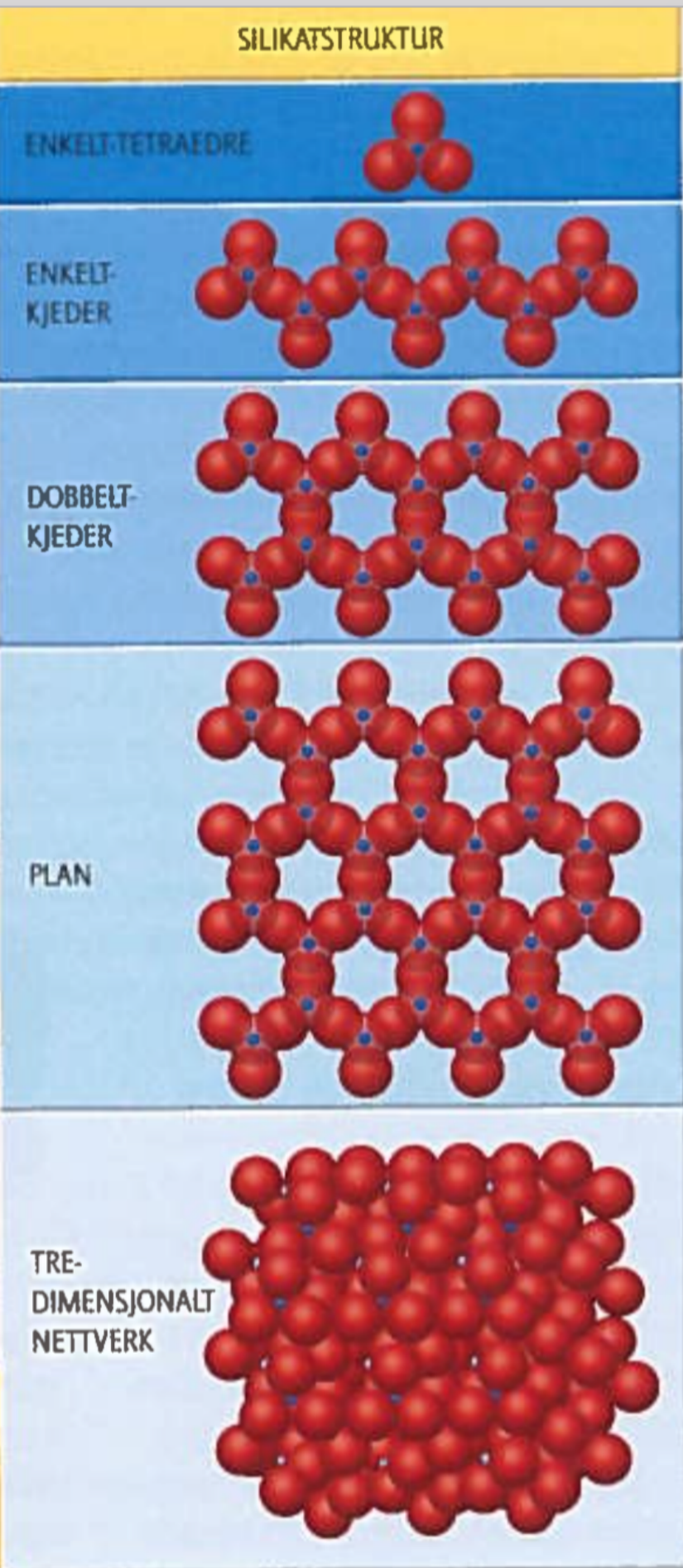
den bindes med andre atomer i silikatmineraler




