# Mineralske ressourcer og reserver

## Bæredygtigheden af minedrift

*Formål*

At forstå forskellen på bæredygtighed for henholdsvis fornybare og ikke-fornybare ressourcer.

*Opgave*

Diskutér om minedrift er en bæredygtig aktivitet

## Begreberne mineralske ressourcer og reserver

*Formål*

At forstå

1. at de påviste og økonomiske reserver kun udgør en meget lille andel af jordens samlede mineralske ressourcer.
2. at det kun er denne lille del som udvindes.
3. hvorfor disse forhold hele tiden ændres.

*Opgave*

* Forklar betydningen af trekantens areal i Figur 32 *Mineralske ressourcer* (se næste side).
* Forklar hvilke forhold der kan påvirke om en sandsynlig, ikke-økonomisk ressource flytter til gruppen af påviste ikke-økonomiske ressourcer.
* Forklar hvilke forhold som kan bevirke, at malm registreret som økonomisk reserve skal omregistreres til påvist ikke-økonomisk malm.

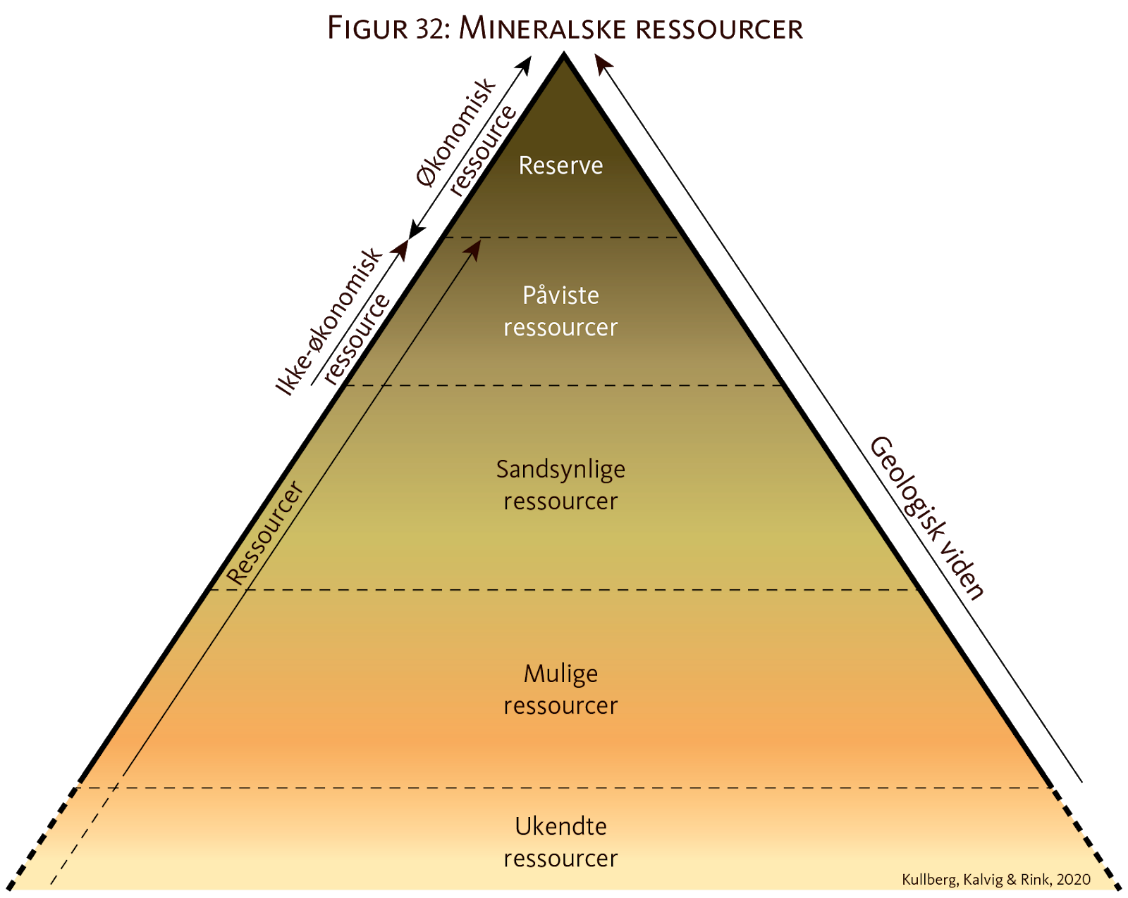
## Praktisk anvendelse af begreberne ressourcer og reserver

*Formål*

At forstå forskellen på ressourcer og reserver og forstå, hvorfor mængderne ændrer sig over tid.

