

# MineFacts

- Informasjon om gruveindustrien for kommuner og lokalsamfunn

## MineFacts



MineFacts EIT RawMaterials prosjekt #16429 2017-2018.

This activity has received funding from the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the European Union, under the Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation



# MineFacts



Forord



Er ikke  
resirkulering  
nok?



Tillatelses-  
prosesser



Hvem drar nytte  
av gruvedrift?



Leting



Geologi og  
gruvedrift



Gruvas levetid og  
miljøpåvirkning



# 1. Forord

## MineFacts prosjekt

Hoved partner: Geological Survey of Finland GTK

Kontaktperson: Laura S. Lauri, [laura.lauri@gtk.fi](mailto:laura.lauri@gtk.fi)

Partnere: Sveriges Geologiska Undersökning SGU, LTU, LTU Business AB, Boliden AB, Sodankylä, AA Sakatti Mining Oy, University of Lapland, Nussir ASA

Varighet: 1.1.2017-31.1.2018

Hovedtema: Wider Society Learning

Hovedmål: Kommuner og lokalsamfunn

Alle utsagn i dette dokumentet gjengir kun forfatterens syn.

EIT er ikke ansvarlig for bruken av informasjonen i dokumentet.



## MineFacts – informasjon om gruveindustrien for kommuner og lokalsamfunn

- Hva er gruveindustrien?
- Trenger vi leting og gruvedrift?
- Hvor og hvordan leter man?
- Blir det en gruve og hvor vil den være?
- Hvem gir tillatelsene?
- Hva skjer etter gruvedrift?
- Hvor finner jeg mer info?



Foto: Øystein Rushfeldt

---

## MineFacts handler om å lære opp kommunene om gruveindustrien og utvide kunnskap

- Kommunens ansatte trenger informasjon om lete- og gruvedrift for å kunne gjøre kunnskapsbaserte beslutninger om arealbruk, økonomiske faktorer etc.
- Nøytral, faktabasert informasjon om gruveindustrien, prosessen fra leting til gruvedrift, miljømessige- og lovgivningsforhold skal bidra i diskusjonen mellom kommuner og selskapene som jobber innen gruvedrift
- MineFacts handler om å finne ut hvilke svar kommunene trenger og hvordan de skal leveres
- Nøytral, faktabasert informasjon er gitt av eksperter fra forskningssentre, universiteter etc., med både gruveselskap og kommuner involvert i prosjektet

## Trenger vi gruver?

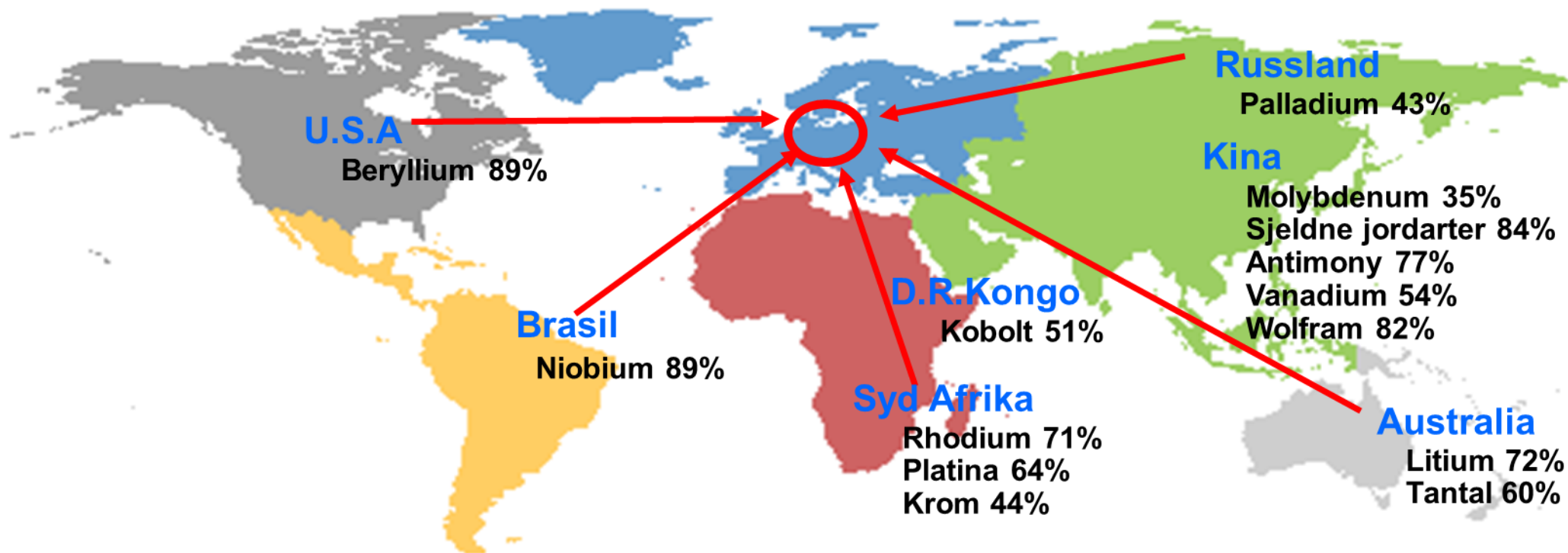
- Samfunnet trenger metaller og mineraler – "Hvis det ikke kan dyrkes, må det utvinnes"
- Metallgruver i Finland, Sverige og Norge produserer jern, gull, sølv, bly, krom, sink, nikkel, kobber, kobolt og platinagruppe metaller
- Alle andre metaller importeres



Kromholdige produkter. Geo-expo, GTK, Espoo.  
Foto: Jari Väätäinen, GTK.