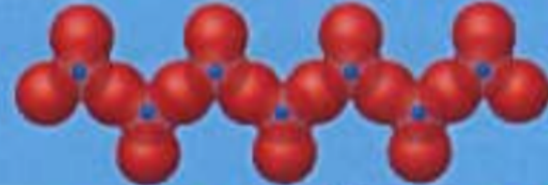
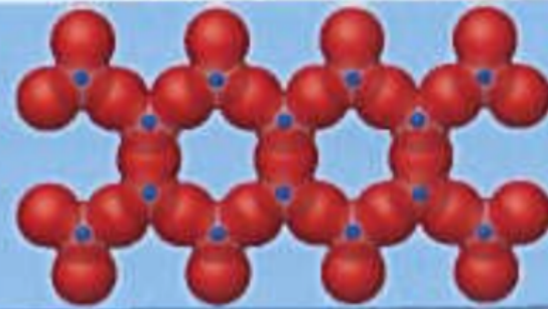
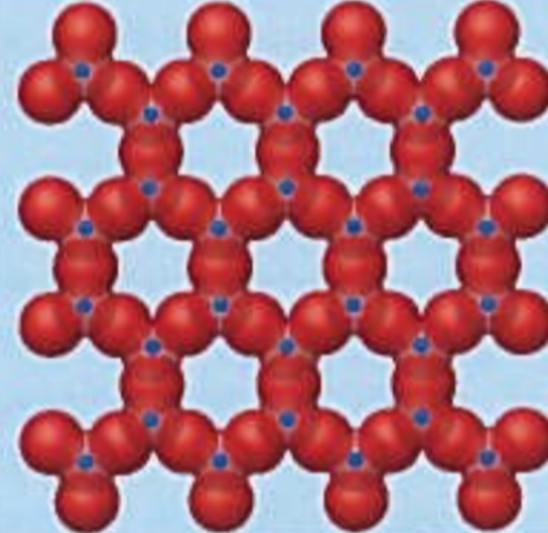
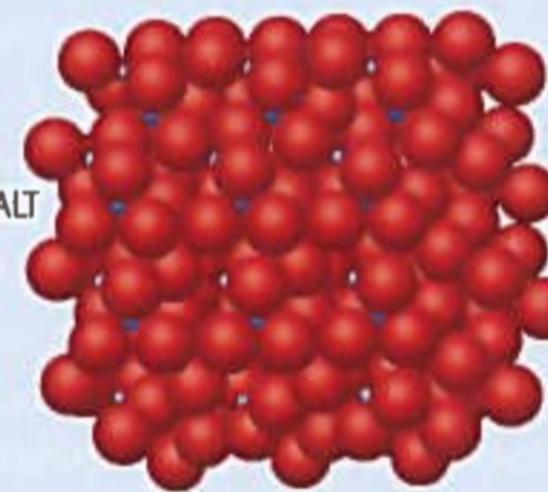
TO MODELLER
AV SILISIUM-
OKSYGEN-
TETRAEDERET

A De fire store kulene representerer oksygenatomene, mens den lille blå kule representerer silisiumatomet. Kulene er tegnet i et størrelsesforhold som svarer til de to grunnstoffenes atomradius.

B En litt forenklet modell viser for oversiktens skyld de enkelte atomene forbundet med små stenger.





MINERAL		IDEALISERT FORMEL	SPALTBARHET KLØV	SILIKATSTRUKTUR
OLIVIN gruppen		$(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$	INGEN	ENKELT-TETRAEDRE 
PYROKSENGRUPPEN (AUGITT)		$(\text{Ca,Na})(\text{Mg,Fe,Al})(\text{Si,Al})_2\text{O}_6$	TO PLAN 90° PÅ HVERANDRE	ENKELT- KJEDER 
AMFIBOLGRUPPEN (HORNBLENDE)		$\text{Ca}_2(\text{Fe,Mg})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	TO PLAN 56° OG 124° PÅ HVERANDRE	DOBBELT- KJEDER 
GLIMMER gruppen	BIOTITT	$\text{K}(\text{Mg,Fe})_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	ET PLAN	PLAN 
	MUSKOVITT	$\text{KAl}_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$		
FELTSPAT gruppen	KALIFELTSPAT	KAlSi_3O_8	TO PLAN NESTEN VINKELRETT PÅ HVERANDRE	TRE- DIMENSJONALT NETTVERK 
	PLAGIOKLAS	$(\text{Ca,Na})\text{AlSi}_3\text{O}_8$		
KVARTS	KVARTS	SiO_2	INGEN	