*Opgave*

Geologerne i et mineselskab, der bryder kobber, er i gang med at opgøre hvor store mængder kobber, der blev brudt i minen i løbet af året. Samtidig planlægger de i samarbejde med mineingeniørerne, hvor i minen de skal bryde i det kommende år.



Figur 32. Mineralske ressourcer opdeles på grundlag af, hvor dybtgående kendskab man har til dem, fx gennem geologisk kortlægning og/eller mineselskabers efterforskning, Reserverne, der er den type ressource, som allerede bliver udnyttet i en mine eller en grusgrav, udgør kun en forsvindende del af de samlede ressourcer. For gruppen påviste ressourcer har man kendskab til mængder og kvaliteter, og man har beregnet, at det ikke på et givet tidspunkt vil være økonomisk rentabelt eller teknisk muligt at udvinde råstoffet. Af Kullberg, Kalvig & Rink (2020).

* Hvilke informationer har de brug for at kunne kvantificere indholdet af kobber i malmen?
* Er det ressourcerne eller reserverne der indgår i deres opgørelser over, hvor meget der blev brudt?
* Er det ressourcer eller reserver, som indgår i deres planer for det kommende år?

Nede i selve minen har geologerne beskrevet to områder, som indeholder kobber; de kalder dem Zone Deep og Zone Shallow. Zone Deep er ikke helt så rig på kobber som Zone Shallow, og det har ikke været økonomisk rentabelt at bryde den.

* Hvilken klasse er Zone Deep opgjort i?
* Hvilke to forhold kan betyde, at Zone Deep kan blive økonomisk rentabel at bryde og derfor komme i produktion?
* Hvilke forhold kan ændre sig, så Zone Shallow en dag ikke længere er økonomisk rentabel at bryde?

Geologerne har løbende udført mineralefterforskning i nærheden af minen. Boringerne viser, at der er kobber i undergrunden, men de har ikke så mange boringer, at de er helt sikre på, hvor meget der er.

* Hvordan skal de rapportere disse fund?

Du er nu ansat i Råstofdepartementet i Washington, USA, og vil gerne vide, om undergrunden har råstoffer, som kan bruges af industrien både i år, men også om fem år.

* Hvilke data vil du forsøge at skaffe, og hvilke oplysninger vil du registrere?

## Hvor meget er der tilbage?

*Formål*

At forstå forskellen på ressourcer og reserver, samt at forstå hvorfor det ikke er muligt at beregne, hvornår råstofferne er brugt op. Samtidig øves talbehandling og fremstilling af diagrammer.

