

VEIKART FOR MINERALNÆRINGEN





F O R O R D

Mineralnæringens samfunnsrolle kan ikke overvurderes. Norsk Bergindustri medlemsbedrifter og næringen for øvrig leverer råstoffer til enhver industriell næringskjede. Norge har fantastiske naturressurser og et betydelig potensiale for videre utvikling av mineralnæringen. Blant annet er norske mineralbedrifter verdensledende innenfor utvinning av industrimineraler.

Formålet med dette veikartet er å presentere den norske mineralnæringen i dag samt å ta en titt inn i framtiden og se hvilke muligheter industrien står overfor. Redusert klimapåvirkning, mer effektiv resursutnyttelse og økt bruk av restmineraler er viktige stikkord for økt verdiskaping og industrialisering i bransjen. Veikartet er på denne måten et naturlig steg i Norsk Bergindustri bærekraftsarbeid, og supplerer andre bransjers bidrag, som veikartene for prosessindustrien og avfalls- og gjenvinningsbransjen, som også har betydning for våre medlemmer.

Norge og det internasjonale samfunnet for øvrig har tatt på seg store forpliktelser i det internasjonale klima- og miljøarbeidet. Paris-avtalen (herunder fornybar energi og energioptimering) og EUs sirkulærøkonomi (gjenvinning og utnyttelse av restmineraler) er viktige styringsdokumenter i utviklingen av fremtidens industri også i Norge. Norsk Bergindustri ønsker å bidra til å realisere disse målsetningene, og veikartet er et bidrag i dette arbeidet.

Tall og data presentert i veikartet er hentet fra Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), mineralstatistikk fra NGU og Direktoratet for mineralforvaltning, Strategi for mineralnæringen (Nærings- og handelsdepartementet 2013), UEPG, en ECON-rapport fra 1999, samt rapportering fra egne medlemsbedrifter.

Dokumentet er godt forankret blant Norsk Bergindustri medlemsmasse. Vi har hatt en åpen kickoff-work-

shop hvor alle medlemmer ble invitert. Deretter ble arbeidet organisert gjennom en arbeidsgruppe bestående av:

Ivar Fossum fra Nordic Mining

Jan Olav Ryan fra Franzefoss Minerals

Arnstein Amundsen og **Espen Lillebrygfjeld**

fra Omya Hustadmarmor

Bård Dagestad og **Vette Houg** fra Heidelberg Cement

Susanne M. Nævermo-Sand fra Mineralklynge

Norge/SINTEF Helgeland

Cecilie Hagby fra Svelviksand

Ragnar Kjeserud fra Askim Stenindustri

Roar Sandøy fra Sibelco Nordic

Torger Lingelem fra Rocks of Norway

Lars Merakerås fra Franzefoss Pukk

Ole Bernhard Eriksen og **Egil Velde**

fra Velde Industri

Børre Jacobsen fra Momentum Industrial

Henrik Bager,

styreleder Norsk Bergindustri/Franzefoss Pukk

Sekretariatet har ført veikartet i pennen.

Takk til alle involverte!

Vi håper med dette å bidra til økt forståelse eksternt for mineralnæringens rolle, samtidig som veikartet kan være en inspirasjon for bedriftene i bransjen.

God lesning!

Elisabeth Gammelsæter

Generalsekretær Norsk Bergindustri



INN H O L D

Forord	4	Restprodukter og gjenvinning	26
Sammendrag	8	Asfaltgjenvinning	26
Innledning	9	Metallgjenvinning og Urban Mining	26
Mineralnæringen i Norge	11	Case: Mineralteknikk AS	28
Byggeråstoffer	12	Utslipp av kjemikalier	29
Case: Velde Industri	13	Arealbeslag	29
Malm og industrimineraler	14	Transport	30
Metalliske Malmer	14	Støy	30
Industrimineraler.....	14	Støv	31
Case: Omya Hustadmarmor	15	Rammebetingelser	31
Naturstein	16	Forutsetninger og virkemidler for vekst og utvikling ...	32
Case: Rocks og Norway AS	17	FoU for å realisere veikartet	33
Leverandører	18	Case: Nordic Mining	35
Globale utviklingstrekk	19	Teknologi for å realisere veikartet	36
Klima	22	Robotisering og effektivisering	36
Ressursutnyttelse	23	Optimalisering og prosessering	37
Miljø og bærekraft	24	Case: Fremtidscase	38
Deponi av overskuddsmasser og gruveavgang	24	Tiltak for å realisere veikartet- oppsummert	40

S A M M E N D R A G

Mineralnæringen tilbyr fantastiske muligheter i Norge, ikke minst i lys av sterke markedsdrivere som befolkningsøkning, velstandsutvikling, klimaendringer og utvikling av ny teknologi. Den norske berggrunnen er rik, men veien frem til lønnsom og bærekraftig drift forutsetter forskning, styrket virkemiddelapparat og politisk forutsigbarhet og langsiktighet.

Norge har lang erfaring med naturressursforvaltning, strenge miljø- og HMS-regelverk og høy kompetanse i befolkningen.

Blant temaene som krever mer forskning og utvikling nevnes:

- Utvikle nye bruksområder for masser som i dag deponeres
- Prosesseringsteknologi
- Utvinningsteknologi

Styrket virkemiddelapparat omfatter blant annet:

- Incentiver til å benytte nye, miljøvennlige maskiner og utstyr i produksjon og oppredning
- Innovasjons- og forskningsstøtte som styrker utviklingsarbeidet i bedriftene

Styrkede politiske rammebetingelser omfatter bl.a.:

- Tilrettelegging for utvikling og bruk av ny, miljøvennlig teknologi
- Langsiktig arealplanlegging som ivaretar mineralressurser og søker å unngå interessekonflikter
- Prosesser knyttet til opprettelse av ny og utvidelse av eksisterende virksomhet må bli mer forutsigbare
- Skatte- og avgiftssystemet i Norge må tåle internasjonal sammenligning for å styrke bransjens konkurranseevne

I N N L E D N I N G

For å forberede norsk næringsliv på lavutslippssamfunnet, har regjeringen bedt et ekspertutvalg utarbeide en strategi for grønn konkurransekraft. Utvalget presenterte forslag til en overordnet strategi slik at næringslivet evner å konkurrere globalt i en tid hvor sterkere virkemidler tas i bruk i klimapolitikken. Ekspertutvalget har i sitt strategiarbeid forespurt industrien i Norge om å utarbeide et veikart frem mot lavutslippssamfunnet i 2050. Norsk Bergindustri ønsker å støtte opp under dette arbeidet, og vil i dette veikartet skissere vårt bidrag til å være en del av fremtidens industri.

Norge har naturgitte forhold som gjør landet svært egnet for mineralutvinning

Mineralnæringen er en viktig forutsetning for reindustrialiseringen av Norge og det grønne skiftet globalt sett. Mineralnæringen vil være nøkkelen til utvikling av

ethvert moderne, miljøvennlig samfunn. Sikker tilgang til mineralske råstoffer er en forutsetning for enhver industriell verdikjede, særlig knyttet til utvikling av fornybar energi og annen miljøvennlig teknologi.

Fornybar energi og annen miljøvennlig teknologi krever økt tilgang til mineralske råstoffer

I den norske berggrunnen ligger råstoffene til solceller, vindmøller, el-biler, smarttelefoner, romfartsteknologi, robotteknologi, helseteknologi, mm. Skal vi lykkes med et nytt, grønt industrieventyr må industri og myndigheter dra i samme retning. Mer forskning og utvikling, styrket virkemiddelapparat og styrkede politiske rammebetingelser vil være viktige elementer her.

***Hver nordmann forbruker årlig 15 tonn
mineralske råstoffer***

I dette veikartet gir vi en beskrivelse av norsk mineralnærings betydning, hvordan globale utviklingstrekk vil forsterke viktigheten av næringen, og hvordan næringen kan bidra til det grønne skiftet.