## 2. Er ikke resirkulering nok?

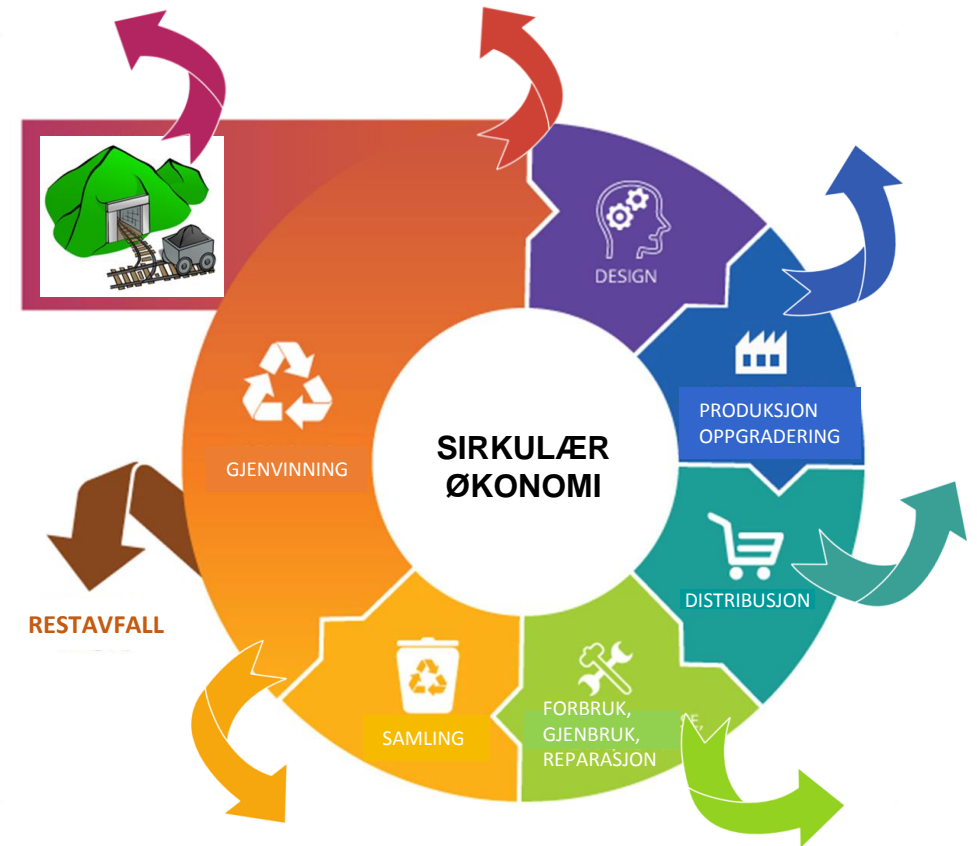
Den europeiske industrien er meget avhengig av importerte råmaterialer



Kilde: USGS, global  
statistikk for 2014 og 2015

## SIRKULÆR ØKONOMI

- I en sirkulær økonomi, opprettholdes verdien av produkter og materialer så lenge som mulig. Avfall og ressursbruk er redusert, og når et produkt kommer fram til slutten av sitt liv, blir det brukt igjen for å skape ytterligere verdi.
- Primære råmaterialer er fortsatt nødvendig i sirkulær økonomi, da ikke alt kan resirkuleres. Det kan være 70 forskjellige metaller i en mobiltelefon i svært små mengder. Å gjenvinne alle er veldig vanskelig.





## Gjenvinning

- Utvinningsgrad av 60 forskjellige metaller i vårt samfunn. Over halvparten resirkulert til mindre enn en prosent. Flere av disse metallene brukes i ny teknologi og er såkalte "Kritiske materialer" som er nødvendig blant annet i elektriske biler, mobiltelefoner, vindturbiner og solceller. Kilde: UNEP 2013 (United Nations Environmental Programme).

											<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: blue; margin-bottom: 2px;"></div> &gt; 50 %           </div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: green; margin-bottom: 2px;"></div> > 25 - 50 %				
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

# 3. Tillatelsesprosesser

## Tillatelsesprosesser og Mineralloven

- Ulike i hvert land
- Nye Minerallover i Norge i 2009, Finland i 2011 og Sveriges lov er fra 1991
- I Norge er tillatelsesprosessen til statseide mineraler og grunneiers mineraler litt forskjellig
- Spesielle bestemmelser (vilkår) gjelder for Finnmark-området

