

Teknisk uddannelses- og kompetenceopbygning
til råstofdudvinding i **GRØNLAND**

ATV anbefalingsrapport

INDHOLD

Forord	3
Indledning	4
Anbefalinger angående uddannelse og kompetenceopbygning	5
To scenarier for råstofudvinding i Grønland	7
Status på råstofudvinding globalt og i Grønland	8
Hvordan kan råstofpotentialet foldes ud?	10
Aktiviteter i direkte relation til råstofudvinding	12
Behov for tekniske kompetencer i mineindustrien	14
Rekruttering til mineindustrien blandt den lokale og internationale arbejdsstyrke	18
Råstofudvinding som katalysator for vækst og omstilling	20
Proaktiv strategisk sikring af rammebetingelser for råstofindustri i Grønland	22
Interviewpanel	24
Referencer	25
ATV's faste økonomiske bidragydere	26

ATV anbefalingsrapport, maj 2015

ARBEJDSGRUPPEN BAG RAPPORTEN

Instituddirektør Michael Havbro Faber,
DTU BYG (formand)
Forskningskoordinator Hanne Thomasen, Polar DTU
Chefkonsulent Sune Nordentoft Lauritsen, DTU SPACE
Ekstern konsulent Thomas Stengade Sønderkov

ARBEJDSGRUPPEN BAG PROJEKTET

Adm. dir. Henrik Garver, FRI
Formand Niels Boserup, Oticon Fonden
Direktør Charles Nielsen, TREFOR A/S
Professor Anja Boisen, DTU Nanotech

REVIEW

Direktør Brian Buus Pedersen, Grønlands Erhverv
Fuldmægtig Martin S. Jakobsen, Erhvervs- og Vækstministeriet

ATV'S SEKRETARIAT

Chefkonsulent Dorthe Brander Pedersen

Dialogmøde, interviews og udarbejdelse af rapport er udført med støtte fra COWIfonden og Knud Højgaards Fond

Design og produktion: Westring kbh

ISBN-nr.: 978-87-7836-077-9

FORORD

Grønland har store naturressourcer men begrænset viden om råstofudvinding og minedrift. Kan Danmark understøtte en bæredygtig vækst i Grønland ved at rådgive og fokusere på de teknologiske udfordringer?

For mere end 40 år siden startede de første olieboringer i Nordsøen. Dengang havde Danmark ikke ekspertisen, men med stor politisk opbakning blev der uddannet danske olieingeniører, og Danmark fik et tiltrængt teknologiløft. Kan vi gøre det igen – for Grønland og Rigsfællesskabet? Kan vi identificere uddannelsesbehov i relation til teknologi og markedsforståelse i Grønland – og medvirke til uddannelse og kompetenceopbygning?

Ovenstående overvejelser fik ATV's Tænketank til i 2014 at sætte fokus på problemstillingen om teknologisk kompetenceløft i Grønland – først på et dialogmøde med inviterede deltagere og dernæst gennem interviews med centrale eksperter. Til at udvikle og afholde dialogmødet blev der nedsat en arbejdsgruppe med ATV-medlemmer. I forbindelse med udarbejdelsen af nærværende rapport kom der yderligere eksperter til gruppen, og en ekstern konsulent gennemførte interviews og udarbejdede en første udgave af rapporten.

Dialogmødet blev holdt den 19. juni 2014, hvor 25 inviterede deltagere engageret drøftede uddannelse og kompetencer samt infrastruktur med baggrund i tre oplæg om råstofudvinding, energi infrastruktur og uddannelsesudfordringer. Interviewene blev gennemført november 2014 – januar 2015.

Rapportens formål er med baggrund i dialogmøde og interviews samt tilgængelig viden og litteratur at afdække behovet for uddannelses- og kompetenceopbygning indenfor de tekniske uddannelser og pege på relaterede indsatsområder, der kan virke som en løftestang for at sikre et substantielt grønlandsk udbytte af råstofudvinding. Rapporten forholder sig til to scenarier og kommer med 7 konkrete anbefalinger til uddannelse og kompetenceopbygning.

ATV vil gerne takke medlemmerne af arbejdsgruppen for deres engagerede og konstruktive arbejde. Også mange tak til rapportens to reviewere. Arbejdsgruppe og reviewere fremgår af kolofonen.