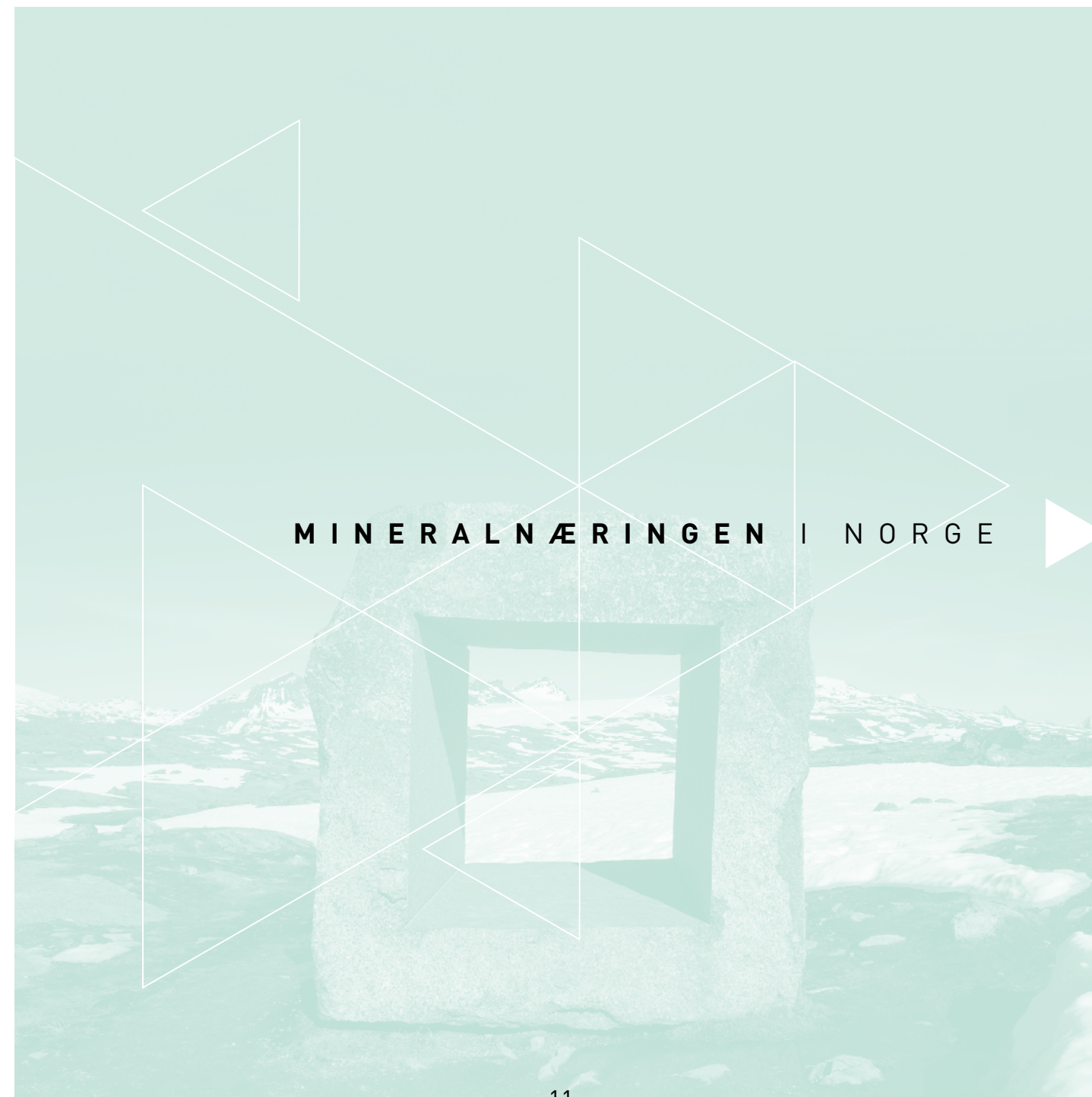
***Mineralske råstoffer er en forutsetning
for ethvert grønt skifte***

Norsk Bergindustri medlemsbedrifter bidrar til en bærekraftig industri og utvikling på minst to måter; for det første er produksjonen i seg selv blant verdens mest miljøvennlige, omfattet av noen av verdens strengeste miljø- og HMS-regelverk. På den andre siden brukes mineralene til utvikling av fremtidens teknologi; den samme teknologien som skal redde verden fra oljeavhengighet og legge til rette for internasjonale mål om sirkulær økonomi. Behovet for tilgang til mineralske råstoffer stiger parallelt med utviklingen av stadig mer miljøvennlig teknologi. Fornybar energi krever langt mer mineralsk råstoff enn ikke-fornybar. Som storforbrukere av mineraler har Norge og Europa ansvar for å styrke selvforsyningsgraden og ikke overlate utvinningen til land med svak-

ere regelverk. I dag produseres en svært lav andel av mineralene som forbrukes i Norge og resten av Europa lokalt.

Mineralnæringen bidrar med langsiktige, private industriarbeidsplasser med solid distriktsforankring. Næringen representerer således en mulighet for politikere og andre med industrielle ambisjoner til å utvikle næringen, miljøet og lokalsamfunnene videre i årene som kommer. Verdens behov for mineralske råstoffer blir større og større – Norge har alle muligheter til å sette seg i førersetet i utviklingen av fremtidens mineralnæring!

***Bransjen skal bidra til øket produksjon av
viktige mineralprodukter. Vår visjon er en
fremtidig klimanøytral mineralnæring med
full ressursutnyttelse og ingen restmineraler***



Mineralnæringen har hatt en sentral posisjon i den norske industriutviklingen gjennom flere hundre år. Mange av landets byer og tettsteder er sprunget ut av gamle gruvesamfunn. Dagens mineralnæring er høyteknologisk og kompetansekreven, og en stor eksportnæring. Norge har flere mineralforekomster med unike kvaliteter som har både nasjonal og internasjonal betydning, og det finnes mineralske råstoffer i den norske berggrunnen med en antatt verdi på flere tusen milliarder kroner. Vekstpotensialet i den norske mineralnæringen er med andre ord stort, og næringen kan bli langt større, mer lønnsom og mer internasjonalt konkurransedyktig enn i dag.

Strengt regelverk sørger for utvinning og videreforedling som ikke fører til unødvendig miljøbelastning og som presser industrien til kontinuerlig omstilling og modernisering. Langsiktig, bærekraftig naturressursindustri skal vi også leve av i framtiden. Her har mineralnæringen en naturlig plass.

BYGGERÅSTOFFER

Byggeråstoffer er fellesbetegnelsen for pukk, grus, tilslag til betong og asfalt. Dette utvinnes i hele landet, hovedsakelig til lokale markeder, men også til eksport. I flere europeiske land er det restriksjoner mot uttak på grunn av areal- og miljøkonflikter. I flere land i Europa er det for lite tilgjengelige byggeråstoffer av god kvalitet til veg- og betongtilslag. Noe av behovet i disse landene kan dekkes av eksport fra kystnære pukkverk i Norge. Norsk Stein er et slikt typisk kystnært pukkverk som produserer pukk for asfalt og betong, og eksporterer i praksis hele produksjonen. Norges viktigste eksportmarkeder er Tyskland, Danmark, Nederland, Storbritannia, Russland, Polen og Baltikum.

Eksempler på større aktører:

- **Franzefoss Pukk** (pukk/grus på Østlandet og i Trøndelag, asfalt på Østlandet)
- **Velde Industri** (pukk/grus, asfalt, gjenvinning i Sandnes)
- **Feiring Bruk** (pukk/grus, asfalt, gjenvinning på Østlandet)
- **NorStone** (pukk/grus/tilslag)
- **Veidekke Industri** (pukk/grus/tilslag)

CASE: VELDE INDUSTRI

Bedriften driver virksomhet innen pukkverk, transport, ferdigbetong, gulslipping, asfaltproduksjon, asfaltering og gjenvinning. Bedriften ligger i Sandnes kommune, omsetter for ca. 400 millioner kroner og har 170 ansatte.

Velde Industri er med som case i veikartet fordi de representerer hele verdikjeden. Gjennom å samlokalisere pukkverk, betongproduksjon, asfaltproduksjon og gjenvinning reduseres bedriftens CO₂-avtrykk og energiforbruk betraktelig.



I lys av sin egen målsetning og strategi om å drive så miljøvennlig som mulig har bedriften investert i et gjenvinningsanlegg. Anlegget gjenvinner gravemasser, asfalt og betong som sirkuleres tilbake og utnyttes i primærproduksjonen. Gjenvinningsanlegget sørger for å redusere behovet for permanent deponering med 75 %. Videre har Velde Industri investert i og tatt i bruk utstyr som muliggjør produksjon av ny asfalt med fra 20 % til 100 % gjenbruk av gammelt asfalt, og bidrar på den måten til betydelig reduksjon av CO₂-utslipp.



MALM OG INDUSTRIMINERALER

Absolutt alt vi omgir oss med består helt eller delvis av mineraler. Mange av disse mineralene finnes i den norske berggrunnen. Man skiller mellom metalliske malmer og industrimineraler. Industrimineraler er mineraler og bergarter som på grunn av sine fysiske og kjemiske, ikke-metalliske egenskaper danner grunnlag for industriell utnyttelse. Metalliske malmer er bergarter som inneholder metaller, for eksempel jern.

Metalliske Malmer

Det ble omsatt metalliske malmer for ca. 2,3 mrd. kroner i 2015 og eksportert for ca. 2 mrd kroner.

Antallet bedrifter som utvinner metalliske malmer i Norge i dag er relativt beskjedent, men det er potensiale for flere, ikke minst i Finnmark der det blant annet er store kobber- og gullressurser.

Eksempler på større aktører:

- **Rana Gruber** (jernmalm i Nordland)
- **Titania** (Ilmenitt i Rogaland)
- **Nussir**. Kobberforekomsten i Kvalsund kommune i Vest-Finnmark er Norges største uutviklede kobberforekomst

Industrimineraler

Anvendelsesområdene er mange. En rekke av produktene vi omgir oss med til daglig inneholder industrimineraler, blant annet papir, plast, keramikk, glass og maling. I 2015 ble det omsatt industrimineraler for 2,5 milliarder kroner med solgt volum på 9,4 millioner tonn. I alt 857 personer var i 2015 sysselsatt i bransjen. Det meste av den norske produksjonen eksporteres. Kalkstein til sement, brentkalk og kalksteinslurry, olivin, nefelinsyenitt og kvarts er de viktigste produktene. Rutilforekomsten ved Engebøfjellet i Naustdal kommune er blant verdens største forekomster i fast fjell.

