

MINERALLOV UTVALGET NOU 2020

Tirsdag 24.11.2020



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE

- NGU -



Geologi for samfunnet



FREMLEGG, NGU

- Kort om NGUs samfunnsoppdrag
- Elementer i NGUs ressurskartlegging og NGUs rolle innen letевirksomhet
- Kort om behovet for mineraler
- Det norske ressurspotensial og fremtidige muligheter
- NGUs tilrettelegging for fremtidig mineralvirksomhet
 - Eksempler; NGUs data i spill
 - Når leteselskapene/utviklerne tar over
- De europeiske signalene
 - NGUs nordiske/europeiske forankring
- NGUs innspill til NOU



SAMFUNNSOPPDRAG

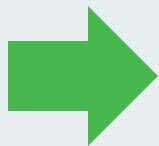
NGU skal bidra til økt verdiskaping gjennom å fremskaffe, bearbeide og formidle kunnskap om Norges geologiske ressurser på land og i havområder. NGU skal dekke samfunnets behov for geologisk basiskunnskap, bl.a. for næringsutvikling.



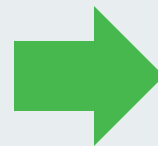
E18 Bjørvika. Etappe 2
Dronning Eufemias gate

Verdikjeden fra stein til samfunnsnytte

DATAINNSAMLING OG TOLKNING



KART & DATABASER, KUNNSKAP



BRUKEREFFEKTER, SAMFUNNSEFFEKTER, VERDIØKNING, NÆRINGSUTVIKLING



- Feltobservasjoner
- Prøvetaking
- Laboratorieanalyser



- Geofysiske metoder
- Geokjemiske metoder
- Satellitt- og radardata



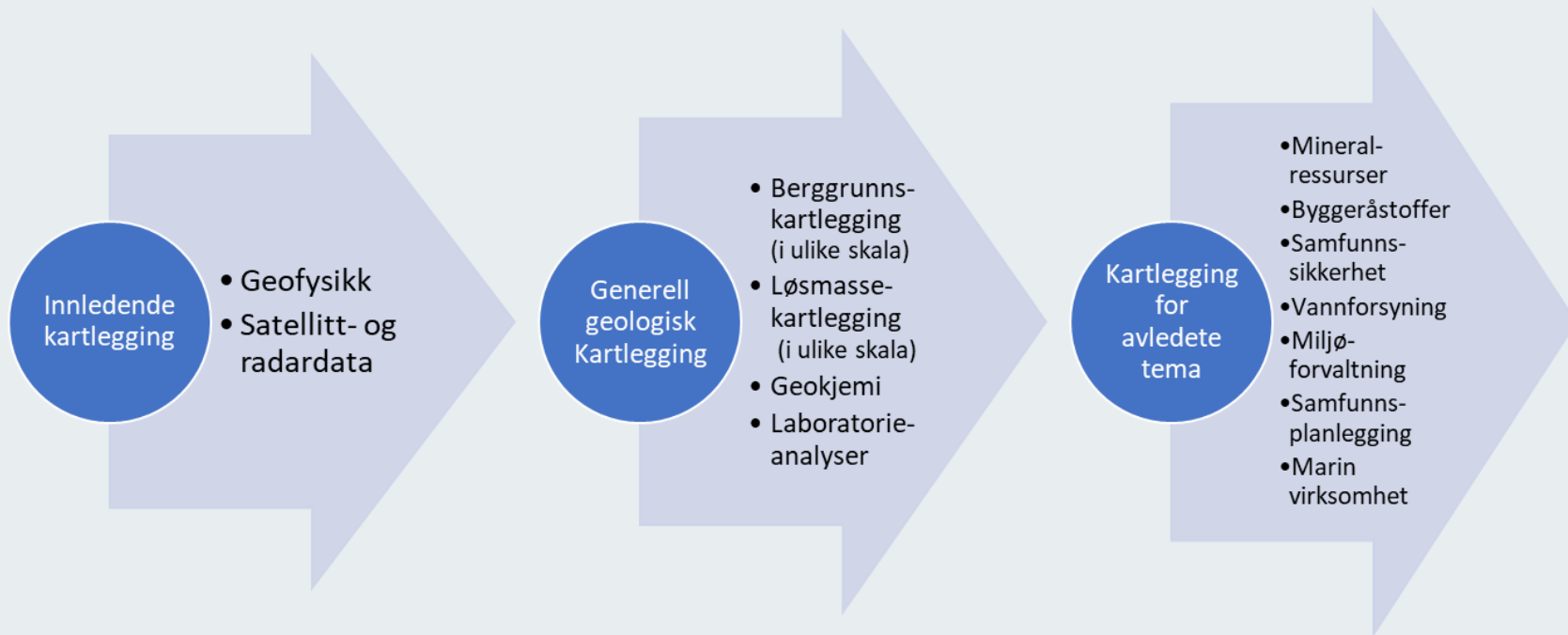
- Ressurser og forvaltning
- Samfunnssikkerhet
- Naturmangfold
- Havbunnsforhold



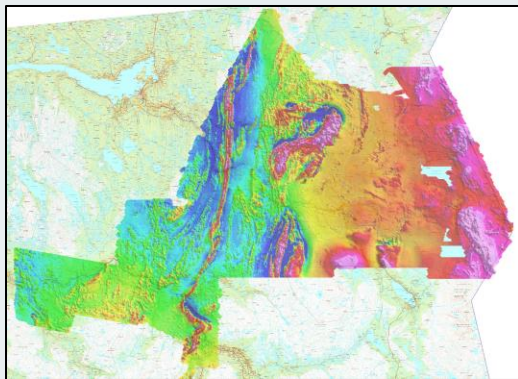
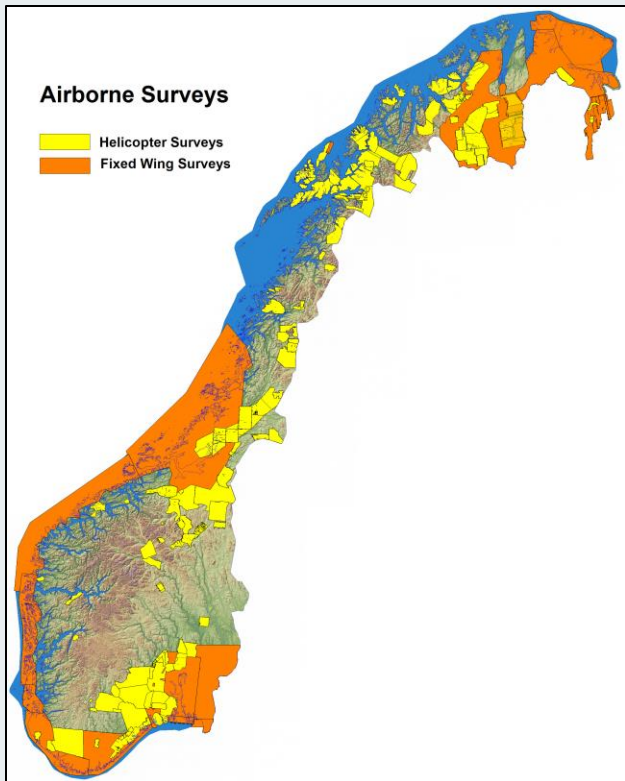
Elementer i NGUs ressurskartlegging



Kartleggingsrekkefølge

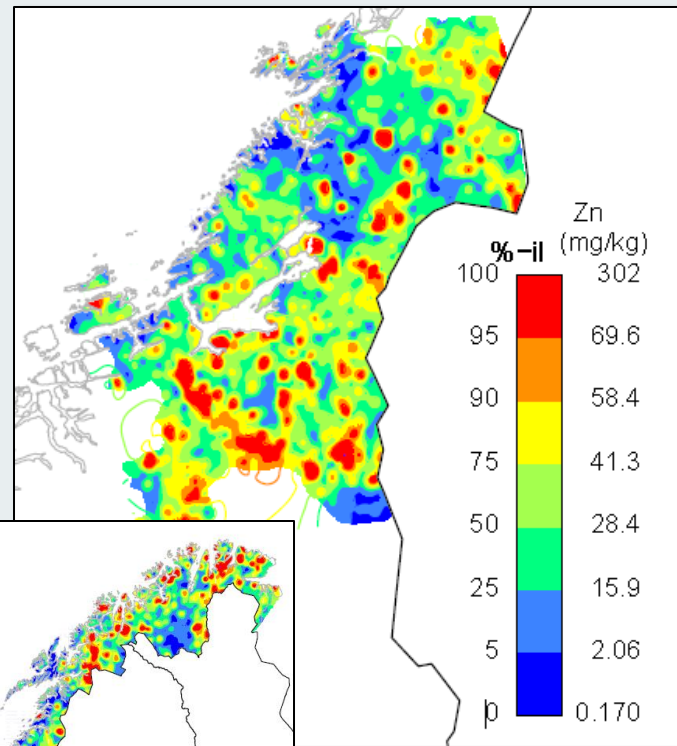
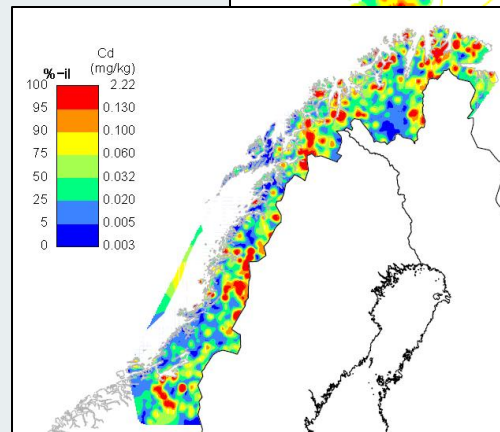


GEOFYSIKK



GEOKJEMI

- Systematisk innsamling og analyse av jordbunnsprøver i 6x6 km rutenett pågår.
- Mange detaljerte datasett utviklet gjennom årene



GEOLOGISK FELTARBEID

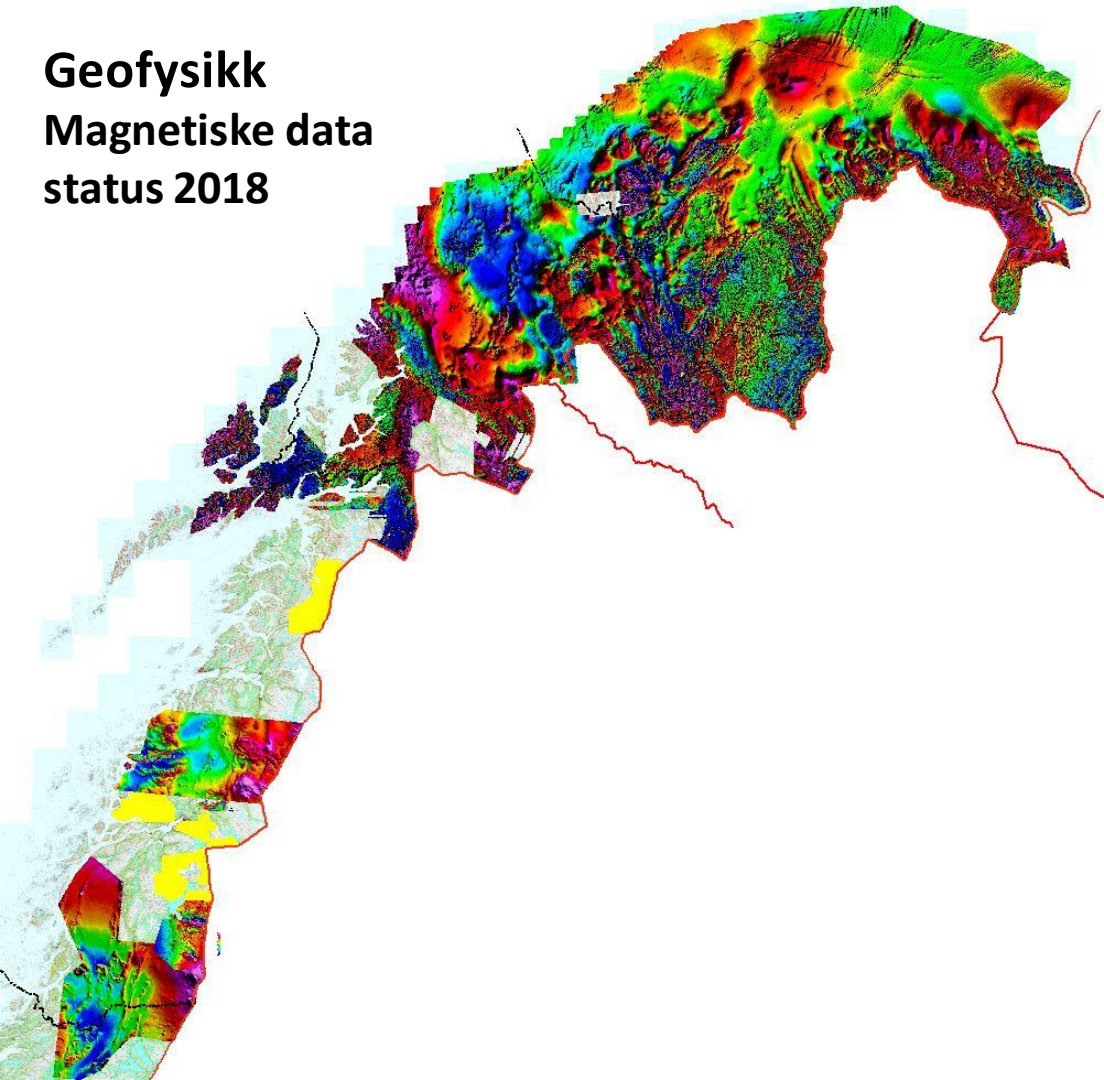
Kartlegging

Observasjoner, prøvetaking og måling

Tolkning av ev. anomalibilde relatert til ressurspotensial



Geofysikk
Magnetiske data
status 2018



KARTLEGGINGS- PROGRAMMER

MINN og MINS 2011-2015

Fokus på å innsamle grunnlagsdata innen:

- Geologi
- Geofysikk
- Geokjemi

Øke det geologiske kunnskapsgrunnlaget for å oppnå bedre geologisk forståelse og dokumentasjon av ressurspotensialet til nytte for næring, forvaltning og samfunnet.