ATV vil desuden sige tak til de eksterne eksperter, der har medvirket ved interviews. Eksperterne fremgår af appendix til rapporten.

Endelig vil ATV sige stor tak til COWIfonden og Knud Højgaards Fond, der har bidraget med finansiering af dialogmøde, interviews og rapport.

Michael Havbro Faber
Instituddirektør DTU BYG
Formand for ATV's Grønlandsgruppe

Carsten Orth Gaarn-Larsen
Præsident, ATV

INDLEDNING

Rapportens formål er at afdække behovet for uddannelses- og kompetenceopbygning indenfor de tekniske uddannelser og pege på relaterede indsatsområder, der kan virke som løftestang for at sikre et substantielt grønlandsk udbytte af råstofudvinding. ATV er i sagens natur mest optaget af kompetenceopbygning inden for de tekniske uddannelser. Vi er naturligvis opmærksomme på, at der er behov for mange andre kompetencer i det grønlandske samfund, og vi håber, at bidraget fra denne rapport kan indgå i en større samfundsanalyse.

Potentialet for råstofudvinding i Grønland er betydeligt, men for at udnytte det fulde potentiale til størst mulig gavn for den grønlandske befolkning, vil det kræve en strategisk og proaktiv indsats. Dette dels for at etablere de markedsmæssige rammebetingelser, der er nødvendige for tiltrække råstofindustriens interesse og dels for at sikre, at kapaciteten i den grønlandske forvaltning er tilstrækkelig til at styre aktiviteterne på råstofområdet bæredygtigt.

Inden for Rigsfællesskabet kan de nødvendige rammebetingelser understøttes gennem dannelse af et eller flere offentlige private partnerskaber (OPPer), der som projektorganisationer sikrer, at råstofaktiviteter i fremtidens Grønland understøtter den politiske målsætning for samfundsudviklingen i Grønland. Under hensyntagen til den grønlandske økonomis begrænsede bæreevne kan dette ske gennem finansiel risikodeling mellem stat og industri, udbygning af en faciliterende infrastruktur herunder energi, transport og kommunikation, samt uddannelse og kapacitetsopbygning til understøttelse af industri og offentlige sektorer.

Med udgangspunkt i ovenstående perspektivering giver nærværende rapport konkrete anbefalinger til, hvordan råstofsektoren potentielt kan bidrage til et bæredygtigt grønlandsk samfund, ikke som et "quick fix" af økonomien, men som en varig grundpille i en selvstændig økonomi.

Rapporten beskæftiger sig udelukkende med ikke energigivende råstoffer, idet offshore olie og gas udvinding har et så langsigtet perspektiv, at det ikke kan forventes, at branchen kan skabe erhvervsmuligheder indenfor en overskuelig fremtid.

Rapporten inddrager 13 semi-strukturerede interviews med forskellige interessenter i Grønland, Danmark og Sverige. Desuden er der inddraget materiale i form af strategier og evalueringsrapporter om kompetence- og kapacitetsopbygning fra staten Western Australia, der har Australiens største mineindustri i den nordvestlige Pilbara region, og fra Nunavut i Canada. I begge regioner findes samfundsmæssige og infrastrukturelle forhold og udfordringer relateret til uddannelses- og kompetenceopbygning, der er sammenlignelige med de grønlandske. Endelig inkluderer rapporten relevante råstofdata til analysen af den nuværende situation samt tidligere rapporter, der behandler andre vinkler på Grønlands erhvervsudvikling.

ANBEFALINGER ANGÅENDE UDDANNELSE OG KOMPETENCEOPBYGNING

1

Investering

Det vurderes, at råstofudvinding i Grønland kan bidrage væsentligt til en bæredygtig erhvervs- og samfundsudvikling under forudsætning af, at der ydes en proaktiv, strategisk og struktureret politisk, folkelig og erhvervsmæssig indsats. Dette foreslås opnået ved, at Rigsfællesskabet sammen med erhvervslivet viser vejen til at skabe de rette rammebetingelser for en råstofindustri gennem investeringer i henholdsvis kompetenceopbygning og generel infrastruktur i Grønland.

