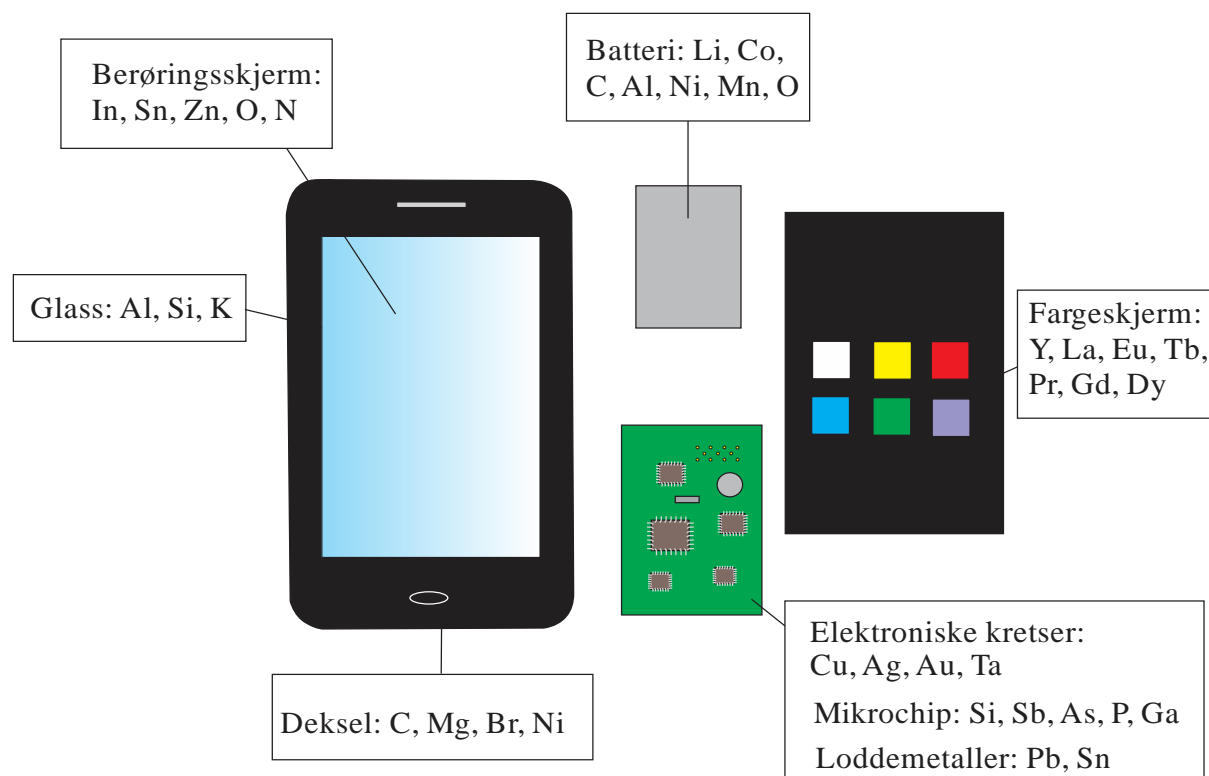


MINERALER OG DERES BETYDNING FOR DET MODERNE SAMFUNN – DEL 1

Mineraler – en nødvendig ressurs i dagens teknologi

Mobiltelefonen er en gjenstand «alle» har et forhold til. Det neppe alle vet er hvor stor mange forskjellige grunnstoffer som finnes i mobiltelefoner, og hvor stor variasjon det er i hvilken funksjon de har. Det forekommer i alt 94 forskjellige grunnstoffer i naturen som enten opptre i ren form eller i kjemiske forbindelser. Alle stoffer er bygd opp av et eller flere av disse 94. Det kan variere hvor mange som finnes i en enkelt telefon, men så mange som to tredeler av alle grunnstoffer kan brukes, og de har forskjellige funksjoner (se figur 1). Noen forekommer i platen dekslet slik som hydrogen, karbon og brom, men det kan også ha legeringer av magnesium. I berørings skjermen kan man ha indium, tinn og sinkforbindelser med oksygen og nitrogen. Skjermfargen styres av forskjellige sjeldne jordartsmetaller. Yttrium og europium sammen gir **rød farge**, terbium **grønn farge** og europium alene gir **blå farge**. I batteriet brukes grafitt (karbon) og oksider av litium, kobolt og av og til mangan eller sjeldne jordartsmetaller som erbium, thulium, ytterbium og lutetium. Selve «skallet» er av aluminium. I kretskort og mikroprosessorer brukes en hel rekke forskjellige metaller og halvmetaller, som kobber, sølv, gull, silisium, sink, strontium, arsen, antimon, platina og kvikksølv m.fl. Terbium, neodym og dysprosium får telefonen til å vibrere.



Figur 1. Eksempler på grunnstoffer man kan finne i forskjellige deler av en mobiltelefon.

Grunnstoff i mobiltelefoner

Det er ikke plass til å skrive om alle grunnstoffene som finnes i mobiltelefoner og mineralene de kommer fra, men la meg nevne et utvalg.