STATLIG SATSING PÅ BASISKARTLEGGING RETTET MOT MINERALRESSURSER SIDEN 2011

MINN	2011-14	4x25 MNOK	100 MNOK
MINS	2013-14	2x10 MNOK	20 MNOK
MINN+MINS 2015		25 MNOK	25 MNOK
Totalt			145 MNOK

NGU 2019

10 MNOK i tillegg til rammebevilgning

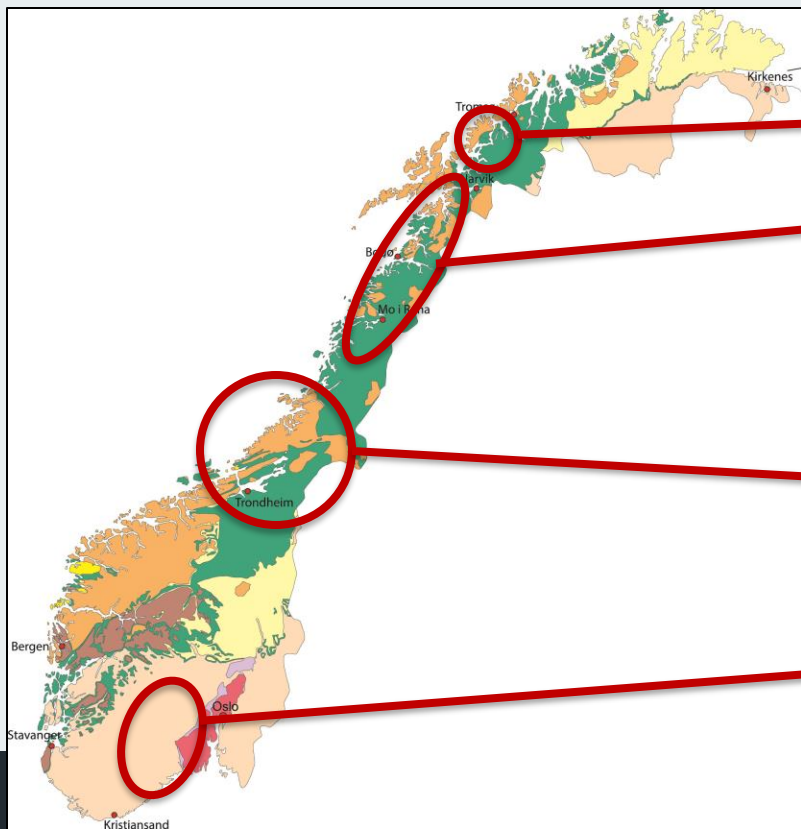
NGU 2020

10 MNOK lagt inn i rammebevilgning

Photo: Malin Waage



Utstrakt samarbeid med norske fylker



- Troms
- Nordland
- Trøndelag
- Tidligere Buskerud, Telemark, Vestfold

NGUs kostnader knyttet til kartlegging rettet mot mineralressurser

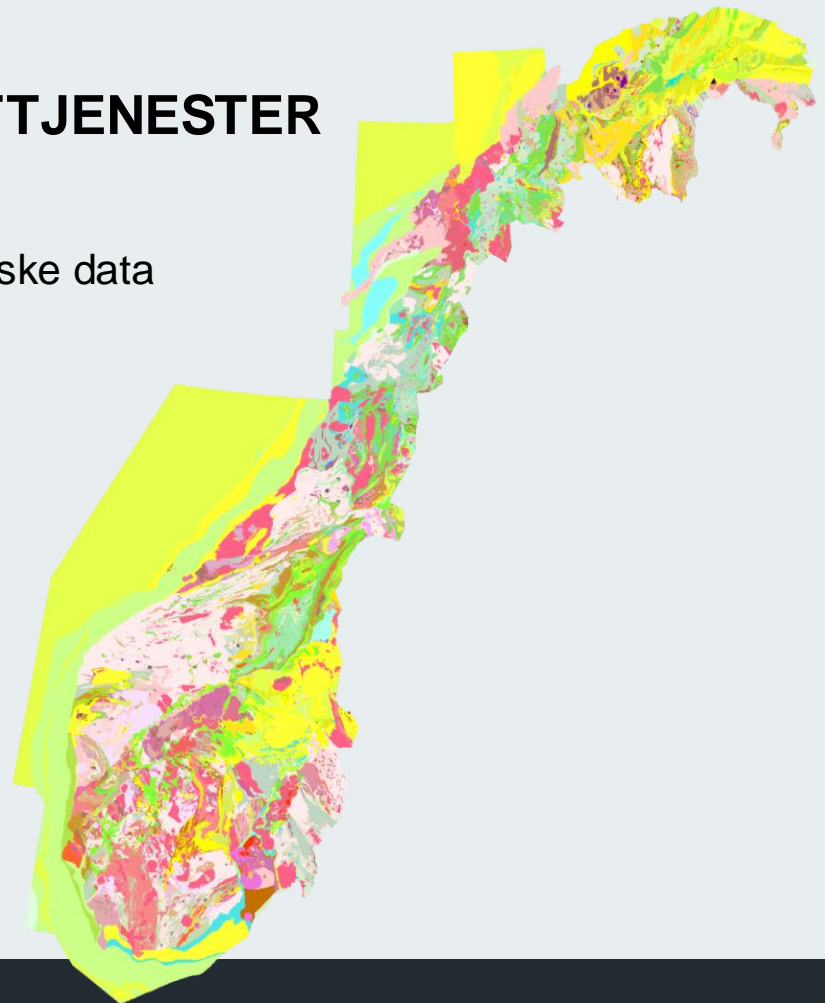
- NGU brukte i 2019 i underkant av 65 mill. kroner på kartleggings- og datainnsamlingsaktiviteter innen berggrunnskartlegging, løsmassekartlegging, geofysikk, geokjemi, mineralressurser og byggeråstoffer.
- Av disse midlene kan 33,8* mill. kroner defineres som rettet mot ressurser og ressurspotensialer. Kostnadene fordeler seg som følger (mill. kr):
 - Geofysikk: 19
 - Byggeråstoffer/naturstein: 5
 - Malm og industrimineraler: 13

*) Pluss 3,1 mill. kr gjennomført på kontrakt med fylkene.



NASJONALE DATABASER OG KARTTJENESTER

- Berggrunn, inkl. geokronologiske og stratigrafiske data
- Geofysikk; Fly, helikopter, bakkegeofysikk
- Petrofysikk
- Geokjemi
- Ressurser
 - Malm
 - Industrimineraler
 - Naturstein
 - Byggeråstoffer
 - Borkjerner
- *NGU forvalter over 30 geologiske databaser*



NASJONALT BOREKJERNE- OG PRØVELAGER



NGUs rolle – mineralressurser

- Forvalte nasjonale databaser; mineralressurs- og borkjernerbasene.
- Innsamle, tolke og tilrettelegge data om norske mineralressurser.
- Utvikle geologiske (3D) modeller – både lokalt og regionalt
- Utvikle modeller og forståelse for dannelse av mineralforekomster for å forbedre letemodellene
- Utvikle/dokumentere områder med potensial for mineralressurser
- Bistå/rådgi forvaltning, næring og andre interessenter
- Formidling av geologisk kunnskap



NGUs rolle i mineralressurskartlegging

Veien fra stein til lønnsomme gruver

Off-Priv samarbeid

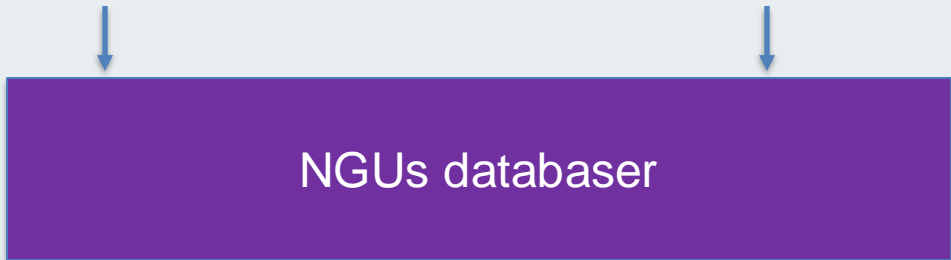


Estimater fra forskning og kartlegging (mesteparten av fremtidige ressurser)
«Nasjonal infrastruktur for å finne mineralressurser»

Rapportert fra industri (vesentlig kortsiktige ressurser)

NGUs hovedoppdrag

Historiske og moderne data



Kostnadseksempel for en ressurs/forekomst i MNOK

Off-Priv samarbeid

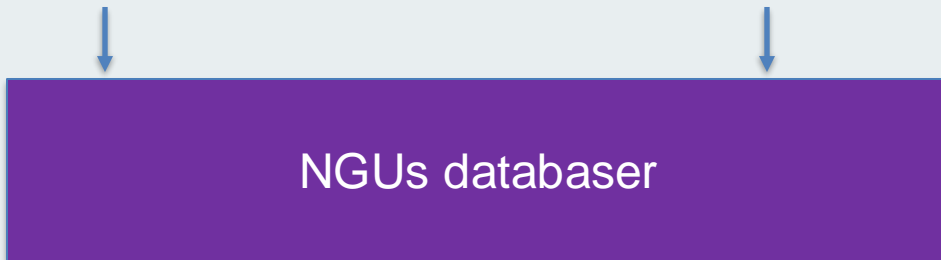


Estimater fra forskning og kartlegging
(mesteparten av fremtidige ressurser)
«Nasjonal infrastruktur for å finne mineralressurser»

Rapportert fra industri
(vesentlig kortsiktige ressurser)

NGUs hovedoppdrag

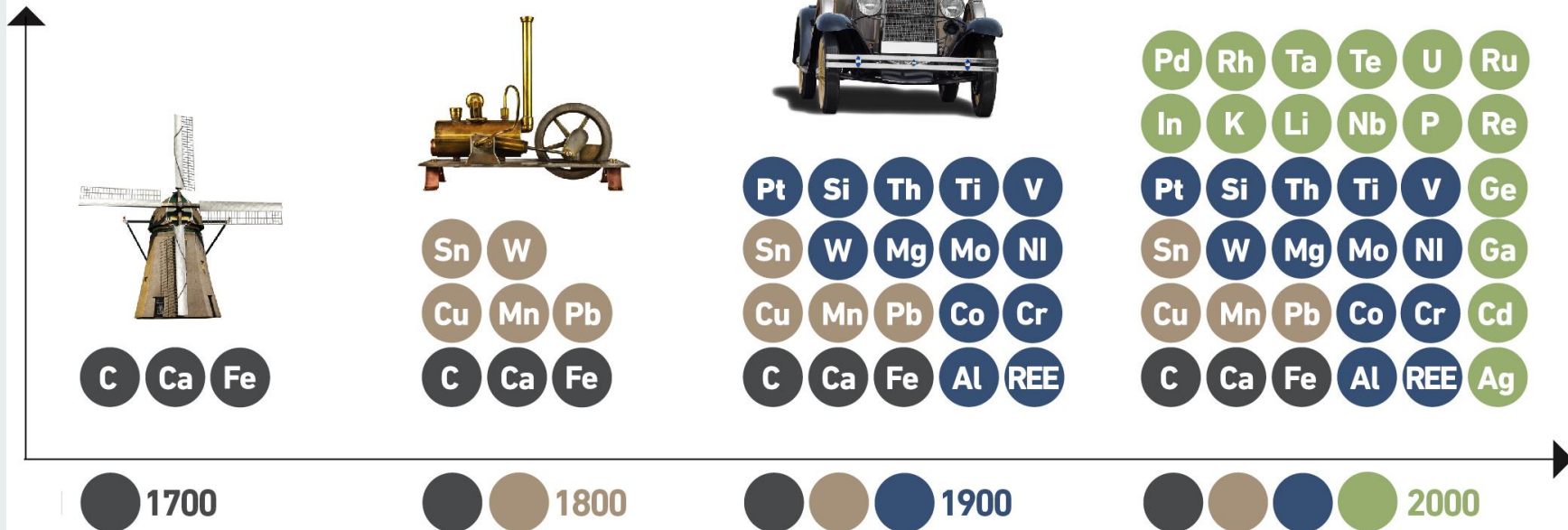
Historiske og moderne data



BEHOVET FOR MINERALER



Behov for mineraler



Økning av behov: drivere

Befolkningsvekst og velstandsutvikling (**mer mineraler og metaller**)

Overgang fra fossile til fornybare energikilder (**mye mer av en del særlig viktige mineraler og metaller**)

Ny teknologi (**flere typer mineraler og metaller**)



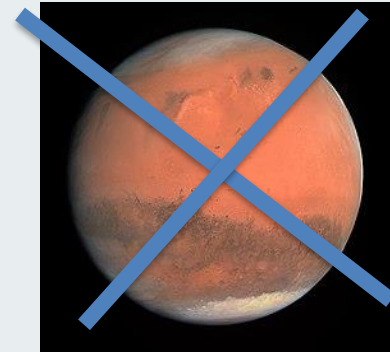
Går vi tom for mineralressurser?