Eksempler på større aktører:

- **Sibelco** (nefelinsyenitt på Stjernøy (olivin på Åheim)
- **Verdalskalk** (kalkprodukter Nord-Trøndelag)
- **Elkem** (kvartsitt i Tana, kvartsgruve i Mårnes kvartsforekomst på Nasafjell)
- **Brønnøy Kalk** (kalkstein/kalkspat)
- **Omya Hustadmarmor AS** (flytende marmor)

CASE: OMYA HUSTADMARMOR

Omya Hustadmarmor foredler norske naturressurser hovedsakelig i form av marmor (kalkstein), vann og vannkraft. I tillegg transporterer bedriften store mengder råstoff fra gruvene og ferdige produkt til kunder rundt om i hele Nord-Europa.

All industrivirksomhet har miljømessige konsekvenser, men både Omya Hustadmarmor og de fleste andre bedrifter tar i dag miljøet på alvor. Bedriften er på stadig jakt etter forbedringer. Omya Hustadmarmor ønsker å ligge i forkant av den tekniske utviklingen, og søker å benytte best tilgjengelig teknologi til beste for miljøet. Nedenfor er noen av teknologiene Omya Hustadmarmor bruker i sine anlegg:

- *Avansert prosesstyring og fullautomatisering av prosessen ut fra målinger og on-line analyser sparer ressurser og gir stabil kvalitet.*
- *Avansert styring av energikrevende maleprosesser ut fra on-line analyser av partikkelstørrelse ned mot 0,001 mm gir stabil kvalitet og sparer energi.*



- *Det aller meste av energien benyttes ved drift av elektromotorer. Bruk av høye spenninger i el-motorer, opp til 6000 V, øker virkningsgraden og sparer energi.*
- *Bruk av avansert teknologi ved avdamping og gjenvinning av fordampningsvarme ved nedmaling gir redusert forbruk av kjemikalier og energi.*
- *Resirkulering av store mengder vann sparer ressurser og gir en fordelaktig temperaturøkning i prosessen som igjen medfører redusert forbruk av energi og kjemikalier.*
- *Spillvarme utnyttelse internt til oppvarming av kontorer og til isfrie uteområder. Bruk av spillvarme eksternt er utredet, men er ikke økonomisk forsvarlig å gjennomføre.*

Det legges ned store ressurser i å utvikle biprodukt fra overskuddsmassene (mineralavgangen). Det selges i dag biprodukt for bl.a. landbruket og til vassdragskalking.

Bedriften deltar i en rekke prosjekt som er støttet av bl.a. Forskningsrådet med sikte på øket utnyttelse av overskuddsmasser og øket forståelse for miljøpåvirkningen av bedriftens aktivitet.



NATURSTEIN

Naturstein er betegnelsen på all stein som kan sages, spaltes eller hugges til bruk i bygninger, monumenter og utearealer. Naturstein inndeles i blokkstein, skifer og murestein.

2014 var det første året der omsetningen for natursteinsbransjen overskred en milliard kroner. Av dette var 586 millioner blokkstein, 223 millioner skifer og murestein 223 millioner.

Det meste av produksjonen eksporteres som råblokker, hovedsakelig til Kina, Italia, India, Spania, Frankrike, Taiwan og Belgia. Ny teknologi har effektivisert produksjonen og gunstig beliggenhet i nærheten av kysten er med på å øke lønnsomheten. I tillegg er det blokksteinene larvikitt i Vestfold, reksje i Sogn og Fjordane, anortositt i Rogaland, granitt i Nordland, Buskerud, Oslo og Østfold, trondhemitt i Sør-Trøndelag og marmor i Fauskeområdet i Nordland.

Norsk Bergindustri natursteinsmedlemmer produserer og viderebehandler naturstein til en rekke formål til inne- og utemiljøer. Innvendig er det produksjon til golv, vegger, trapper og benkeplater til kjøkken og bad. Utvendig er det produksjon til takstein, fasader, blokker, skifer og kantstein til støttemurer og parkanlegg. Norge har en egen kirkegårdskultur og det er en betydelig produksjon av gravminner i Norge. Således er verdiskapningen av prosess- og bearbeidingen av naturstein i Norge betydelig.

Eksempler på aktører:

- **Lundhs AS** (Larvikitt i Vestfold)
- **Minera Skifer** (skifer i Finnmark, Oppland og Sør-Trøndelag)
- **Oppdal Sten** (skifer i Sør-Trøndelag)
- **Askim Stenindustri**, stein til utemiljø, innemiljø, benkeplater, minnesteiner, Østfold
- **Silseth Sten**, gravsteiner, bygningsstein, Eide, Møre

CASE: ROCKS OF NORWAY AS

Rocks of Norway AS ble etablert i 2010 av en gruppe med lang erfaring fra larvikitt-industrien. Det etableres store deponier hvert år i Larvik da kun 5 til 10% av uttaket eksporteres som blokkstein.

Rocks of Norway AS er det første steinselskapet som har til hovedformål å utnytte mer av de enorme Larvikittressursene som ikke er gode nok for tradisjonell eksport. Produktet har også blitt en sterkere konkurrent til kinesisk granitt også prismessig. Større grad av automatisering og logistikkforbedring i produksjonen, investeringer i nyere utstyr har medført at produksjonen har økt mens lønnsandelen og drivstoff-forbruk/kostnader er gått ned. Rocks of Norway AS sysselsetter i 2016 8 årsverk direkte og 14 årsverk indirekte med en bærekraftig produksjon basert på det som

tidligere ble betraktet som deponiavfall fra Lundhs. I dag konkurrerer selskapet mot import fra Kina og i tillegg har råvareleverandøren gode inntekter på det «avfallet» som tidligere var en ren utgiftspost. Rocks of Norway AS har potensiale til betydelig vekst innenfor segmentet mure-blokk og det bør være store muligheter for eksport.

Kortreist norsk stein erstatter mer av importen og vi kan bygge opp en lønnsom bærekraftig industri med et betydelig miljøaspekt. Ved å bruke Rocks Of Norway sine produkter (kortreist stein) istedenfor å importere fra utlandet sparer samfunnet minst 810kg CO₂/m³.



LEVERANDØRER

Leverandørene til mineralnæringen sørger for at produsentene av mineraler har tilgang på solid kompetanse knyttet til maskiner, HMS og tjenesteleverandører som bistår i arbeid med blant annet prosesser etter plan- og bygningsloven, utslippstillatelser og konsesjonssøknader.

Leverandørene er blant produsentenes viktigste samarbeidspartnere og en forutsetning for innovasjon og utvikling i bransjen. Om visjonen om en klimanøytral mineralnæring skal nås må det skje i tett samarbeid med bedriftene som leverer maskiner og utstyr.

Elektrifisering og robotisering er to av stikkordene for å redusere bransjens klimaavtrykk og øke ressursutnyttelsen. Ved å benytte ny teknologi vil man kunne nå større deler av ressursen med mindre miljøpåvirkning. Utviklingen er allerede godt i gang, og samarbeidet mellom produsent- og leverandørmedlemmer i Norsk Bergindustri vil være en kritisk faktor i utviklingen av framtidens mineralnæring.

Norge nyter godt av at Norden som region er verdensledende innen gruveutstyr. Det kan hevdes at Norden

ligger fem- ti år foran resten av Europa, mens Europa ligger fem-ti år foran resten av verden når det gjelder innovasjon og utvikling av gode og effektive utstyrs-løsninger til bergindustrien med gradvis mindre miljøpåvirkning.

Eksempler på større aktører i Norge:

- **Pon Equipment** (maskiner og utstyr)
- **Volvo Maskin** (maskiner og utstyr)
- **Sandvik Norge** (maskiner og utstyr)
- **Nasta** (maskiner og utstyr)
- **ATLAS COPCO Anlegg- og gruveteknikk AS**
- **Metso Norway AS**
- **Asplan Viak** (konsulentttjenester)
- **Rambøll Norge AS** (konsulentttjenester)

– Den ekstreme og stadig akselererende digitaliseringen gir grunnlag for helt nye varer, tjenester og forretningsmodeller. Svært mange arbeidsplasser vil endres, en del vil falle bort, og mange bedrifter vil utfordres av aktører som mer offensivt griper teknologimulighetene.

– Alexandra Bech Gjørsv
på NHOs årskonferanse 2016

GLOBALE UTVIKLINGSTREKK

Verdens behov for mineralske råstoffer er formidabelt og vil fortsette å vokse i tiårene fremover. Den største behovsveksten vil komme i kjølvannet av globale megatrender som befolkningsøkning, velstandsutvikling og klimaendringer.