2

OPP

Det anbefales, at der etableres offentlige private partnerskaber (OPP) efter inspiration fra organisationer som f.eks. energiselskabet DONG, der kan sikre holistiske og langsigtede investeringer i infrastruktur som energiforsyning og transportnet, der har en varig samfundsværdi, og investering i konkret kompetenceopbygning på alle niveauer. Rigsfællesskabet kan understøtte denne model i form af et finansielt sikkerhedsnet for at minimere investeringsrisikoen og styrke investeringsvilligheden.

3

Uddannelse

På uddannelsesområdet bør der etableres tætte OPP samarbejder om at udvikle målrettede uddannelsesstilbud og understøtte en tæt forbindelse mellem uddannelse og arbejdsmarked blandt andet ved at sikre praktikpladser og lærerpladser til studerende og voksenlærlinge i Grønland og i form af et mere overordnet finansielt engagement fra erhvervslivet. Det bør desuden sikres, at uddannelsesiltag indenfor selve råstofindustrien komplementeres af tilsvarende kompetenceopbygning indenfor erhvervslivet og offentlige myndigheder. Forslag til tiltag er eksemplificeret i rapporten.

4

Mineindustrien som karrierevej

I tilknytning til uddannelsesområdet er det væsentligt, at der fokuseres på at informere unge grønlandere om mulighederne indenfor råstofsektoren, så det vil være attraktivt at søge en karriere i mineindustrien. Konkrete forslag til implementering er beskrevet i rapporten. Der bør ligeledes udformes en strategi for immigration af arbejdstagere i mineindustrien, der er koordineret og kompatibel med rekrutteringen af grønlandsk arbejdskraft.

5

Arktisk teknologiudvikling

Det anbefales at opdyrke et tæt samarbejde mellem tekniske universiteter med forskning indenfor arktisk teknologi i henholdsvis Skandinavien, USA og Canada for at styrke arktisk teknologiudvikling. Denne forskning skal inddrages i uddannelserne på både universitetscentrene og erhvervsskolerne.

6

Kompetenceopbygning

Fokusområder for kompetenceopbygning i arktisk teknologi for både industri og offentlige myndigheder skal omfatte de fagområder, der relaterer direkte til råstofudvinding men også til de tekniske fagområder, der er centrale for samfundsudviklingen i Grønland på lang sigt herunder infrastruktur og byggeri, energi, miljø og fiskeriteknologi.

7

Grønland som investeringsland

Det bør tilstræbes, at de anbefalede aktiviteter indenfor kompetenceopbygning og investeringer bidrager til, at Grønland bliver mere attraktivt for internationale råstofoperatører blandt andet ved at eliminere politiske og samfundsmæssige faktorer, der kan have en negativ effekt på villigheden til at etablere sig i Grønland. Yderligere beskrivelser findes i rapporten.





TO SCENARIER FOR RÅSTOFUDVINDING I GRØNLAND

ATV-rapporten forholder sig til to fremtidsscenarier anno 2025 for råstofudvinding, som er beskrevet i rapporten *Fremtidsscenarier for Grønland* fra 2013.¹ De kan kort opsummeres som repræsenterende to yderpunkter indenfor mulige scenarier, når det antages, at råstofudvinding indgår i Grønlands økonomiske fremtid:

RÅSTOF SOVEPUDEN – i denne fremtidsmodel har samfundet ikke forberedt sig på en råstofindustri. Indtægter fra mineindustrien kommer kun få til gode og skaber derfor ulighed i samfundet. På grund af mangel på kvalificeret arbejdskraft opstår flaskehalse og lønpres til skade for andre erhverv, og mineselskaberne indfører arbejdskraft udefra. Der er ikke incitament til at foretage samfundsmæssige reformer, eftersom Grønland får en her og nu indtægt, og der investeres ikke i kompetenceopbygning.

Dette fremtidsperspektiv repræsenterer status quo, der opstår ud fra passiv afventen, hvor tilfældet får lov at råde. Manglende strategisk styring vil kunne føre til dette scenarie, hvor Grønland ikke formår at gribe de udviklingsmuligheder, der ligger i den øgede indtægt og arbejdsudbud fra råstofudvinding. Tendensen til at indtage en venteposition, som er udtalt i store dele af det grønlandske samfund, er et symptom på dette. En markant negativ konsekvens af dette scenarie vil videre være, at den industrielle aktivitet, der vil komme til at foregå i Grønland indenfor

råstofsektoren, vil have minimal vedvarende positiv effekt for Grønlands samfundsudvikling både under og efter det tidsrum, hvor råstofudvindingen finder sted.