Nei, **geologisk har vi nok** på jorda – stort **geopotensial**

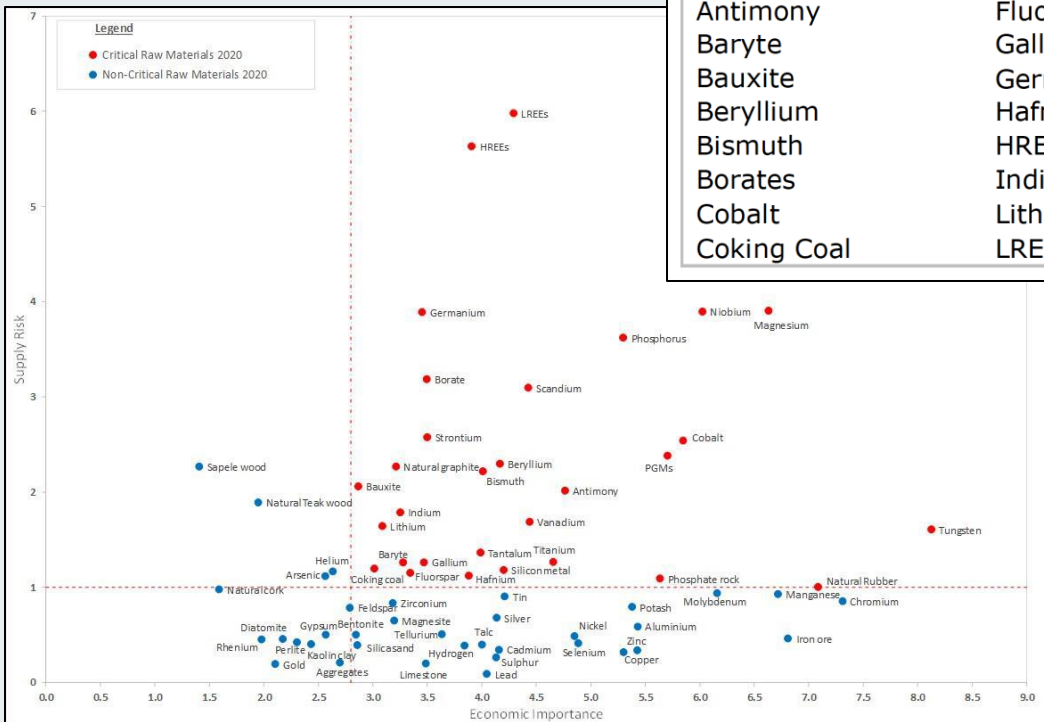
Men siden vi må løse mange utfordringer samtidig, trenger vi **veldig mye** de neste ti-årene

Det kan gi **kortsiktige kriser**.

De råstoffer som er veldig viktig for norsk og europeisk industri og kan bli utsatt for slike kriser kaller vi **Kritiske råstoffer**



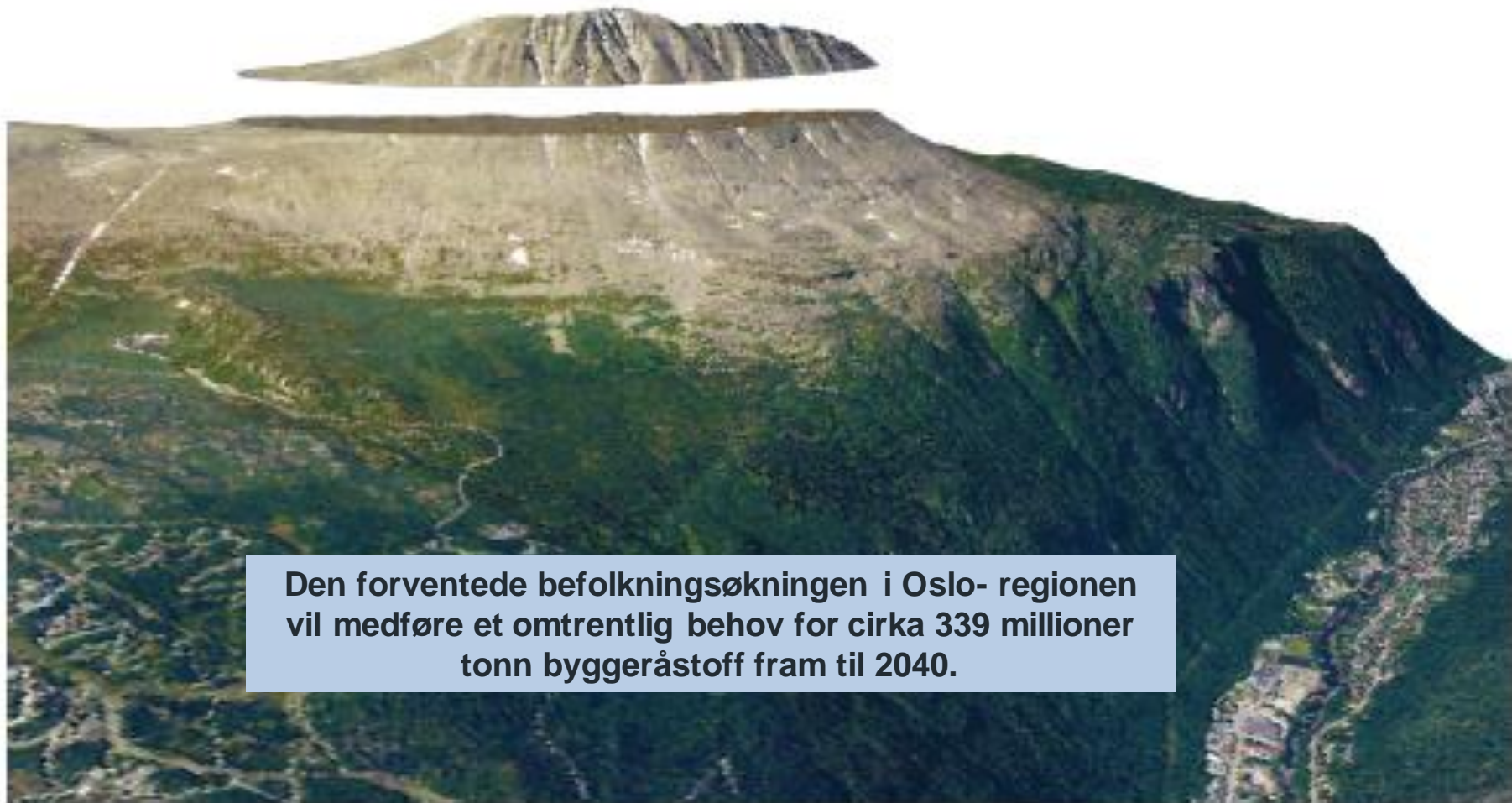
EUs liste over kritiske råvarer 2020



2020 Critical Raw Materials (30)			
Antimony	Fluorspar	Magnesium	Silicon Metal
Baryte	Gallium	Natural Graphite	Tantalum
Bauxite	Germanium	Natural Rubber	Titanium
Beryllium	Hafnium	Niobium	Vanadium
Bismuth	HREEs	PGMs	Tungsten
Borates	Indium	Phosphate rock	Strontium
Cobalt	Lithium	Phosphorus	
Coking Coal	LREEs	Scandium	

Offentlig oppmerksomhet primært rettet mot «grønne» mineraler og metaller (Litium, kobolt, REE ++)

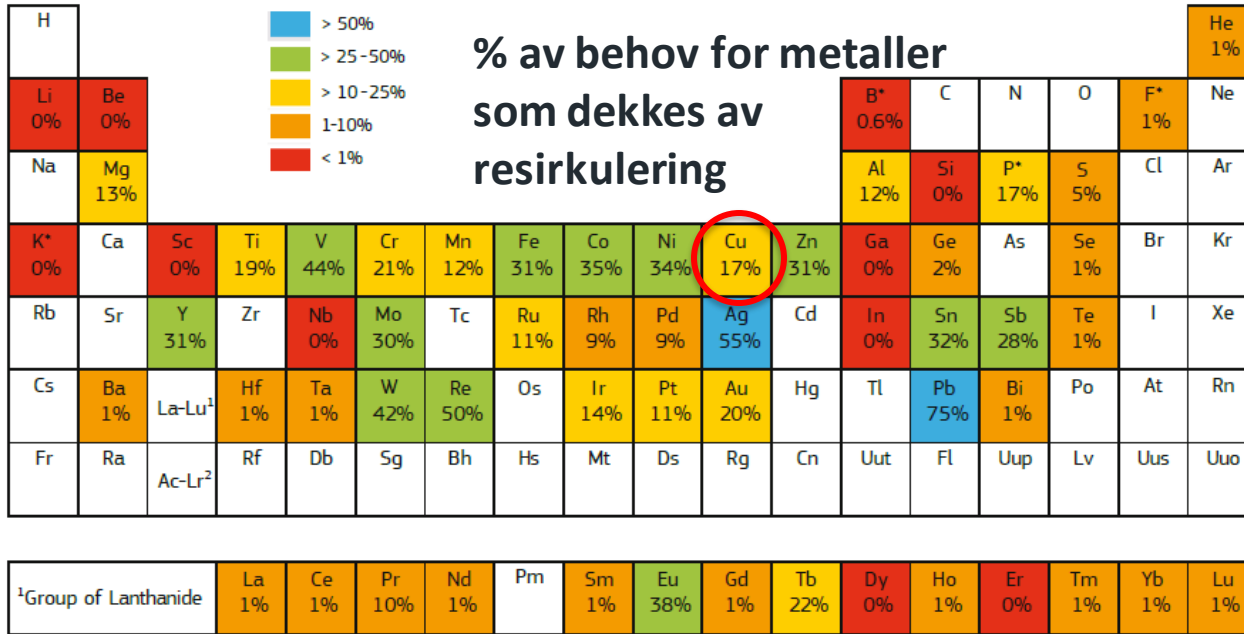




Den forventede befolkningsøkningen i Oslo- regionen vil medføre et omtrentlig behov for cirka 339 millioner tonn byggeråstoff fram til 2040.

Gjenvinning

End-of-life recycling input rate (EOL-RIR) [%]



Kobber er lett å resirkulere, men mer enn 60 % av kobber som er i tatt i bruk siden 1910 er fortsatt i bruk.

Forventet vekst i behov 2,6 %/år

Kilde: EU Raw Material Scoreboard 2018

Befolkningsvekst og velstandsutvikling medfører fortsatt oppbygging av "in use stocks" og gjenvinning vil ikke kunne dekke ressursbehovet i mange år framover.



NORSKE MINERALRESSURSER



NORGE (2018)	UTVINNING	PROSESERING
Ansatte	4 700	24 000
Turnover MNOK	10 800	~100 000*

* Metalleksport ca. 70 BNOK/Y



Norge er Europas (EU33) største produsent av:

- Aluminium
- Nikkel
- Silisium
- Ferro-silisium
- Ferro-mangan
- Mineralgjødning
- Karbonatfyller