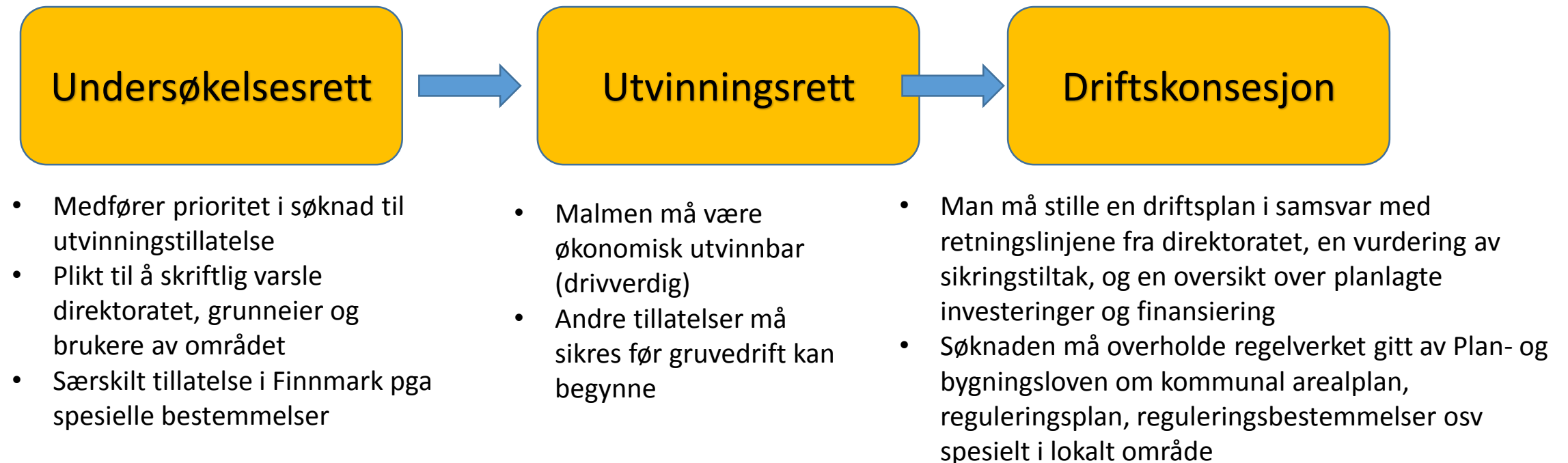
Bergrettigheter - Direktoratet for mineralforvaltning



Kilde: NGU

# Tillatelsesprosess i Norge

## Statseide mineraler:



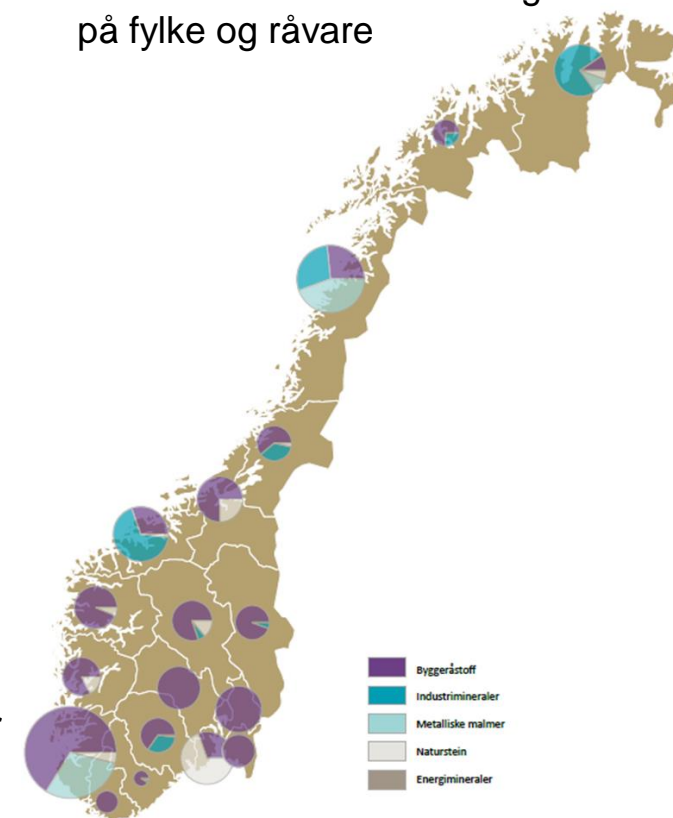
# 4. Hvem drar nytte av gruvedrift?

## Gruvedrift og sosioøkonomisk utvikling

Gruveindustrien i Nord-Norge (Finnmark, Troms og Nordland):

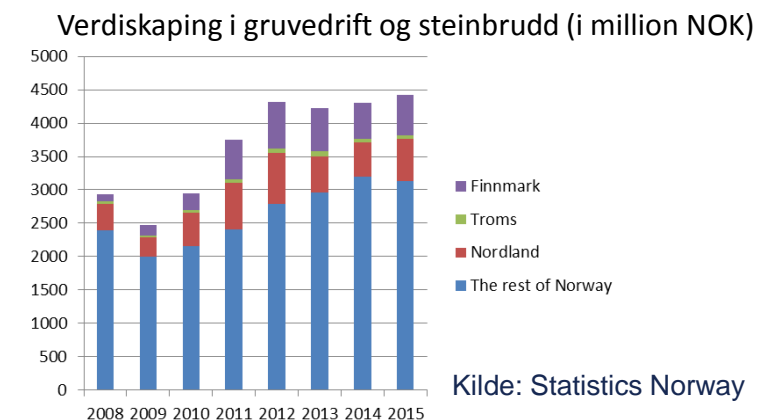
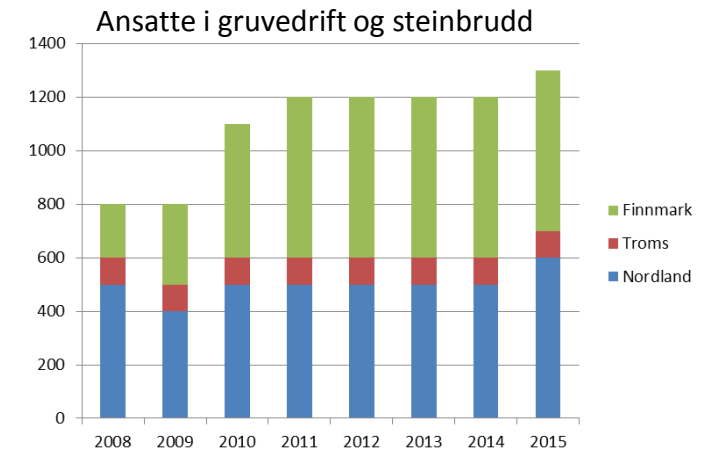
- Den norske gruveindustrien domineres for tiden av pukk, grus og industrimineraler.
- I følge DMF hadde Norge 5 metallgruver i 2016. Nord-Norges eneste metallgruve i drift er en jernmalmgruve i Rana, Nordland som drives av Rana Gruber AS.
- Sydvaranger Gruve AS i Finnmark stanset på grunn av konkurs i 2015. Til tross for dette foregikk en begrenset produksjon av jernmalm i Sydvaranger-gruven i 2016.
- Narvikshavnen håndterer utskipping av jernmalm fra LKAB i Sverige til det globale markedet.
- Gruveindustrien i Nord-Norge hadde en samlet omsetning på ca. NOK 2 milliarder i 2016.