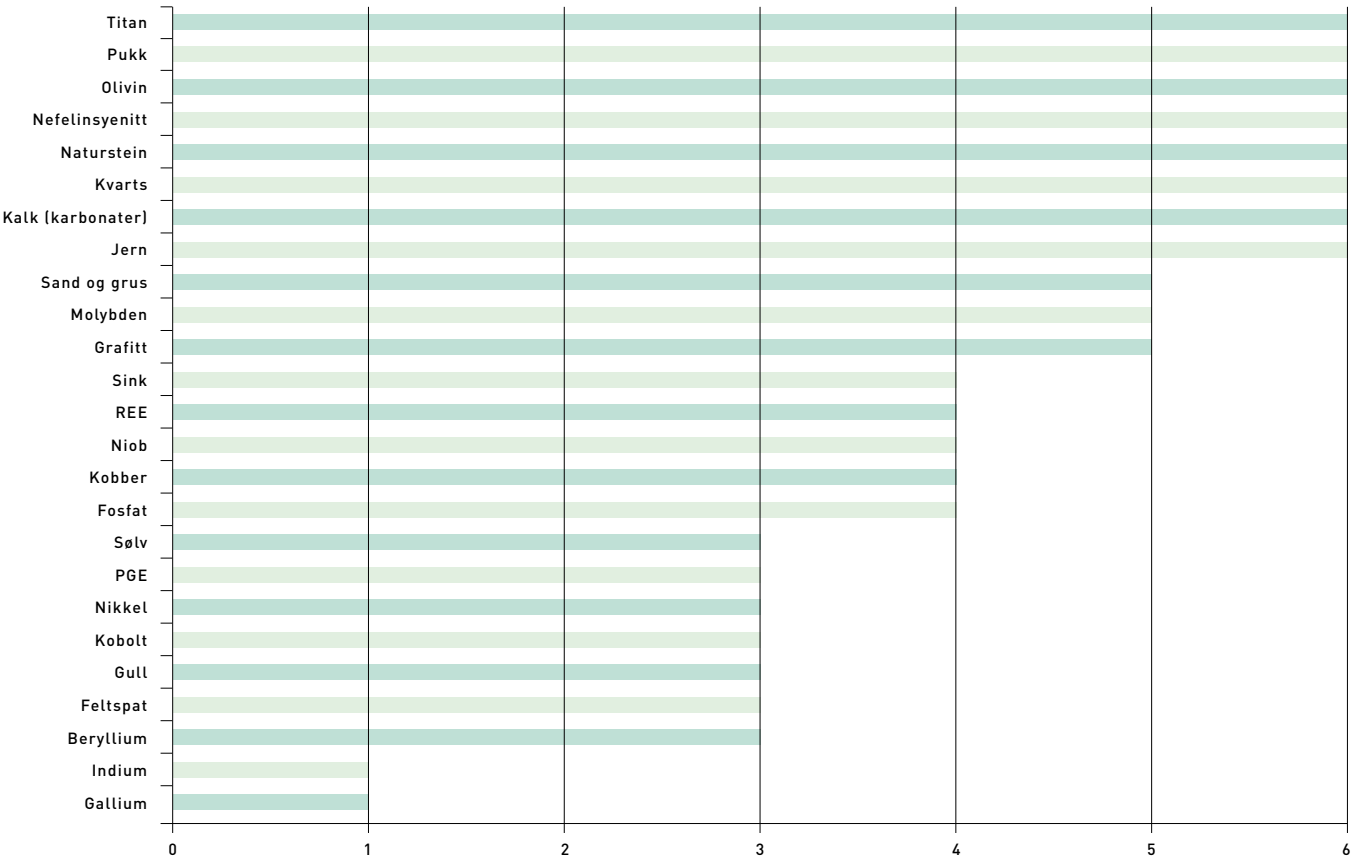
En markant driver av behovet for mineralske råstoffer er befolkningsvekst. FN anslår at verdens befolkning vil nærme seg 10 milliarder innen 2050. Mesteparten av veksten vil komme i afrikanske og asiatiske land med stort potensiale for velstandsøkning. Befolkningsveksten alene kommer til å skape enorme ressursbehov, særlig i kombinasjon med velstandsutvikling som pågår i mange u-land der økonomisk vekst er i ferd med å bringe levestandarden nærmere vestlige nivåer. Dette fører til økt press på mineralressurser som jern, kobber og aluminium.

Den største veksten vil finne sted i Kina og utviklingsland. Kina har gjennomgått en rask utvikling som vil fortsette å prege verdens råstoffmarkeder i lang tid. I 2025 anslås det at Kina vil ha 221 byer med mer enn en million innbyggere. Til sammenligning er det 35 millionbyer i hele Europa. I 2030 anslås det at det vil

være flere biler i Kina alene enn det var i hele resten av verden i 2000.

Klimaendringer påvirker oss alle og tvinger industrien til å gjennomgå store forandringer. Den industrielle omstillingen til miljøvennlig teknologi og sirkulær økonomi skaper økende etterspørsel etter sikker tilgang til fornybar energi. Det internasjonale energibyrået (IEA) tror fornybar energi vil kapre nesten en tredjedel av det totale energimarkedet allerede i 2021, og 60 prosent på mellomlang sikt. Energien finnes, men for å utnytte den trenger verden å gjøre store investeringer i infrastruktur som omskaper sol, vind, vann og bølger til elektrisk energi. For å produsere solcellepanel, vindmøller, el-biler og annen miljøvennlig teknologi trengs en lang rekke mineralske råstoffer; råstoffer som finnes i den norske berggrunnen. Fornybar energi krever tilgang til kvarts, grafitt, kobber og andre mineralske råstoffer. Andre stoffer som kreves i fornybar teknologi har til nå vært ansett som avfall eller biprodukter av andre mer kjente mineraler (for eksempel gallium i jernmalm). Ettersom behovene forandrer seg må industrien omstille seg for å tilby råstoffer det tidligere har vært lav etterspørsel etter.

Mineralske råstoffer på fastlands-Norge og vurdering av kunnskapsstatus og potensial (NGU)



1. Hypotetisk men ukjent potensial
2. Kjente forekomster men ukjent potensial
3. Kjente forekomster begrenset potensial
4. Kjente forekomster betydelig potensial
5. Liten drift i dag og betydelig potensial
6. Stor drift i dag og betydelig potensial

Viktige norske mineralressurser i produksjon



KLIMA

COP21 (Parismøtet) vedtok ambisiøse klimamål. Målet er å begrense økningen i den globale gjennomsnittstemperaturen til godt under 2°C i forhold til før-industrielt nivå, og etterstrebe å begrense temperaturøkningen til 1,5°C. COP21 vedtok også at mellom 2050 og 2100 skal globale menneskeskapte klimagassutslipp ikke være høyere enn hva som kan absorberes i naturen og gjennom karbonfangst, -lagring og -anvendelse.

Industrien spiller en nøkkelrolle i arbeidet med å nå Norges forpliktelser i det internasjonale klimaarbeidet. Mineralske råstoffer er både kritiske innsatsfaktorer i prosessindustrien, og bidrar selv med klimautslipp gjennom utvinning og prosessering.

Store deler av klimautslippene fra mineralnæringen knyttes til transport og prosessering, men også til maskiner og utstyr i anleggene. Siden 1995 har mineralnæringen brukt mellom 20 og 40 millioner liter anleggsdiesel årlig. I tillegg kommer utslipp fra transport av varer ut av anleggene. Med et årlig personlig forbruk på 10 tonn pukk og grus som i gjennomsnitt må fraktes 33 kilometer langs vei til sluttbruker, belastes norske veger årlig 1 980 000 000 tonn-kilometer som følge av transport av byggeråstoffer. Det medfører betydelige klimautslipp.

Ved å redusere avstanden fra uttak til forbruker kan man bidra positivt til en reduksjon i lokale miljøutslipp. Kortreist stein bør være inkorporert i enhver kommunal ressursplan. Tilrettelegging for underjordsdrift i byer kan bidra til kortreiste materialer

med minimal miljøpåvirkning. Utskiftning av maskinpark, robotisering og bruk av fornybar energi på anleggene er den andre hovedtilnærmingen. Maskinene kan ha elektromotor, noe som for det første fjerner klimagassutslipp og for det andre har en stor kostnadseffektiveringspotensial ved at behovet for ventilasjon reduseres betraktelig.

RESSURSUTNYTTELSE

Maksimal utnyttelse av de geologiske ressursene er kritisk både for å sikre de økonomiske og miljømessige sidene ved et mineraluttak. Det er økonomisk lønnsomt om man finner markeder for finstoff, skrotstein, overskuddsmasser og avgang som i dag forblir uutnyttet, i tillegg til at man reduserer behovet for deponi og avfallshåndtering. Dersom ny nødvendig teknologi tilgjengeliggjøres vil det som tidligere

ble ansett som ulønnsomt eller utilgjengelig bli en del av fremtidig verdiskaping. Tilgangen til mange av de mineralske råstoffer vi er avhengige av er begrenset, og mineralnæringen har ansvar for å sikre langsiktig, bærekraftig ressursutnyttelse.

Ved å utnytte ressursene til det fulle og utvikle bedre systemer for gjenvinning, avfallshåndtering og nye bruksområder for produktene vil mineralnæringen bidra til et lukket kretsløp og i en sirkulær økonomi. Mindre mengder restmineraler som må deponeres legger til rette for mindre miljøpåvirkning og styrket lønnsomhet.



MILJØ OG BÆREKRAFT

Mineralstrategien fra 2013 slo fast at den norske mineralnæringen skal være blant verdens mest miljøvennlige. I utvikling av miljøvennlig industri må bransjen og myndighetene spille på lag. Det er næringsaktørene som har nødvendig kompetanse og forutsetninger for å gjøre strategiske valg, mens politikernes viktigste oppgave er å legge til rette gjennom rammebetingelser og en spisset skatte- og avgiftspolitik. Det grønne skiftet krever mere mineraler, og for å kunne utnytte norske ressurser og øke verdiskapingen av disse, vil det være nødvendig å sette inn tiltak for å redusere næringens påvirkning av miljøet. Dette vil også innebære teknologi- og kompetanseutvikling og bedre grunnlag for fremtidig utnyttelse av nye ressurser.