- Titanmineraler
- Grovkornet grafitt
- Ultra-ren kvarts
- Nefelin
- Olivin

- Stor eksportør av byggeråstoffer

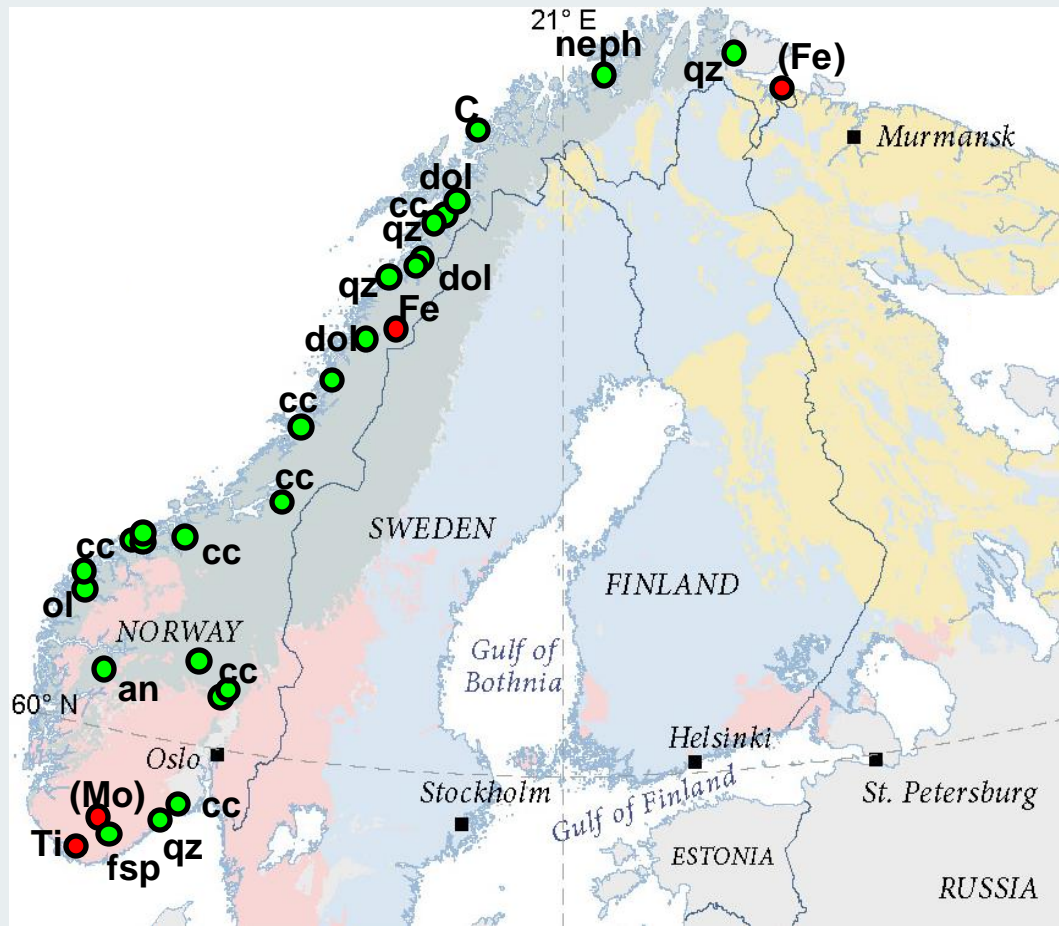


NORGE

Aktive metall- og industrimineralgruver

● Metaller

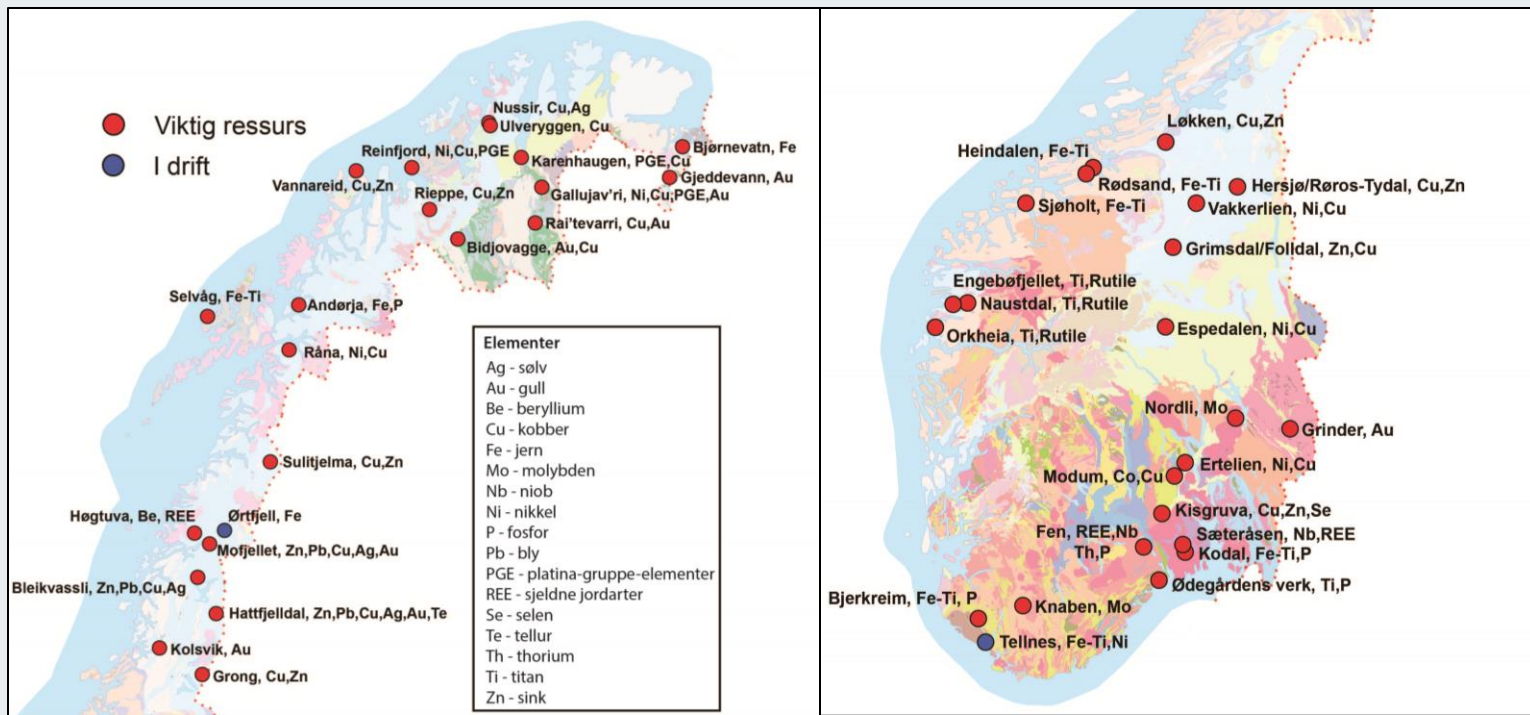
● Industrimineraler



METALLER

-finnes i metalliske mineraler. Alle metaller med egenvekt over 5 g/cm^3 samt metallene titan og arsen er definert som **Statens mineraler**.

Metaller utvinnes i hovedsak for å utnytte deres fysiske egenskaper; metallene er skinnende, duktile, smibare og gode elektriske ledere. Prisene for metallene er i stor grad avhengig av tilbud og etterspørsel og bestemmes i hovedsak på internasjonale metallbørser.



Sydvaranger Jern

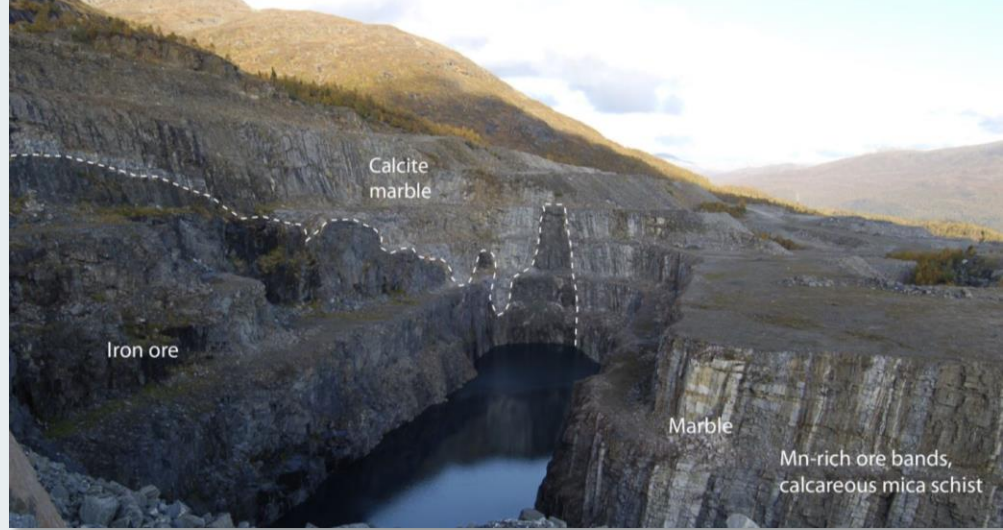
Magnetitt-kvarts båndet malm (BIF) – 31,5 Fe_{tot} (68,5 % Fe)

Driftskonsesjon gitt 19. mars 2019

- Kontinuerlig drift fra 1910 til 1997 - produksjon 200 Mt malm
- Drift 2009 til 2015 med produksjon av 20 Mt malm
- Vedlikeholdsproduksjon siden 2016.



Ressurser NI43-101	Tonn (Mt)
Indikert	475
Antatt	43



(Melezhik et al. 2015)



Dunderlandsdalen, Rana:

Drift startet i 1902. Produksjon > 100 Mt@ 33-37% Fe

Totale ressurser: 600 Mt

inkl. Ørtfjell området 350 Mt



Total produksjon 2013:

3,85 Mt malm (33 % Fe)

(41 % hematite og 6 % magnetitt)

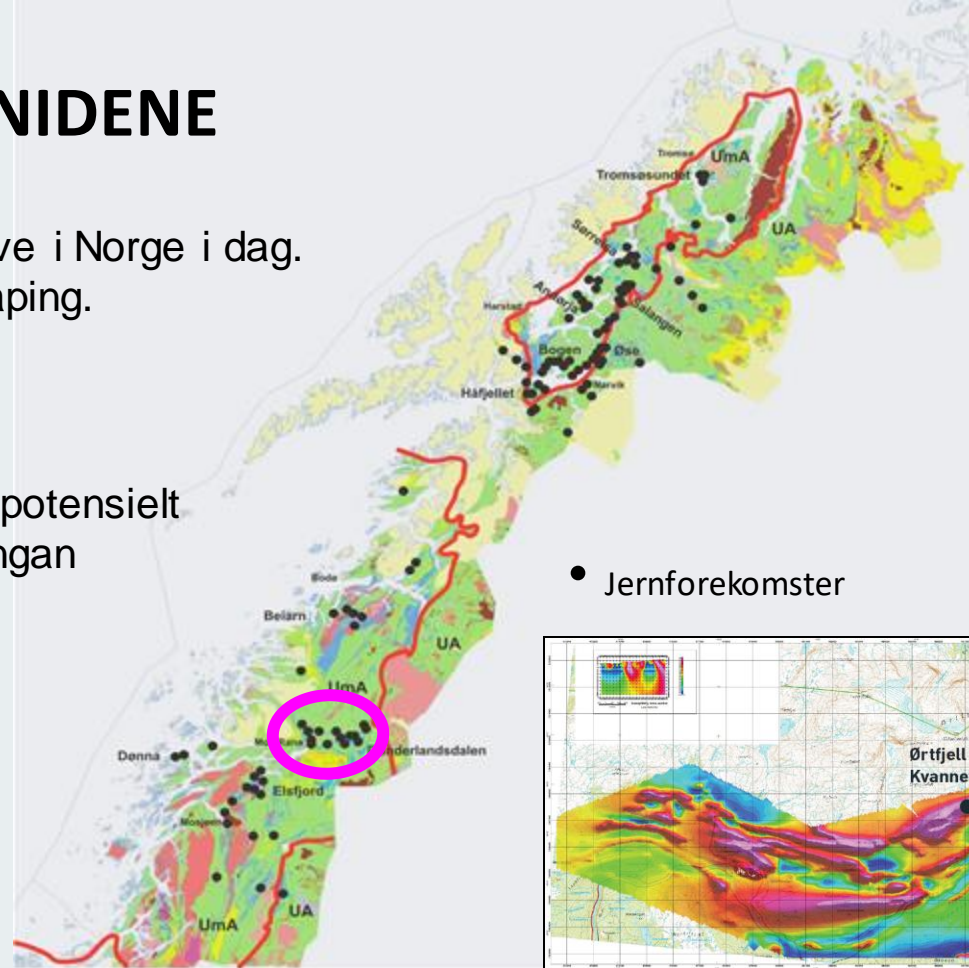
1,45 Mt konsentrat

2019: ~1,8 Mt konsentrat

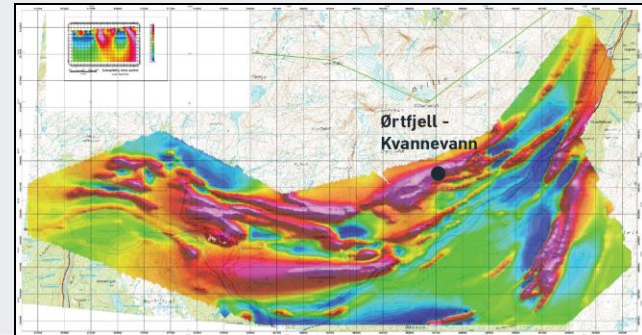
JERNMALM I KALEDONIDENE

Rana Gruber eneste aktive jerngruve i Norge i dag.
Fokus også på nedstrøms verdiskaping.
Totale ressurser: 600 Mt
1,8 Mt konsentrat produsert i 2019

Jernmalmene i Nordland/Troms er potensielt interessante også for fosfor og mangan