GRØNLAND 2.0. – i denne fremtidsmodel arbejder den politiske ledelse frem mod et økonomisk bæredygtigt og konkurrencedygtigt samfund ved at skabe konsensus om udnyttelse af de økonomiske muligheder, der bliver skabt gennem råstofudvinding, ved at gennemføre nødvendige samfundsmæssige reformer og ved kompetenceopbygning til understøttelse af råstofsektoren i koordinations med den generelle ønskede samfundsudvikling.

I dette fremtidsperspektiv forudsættes det, at samfundet proaktivt forholder sig til de muligheder og udfordringer, som råstofudvinding giver.

ATV-rapporten fremlægger hvilket potentiale, der kan være i råstofindustrien til at bidrage til et bæredygtigt samfund, og hvordan råstofudvinding kan indpasses i en strategisk udvikling af samfundet på flere parametre såsom infrastruktur, uddannelse og varig kapacitetsopbygning. Hvad vil potentialet være, hvis udviklingen foregår med udgangspunkt i en orkestreret indsats mellem Rigsfællesskabet, industrien og offentlige myndigheder?

¹ Fremtidsscenarier for Grønland. Institut for Fremtidsskabelses scenariebeskrivelser for Grønland, september 2013.



STATUS PÅ RÅSTOFUDVINDING GLOBALT OG I GRØNLAND

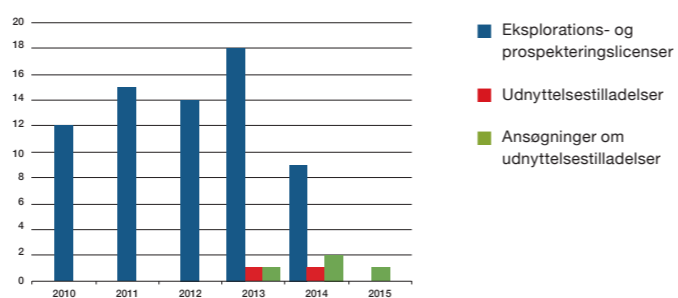
I de seneste år har råstofsektoren oplevet en massiv investering i råstofudvinding, der bl.a. har medført, at flere mineprojekter er blevet realiseret. I 2013 og 2014 sås imidlertid en stagnerende produktion i den råstofforbrugende industri, og faldende priser på basale råstoffer har medført, at mange store mineselskaber har sat planlagte aktiviteter på hold, at de små juniorselskaber forsvinder, og at mineindustrien ikke kan tiltrække risikovillige investorer. Det er en velkendt situation for minebranchen, at råstofprisernes cyklus indeholder både op- og nedture. De vanskelige vilkår er betinget af uforudsigeligheden af priserne på det finansielle råstofmarked (f.eks. stål og kobber) og strategiske prisreguleringer især på det ikke finansielle råstofmarked (f.eks. sjældne jordarter). De økonomiske prognoser peger på, at der i nær fremtid igen vil være et stigende behov for råstoffer, ikke mindst for at forsyne den voksende middelklasse i BRIK-landene, og at priserne på det finansielle råstofmarked derfor vil rette sig til et mere rentabelt niveau for råstofproducenterne. Dette gælder primært bulk-råstoffer som jern, nikkel og kobber, som Grønland er rig på. Hvad angår priserne på det ikke finansielle råstofmarked, er situationen en anden, da f.eks. sjældne jordarter næsten udelukkende udbydes på verdensmarkedet af Kina. Prissætningen af disse råstoffer kan fortsat forventes styret af den globale udenrigspolitik.

Ser man på råstofaktiviteterne i Grønland, afspejler situationen markedet, og i globalt perspektiv er den aktuelle opbremsning i mineaktiviteter hverken uforklarlig eller enestående. Interessen har primært koncentreret sig om mineraler og metaller som guld, sølv, zink, bly, jern, nikkel, kobber, platin, palladium, rubin, safir, kromit, vanadium, titanium, sjældne jordarter og uran. Råstofstyrelsens tal for udviklingen af efterforsknings- og prospekteringslicenser over de seneste fem år samt udnyttelsestilladelser og ansøgninger om samme kan ses af **Figur 1**.