Gruveindustriens omsetning fordelt på fylke og råvare



- I 2015, jobbet ca. 1 300 personer i gruvedrift og steinbrudd i Nord-Norge.
- Gruveindustriens sysselsetting økte raskt i Finnmark da jernmalmgruven i Sydvaranger gjenåpnet i 2009.
- Gruveindustrien \* i Nord-Norge hadde en total omsetning på ca. NOK 2 milliarder i 2016.
- Total verdiskaping fra gruveindustrien i Nord-Norge var ca. NOK 1,3 milliarder i 2015.
- Nord-Norge utgjorde 29% av den totale verdien av norsk gruvedrift og steinbrudd i 2015.

\* Inkludert gruvedrift av pukk, grus og industrimineraler.



## Hvem drar nytte av gruvedrift?

"Bruttoperspektiv" på mottakerne:

- Eiere (utbytte)
- Stat (skatt, avgifter)
- Arbeidstakere (lønn)
- Leverandører (kontrakter)
- Grunneiere (avgifter)
- Andre aktører som drar nytte av økt aktivitet (hoteller, detaljhandel osv.)
- Kommuner og regioner (inntektsskatt, kommunal eiendomsskatt)
- Diverse støttemottakere (forskningsfinansiering, sponning osv.)

Ikke glem gruvedriftens «kostnader»: fordeler minus kostnader = netto fordeler

## Kostnader og fordeler ved gruvedrift:

- Kostnader:
  - Private (kapitalkostnader, driftskostnader).
    - Eksterne (ikke-økonomiske bivirkninger, for eksempel forurensing, støy, utplassering/forskyvning av tradisjonelt arealbruk, potensiell fortregning av andre aktiviteter, osv.). Disse er hovedsakelig opplevd lokalt.
- Fordeler:
  - Profitt, avkastning på investeringer (ROI).
  - Sysselsetting, arbeidsinntekter.
  - Regionale og lokale skatteinntekter (inntektsskatt), grunneier avgifter.
  - Andre eksterne fordeler ("multiplikator" -effekter som økt krav for tjenester, forbedret infrastruktur etc.).
- Netto fordeler ved et prosjekt:
  - Fordeler-kostnader. Er kompromisset "verdt det"?
  - ofte kontekst-spesifikk.
  - Netto fordeler er sjelden estimert for gruvedrift.
  - interessentdialog og ekspertanalyser i VVM og SIA kan gi veiledning om relevante kompromisser og identifisere hensiktsmessige strategier for avbøtende tiltak.
  - Økt fokus på bærekraftig utvikling og sosial lisens til drift (SLO) har løftet opp lokalsamfunnet til en mer innflytelsesrik rolle.

---

## Lokale / regionale sosioøkonomiske effekter. Hva forskningen forteller oss?

- Den lokale / regionale økonomiske virkningen av en gruve er et viktig aspekt ved bærekraften, som tydelig er sammenkoblet med sin "sosiale driftslisens".
- Lokal vs ikke-lokal er en nøkkelfaktor når det gjelder arbeidskraft, kontrakter og andre fordeler. Lokalsamfunnet kan påta seg flere av fordelene som genereres av prosjektet hvis det er sterke (eller i det minste noen) forbindelse mellom gruvedrift og lokaløkonomien.
- Dannelsen av koblinger krever at tilstrekkelig kapasitet eksisterer (eller kan utvikles) når det gjelder fagutdannet arbeidskraft, konkurransedyktige leverandører osv.
- Moderne gruveselskaper pleier å fokusere på kjerneaktiviteter og outsource relaterte funksjoner. Dette gir SMB muligheter i for eksempel:
  - Gruvedriftstjenester
  - Rådgivning
  - Utvikling og produksjon av utstyr
- En måte å forbedre den lokale kapasiteten på er å samle SMB-ressurser for å by på kontrakter sammen.
- Tilgang på boliger kan fungere som en flaskehals for lokal utvikling. Uten tilstrekkelig innlosjering vil det være større avhengighet av pendling. I det svenske skattesystemet betales inntektsskatt der en person bor. Boliginvesteringer i gruvedriftsavhengige samfunn kan være forbundet med risiko, i det råvaremarkedene er volatile.