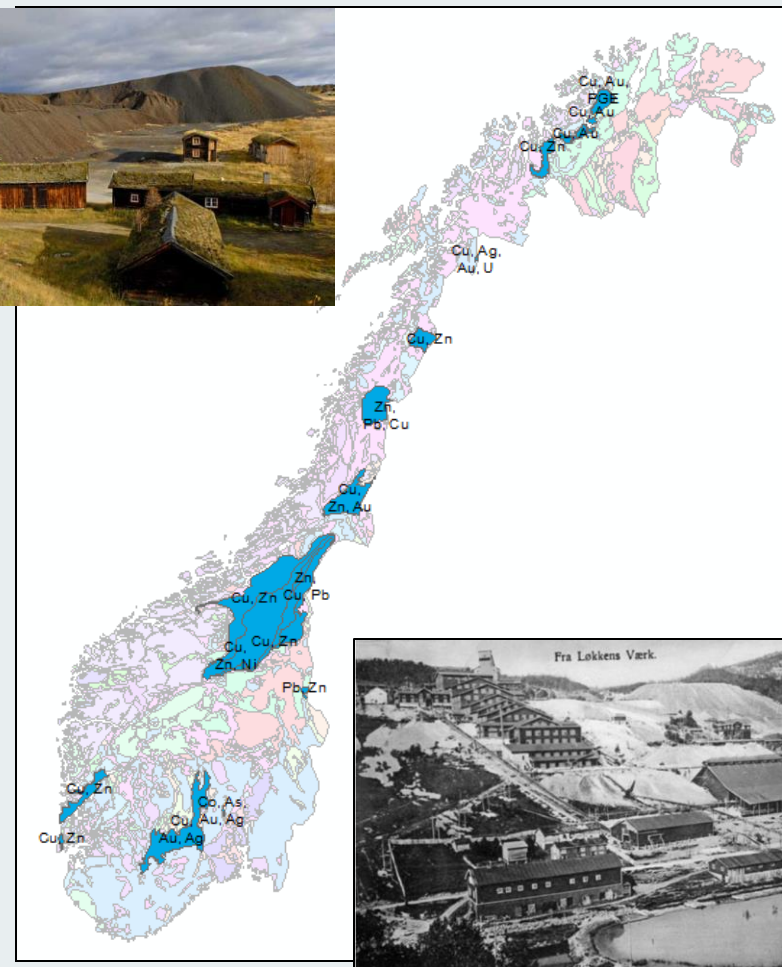
● Jernforekomster



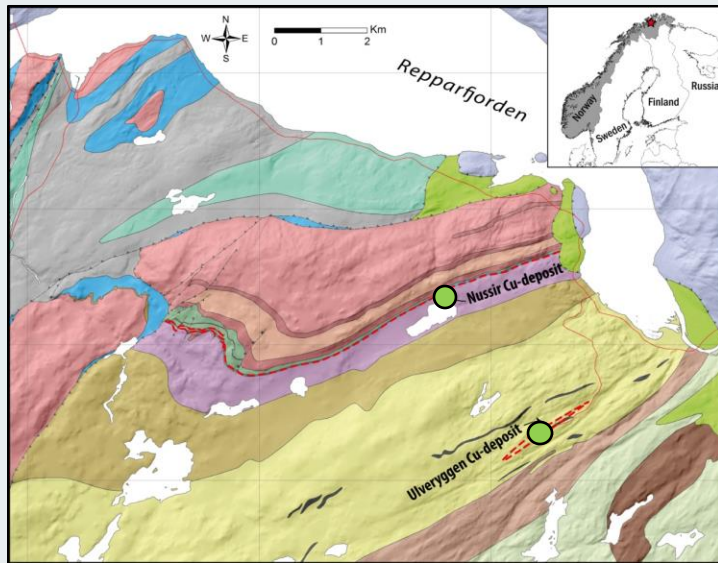
Basemetall-forekomster

Kobber, sink, bly ± gull, sølv - svovelkis

- Kobberproduksjonen har historisk sett vært grunnlaget for vår gruveindustri – samfunnsbygging
- Fortsatt store muligheter i gamle gruveområder.
- Aktiv prospektering i Løkken, Røros, Joma, Sulitjelma ++
- Vi må lete på større dyp for å påvise nye forekomster.
- Potensial for spesialmetaller; kobolt gallium, tellurium, indium – også i gamle gruvetipper



Kobber i sedimentære bergarter - NUSSIR og ULVERYGGEN



Driftskonsesjon gitt 14. februar 2019

- Nussir er Norges største kobberforekomst
- Konsentrat med høyt Cu-innhold uten skadelig elementer
- Betaling for innhold av sølv og gull
- Gunstig lokalisert ved dypvannshavn
- I sedimentære bergarter > 2 Mrd. år

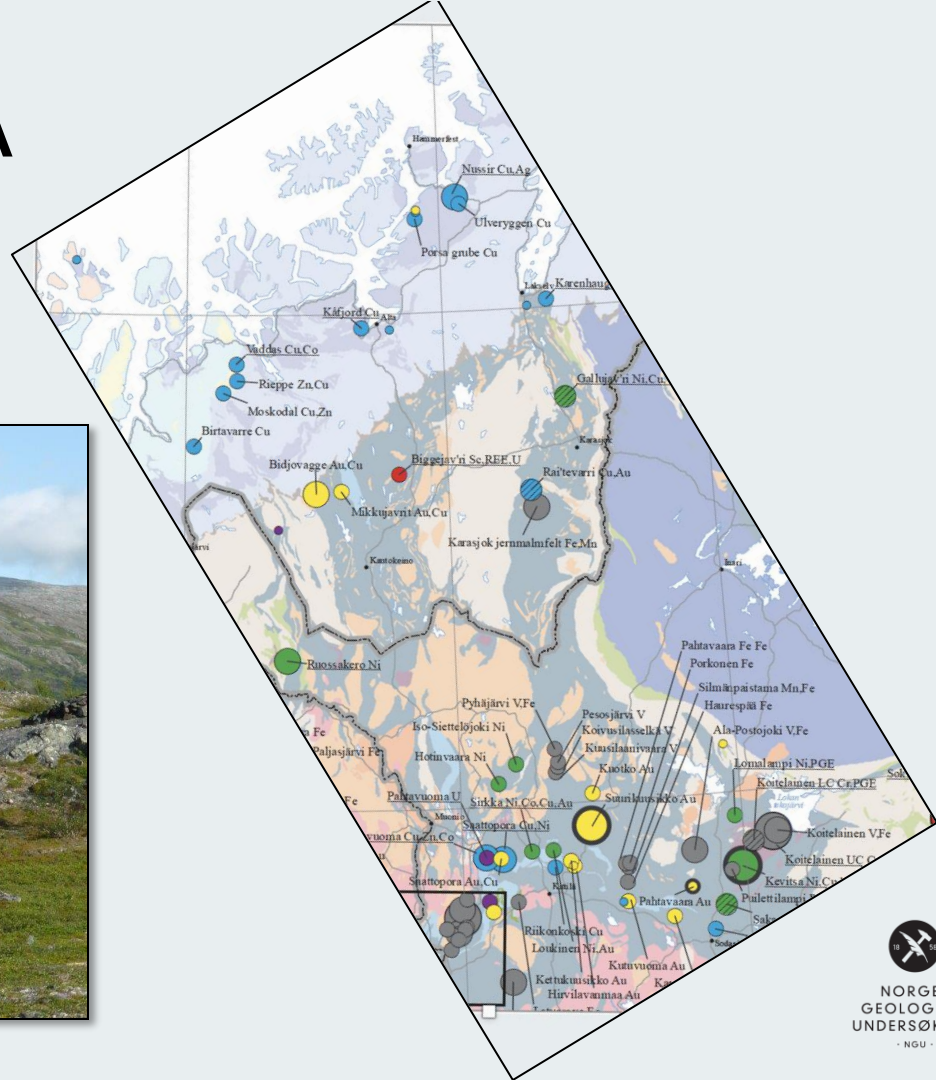
Forekomst	Ressurser (JORC) Tonn (Mt)		Cu %
	Indikert	Antatt	
Nussir	18	47	1.21 / 1.16
Ulveryggen	4	4	0.83 / 0.79



Ulveryggen – kobber i sandstein



NIKKEL, KOBBER, PLATINA OG GULL I FINNMARK





TITAN I ROGALAND

- Blåfjell (historisk)
- Storgangen (store gjenstående ressurser)
- Tellnes (produserer i dag ca 5 % av verdens titanmineraler)

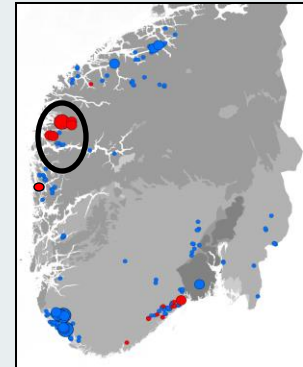


Engerbø titanforekomst

Rutil (TiO₂) i eklogitt

Søknad om driftskonsesjon levert
februar 2019

- En av verdens største forekomster av rutil i fastfjell
- Betydelig innhold av salgbart granat
- Gunstig lokalisert ved dypvannshavn og kort transport til marked



Titan

Hvitt farvepigment i mat, kosmetikk, maling etc.

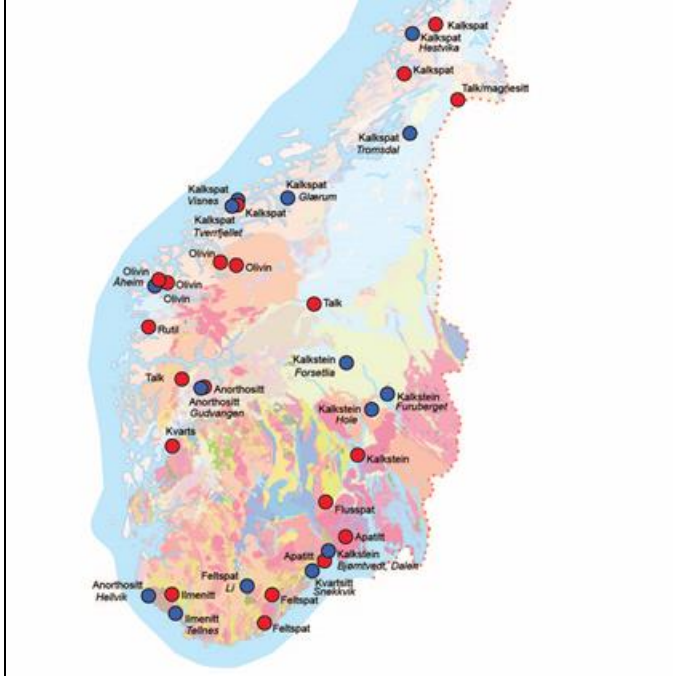
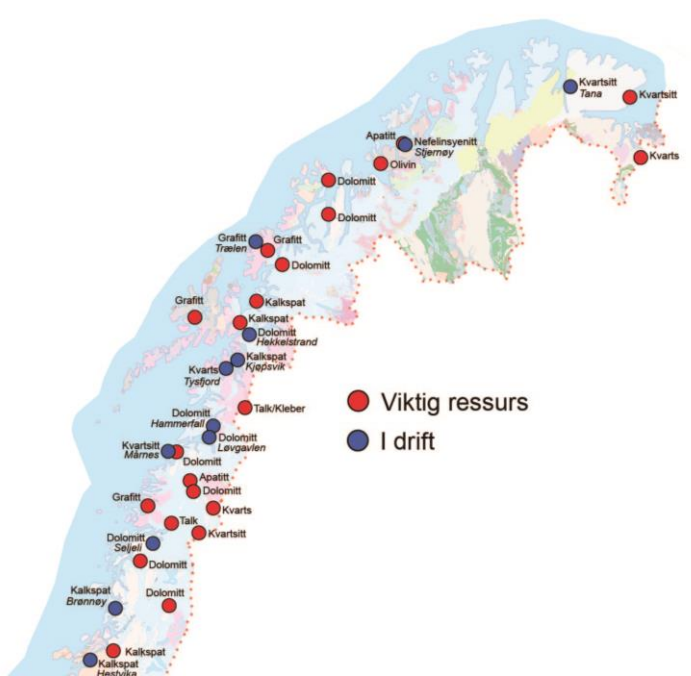
Titan-metall, flyindustri, implanter og proteser

Resurser (JORC)	Tonnasje (Mt)	TiO ₂ (%)	Granat (%)
Målt og indikerte	133.2	3.51	44.0
Antatte	254.1	3.15	41.3
Reserver (JORC)	Tonnasje (Mt)	TiO ₂ (%)	Granat (%)
Dokumenterte og sannsynlige	63.1	3.34	41.4



INDUSTRIMINERALER

- er en fellesbetegnelse for mineraler og bergarter som ikke utvinnes for deres innhold av metaller, men har direkte industriell anvendelse i kraft av mineralenes fysiske og kjemiske egenskaper. I henhold til Mineralloven er industrimineraler **grunneiers eiendom**.