Antallet af ansøgninger i alt inklusive off-shore til eksplorations- og prospekteringslicenser for 2015, der ikke er færdigbehandlede, beløber sig til fem.

Der er i alt givet seks udnyttelsestilladelser i Grønland indenfor de sidste 15 år. Angel Mining (Gold) A/S har genåbnet den gamle Nalunaq guldmine ved Nanortalik.

★ Figur 1: Antal eksplorations- og udnyttelsestilladelser samt indgivne udnyttelsestilladelser under behandling fra 2010- marts 2015.



Minelco A/S fik i 2005 tilladelse til at udvinde olivin ved Fiskefjorden i Vestgrønland, Black Angel Mining A/S har fået tilladelse til at genåbne en bly- og zinkmine ved Maarmorilik og Selskabet Malmbjerget Molybdenum A/S har fået tilladelse til at udnytte en molybdænføremst ved Malmbjerget i Østgrønland. Projekterne er enten lukkede eller sat på hold. London Mining Greenland A/S har fået tilladelse til et storskalaprojekt for brydning af jern ved Isua-fjorden nord for Nuuk, og True North Gems, til en rubinmine syd for Fiskefjorden på sydvestkysten syd for Nuuk. London Mining Plc har efter en konkurs overdraget licensen til General Nice Development Limited, der har base i Kina.² Jernminen forventes fortsat som planlagt og vil potentielt kunne skaffe omkring 3000 arbejdspladser i anlægsfasen. True North Gems (TNG) er det mineprojekt i Grønland, der er længst fremme og forventer at starte op i indeværende år 2015. I driftsfasen vil der være 40-55 sæsonansatte ved minen og ca. 14 personer i Nuuk.³

Andre planlagte projekter, der er i ansøgningsfasen om udnyttelsestilladelse er Greenland Minerals and Energy (GME), der vil udvinde sjældne jordarter og uran ved Kvanefjeld i Sydgrønland. Her forventes 735 arbejdspladser i driftsfasen.⁴ IronBark undersøger mulighederne for en zink og blymine ved Citronen Fjord i Nordgrønland med en forventet arbejdsstyrke i driftsfasen på ca. 450.⁵ Tanbreez søger udnyttelsesrettigheder til en forekomst af sjældne jordarter ved Kringlerne i Sydgrønland og forventer en arbejdsstyrke på omkring 97 i driftsfasen.⁶ Hudson Resources ansøger om udnyttelsestilladelse af en anorthosit-forekomst ved White Mountain sydøst for Sisimiut. Der forventes en arbejdsstyrke på omkring 57 i driftsfasen.⁷

Geologisk kort over Grønland med mineralforekomster (GEUS Geological Survey of Denmark and Greenland/MMR Ministry of Mineral Resources, Government of Greenland)



★ Malm med rubiner og en sleben rubin fra Fiskefjorden i Østgrønland. Foto: True North Gems.

² <http://naalakkersuisut.gl/da/Naalakkersuisut/Nyheder/2015/01/080115-London-Mining>
³ www.truenorthgems.gl/upload/pdfs/ProjectBrief-DanishFinal.pdf
⁴ <http://gme.gl/fremtidens-kvanefjeld-nye-attractive-jobs-til-gronland>
⁵ <http://ironbark.gl/projects/greenland/citronen/>
⁶ <http://tanbreez.com/en/social-environmental-conditions/>
⁷ Offentligt høringsmateriale fra Råstofstyrelsens hjemmeside: Hudson Resources Inc White Mountain anorthosite project Greenland property license 2002- 06. Greenland Social Impact Assessment

HVORDAN KAN RÅSTOFPOTENTIALIET FOLDES UD?