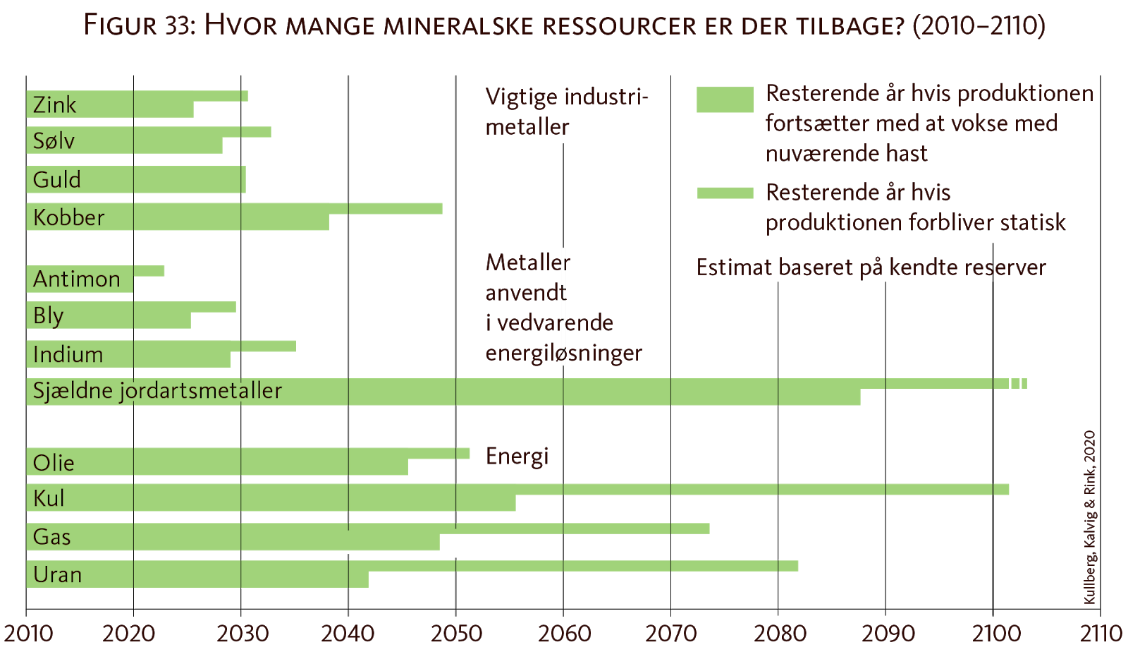
*Opgave*

Lav et søjlediagram for produktion og reserver af kobber for perioden 1998-2018 ved brug af data fra USGS, <https://www.usgs.gov/centers/nmic/mineral-commodity-summaries>. Du skal klikke på rapporten *Mineral Commodity Summaries* fra 1999, som viser tallene for 1998, og gå fremad år for år ved at åbne rapporterne for hvert år. Andre grupper kan lave øvelsen for grafit (graphite), sjældne jordartsmetaller (Rare Earth Elements = REE) og jernmalm (iron ore).

* Start med at finde tallene for hvor meget kobber (copper) der blev produceret i 1998, og hvor store reserverne var. Disse data skrives ind i Excel: kolonne 1: Årstal; kolonne 2: Produktion for året; kolonne 3: Reserven. Derefter finder du kobberproduktion og reserver for 1999 (i næste rapport) og fortsætter denne metode, til du har data for 20 år.

*Levetiden* for et råstof er det antal år, det vil tage at forbruge reserven, hvis der bruges samme mængde, som der produceres. I denne sammenhæng regner vi levetiden som forholdet mellem reserven/produktionen.

* Beregn levetiden for reserverne for kobber (eller et af de andre valgte grundstoffer) for hvert af årene i perioden 1998-2018. Skriv værdierne i kolonne 4 ud for det pågældende år.
* Lav et søjlediagram for udviklingen af levetider for råstofferne (x-akse=årstal; y-akse=levetid (år).
* Diskutér hvorfor levetider ikke bliver systematisk mindre, når vi bruger af reserverne.
* Diskutér resultaterne i forhold til de informationer der er i Figur 33 *Hvor mange mineralske ressourcer er der tilbage? (2010-2110)*.



Figur 33. Hvor mange mineralske ressourcer er der tilbage? Dette spørgsmål er der ikke geologisk grundlag for at besvare. Nogle forsøger sig alligevel. I det viste eksempel er kun reserverne vurderet, og der er set bort fra, at mineselskabernes undersøgelser kan flytte ressourcer op til reserver; og faldende priser kan flytte reserver ned i gruppen af ressourcer. Generelt skal man være forsigtig med at tolke på fremstillinger som denne, fordi mange vigtige forhold ikke er medtaget, og de bliver derfor mere gætværk end reelle prognoser. Efter Desjardins (2014).

## Referencer

Desjardins, J. (2014). A Forecast of When We’ll Run Out of Each Metal. Hentet fra https://www.visualcapitalist.com/forecast-when-well-run-out-of-each-metal/