---

## Lokale / regionale sosioøkonomiske effekter. Hva forskningen forteller oss?

- Forskning fra Umeå Universitet i Sverige (se Knobblock, 2013) har påpekt viktigheten av gode nettverk (formelle og uformelle relasjoner) mellom gruveselskapene og andre aktører.
- Et eksempel er Västerbottens fylke, der slike relasjoner sies å ha bidratt til et innovativt miljø med en rekke nye bedrifter innen kjernevirksomhet og tilhørende gruveaktiviteter.
- Vellykkede regionale klyngebyggingsprosesser under en gruveboom kan redusere sårbarheten i etterspørsel etter arbeidskraft sammenlignet med veksten i gruve drift og leting alene (Wiberg 2009).
- Viktige aspekter:
  - internasjonalisering (utvidelse av klyngens marked).
  - entreprenørskap (å ha eller tiltrekke seg, aktører med nødvendig engasjement og evner).
  - Tilgang til fagarbeidere.
  - Dette synspunktet fremhever utviklingen av ferdigheter og kompetanse tilknyttet gruve drift som kilder til regionale konkurransefortrinn, heller enn selve ressursen.

## Lokale / regionale sosioøkonomiske effekter. Hva forskningen forteller oss?

Lærdom fra forskning på gruveboomen:

- En ny studie (Tano et al. 2016) som fokuserte på gruvekommuner i Nord-Sverige viste at arbeidsinntektene hadde økt raskt blant arbeidstakere i gruvedrift og bygg. Forskerne fant også bevis på «smitte-effekter» for arbeidsinntektene utenfor gruvesektoren.
- Flere konsekvensstudier har brukt "simuleringsmodeller" for å estimere virkningen av planlagte gruver på lokal og / eller regional sysselsetting i Sverige. Disse beregningene tyder på at en ny gruve kan generere mellom 30 og 120 ekstra arbeidsplasser for hver 100 direkte ansatte i gruen. Variasjonen mellom disse estimatene kan i stor grad forklares av ulike antagelser om den fremtidige demografiske utviklingen (alt fra enkel til ekspansiv).
- En ny studie (Moritz et al. 2017) brukte en økonometrisk tilnærming til å analysere gruveindustriens sysselsetting i Nord-Sverige "ex post" - det vil si forskerne undersøkte den reelle utviklingen. Studien viste at gruveindustrien hadde generert ca 100 ekstra regionale arbeidsplasser for hver 100 direkte jobb i gruvedrift. Hvis dette resultatet er nøyaktig, kan man grovt anslå at gruveindustrien i Nord-Sverige genererer ca. 12 000 arbeidsplasser direkte, indirekte og gjennom induserte effekter (det vil si generert av, f. eks økt etterspørsel etter tjenester, forbruksutgifter osv.)

---

## Eksempel Case-studie: Kaunisvaara gruen i Pajala i Sverige

Disse observasjonene er tenkt brukt som empiriske eksempler, ikke "tommefingerregler". Kontekst er viktig!

- Byggingen startet i 2010, produksjon i slutten av 2012.
- Gruven var på omtrent 50% kapasitet i 2014 da den ble nedlagt på grunn av konkurs.
- Direkte sysselsetting var ca 200 i gruveområdet og 200 hos transport underleverandører i 2014.
- Vekstraten for lokal inntekt per innbygger overgikk stort sett nasjonalt gjennomsnitt i løpet av gruvedriftsperioden.
- Lokal sysselsetting var under nasjonalt gjennomsnitt før gruvedrift, men hadde overgått nasjonalt gjennomsnitt i 2014.
- Nesten 800 nye lokale jobber ble opprettet mellom 2009 og 2014. Dette tyder på 1: 1 forhold mellom direkte og indirekte sysselsetting (estimat)

# 5. Leting

## Leting

- Hvorfor, hva og hvordan – leting i et nøtteskall
- Den lange prosessen fra leteprosjekt til gruvedrift



Foto: Hannu Panttila, GTK

## Hva er en malmforekomst?

Geologisk ordliste, 5. utgave (AGI):

**Malm** er et naturlig forekommende materiale hvorav ett eller flere mineraler av økonomisk verdi kan utvinnes til en rimelig profitt

- Krever **anrikning** av metaller 100-10000 ganger mer enn deres gjennomsnittlige innhold i jordskorpen
- Malm defineres av **økonomiske** faktorer:  
*Leting + metodikk + forskning + bygging + uttak + oppredning + transport + administrative kostnader < Net Smelter Return (NSR)*
- En forekomst kan inneholde flere malmer og mange forskjellige metaller



Sphaleritt og pyritt. Pyhäjärvi Ol., Pyhäsalmi-gruven.  
Eksemplar: Suomen Kivikeskus samling.  
Foto: Jari Väätäinen, GTK

## Hva er et industrimineral?

Geologisk ordliste, 5. utgave (AGI):

Et **industrimineral** er en bergart, et mineral eller naturlig forekommende substans av økonomisk verdi, unntatt metalmalmer, olje og kull og edelsteiner

- Som metalmalmer, bør også industrielle mineraler utvinnes med en **rimelig profitt**

*Leting + metodikk + forskning + bygging + uttak + oppredning  
+ transport + administrative kostnader < Net Smelter Return  
(NSR)*