Grønland regnes i råstofbranchen for et land med stort potentiale på grund af den store lødighed af dets forekomster, selvom det er alment anerkendt, at Grønland har en række faktorer imod sig, hvis landet skal indgå som succesfuld part i den globale råstofkonkurrence.⁸ I det canadiske analyseinstitut Fraser Institute's årlige *Investment Attractiveness Index* for 2014, er Grønland røget fra en plads i top ti til en samlet vurdering som nr. 41 på verdensranglisten over attraktive minelands.⁹ Dette skyldes primært de omskiftelige rammebetingelser eksemplificeret ved indførelse af royalties, hvor selskaber betaler en fast skat af den værdi, som råstofferne i jorden vurderes at have. Usystematisk adgang til geologiske data er et forhold, der er rettet ved introduktionen af en ny digital Grønlandsportal præsenteret ved den internationale minemesse PDAC i Toronto i marts 2015.

Grønland adskiller sig ikke nævneværdigt fra andre regioner på flere parametre: de fleste aktive miner er placeret i fjerntliggende områder uden infrastruktur, med sparsom befolkning, mangel på kvalificeret arbejdskraft og store

transportomkostninger med stor afstand til markederne. I henseende til investeringer er det en meromkostning at skulle etablere infrastruktur og drive produktionen. Det kolde klima er derimod en ekstra udfordring, hvor teknologi tilpasset klimaet kan være en del af løsningen. Klimaet er dog ikke en stopklods, hvis det vurderes i forhold til det arktiske Canadas placering i Fraser's Index, hvor samtlige regioner ligger i top ti.

Fra et internationalt perspektiv synes tøven med at etablere råstofudvinding i Grønland at udspringe af usikkerhed overfor rammebetingelserne for minedrift, manglende infrastruktur på et overordnet plan og en sandsynligvis forbigående nedgang i råstofpriserne. Dertil kommer de nationale udfordringer med et samfund og en befolkning, der ikke er rustet til en råstofindustri, og at der ikke er sikret en politisk vilje til stabilitet på området.

De planlagte mineprojekter vil have en ringe samfundsgavnlig effekt som enkeltstående indtægtskilder, hvis ikke der

gøres en aktiv indsats for strategisk at inddrage dem i en overordnet plan for en holdbar samfundsudvikling i koordination med en generel ønsket udvikling af uddannelse, kapacitetsopbygning, erhverv, infrastruktur og bebyggelse. Et af de centrale spørgsmål er, hvordan råstofrelaterede aktiviteter kan bidrage som løftestang for denne udvikling.

Udover de geologiske præmisser for råstofudvinding er der en række politiske og samfundsmæssige faktorer, der ligger til grund for mineselskabernes vurdering af et land som attraktivt at investere i. De mest væsentlige er:

- ♦ Effektiv og gennemskuelig administration af licenser, miljømæssige regulativer og lovgivning.
- ♦ Infrastruktur
- ♦ Socioøkonomiske og lokale samfundsmæssige forhold for udvikling herunder IBA¹⁰
- ♦ Politisk stabilitet
- ♦ Sikkerhed
- ♦ Adgang til kompetent arbejdsstyrke

Gøres der en proaktiv strategisk indsats for at forbedre disse faktorer, vil det samtidig styrke kapacitetsopbygningen i hele det grønlandske samfund. Et kompetenceløft på samfundsplan er dog ikke uden omkostninger økonomisk og tidsmæssigt. En af løsningsmodellerne kan være at tænke i stærke samarbejder på tværs af offentlige og private aktører og på tværs af uddannelse, praksis og innovation helt fra en overordnet strategi til regional og lokal implementering. En mulig model for fremme af dette foreslås sidst i rapporten.

⁸ Eksempelvis har internationale minetidsskrift Global Mining Finance i deres årsrapport for 2014 et portræt af Grønland som mination i Europa og en profil af det amerikanske selskab North American Nickel, der har eksplorationslicens til Nikkelforekomsten ved Maniitsoq. www.globalminingfinance.com/documents/gmf-2014/GMF-2014-fullbook-v3-withlinks.pdf

⁹ Fraser Institute Annual Survey of Mining companies 2014: www.fraserinstitute.org/research-news/display.aspx?id=22259

¹⁰ Impact Benefit Agreement aftaler, som stiller bindende mål for, hvad befolkningen og erhvervslivet lokalt skal have ud af storskala projekterne



* Open pit mine. Foto: Bigstock.