silikater

(~~-----~~ ikke aktuell for midtsemesterprøve 15.sept)

kvarts SiO_2 hardhet 7, ingen kløv, ofte gjennomsiktig eller glassaktig grå eller hvit

kalifeltspat (K-feltspat) hardhet 6, ofte rosa, 2 perfekte kløv. (~~ortoklas, mikroklin, sanidin er ulike typer~~)

plagioklas feltspat med variasjon Ca og Na, hardhet 6, ofte hvit, 2 perfekte kløv, tvillingstriper synlig med lupe

muskovitt fargeløs eller sølvaktig glimmer, 1 perfekt kløv, Al- og K-rik, vann i formelen

biotitt svart glimmer, forvitrer brun, 1 perfekt kløv, Fe-, Al-, og K-rik, vann i formelen, metamorft indeksmineral

~~kloritt grønn glimmer, Mg-Fe rik, vann i formelen, ingen klorinnhold, metamorft indeksmineral~~

~~serpentin Mg-rik grønn, svart, blågrønn, vann i formelen, orange forvittringshud.~~

~~talk Mg glimmer, glatt på fingrene pga. hardhet 1, vann i formelen, forekommer ofte med serpentin og asbest~~

~~kaolinitt (leiremineral) fra forvitring av feltspat, vann i formelen~~

hornblende svart amfibol med Al, magmatisk eller amfibolitfacies metamorfose, vann i formelen

~~aktinolit grønn amfibol uten Al, alltid grønskiferfacies metamorfose, vann i formelen~~

augitt - svart pyroksen, vanlig magmatisk pyroksen, forekommer ikke i kvartsrike bergarter

~~diopsid - grønn pyroksen, vanlig i kalksilikat metamorfe ba. som de fleste marmorer~~

~~epidot olivengrønn, ferromagnesian, vann i formelen, i grønskifer og lavmetamorfe ba.~~

granat 12-sidig krystaller, alltid metamorft (ikke magmatisk), metamorft indeksmineral

olivin olivengrønn, ingen kløv, aldri med kvarts, ustabil ved metamorfose eller forvitring, derfor sjelden

kyanitt Al_2SiO_5 blå krystaller, høy-trykk polymorf, to hardheter: 6 på tvers og 4,5 på langs krystallene

andalusitt Al_2SiO_5 lav-T-P polymorf

sillimanitt Al_2SiO_5 metamorft indeksmineral i glimmerskifer, høy-T polymorf, hvit fiberaktig

~~staurolitt metamorft indeksmineral i glimmerskifer~~

zirkon bittesmå harde krystaller, radioaktive med U og Th, bra for datering av magmatiske ba.

BERGARTER (forkortes ofte “**ba.**”)

MAGMA: en mengde bergartsmelte (mer enn noen dropper)

Er magma det samme som “**lava**”? *nei*

Magma er underjordisk. Lava er ute i luften eller i havet,

Schou Jensen.pdf (page 48 of 112) — Edited



Search

MAGMABERGARTER

Bergarter som er dannet i forbindelse med vulkanske prosesser over eller under Jordas overflate, kalles magmabergarter. Vi skjelner mellom bergarter som er dannet på jordoverflaten, som kalles dagbergarter, vulkanske bergarter eller vulkanitter, og bergarter som er dannet under jordoverflaten, som kalles dypbergarter eller plutonitter.

vanlige begrep:

Magmatiske bergarter (“magnabergarter”?)

Ekstrusive ba. eller **ekstrusiver**, (vulkanitter, *dagba.*, vulkanske ba.)

Intrusive ba. eller **intrusiver**, (plutonitter, *dypba.*, gangba., plutonske ba.)