Den norske mineralnæringen tilbyr langsiktige, lønnsomme, industriarbeidsplasser med sterk distriktsforankring. Derfor har mineralnæringen vært gjenstand for positiv oppmerksomhet fra alle toneangivende partier de senere årene. Det er positivt at så mange anerkjenner mineralenes rolle i samfunnet og bransjens mulighet til å bli en vekstnæring framover.

Mineralnæringen er kompetansekreven og er avhengig at det utdannes bergingeniører og andre fagfolk som kan utvikle næringen videre.

Deponi av overskuddsmasser og gruveavgang

Utvinning av metaller og industrimineraler medfører ofte betydelige mengder restmasser. Utvinningen omfatter uttak av gråberg for å komme til ressursene, og nedknusing av store mengder stein for å ta ut malmen eller mineralet (oppredning). De finkornede restmassene fra oppredningen kalles avgangsmasse. Mineralene males til en finhetsgrad som gjør det mulig å skille ut de enkelte mineralkornene. Deretter brukes gjerne mekaniske og kjemiske prosesser til å øke renhetsgraden i produktene. Mengden av restmasser kan være stor for enkelte typer mineraler. Håndtering av gråberg og avgangsmasse vil derfor være en sentral problemstilling ved planlegging av mineraluttak.

Det er et tydelig mål å minimere mengden restmasser og dermed kjemikaliene som i noen tilfeller følger massene. Restmasse har et potensial for bruk til andre formål. Dette kan for eksempel være fyllmasse, overdekking av deponier og forurenset sjøbunn, bruk til andre produkter som jordbrukskalk eller som inn-

satsvare i produksjon av ulike type bygningsmaterialer.

Overskuddsmasser fra natursteinsproduksjon og ubenyttede finfraksjoner fra tilslagsproduksjon resulterer årlig i betydelig materialdeponering. Det vil ligge stor verdiskaping i forskning som fører til bedring av massebalansen.

Veikartet peker ut noen viktige forskningsområder som adresserer massebalansen:

- Nye konsepter basert på knuste tilslagsmaterialer og på lønnsom underjordsdrift
- Bedret massebalanse i produksjon og bruk for å redusere overskuddsdeponier
- Forbedret metodikk for å oppnå kvalitet, funksjon og bestandighet i et livssyklusperspektiv
- Metoder for miljøkarakterisering og sertifisering av byggeråstoffer og naturstein

F A K T A

Store deler av ressursene fra natursteinsproduksjon blir lagret fordi kvaliteten ikke er god nok til det opprinnelige sluttproduktet. Flere og flere aktører benytter i dag denne typen overskuddsstein til pukk, grus, blokkstein med mer.

Tilbakefylling av gråberg eller avgang i gruver eller dagbrudd kan bidra til å redusere mengden masser som må deponeres andre steder. Når fast fjell knuses øker volumet av massen med en faktor på 1,3 – 1,5. Selv med stor grad av tilbakefylling der dette er mulig, vil det likevel være behov for deponering.

Både lagring på land og sjø kan ha miljøkonsekvenser. Hvilken lagringsløsning man bør velge må vurderes særskilt i hvert enkelt tilfelle. Dette vil avhenge av bergart, driftsform, fysiske og kjemiske egenskaper ved avgangs- og lagringsmassene, egenskaper ved aktuelle lagringsarealer, arealbeslag, miljøkonsekvenser og hvilke avbøtende tiltak som kan gjennomføres. Valg av lagringsløsning må avgjøres på bakgrunn av en grundig og faktabasert vurdering.

Veikartet peker ut følgende tiltak for å begrense deponeringen:

- Finne ytterligere alternative bruksområder for massene
- Samarbeid mellom ulike aktører for å betjene ulike markeder med den samme ressursen

Restprodukter og gjenvinning

Økende ressursknapphet, stigende energipriser og strengere miljøkrav er faktorer som bidrar til å skape et stadig voksende potensial for økt utnyttelse av mineralressurser gjennom gjenvinning og resirkulering. For å dekke etterspørselen etter enkelte råstoffer er ikke resirkulering bare en mulighet, men helt nødvendig. Mineralressurser ”på avveie” representerer både et potensielt økonomisk tap og en belastning på miljøet. Produksjon av store mengder finkornet avfall (avgang) utgjør i dag mineralnæringens kanskje aller største utfordring. Økt forskningsinnsats på dette feltet har derfor stor økonomisk, strategisk og miljømessig betydning.

F A K T A

En betydelig andel av mineralene som utvinnes brukes i bygninger, veger og annen infrastruktur. Bygg- og anleggsbransjen kan skape nye verdier basert på restprodukter fra mineralutvinningen.

Asfaltgjenvinning

Flere bedrifter tilbyr i dag asfalt med høy grad av gjenvunnet materiale. Flere av Norsk Bergindustris medlemsbedrifter har gjort store investeringer for asfaltgjenvinning. Imidlertid tillater ikke Statens Vegvesen på langt nær like stor gjenvunnet andel som bedriftene kan tilby. Produktene som tilbys med høy gjenbruksandel har konkurransedyktige egenskaper, men med en langt bedre miljøprofil. Teknologien brukes i andre europeiske land med stor suksess.

Norsk Bergindustri anbefaler

- Det legges til rette for økt gjenbruksandel i asfalt også i Norge

Metallgjenvinning og Urban Mining

Gjenvinning av metaller og mineraler i forbruksavfall, såkalt Urban Mining, er en raskt voksende virksomhet, selv om dagens situasjon for enkelte metaller fortsatt preges av en lav gjenvinningsgrad. Parallelt ser vi utstrakt eksport av potensielt verdifullt avfall til land med mindre strenge miljøkrav. Det er et stort ikke-utnyttet potensial i dagens avfallstrømmer, kanskje spesielt knyttet til edelmetaller og sjeldne jordartsmetaller i elektronikkprodukter.

Norge har svak infrastruktur knyttet til gjenvinning og urban mining. Norsk Bergindustri etterlyser en tydeligere satsing på utnyttelse av mineralske råstoffer i avfall og kasserte produkter.

Veikartet foreslår følgende tiltak for

økt urban mining:

- Utvikling av gjenvinningsinfrastruktur for urban malm på lik linje som annet avfall
- For å styrke incentivene til økt gjenvinning foreslår vi pant på elektronisk utstyr og annet som inneholder mineraler som kan brukes igjen

CASE: MINERALTEKNIKK AS

Mineralteknikk AS er en leverandør av produkter og kompetanse for mineralbransjen. Bedriften har lang erfaring fra bransjen, og gjennom solide kontaktnett leverer de maskiner og løsninger tilpasset bedriftenes behov. Dette spenner helt fra små enkle deler, til maskiner og komplette installasjoner. De er en totalleverandør både når det gjelder stasjonært, mobilt og semimobilt utstyr.

For å få mineralbransjen med på det grønne skiftet jobber Mineralteknikk AS i Sandnes med flere «case» der kunden ønsker å benytte seg av energi delvis produsert med solenergi. Mange av

produsentene av mineraler har store takflater tilgjengelige, og ønsker derfor å benytte seg av disse for å produsere strøm til eget forbruk i stedet for at de står tomme til ingen nytte. Teknologien med solceller er blitt svært enkel og tilgjengelig i dag, og prisene er absolutt blitt overkommelige. Det er også blitt mer og mer aktuelt og benytte seg av større batteribanker, for å lagre energien til senere bruk. Strøm som blir produsert på dager uten produksjon i knuse/sikteverket, blir enten kjørt inn i batteribanken, eller selges ut på nettet når dette er fulladet.



Utslipp av kjemikalier

Mange mineralprosjekter krever utslippstillatelse. Ved vurdering av utslippstillatelser skal miljømyndighetene vurdere de miljømessige ulempene ved mineraluttaket, sammenholdt med samfunnsmessige fordeler og ulemper tiltaket for øvrig vil medføre.

Substitusjonsprinsippet er et viktig miljøprinsipp og verktøy i arbeidet med å redusere bruk og utslipp av helse- og miljøfarlige stoffer. Substitusjon betyr erstatning og innebærer at den som har med miljøfarlige kjemikalier å gjøre skal vurdere om virksomheten kan drives med bruk av mindre miljøfarlige kjemikalier, uten bruk av kjemikalier eller med en annen metode.

Veikartet peker ut følgende tiltak for lavere kjemikalieutslipp:

- Forskning på substitusjonsprinsippet for mineralnæringen. Dette kan sikres gjennom egne program i Forskningsrådet
- Fortsatt dialog med miljømyndighetene om substitusjonsprinsippet/kjemikaliebruk
- Diskusjon med kjemikalieleverandører om hvordan bærekraftig kjemikaliebruk kan sikres

Arealbeslag

Som planmyndighet har kommunene ansvar for planlegging av bruk og vern av areal gjennom overordnede planer og reguleringsplaner. Bransjen kan i noen tilfeller komme i interessekonflikt med andre aktører på grunn av kryssende hensyn der for eksempel boliger bygges i nærheten av mineralressurser.