AKTIVITETER I DIREKTE RELATION TIL RÅSTOFUDVINDING

Allerede inden en mine realiseres, er der foretaget et stort arbejde med at prospektere mineral- og metalforekomster og undersøge deres potentiale for kommerciel udnyttelse. Dernæst følger et stort arbejde med at udrede sikkerhedsmæssige, økonomiske, miljømæssige og samfundsmæssige faktorer i forhold til den planlagte mine. Selve opbygningen af minen, hvor der er mangelfuld eller oftest slet ingen infrastruktur, kræver ligeledes et stort planlægnings- og bygningsarbejde, før man kan påbegynde selve driften af minen. Efter minens levetid vil der være oprydning og sikring af miljø og i nogle tilfælde opfyldning og naturgenopretning.

Mange af de funktioner, der skal til for at etablere og drive en mine, bliver traditionelt varetaget via kontrakter med andre firmaer, der fungerer som underleverandører. Der vil derfor i hele minens livscyklus være rige muligheder for underleverandører til at varetage en del af de aktiviteter, som de er specialiseret i: Arktisk byggeri, logistik, catering, rengøring, tolkning, sprogundervisning, sikkerhed, revision, jura og miljøvurderinger for blot at nævne de mere indlysende brancher. Nogle mineselskaber vælger underleverandører ud fra en liste af samarbejdspartnere, der er blevet "screenet" for kompetencer til at arbejde indenfor mineindustrien. Det kan indarbejdes i en overordnet politisk strategi for kapacitetsopbygning, at så mange grønlandske underleverandører som muligt bliver kvalificeret til at stå på den godkendte liste, således at der kan opbygges en underleverandørvirksomhed, fremfor at mineselskaberne importerer ydelserne. IBA kan understøtte denne proces. Især vil det have en langsigtet positiv effekt, hvis IBA har et nationalt strategisk perspektiv fremfor som nu at være lokalt centrerede.

Prospektering og efterforskningsundersøgelser

Selve prospekteringen og undersøgelserne varetages ofte af specialiserede geologer og geofysikere. Derudover vil der være behov for logistiske tjenester som fly og helikopterflyvninger, camps, udstyr og proviantering. Det vil ofte være en fordel for prospekteringshold at have folk med lokalkendskab ansat som guides og konsulenter.

Evaluering

Evaluering af om forekomsten er rentabel at udnytte vil ofte blive foretaget af mineselskaber, der har egne specialister, men der vil også være jurister, økonomer og investorer involveret. Her starter forhandlinger med Råstofstyrelsen og Selvstyret om udnyttelseslicenser ofte. Det kan tage fem til ti år, fra man prospekterer, til man når dertil, at minen kan anlægges.

Anlæg og minedrift

I anlægsfasen vil der være behov for en stor anlægkyndig arbejdsstyrke, der tæller ingeniører, erhvervsuddannede teknikere som elektrikere, tømrere, murere og folk, der kan håndtere stort maskinel inklusiv truck- og kranførere med videre, idet der i de fleste tilfælde skal etableres en hel infrastruktur fra bunden af, anlæg til selve minen, strømforsyning, veje og i mange tilfælde havn og landingsbane. De fleste planlagte miner vil være såkaldte *open pit mines* fremfor miner under jorden.

I driftsfasen vil der være færre ansatte ved selve minen end i anlægsfasen. Her kræves specialiseret arbejdskraft til at udvinde, sortere, transportere og til en vis grad processere malmen. Dertil kommer daglig vedligehold af maskinel, bygninger og energiforsyning.

I både anlægs- og driftsfasen vil der være behov for personale, der er ansvarlig for sikkerhed og sundhed, kantine, forsyninger og andre service opgaver, logistik og transport samt miljøvurderinger.