Dolomit, Kalkkima, Ylitornio, Finland. Foto: Jari Väätäinen, GTK

## Hva geologer leter etter i letefasen?

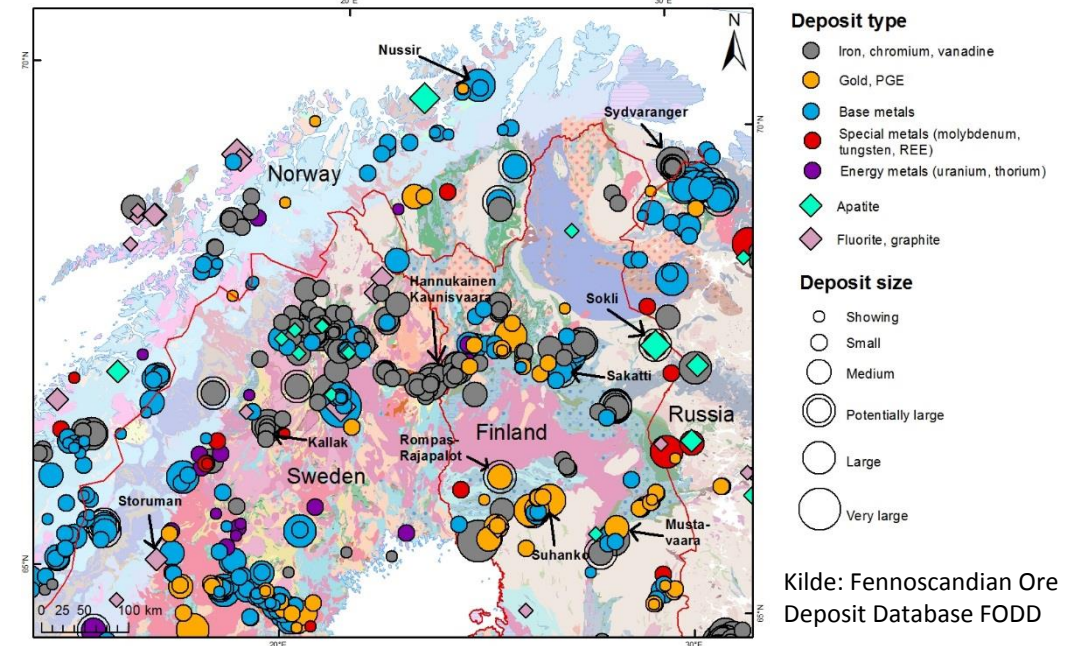
### DIREKTE INDIKASJONER

- Malmblokker (ofte funnet av lokale geologer)
- malm-mineraler i utgående (synlig malm)

### INDIREKTE INDIKASJONER

- Geokjemiske avvik (jord / stein)
- Geofysiske avvik (aerogeofysikk / grunngeofysikk)
- Geologi / berggrunn (analogi)
- Leteidéer

Kjente malmbforekomster og viktige lete- og gruveprosjekter (2017)