- Karbonater
- Kvarst
- Grafit
- Olivin
- Nefelinsyenitt
- Anortositt

- Apatitt*
- Feltspat*
- Talk*
- Flusspat*

Kalk og dolomitt

Fem gruver er i drift i Nord-Norge:

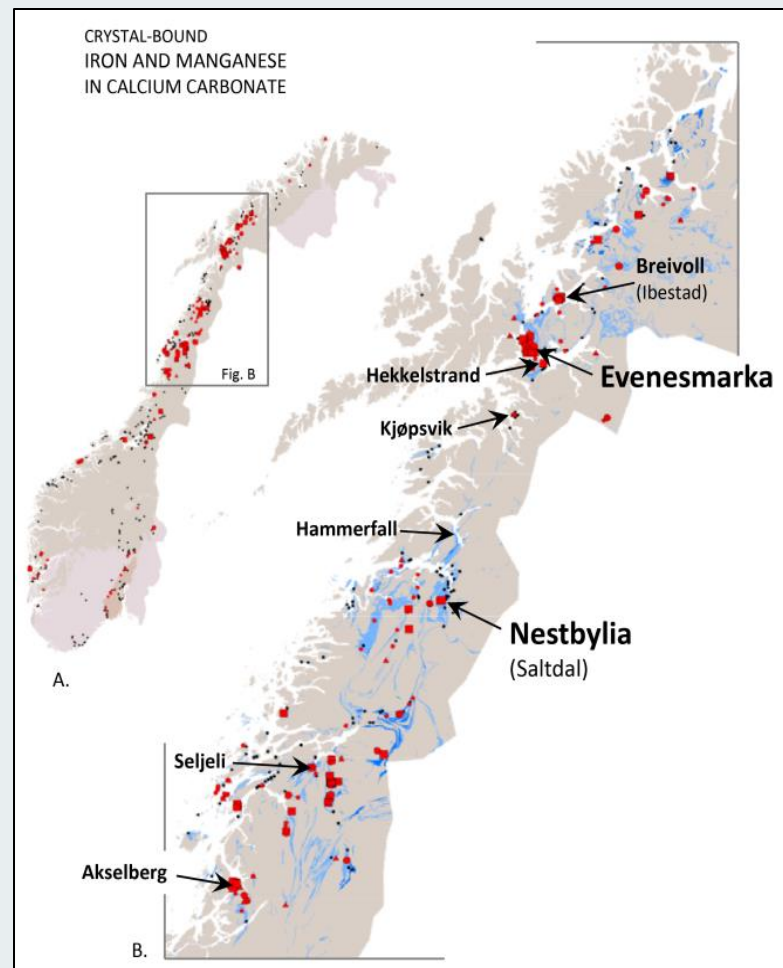
- Hekkelstrand i Ballangen
- Kjøpsvik i Tysfjord
- Hammerfall i Sørfold
- Seljeli i Vefsn
- Akselberg i Brønnøy

Stor nedstrøms verdiskaping i dag med videreforedling i Kjøpsvik (sement) og i Mo i Rana (brent dolomitt) og Elnesvågen (filler).

Potensial for nye ”konvensjonelle” forekomster og for nærings-utvikling på nye forekomsttyper, nye foredlingsteknikker

Fire gruver er i drift i Trøndelag og Møre og Romsdal

Verdien av en karbonatforekomst er sterkt avhengig av råstoffkvaliteten



KVARTS/KVARTSITT

5 norske gruver med 125 ansatte
Årlig produksjon ca. 1,1 Mt (2015)

Kvartsitt til metallurgisk industri innenlands:

Elkem AS (3), Eramet Norway AS (2) og Finnfjord AS.

- Ferrosilisium, ferromangan

Kvarts fra pegmatitt, Drag i Tysfjord

The QuartzCorp framstiller høyren kvarts

- Halvledere, solceller og optisk industri

Prospekt: Kvarts på Nasafjell → 10 Mt

- Silisiummetall (Elkem Mårnes)

FeSi kvartsitt : Ca. 130 kr/tonn FOB,

Si kvarts: Ca. 500-600 kr/tonn CIF

Kvartskonsentrat: > 1000 kr/tonn



Elkem Tana



GRAFITT

- Skaland Graphite, Trælen gruve på Senja (1 av 3 i Europa)
- Høy-kvalitets flak-grafitt
- Verdens rikeste grafittgruve – 1,78 Mt @ 22 % TGC (JORC)
- 2019: prod. 37.088 t @ 26.1 % C – kons. 9.780 t @ 91,2 % C

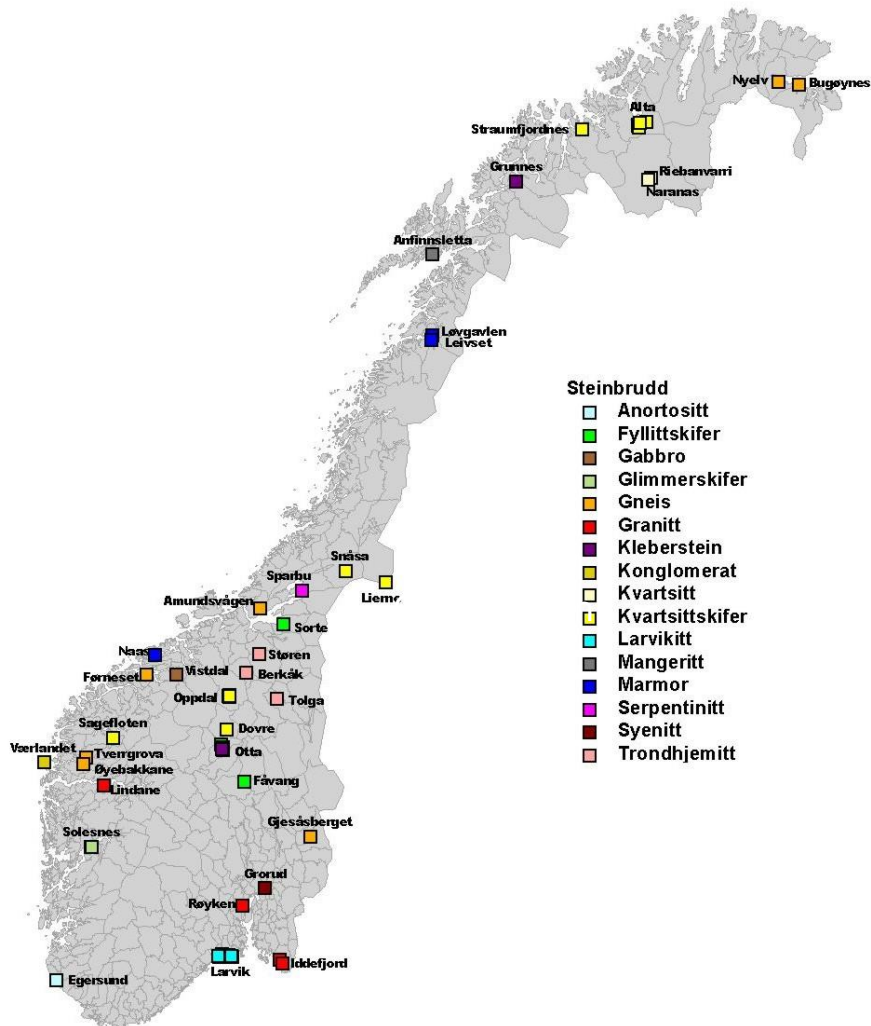
MRC
Mineral Commodities





NATURSTEIN

Stein som kan sages, spaltes eller hugges til plater og emner for bruk i utearealer, bygninger og monumenter

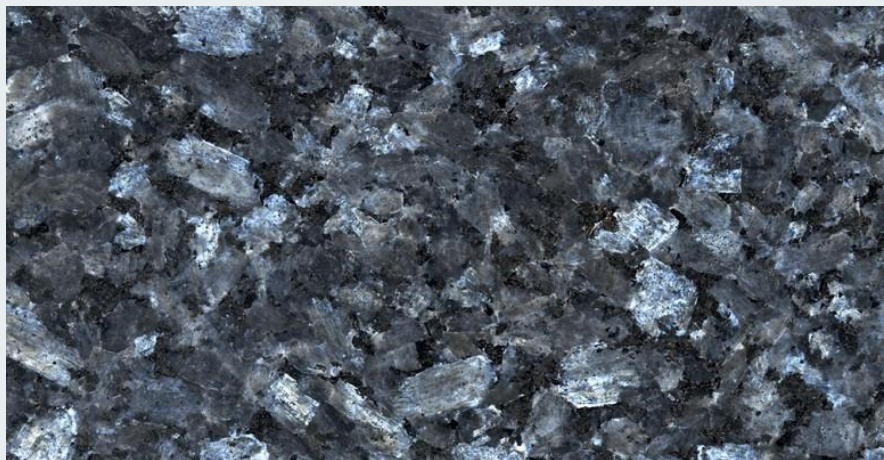




LARVIKITT

Luksuriøs stein med unikt blått fargespill

Forekomster i Vestfold og Telemark – i dag produksjon i flere brudd i Larvik
Eksport av blokk





SKIFER

Skifer kan spaltes til plater langs naturlige sjikt med flakformige glimmermineraller

Alta, Oppdal, Otta, Voss
Bearbeides som regel lokalt



Foto: MIR kommunikasjon AS





MURESTEIN

Stein som naturlig sprekker opp i firkantete blokker egnet for tørrmur

Økende etterspørsel de siste 20 årene

Mange muresteinsforekomster, spesielt på Vestlandet



BYGGERÅSTOFFER – Pukk og grus

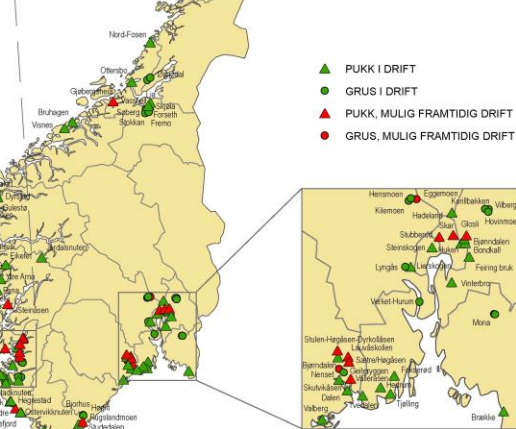
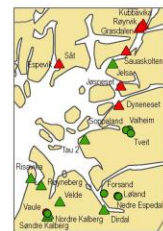
Brukes i store mengder til å bygge infrastruktur som veier, jernbanelinjer og andre store konstruksjoner.

Norge bruker vi cirka et lastebillass pr. person per år.