Samlet er mineralnæringen svært lite arealkrevende. Totalt beslaglegger bransjen ikke mer enn om lag 20 kvadratkilometer areal i Norge. Likevel er bransjen synlig til stede i lokalsamfunnene. Ressursene ligger der de ligger og utvinnes deretter. Dette kan skape utfordringer for bedrifter som har allerede etablert seg eller skal etablere seg i et område med nærliggende naboer.

Veikartet peker ut følgende tiltak for å forbedre samarbeidet mellom bransje og kommune:

- Masseforvaltningsplaner utvikles i hver kommune/fylke i tett samarbeid med mineralnæringen, gjerne i form av et eget bransjeråd. Dette for å sikre hensiktsmessig og langsiktig masseforvaltning og bærekraftig ressurstilgang.
- Fylkesgeologer i alle fylker med ansvar for å bistå kommuner og bedrifter til hensiktsmessig ressurstilgang og arealplanlegging

Transport

Hver nordmann forbruker gjennomsnittlig 10 tonn pukk og grus hvert år. Den Europeiske pukk- og grusorganisasjonen (UEPG) viser at den gjennomsnittlige transportdistansen på byggeråstoff i Europa i 2003 var som følger:

- Vei 33 km (89 % av all varer transportert)
- Jernbane 148 km (6 % av all varer transportert)
- Skipsfart 142 km (5 % av all varer transportert)

Med utgangspunkt i et årlig personlig forbruk på 10 tonn pukk og grus som i gjennomsnitt må fraktes 33 kilometer langs vei til sluttbruker, belastes norske veger årlig 1 980 000 000 tonnkilometer som følge av transport av byggeråstoffer. Det er ikke usannsynlig at Norge grunnet sin geografi/befolkningstetthet minst ligger på Europagjennomsnittet eller over.

Som følge av økt fortetting i sentrale strøk opplever man stadig større arealkonflikter mellom uttak av byggeråstoff og annen arealbruk som for eksempel bolig, friluft eller annen næringsvirksomhet. Tilgang til byggeråstoff er en viktig del av infrastrukturen i et samfunn, og varene vil kontinuerlig forbrukes der mennesker bor. Dette betyr at om man ikke tar høyde for tilgang til byggeråstoffer i regionale og lokale pla-

ner vil dette føre at næringen presses lenger bort fra markedene, og transportbelastningen øker. Videre er det viktig å poengtere at mineralressurser ligger der de ligger og må tas ut dertil.

Ved å redusere avstanden fra uttak til forbruker kan man bidra positivt til en reduksjon i lokale miljøutslipp. Kortreist stein bør være inkorporert i enhver kommunal ressursplan. Tilrettelegging for underjordsdrift i byer kan bidra til kortreiste materialer med minimal miljøpåvirkning.

Veikartet peker på følgende tiltak for å redusere transport av byggeråstoff:

- Økt vektlegging av nærhet til markedet ved planlegging av uttak for pukk og grus

Støy

Støy (og rystelser) fra sprengning, utvinningen, prosessering, transport og omlasting kan være belastende for nærmiljøet. I arbeidet med å redusere støynivået fokuserer bransjen på å isolere motorer, flytte utstyr innendørs og annen støyskjerming.

Bedriftene utfører støykartleggingsstudier for å kunne få et samlet overblikk over støykilder, og dermed

kunne redusere støynivået. Ved å ha en åpen dialog med nærmiljøet, søker bransjen å redusere forstyrrelsene i forbindelse med støy mest mulig.

I arbeidet med å redusere støyeksponeringen til nærmiljøet peker veikartet ut tiltak som kan bidra til å redusere støynivåene ytterligere:

- Elektrifisering av transportsystemer
- Forskning på å utvikle støybarrierer

Støv

Støv fra brudd, transport, prosess- og produksjonsanlegg og lagringsløsninger kan være en utfordring. Bransjens tiltak for å redusere utslipp av støv inkluderer å bygge inn utstyr, ivaretagelse av gode renholdsrutiner, innkapsling av støvkilder og utplassering av sprinkelsystemer.

Bedriftene måler kontinuerlig støveksponeringen til nærmiljøet og jobber kontinuerlig med forbedringer. Veikartet peker ut tiltak som kan bidra til å redusere støvnivåene ytterligere:

- Innebygde transportbelter og lagerhauger
- Værstasjoner kombinert med sprinkleranlegg

RAMMEBETINGELSER

Norsk Bergindustri ønsker et skatte- og avgiftssystem som gir økte incentiver for bedriftene til å drive mer miljøvennlig. Økte skattefordeler ved innovasjons- og utviklingsprosjekter, eget fordelsprogram for industrien gjennom tiltak for fornyelse av maskiner og utstyr drevet av fornybar energi er blant alternativene. El-bilpolitikken er et eksempel på en politisk villet utvikling der gulrot fremfor pisk endret atferdsmønstre for store grupper raskt. Noe lignende i industrien ville føre til reell omstilling.

Med 428 kommuner er det store forskjeller innad i kommune-Norge både på politisk og forvaltningsnivå. Mineralnæringen er prisgitt den lokale kommunen da ressursen ligger der den ligger, og kommunen som planmyndighet er den avgjørende faktor for realisering av prosjekter. Kommunene må i større grad ta ansvar for ressursforvaltningen i egne områder og etablere et tettere samarbeid med industrien.

Ved etablering av ny mineralvirksomhet skal fordeler og ulemper avveies. På den ene siden hensynet til verdiskaping, næringsutvikling, skatteinntekter og andre viktige samfunnsinteresser som for eksempel

forsyning av byggeråstoffer. På den andre siden må miljøbelastning, alternativ arealbruk, kulturminner og andre tungtveiende samfunnsinteresser vurderes. Det er viktig å ha en god dialog med berørte naboer og brukergrupper av berørte arealer, om hvilke ulempe-
dempende tiltak som kan gjøres og hvilke hensyn som bør veie tungt.

Forutsetninger og virkemidler for vekst og utvikling

Som i all annen råvareindustri svinger lønnsomheten i mineralnæringen i takt med internasjonal vekst og fall i råvareprisene. Dette gjelder særlig for jernmalm og andre metalliske malmer der det er store prisvariasjoner. For industrimineraler er prisbildet mer stabilt, det samme gjelder for byggeråstoffer der markedet i all hovedsak er lokalt. Natursteinsprodusentene lever i en global konkurranse.

Produktiviteten i mineralnæringen er høy. Samtidig finnes det mange gamle maskiner og utstyr som hemmer videre produktivitetsvekst. Gjennom et styrket virkemiddelapparat vil man kunne skifte ut gammelt materiell med nytt. For det første vil det øke produktiviteten; for det andre vil det være i tråd med ønsket om et grønt skifte i industrien. Å bytte ut en gammel

maskin med en ny, med høy produktivitet og lave utslipp er grønt skifte i praksis.

Konkurransesituasjonen er sammensatt. Det handler om ressurstilgang, etterspørsel, nærhet til markedet, transport samt politiske forhold. For at konkurranseevnen skal bli bedre, er det avgjørende at den politiske risikoen minimeres og at veien frem til nødvendige avklaringer blir forutsigbar. Her ligger et stort, uforløst potensiale for myndighetene som vil kunne løfte interessen og lønnsomheten i bransjen betydelig.

Veikartet peker ut følgende forutsetninger for videre vekst:

- Styrket prosessforutsigbarhet med klare tidsrammer vil styrke industriens konkurranseevne. Dette knyttes særlig opp til planprosesser, utslippstillatelser og utfordringer knyttet til innsigelser. Mineralloven bør evalueres blant annet for å klargjøre grenseganger mot andre lovverk.
- Virkemiddelapparat for å:
 - Legge til rette fornyelse av maskiner og utstyr
 - Tilskudd til pilotanlegg for håndtering av over-skuddsmasse og utvikling av nye produkter
 - Tilpasse lovgivning og virkemiddelapparatet til sirkulær økonomi

- Bedre samordning av virkemiddelapparatet for mineralnæringen
- Økt satsning på næringsrettet forskning
- Fortsatt satsning på Mineralklynge Norge sitt arbeid
- CO₂ -kompensasjonsordning
- Styrket virkemiddelapparat for å legge til rette for fornyelse av maskiner og utstyr
- Et harmonisert skatte- og avgiftssystem som styrker bransjens internasjonale konkurranseevne (Norden og EU)

FoU for å realisere veikartet
Slik systemet er utformet ender mye av byrden for forsknings- og utviklingsprosjekter hos få, store enkeltaktører. Det krever økonomisk og menneskelige ressurser og er krevende for den enkelte bedrift. For å utvikle framtidens mineralnæring må forskningsmiljøer, offentlige myndigheter og bransjen selv samarbeide på en måte som flytter større deler av byrden bort fra enkeltbedriften. Bedriftene må delta for å sikre at forskningen er relevant for næringen, men finansieringen må i større grad komme fra offentlige budsjetter. En mer effektiv mineralnæring med mindre miljøpåvirkning er i samfunnets interesse gjennom utvikling av norsk næringsliv og bærekraftig industri.