**INDIKASJONER kan føre til gruvedrift eller ikke OG PROSESSEN tar i alle tilfeller flere tiår!**



0 år → 20-30 år

Prosjektopprettning

Kontorarbeid

Prosjekt igangsettelse

Utvalg av område

Feltundersøkelser

**+500**

Avvik

**+100**

Målevaluering

Feltarbeid

Valg av mål

Boring

**~50**

Undersøkelser av en potensiell mineralforekomst

**0-1**

Ressursestimering  
Igangsettelse av gruveplanlegging

**0-1**

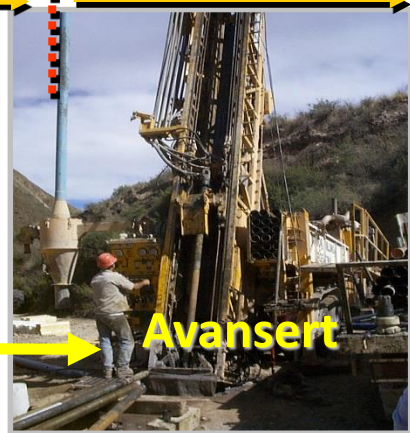


**Grasrot**

1. Boringsfase

2. Boringsfase

*S i g n i f i k a n t e s k j æ r i n g s p u n k t e r*

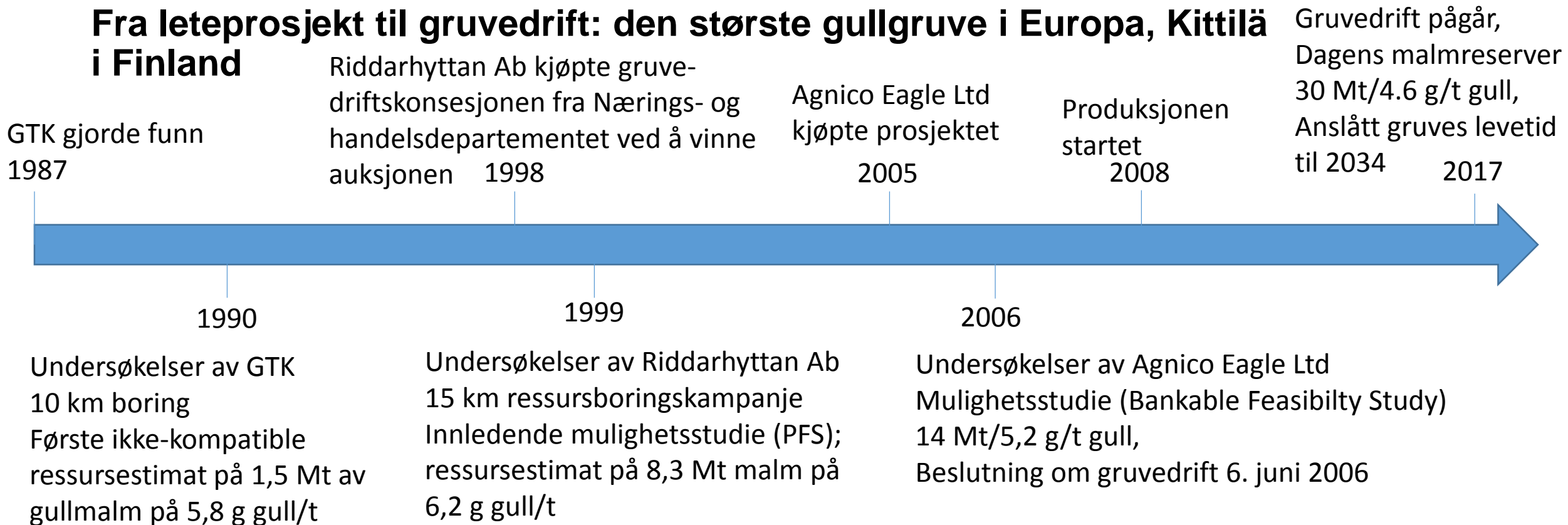


**Avansert**





## Fra leteprosjekt til gruvedrift: den største gullgruve i Europa, Kittilä i Finland





## Hva koster leting?

- En meter diamantboring koster EUR 80-150 per meter, en borekampanje på 10 000 m kan koste opptil 1 million euro.
- Geokjemiske analyser er fra EUR 20/prøve til flere hundre EUR/prøve, avhengig av metode og grunnstoff som analyseres
- Geofysiske målinger av grunnen koster vanligvis > EUR 1000/ dag.

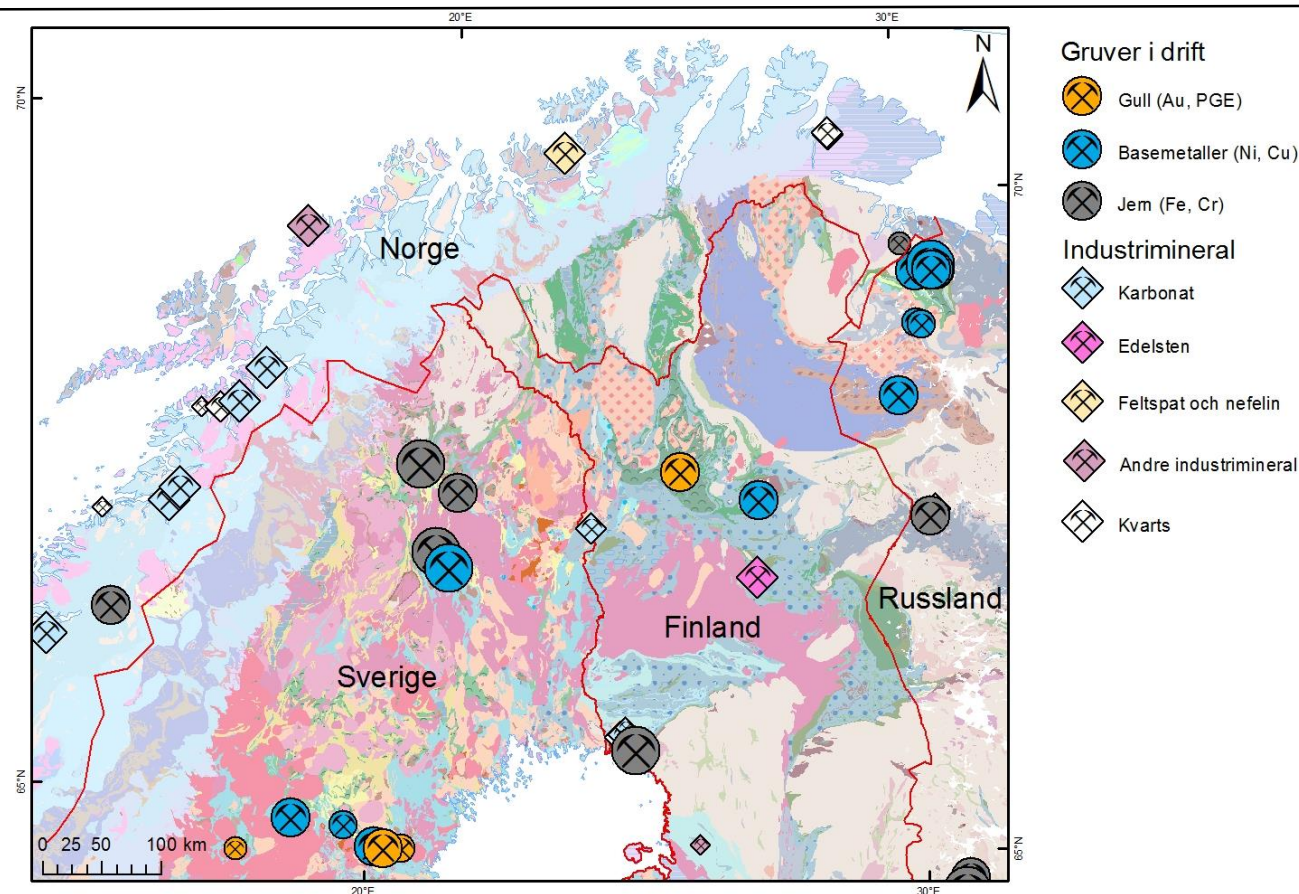


Foto: Laura Lauri, GTK

# 6. Geologi og gruvedrift

## Geologi

Vår berggrunn ble dannet for flere millioner år siden. Ulike prosesser har bidratt til opprettelsen av forskjellige typer fjell på forskjellige steder. Mineraliseringer, konsentrasjoner av verdifulle mineraler, dannes under visse prosesser.