Byggeråstoffer er tunge produkter med lav pris og bør være kortreiste



Viktige pukk- og grusforekomster





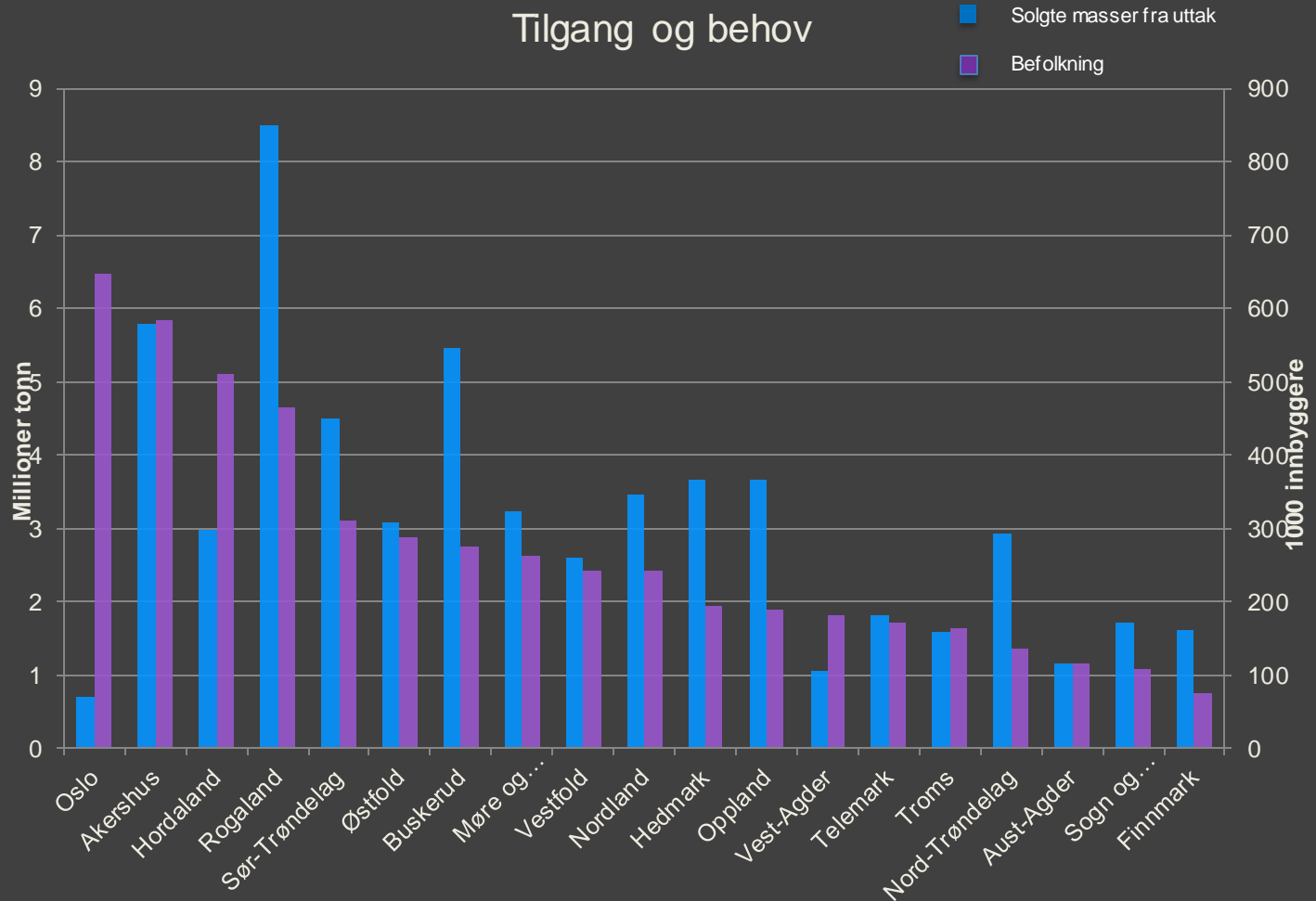
KORTREIST

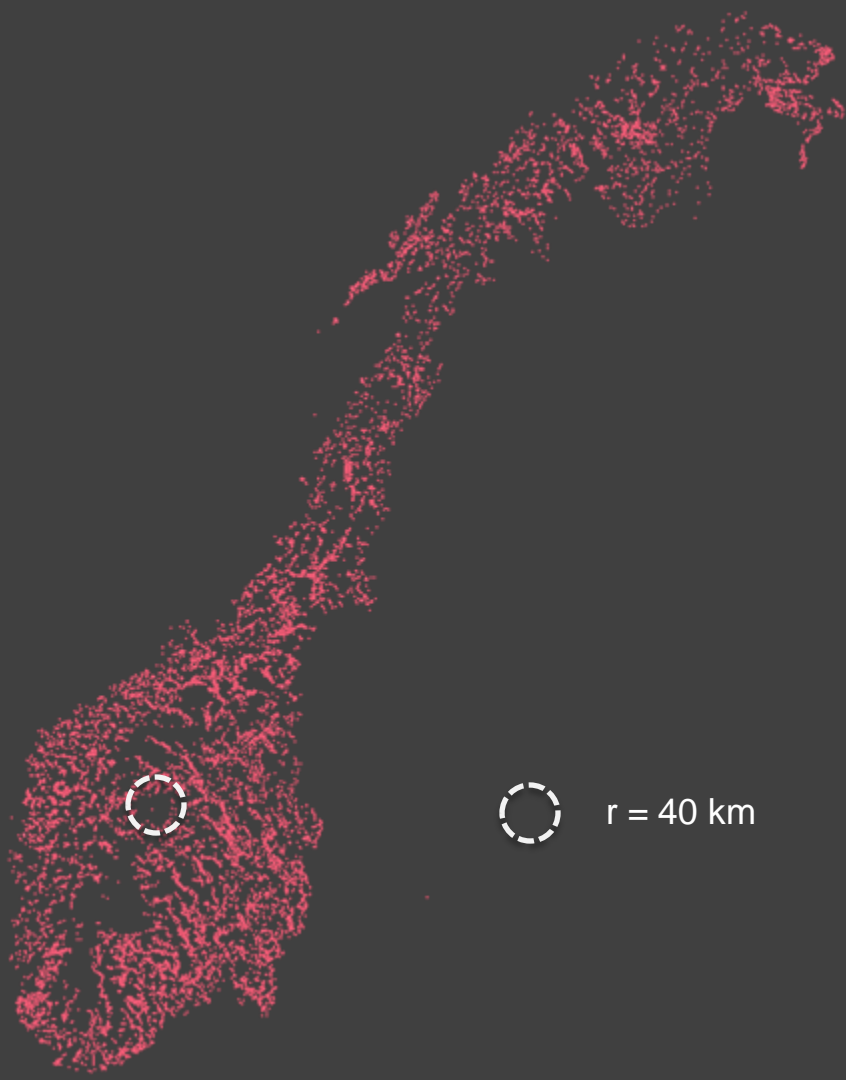
Hvor henter vi ressursene?

Ressursmangel?



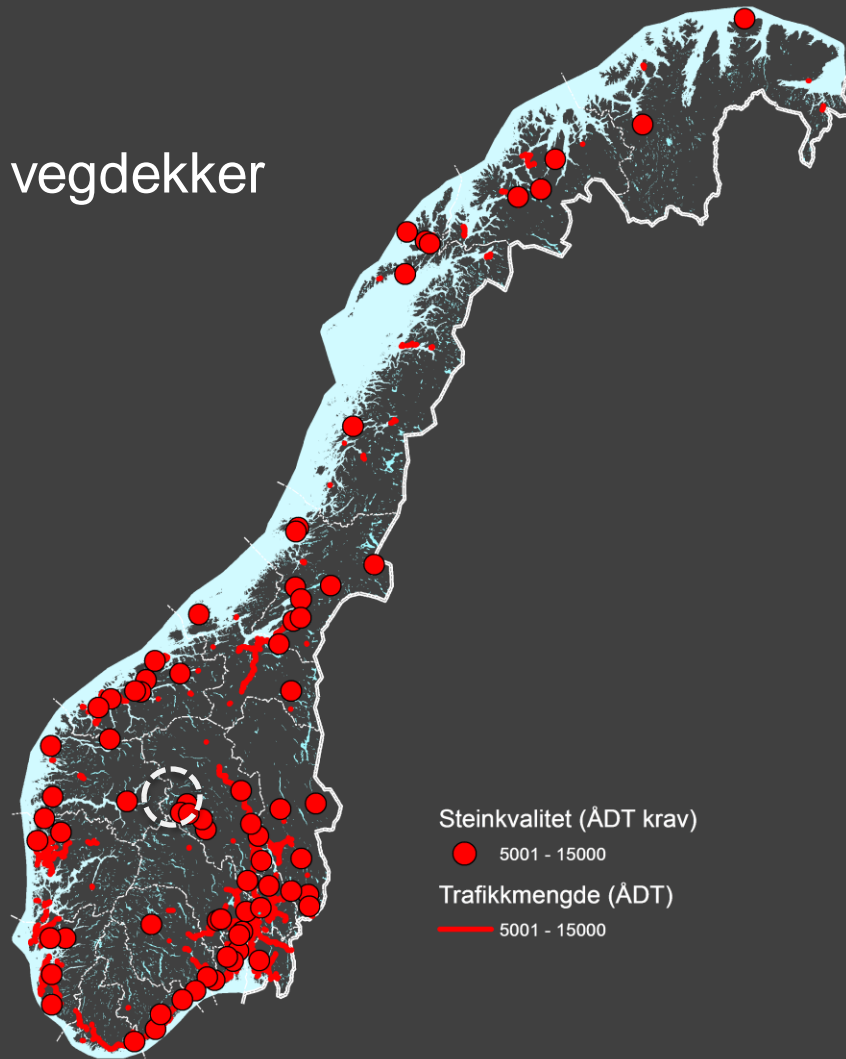
Tilgang og behov





$r = 40 \text{ km}$

Kvalitet til vegdekker



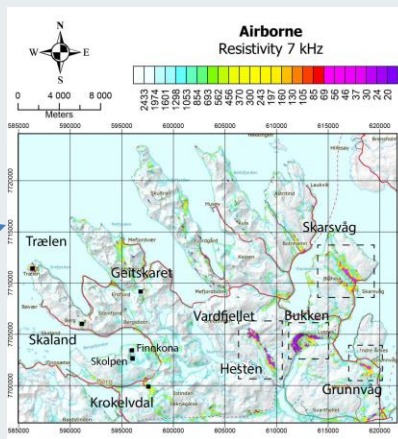
EKSEMPLER; NGUs DATA I SPILL



GRAFITT PÅ SENJA

Helikoptergeofysikk (MINN)

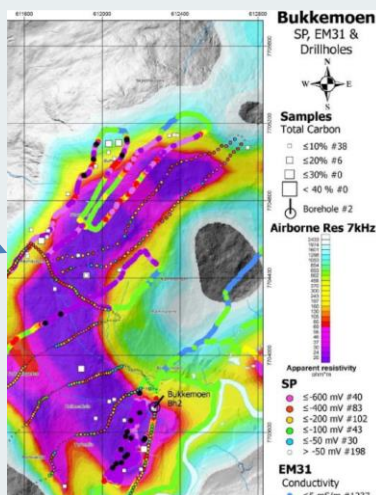
Photo: Morten Eriksen



Kartlegging og karakterisering



Bakkegeofysikk



Analysér

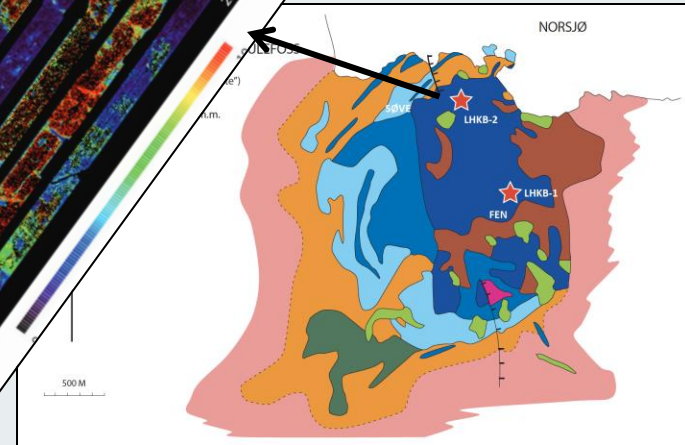
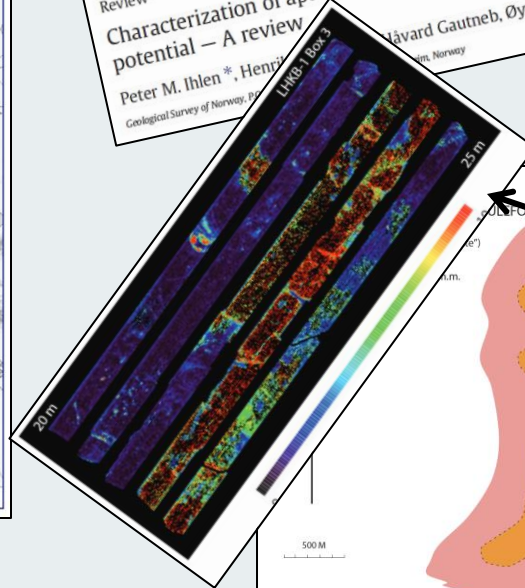
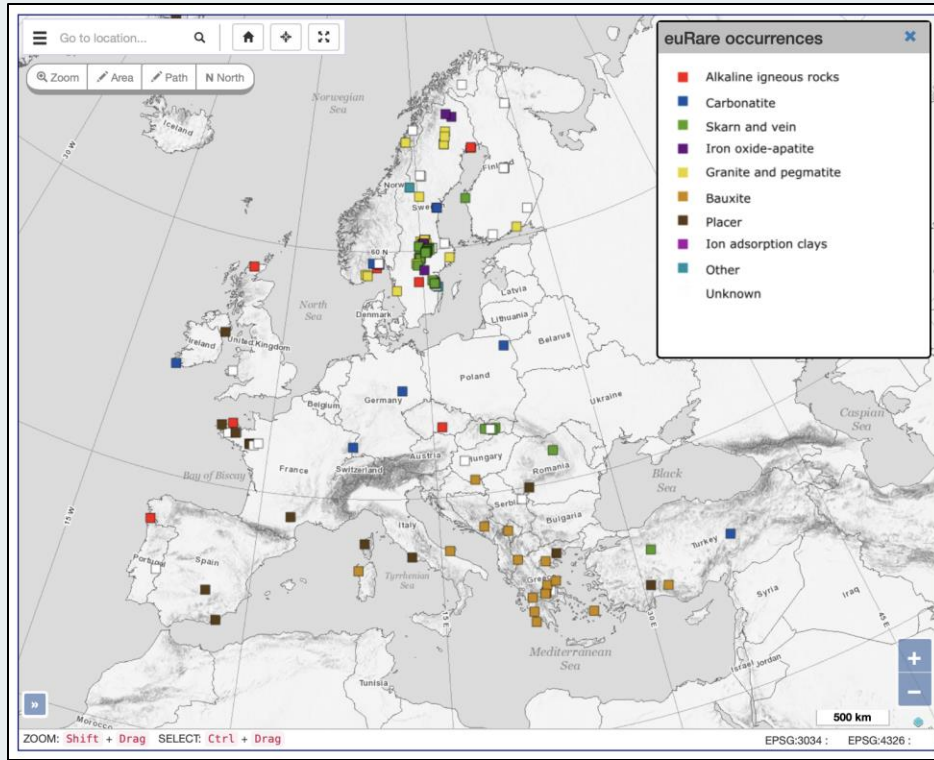
Sample	Locality	Vol % graphite	% TC
jk110816-1	Bukkenmoen	6.1	5.1
hg18-9	Bukken	33.5	19.7
hg18-11	Bukken	6.6	1.8
hg18-14	Bukken	18.3	17.2
hg18-15	Bukken	9.0	3.3
Bukken average		16.8	10.5

Mineral Commodities adds Bukken to its impressive graphite portfolio

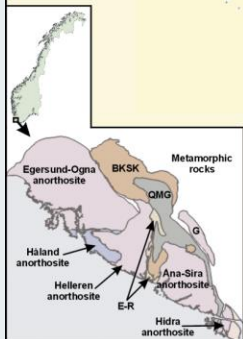
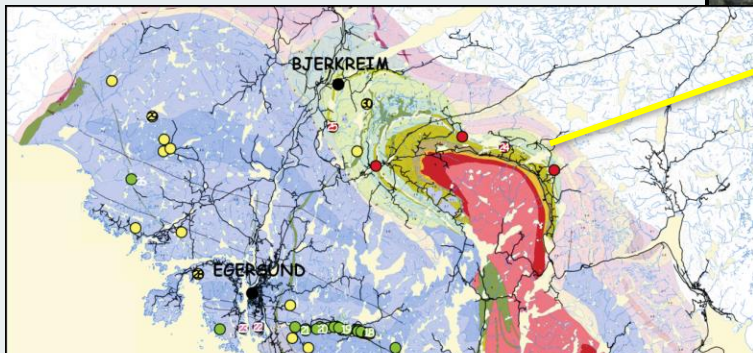
Matt Birney | SPONSORED
Wed, 15 July 2020 8:56AM



SJELDNE JORDARTSMETALLER (REE)



ROGALAND: FOSFAT



- Ilm +/- Mt +/- Ap in mafic intrusion
- Ilmenite in anorthosite
- Nelsontite
- Ni-Cu sulfide
- Fe-Ti deposits at Hidra

10 km

Gode resultater styrker Norge Minings tro på mulig gruvedrift på Helleland og Ualand

I vår foretok Norge Mining geologiske undersøkelser på Helleland og Ualand. De foreløpige resultatene styrker selskapets tro på framtidig gruvedrift i området.