Gull kjenner vi best i smykker og juveler, men metallet har den fine egenskapen at det ikke korroderer samtidig som det leder elektrisitet veldig godt. Derfor er gull veldig godt egnet å bruke i elektronikk. Gull opptrer hovedsakelig som rent gull i naturen (noen ganger leget med sølv), og de største produsentene i verden er Kina, Russland og Australia. Tidligere dominerte Sør-Afrika markedet.



Gull fra Bømbo, Vestland. Et mye brukt metall i elektronikk. Fra Naturmuseets samlinger. © Rasita Cepiene

Sølv er mye brukt i smykker og finere spisebestikk, men det er også det metallet som leder strøm best. Det korroderer lettere en gull, men brukes likevel mye i elektroniske kretskort. I likhet med gull opptrer sølv som rent metall i naturen, men også i sulfidmineralet sølvglans (som egentlig er to mineraler som heter argentitt og akanthitt). Største produsent i verden er Mexico, men vi har tidligere hatt omfattende drift etter sølv i mer enn 300 år i Kongsberg.

Kobber er nummer to på lista over de metallene som leder strøm best, men er det metallet som det brukes mest av i elektronikk fordi det er adskillig billigere enn gull og sølv. Det finnes både som rent metall i naturen, men mesteparten av kobberet fås fra sulfidmineraler som kobberkis, kobberglans og bornitt. Når kobber korroderer får det et grønt belegg av irr, som i naturen tilsvarer mineralet malakitt. Største kobberprodusent i verden er Chile. Det har tidligere vært stor drift i Røros, og det er gitt klarsignal for å starte drift i Repparfjorden i Finnmark.

Litium er det letteste av alle metaller og brukes i batterier, både til mobiltelefoner og andre produkter. Det er stor etterspørsel etter litium og man frykter at verdens ressurser er for knappe til å dekke framtidens behov. Det utvinnes fra bl.a. saltsjøer og en type bergarter som kalles granitt-pegmatitter. De viktigste litium-mineralene er spodumen og petalitt. Største produsentland i verden er Australia.

Kobolt er i likhet med litium mye anvendt i batterier. Dette metallet utvinnes hovedsakelig fra mineraler som koboltitt og skutteruditt. Hovedprodusent er den Demokratiske Republikken Kongo. Det har i Norge vært koboltgruve på Modum, som la grunnlaget for Blaafarveverket. En type koboltpigment som ble fremstilt her hadde nemlig egenskapen at det kunne farge glass med en vakker blåfarge.

Et tredje metall som brukes i batterier er **nikkel**, og det brukes også i mobilens mikrofon. Nikkel er et magnetisk metall som finnes i mineraler som nikkelin og pentlanditt. De største produsentland er Filippinene, Russland og Canada. Det har vært i gruvedrift i Norge bl.a. i Flåtgruven på Evje, noe som la grunnlaget for nikkilverket i Kristiansand. I dag er det kanadisk malm som er grunnlaget for denne driften, hvor det også produseres kobber og kobolt.

Aluminium er et lettmetall, og er det metallet det er mest av i jordskorpen (8,1 vektprosent). Det er så vanlig fordi det finnes i både feltspat og glimmer, noen av de vanligste mineralene i naturen, men det er ikke fra disse man utvinner aluminiumet. Det utvinnes mest fra en bergart som heter bauxitt som bl.a. finnes i Jamaica og Surinam, men den største produsenten er Kina. De aluminiumholdige mineralene som finnes i bauxitt er gibbsitt, böhmitt og diaspor. I Norge er det stor aluminiumsindustri hvor man utvinner metallet fra bauxitt. Aluminium brukes i flere komponenter i en mobiltelefon.

Bly er viktig i mobiltelefoner. Dette giftige tungmetallet brukes som loddemetall for å knytte sammen ulike komponenter og uten dette ville ikke mobiltelefonene fungere. Det fremstilles bl.a. fra mineralet blyglans (som også kan inneholde noe sølv). Hovedprodusenter er Kina, Australia og USA.

Silisium er et halvmetall og det grunnstoffet det er nest mest av i jordskorpen (27,7 vektprosent) etter oksygen. Silisium fremstilles av mineralet kvarts, som er et av de vanligste mineralene. I mobiltelefoner finnes silisium både i glasset i skjermen og i mikrochipen.



Mineralet kvarts er den viktigste kilden til silisium, som brukes både i mobiltelefoner og solcellepanel. Fra Naturmuseets utstillinger. © Tor Sigvald Johansen

Sjeldne jordartsmetaller kaller vi grunnstoffene yttrium, scandium og rekken fra lantan til lutetium (nr. 57-71 i det periodiske system). Mange av disse har funksjonen at de gir forskjellige farger i displayet og noen av dem brukes også i batteri, elektronikk og for å få telefonen til å vibrere. Kina dominerer markedet nesten totalt, og det er ofte en jordart som kalles lateritt som man utvinner de fra. Monazitt, gadolinitt, euxenitt og andre mineraler med sjeldne jordartsmineraler finnes i Norge også, f.eks. i granittpegmatitter på Evje og Iveland og på øya Hydra ved Flekkefjord. Hvorfor er det ikke slike gruver i Norge da? Dette er et spørsmål om lønnsomhet. Det er store investeringer som skal til før en gruve kan igangsettes, og hvis ikke forekomstene er rike nok vil det ikke være «liv laga».

Tekst av Tor Sigvald Johansen, Geolog ved NBH