## Faser i et gruveprosjekt



### Utforskning

(leting, ressurs-  
estimering)



### Utvikling

(planlegging,  
godkjennelser)



### Etablering

(finansiering,  
bygging)



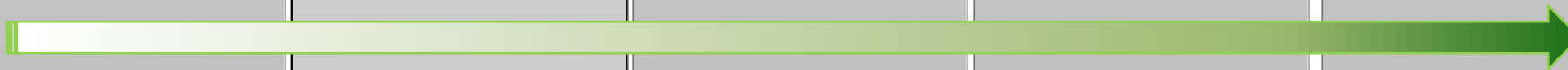
### Drift

(operasjon,  
produksjon)



### Tilbakeføring

(avslutning,  
revegetering)



## Hver gruve er unik

- Type og størrelse på gruve er avhengig av malmen det drives på
- Produksjonen starter ofte som dagbrudd og går over til underjordsdrift i en senere fase
- oppredningsanlegg er i mange tilfeller bygd ved siden av gruve
- En gruve kan midlertidig stanses på grunn av svingende konsentratpriser



Kiruna by og jerngruve i Norrbotten, Sverige. Foto: Laura Lauri

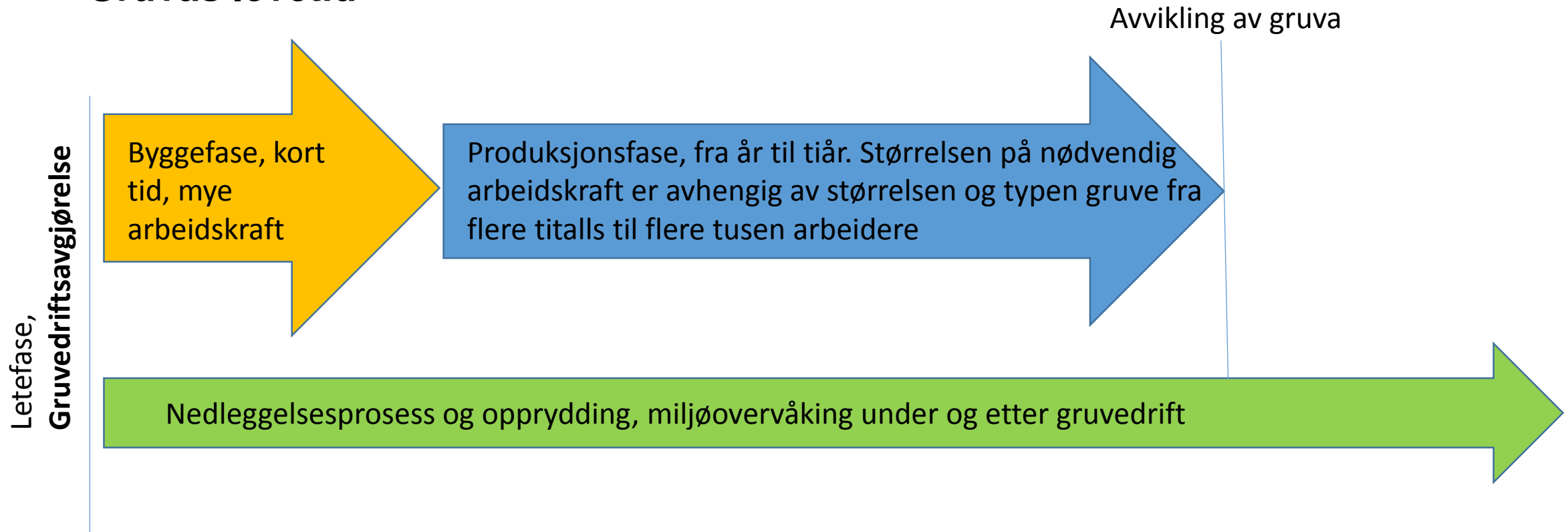
# 7. Gruvas levetid og miljøpåvirkning

- Gruvas levetid
- Miljøpåvirkning
- Avslutning av drift og oppfølging



Kemi kromgruva. Foto: Outokumpu Chrome Oy

## Gruvas levetid



---

## Miljøpåvirkning og avbøtende tiltak ved gruvedrift

- Landskap er berørt -> gjenoppretting av området etter gruvedrift
- Utslipp til overflate-og grunnvann -> må minimeres, miljøkonsekvensanalyse-prosess, overvåking etter gruvedrift
- Støv -> vanning av veier og avganger, innbygging av knusemaskiner
- Støy, vibrasjon (eksplosjoner, steinbrudd, knusing, trafikk) -> støy barrierer, planlegge sprengingstidspunkt, teknologiske løsninger
- Luftkvalitetspåvirkninger (lukt, eksos) -> må minimeres, miljøkonsekvensanalyse-prosess



## Når gruvedrift avsluttes

Opprydding av gruveområde

- Landskapsarbeid knyttet til overskuddsmasser og gråbergstipper
- Miljøovervåking (f. eks. metallinnhold i overflate- og grunnvann) fortsetter i flere år



Tidligere Outokumpu kobbergruva. Foto: GTK

# Vil du vite mer?

- Nasjonale geologiske undersøkelser:
  - Geologian tutkimuskeskus GTK [www.gtk.fi](http://www.gtk.fi)
  - Sveriges Geologiska Undersökning SGU [www.sgu.se](http://www.sgu.se)
  - Norges Geologiske Undersøkelse NGU [www.ngu.no](http://www.ngu.no)
- Andre nyttige lenker:
  - Finnish Network Towards Sustainable Mining <https://www.kaivosvastuu.fi/in-english/>
  - Bellona [www.bellona.no](http://www.bellona.no)
  - FinnMin <http://www.prokaivos.fi/kaivosteollisuus-ry/finnmin-in-english/>
  - SveMin [www.svemin.se](http://www.svemin.se)
  - Norsk Bergindustri [www.norskbergindustri.no](http://www.norskbergindustri.no)

## MineFacts



# Takk for oppmerksomheten!

## MineFacts