- Vi foreslår et offentlig finansiert forskningsprogram der bransjen og relevante fagmiljøer (NTNU, NGU, SINTEF, NIVA, DNV-GL m.fl.) sam-

Norsk Bergindustri anbefaler

Skattenivået og -innretningen må tåle internasjonal sammenligning. Skatte- og avgiftssystemet må gjøre det like attraktivt å investere i norske mineralprosjekter som svenske og finske. Justering av selskapsskatt, eiendomsskatt og formueskatt er blant de viktigste tiltakene for å skaffe en mer konkurransedyktig næring. Selskapsskatten bør senkes til 20-22 prosent, eiendomsskatt på maskiner og utstyr bør fjernes. Formuesskatten for arbeidende kapital bør fjernes da den diskriminerer ved kun å ramme norske eiere.

arbeider om å utvikle teknologi og metoder for framtidens miljøvennlige mineralnæring

- Ny anvendelse av sideberg, avgang, finstoff og restprodukter

- Utvikling av prosessbaserte systemer og løsninger for avfallsminimering og avgangsforbedring

- Resirkulering av slagg og avfallsmaterialer fra prosessmetallurgisk industri, resirkulering av byggeråstoffer og nye løsninger for resirkulering av metaller i forbruksavfall

- Mineralfylke Norge er en samarbeidsarena med fokus på forskning, innovasjon og kompetanseutvikling i mineralnæringen. Her samarbeider bedrifter, FoU- og utdanningsinstitusjoner om å skape vekst og utvikling i næringen og bidra til et grønt skifte og ny industriell aktivitet i Norge. Denne bør gis status som Norwegian Centre of Expertise

- Det må utvikles prosess teknologi for ytterligere bearbeiding av mineralressurser i Norge, og som gjør det mulig å lage salgbare konsentrater

- Det er ønskelig med FoU-prosjekter særlig knyttet til gruvedrift, råstoffoptimalisering, prosessering og prosesskjemi, modellering og prosesser for fattigere råstoff

- FoU-prosjekt som omhandler redusert bruk av kjemikalier i prosessene/oppredningen

Bergindustribedrifter har all interesse av å utnytte så mye som mulig av ressursen kommersielt. Minimering av deponi av restminealer/avgangsmasser er blant de viktigste temaene i forbindelse med ressursutnyttelse. Det krever samarbeid mellom næring og forskning. BIA-prosjekter som gir næringsrelevant kunnskap er eksempler på gode virkemidler.

CASE: NORDIC MINING

Titanet som befinner seg i Engebøfjellet er bundet opp i et mineral kalt rutil. Det omtales også som titandioksid (TiO₂) fordi det består av grunnstoffene titan og oksygen. Nordic Mining arbeider med å utvinne Rutil i årene fremover.

Det er stor internasjonal etterspørsel etter rutil. Rutil benyttes hovedsakelig til produksjon av miljøvennlig pigment eller som råstoff til titanmetall. Titanmetall er et lett, sterkt, rustfritt og fleksibelt. Det er eksempelvis sterkere enn stål og hele 45 prosent lettere. Dette er grunnen til at titanmetall erstatter andre materialer i for eksempel passasjerfly noe som gir lettere, sterkere og mer miljøvennlige fly. Rutil har også en rekke bruksområder innen medisin/helse, miljøteknologi og forbruksvarer. Det egner seg godt som implantat i menneskekroppen siden det ikke er giftig og ikke utløser frastøtningsreaksjoner. Det er beregnet at Engebøfjellet inneholder omkring 250 millioner tonn rutilmalm. Dette gir grunnlag for å drive forekomsten i inntil 50 år. Først femten år med dagbrudd, deretter 35 år med underjordsdrift.

Europa står for 30 % av verdens titan-forbruk. Mye av dette blir importert fra Afrika og andre kontinenter. CO₂ utslippene ved å transportere så store kvanta titan til Europa er ikke bærekraftig. Ved å utvinne titan fra Engebøfjellet og eksportere det til Europa vil 80 % av CO₂ utslippene ved langdistansetransport reduseres.

Nordic Minings gruvedrift vil gi om lag 170 nye arbeidsplasser i Naustdal kommune. I tillegg viser Sintef-rapporten som er utarbeidet for Sunnfjord Næringsutvikling at de 300 avledede arbeidsplassene vil gi 530 - 570 millioner kroner i årlig samfunnsmessig verdiskapning for regionen.



Teknologi for å realisere veikartet

Utvikling og spredning av teknologi er avgjørende for å nå målet om å begrense den globale klimapåvirkningen. Ny teknologi skal blant annet bidra til økt fornybar energiproduksjon, mer energieffektiv produksjon, samt et forbruk med lavere karbonavtrykk. Utvikling og spredning av ny teknologi kan dermed bidra til utslippsreduksjoner lenger frem i tid, og til omstillingen til et lavutslippssamfunn.

Teknologiutvikling er tidkrevende og gir ikke umiddelbare klimagevinster. Teknologi må testes ut, skaleres opp og testes på nytt før den er klar for kommersiell bruk. Klimatiltak som gjennomføres på kort til mellomlang sikt må derfor baseres på bruk av eksisterende teknologi eller andre virkemidler.

Veikartet foreslår

- Pilotanlegg for utvikling av fornybar energi i mineralnæringen (f.eks. sol- eller vindenergi til bruk direkte i anlegget)
- Pilotanlegg/infrastruktur for uttesting av ny teknologi og metoder i forbindelse med f.eks. logistikk, oppredning, prosessering og økt utnyttelse av avgangsmasser

Robotisering og effektivisering

Norden skal lede veien til menneskeløse gruver! Mindre ressursbruk gir både reduserte utgifter og reduserer bedriftens miljøpåvirkning. Automatisering av produksjonen kan bidra til dette. Industriell produksjon skal tilfredsstillende svært høye kvalitetskrav, enten de følger fra kundens ønsker, myndighetskrav eller internasjonale standarder. For en moderne industrirobot vil oppgaven være langt enklere, og den kan gjenta prosessen med samme presisjon og kvalitet.

Roboter kan brukes til prosesser som er farlige for mennesker, for eksempel der man eksponeres for sterk varme, kjemikalier, eller hvor det er fare for å komme i kontakt med bevegelige deler. I dette perspektivet kan bruk av roboter sees som et HMS-tiltak.

Optimalisering og prosessering

Det ligger mye økonomi- og klimagevinst i å optimalisere produksjonen på et anlegg. Energitap, uutnyttede ressurser og andre parametere blir stadig viktigere i et optimaliseringsperspektiv. Mye av forbedringen kan oppnås ved gjennomgang og kontinuerlig overvåking av produksjonen. Men i mange tilfeller oppnås ønsket effekt ved å effektivisere teknologiske parametere. Teknologiutvikling som kan effektivisere mineralprosessering (knusing og maling) kan i stor grad redusere energitap. Siden prosessen benytter seg av mekanisk energi, er det tradisjonelt forbundet med energitap i form av varme og støy. Teknologiutvikling på disse områdene vil i mange tilfeller kunne spare miljøet og bedriften for unødvendig økonomisk tap.

En del av optimaliseringen oppnås gjennom forbedring av teknologiske parametere ved bruk av innovative konstruksjoner av maskiner og utstyr. Veikartet peker ut noen utviklingsmuligheter i en slik sammenheng:

- Miljøvennlige transportsløsninger gjennom å ta i bruk andre energiformer (elektrifisering og hydro-

- gen), og fornyelse av maskinpark
- Robotisering tilgjengeliggjør utilgjengelige ressurser (økt utnyttelse, effektiv drift)
- Automatisering og kybernetikk
- Prosesskontroll gjennom intelligente IT-baserte systemer (BIG data)/digitalisering – industri 4.0. Mineralprosessering består i hovedsak av to hovedtrinn; knusing og maling for å frigjøre de enkelte mineral Kornene i råstoffet, etterfulgt av fysisk separering for å konsentrere de verdifulle bestanddelene i salgbare produkter. Nye typer knuse- og malekretser er mer energieffektive og samtidig mindre energikrevende enn sine forgjengere. Selv en relativ beskjeden forbedring av virkningsgraden vil kunne ha stor praktisk og økonomisk betydning

Det er behov for mer teknologiutvikling på dette området:

- Energieffektive løsninger for knusing og nedmaling for bedre produktkvalitet, frimaling og en lavere andel problematisk finstoff
- Nye løsninger for separasjon, med spesiell fokus på finstoff for å oppnå bedre utvinning og renere avgangsprodukter
- Postmodifisering av mineralkonsentrater vil skape nye markedsmuligheter

F A K T A

Visste du at et glanset ukeblad består av så mye som 50 prosent stein? Kalkstein sørger for de beste trykkeegenskapene, hvithet og glans. Denne type papir produseres mer miljøvennlig enn om det bare hadde bestått av trefiber. Brenning/foredling nær uttaksstedet reduserer også transportbehovet til ¼. I Verdal i Nord-Trøndelag utvinnes og brennes kalkstein som skipes direkte til kundene.

CASE: MINERALER FOR FREMTIDEN

Hver nordmann bruker ca. 150 store lastebiler fullastet med sand, grus og pukk i løpet av livet. Det er så mye hver eneste innbygger i Norge bruker i fra fødsel til død av disse produktene.