INGVIR WALDEHAUG
geologisk rådgiver

– Vi har tatt prøver og gravd grøfter. Resultatene kommer fortsatt inn, så vi kan ikke si så mye. Men vi kan si at det ser ut til å stemme overens med de resultatene NGU (Norges geologiske undersøkelse) allerede har. Men igjen, det er i en tidlig fase, så langt, sier administrerende direktør i Norge Mining, John D. Veggepoulsen.

– NGU-resultatene er gode, men noen av resultatene vi har fått er enda sterkere, sier driftsleder Michael Wærness.

Et slag nærmere gruvedrift

Undersøkelser som ble foretatt på Helleland og Ualand var på bakkenivå. Nå har Norge Mining foretatt en større undersøkelse som skal bli gjort fra et helikopter. Denne undersøkelsen, som er planlagt i januar/februar, vil dekke store områder i alle fire kommuner i Dalane.

– Har resultatene fra Helleland og Ualand påvirket at dere nå investerer i disse luftlinene undersøkelsene?

– Vi hadde gjort det uansett, men det er veldig beroligende at resultatene er så gode, sier Veggepoulsen.

Er dere nå et slag nærmere potensiell gruvedrift i disse områdene?

– Ja, samlet sett ser det veldig positivt ut. Og dette vil være bra for hele området og kull-sjiktet, berørte John D. Veggepoulsen.

– Vi har tatt prøver og gravd grøfter. Resultatene kommer fortsatt inn, så vi kan ikke si så mye. Men vi kan si at det ser ut til å stemme overens med de resultatene NGU (Norges geologiske undersøkelse) allerede har.

John D. Veggepoulsen
administrerende direktør i Norge Mining



PRØVER FRA FJELLGRUNNEN: Geolog Patrick Johnson brukte stømsag for å ta prøver på Ualand. Prøvene skal vise om det er grunnlag for å sette på gruvedrift her.



GEOLOG: Joannis Todorov er en av geologene som gjorde undersøkelser på Helleland og Ualand på oppdrag for Norge Mining.



PUKK, BREMANGER OG FLORA

NGU utførte pukkundørsøkelser i Bremanger og Flora kommune på 1990 og 2000 tallet. For to av prosjektene der det i ettertid ble etablert uttaksvirksomhet, er det beregnet verdiskapning som et resultat av NGUs undersøkelser. Tall for beregning av verdiskapning er hentet fra innrapportering til Mineralstatistikken for perioden 2007-2014.

NGUs kostnader	0,6 mill. NOK	
Samlet salgsverdi for perioden 2007-2014	1.288,4	"
Gjennomsnittlig salgsverdi per år	161,1	"
In-situ verdi ut fra gjenværende reserver	81.210,4	"

(Alle beløp er justert iht. KPI til 2014 kroner).

I 2014 var 58 personer direkte sysselsatt i tilknytting til driften



Foto: Bremanger Quarry



NÅR LETESELKAPERNE TAR OVER



Planlegging:

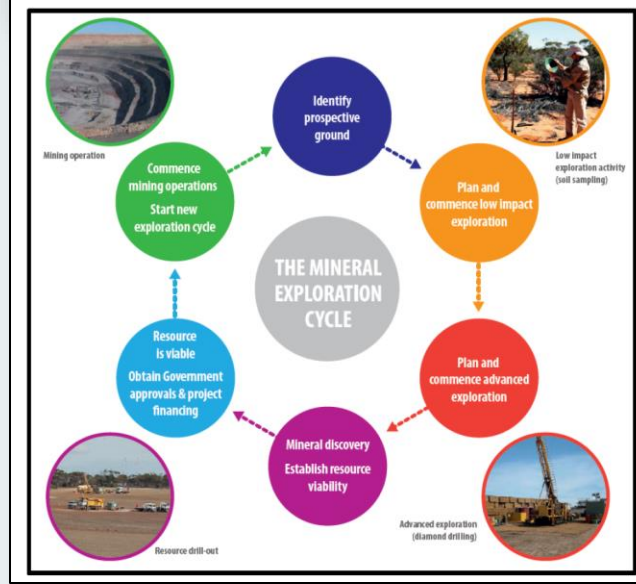
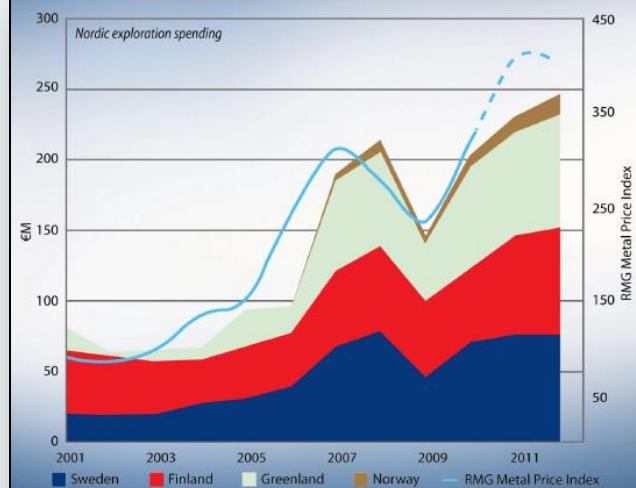
- Identifisere område; metall/mineral og geologisk modell/ide
- Sammenstilling av eksisterende data; geologi, geofysikk, geokjemi, forekomstdata etc.
- Sikre tillatelser og rettigheter – **DIALOG** med berørte parter

Undersøkelser:

- Innledende (mindre inngrep): geofysiske målinger (luft/bakken), geokjemisk prøvetaking (jordprøver, bekkesedimentprøver), blokkleting, geologisk kartlegging og prøvetaking med hammer (10-100 km²)
- Videreførende (større inngrep): kjerneboring, grøftegraving, prøvetaking ved sprengning (område < 1 km²)

Funn av forekomst

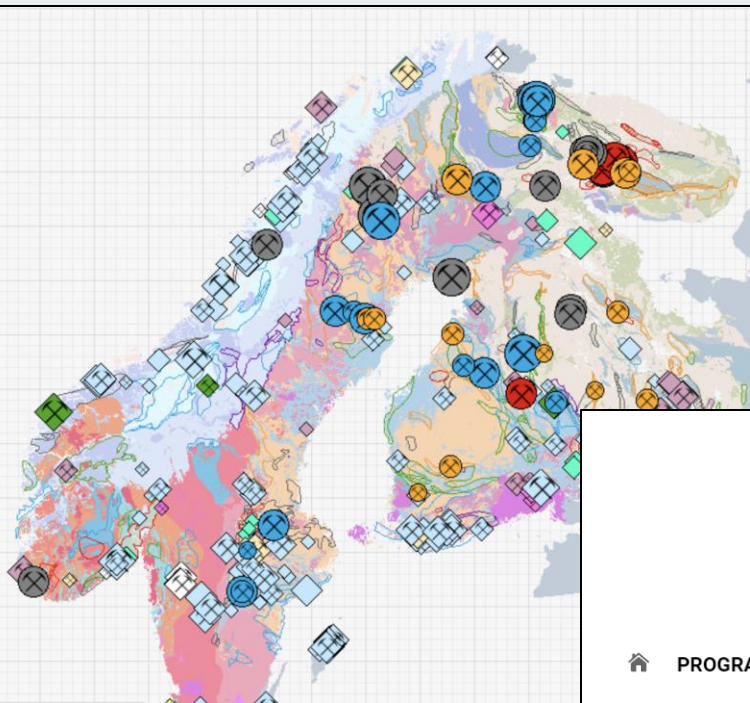
- Oppfølgende kjerneboring og kartlegging – ressurs/reserve kvantifisering
- Dialog med berørte parter og myndigheter
- Scoping Study/Pre-feasibility Study/Bankable feasibility Study - Levedyktig
- Utvinningstillatelse - finansiering



INTERNASJONALT SAMARBEID



- Stort fokus på **Fennoskandia**; søsterorganisasjoner, universiteter:
- Felles prosjekter rettet mot datagenerering, kompetanseutveksling, felles plattformer og promotering av ressurspotensial mot næring og akademia
- Strategisk fellesskap med naboland med kontinuerlig satsing på mineralressurser

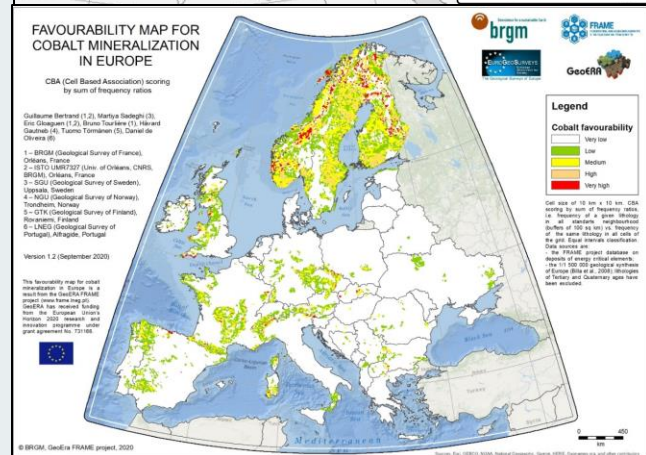
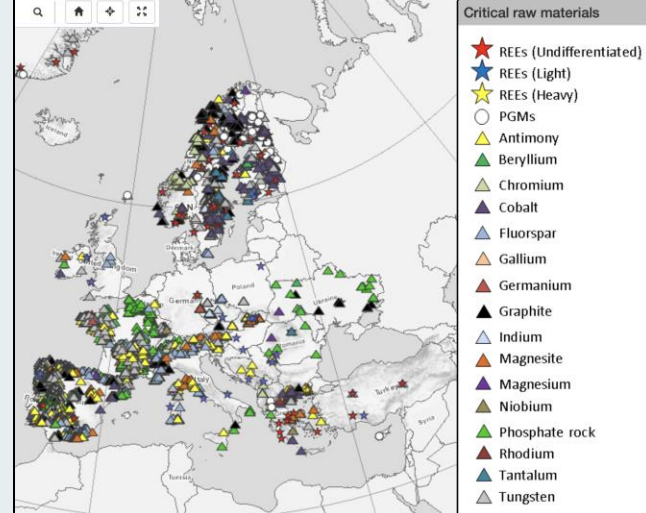


13th FENNOSCANDIAN EXPLORATION AND MINING

2 - 4 November 2021 • Levi • Lapland • Finland
Congress & Exhibition Centre Levi Summit • femconference.fi

Behovet for mineralressurser er ikke et isolert norsk tema

- NGU jobber kontinuerlig med forankring av Norge i de europeiske ressursstrategier
- Sterkt bidrag i strategiske felleseuropeiske leveranser
- Samarbeid med de geologiske undersøkelser i Europa under paraplyorganisasjonen EuroGeosurvey og Mineral Resources Expert Group – tett dialog med EU kommisjonen
- Har deltatt i ekspertutvalg på alle EUs kritikalitetsvurderinger



INNSPILL TIL NOU



NGUs INNSPILL TIL NOU

Mineralloven skiller ikke mellom leting og undersøkelse i kommersiell sammenheng og basiskartlegging, karakterisering og forskning i offentlig regi. Minerallovens §3 spesifiserer det saklige virkeområdet som følger: «*Loven gjelder aktiviteter som har til formål å kartlegge mineralske ressurser med sikte på utvinning*».

Samfunnsoppdraget til NGU, som det er definert i NGUs tildelingsbrev, medfører at NGU har til oppgave å gjennomføre kartlegging av Norges geologi og mineralressurser med henblikk på fremtidig næringsutvikling og andre samfunnsgevinster.

Den norske stat og det norske samfunnet har INGEN interesse i at Mineralloven begrenser statlig datainnhenting og –offentliggjøring. NGU foreslår at det saklige virkeområdet detaljeres, så virkeområdet ikke er til hinder for NGUs virksomhet og samfunnsoppdrag.



ANDRE MOMENTER BERØRT I NGUs HØRINGSUTTAELSE

- Statens og grunneiers mineraler
- Aktivitetsplikt
- Rapporteringsplikt
- Eierskap, ansvar og offentliggjøring – innleverte borkjerner og data; frivillig eller i henhold til Mineralloven
- Krav til innlevering av borkjerner fra undersøkelser som ikke er omfattet av Mineralloven
- Rapporteringsplikt ved produksjon av mulige byggeråstoffer fra annen virksomhet (infrastruktur, overskuddsmasser)