Sand, grus og pukk brukes mest til å lage betong, for eksempel til husbygging, og til å lage veger. Men vi omgir oss med stein på mange andre måter også, både til hverdags og fest. Mineraler finnes i alle produkter vi omgir oss med; mobiltelefoner, PC-er, ledninger, vindmøller, biler, sminke, maling, papir og batterier. Du kan for eksempel ikke dekke et festbord med tallerkener, glass, skåler og servietter uten at det er innslag av "gråstein" i gjenstandene.

Norge har en av verdens eldste berggrunner. Geologien i Norge er unik på mange måter og ressurser som skal bringe oss videre inn i fremtiden er under våre føtter. Nedenfor skisserer veikartet eksempler på mineraler som vil hjelpe samfunnet i overgangen til fornybar energi.

SiO₂, Kvarts

Brukes i solceller

Kvarts er et av de mest vanlige mineralene i jordskorpa. Det er et viktig industrimineral med mange bruksområder, for eksempel i glass og optiske fibre, i solcelle-, stål-, kosmetikk- og smykke-industri, samt i komposittmaterialer. Kvarts som produseres i Norge brukes blant annet i produksjon av silisiummetall til bruk i solceller og databrikker.



(FeMn)Ta₂O₆, Tantalitt

Brukes i mobiltelefoner

Tantalitt er et svært sjeldent mineral og den viktigste tantalmalmen. Tantalitt er i Norge kjent fra Evje, Tørdal, Drag og Råde. Tantal er en viktig bestanddel i kondensatorer, som er helt nødvendig i elektronisk utstyr, bl.a. i mobiltelefoner. Tantal blir også brukt i flymotorer som en superlegering. Tantal-mineraliseringer er også kjent fra andre steder i Norge: på Sæteråsen ved Holmestrand er vertsbergarten et svært finkornet trakytt som inneholder pyroklor, euxenitt og fergusonitt. Dersom denne forekomsten skal være aktuell for drift i fremtiden er utfordringen derfor å finne en egnet prosesseringsteknologi slik at det er mulig å lage salgbare konsentrater. en rekke forskjellig ny teknologi.



C (karbon), Grafitt

Grafitt er det eneste ikke-metallet som er en god leder for elektrisitet, og det har god varmeledningsevne. Med et smeltepunkt på 6350 grader har det gode egenskaper som ildfast materiale. Ellers er det også motstandsdyktig mot termiske sjokk, krymping, oksidasjon og kjemikalier. Det er disse egenskapene som gjør grafitt til et viktig industrimineral.

De elektriske egenskapene til grafitt blir stadig mer viktige, og grafitt er den viktigste bestanddelen i Li-ione batterier.

Det forskes mye på å splitte opp grafittmineraler til lag som er så tynne at de bare er ett karbonatom tykt. Dette materialet kalles grafen og har meget spesielle egenskaper relatert til elektrisk ledningsevne. Man antar at grafen vil være et framtidsmateriale til en rekke forskjellig ny teknologi.

Dette er bare noen få, utvalgte eksempler. Det fins mange fler!

TILTAK FOR Å REALISERE VEIKARTET– OPPSUMMERT

I veikartet er det presentert en rekke forslag til tiltak. De samme tiltakene er samlet her.

Miljø og Bærekraft

Massebalanse:

- Nye konsepter basert på knuste tilslagsmaterier og på lønnsom underjordsdrift
- Bedret massebalanse i produksjon og bruk for å redusere overskuddsdeponier
- Forbedret metodikk for å oppnå kvalitet, funksjon og bestandighet i et livssyklusperspektiv
- Metoder for miljøkarakterisering og sertifisering av byggeråstoffer og naturstein

Begrense deponi:

- Finne ytterligere alternative bruksområder for massene
- Samarbeid mellom ulike aktører for å betjene ulike markeder med den samme ressursen

Asfaltgjenvinning:

- Norsk Bergindustri anbefaler at det legges til rette for gjenbruksandel i asfalt også i Norge

Metallgjenvinning og Urban Mining:

- Utvikling av gjenvinningsinfrastruktur for urban malm på lik linje som annet avfall.
- For å styrke incentivene til økt gjenvinning foreslår vi pant på elektronisk utstyr og annet som inneholder mineraler som kan brukes igjen

Kjemikalier:

- Forskning på substitusjonsprinsippet for mineralnæringen. Dette kan sikres gjennom egne program i Forskningsrådet
- Fortsatt dialog med miljømyndighetene om substitusjonsprinsippet/kjemikaliebruk
- Diskusjon med kjemikalieleverandører om hvordan bærekraftig kjemikaliebruk kan sikres

Arealbeslag:

- Masseforvaltningsplaner utvikles i hver kommune/fylke i tett samarbeid med mineralnæringen, gjerne i form av et eget bransjeråd. Dette for å sikre hensiktsmessig og langsiktig masseforvaltning og bærekraftig ressurstilgang
- Fylkesgeologer i alle fylker med ansvar for å bistå kommuner og bedrifter til hensiktsmessig ressurstilgang og arealplanlegging

Transport:

- Økt vektlegging av nærhet til markedet ved planlegging av uttak for pukk og grus

Støy:

- Elektrifisering av transportsystemer
- Forskning på å utvikle støybarrierer

Støv:

- Innebygde transportbelter og lagerhauger
- Værstasjoner kombinert med sprinkleranlegg

Rammebetingelser:

Forutsetninger for videre vekst:

- Styrket prosessforutsigbarhet med klare tidsrammer vil styrke industriens konkurranseevne. Dette knyttes særlig opp til planprosesser, utslippstillatelser og utfordringer knyttet til innsigelser. Mineralloven bør evalueres blant annet for å klargjøre grenseganger mot andre lovverk

Virkemiddelapparat for å:

- Legge til rette fornyelse av maskiner og utstyr
- Tilskudd til piloter for håndtering av overskuddsmasse og utvikling av nye produkter
- Tilpasse lovgivning og virkemiddelapparatet til sirkulær økonomi
- Bedre samordning av virkemiddelapparatet for mineralnæringen
- Økt satsning på næringsrettet forskning
- Fortsatt satsning på Mineralklynge Norge sitt arbeid

- CO2-kompensasjonsordning
- Et harmonisert skatte- og avgiftssystem som styrker bransjens internasjonale konkurranseevne (Norden og EU)

FoU:

- Vi foreslår et offentlig finansiert forskningsprogram der bransjen og relevante fagmiljøer (NTNU, NGU, SINTEF, NIVA, DNV-GL m.fl.) samarbeider om å utvikle teknologi og metoder for framtidens miljøvennlige mineralnæring
 - Ny anvendelse av sideberg, avgang, finstoff og restprodukter
 - Utvikling av prosessbaserte systemer og løsninger for avfallsminimering og avgangsforbedring
 - Resirkulering av slagg og avfallsmaterialer fra prosessmetallurgisk industri, resirkulering av byggeråstoffer og nye løsninger for resirkulering av metaller i forbruksavfall
 - Robotisering inkludert ny sensor- og analyseteknologi (sensor- og analyseteknologi kan event. også nevnes under robotisering og automatisering senere i dokumentet)
 - Miljøpåvirkning
- Mineralklynge Norge er en samarbeidsarena med fokus på forskning, innovasjon og kompetanseutvikling i mineralnæringen. Her samarbeider bedrifter, FoU- og utdanningsinstitusjoner om å skape vekst og utvikling i næringen og bidra til

et grønt skifte og ny industriell aktivitet i Norge. Denne bør gis status som National Centre of Expertise

- Det må utvikles prosesseteknologi for ytterligere bearbeiding av mineralressurser i Norge, og som gjør det mulig å lage salgbare konsentrater
- Det er ønskelig med FoU-prosjekter særlig knyttet til gruvedrift, råstoffoptimalisering, prosessering og prosesskjemi, modellering og prosesser for fattigere råstoff
- FoU-prosjekt som omhandler redusert bruk av kjemikalier i prosessene/oppredningen

Teknologi:

- Pilotanlegg for utvikling av fornybar energi i mineralnæringen (f.eks. sol- eller vindenergi til bruk direkte i anlegget)
- Pilotanlegg/ infrastruktur for uttesting av ny teknologi og metoder i forbindelse med f.eks. logistikk, oppredning, prosessering og økt utnyttelse av avgangsmasser

Optimalisering og prosessering:

- Miljøvennlige transportsløsninger gjennom å ta i bruk andre energiformer (elektrifisering og hydrogen), og fornyelse av maskinpark
- Robotisering tilgjengeliggjør utligjengelige ressurser (økt utnyttelse, effektiv drift)
- Automatisering og kybernetikk
- Prosesskontroll gjennom intelligente IT-baserte systemer (BIG data)/ digitalisering – industri 4.0

Det er behov for mer teknologiutvikling på dette området:

- Energieffektive løsninger for knusing og nedmaling for bedre produktkvalitet, frimaling og en lavere andel problematisk finstoff
- Nye løsninger for separasjon, med spesiell fokus på finstoff for å oppnå bedre utvinning og renere avgangsprodukter
- Postmodifisering av mineralkonsentrater vil skape nye markedsmuligheter





NORSK BERGINDUSTRI
norskbergindustri.no
epost@norskbergindustri.no