Processering

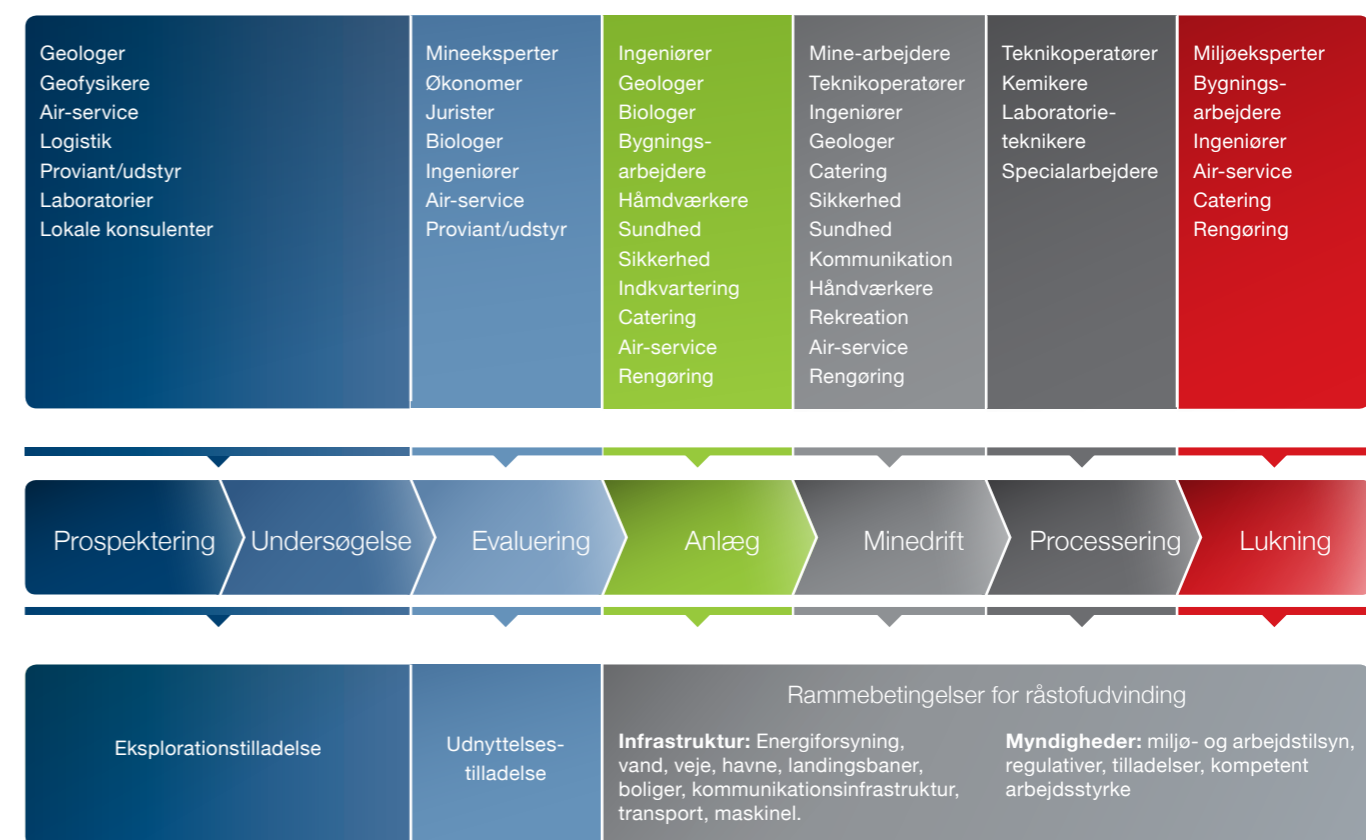
I tilknytning til selve minedriften kan der være behov for raffinering af den brudte malm. Der er flere grader og stadier indenfor processering af metaller og mineraler, der med fornøden opbygning af procesanlæg kan foretages ved minen, eller råmalmen kan fragtes til eksisterende procesanlæg udenfor Grønland. En vis grad af økonomisk optimering vil kunne opnås, hvis behandling af malmen tænkes ind i mineanlægget ved at anvende vedvarende energikilder

som vandkraft til den energikrævende procesering. Dette vil samtidig nedsætte transportomkostningerne ved en mere koncentreret last i form af raffineret malm.

Lukning

Når ressourcerne fra minen ikke længere er rentable at bryde, vil der være et stort arbejde med at lukke aktiviteterne ned og efterlade området i en stand, der både er sikkert og miljømæssigt forsvarligt. Her vil der være behov for miljøeksperter, ingeniører og teknikere. Minens eventuelle efterliv kan enten være forhandlet allerede i udvindingstilladelsen og/eller efterfølgende i dialog med de lokale myndigheder. Det kan eksempelvis være aftaler om, at infrastrukturen fra minen overdrages til den lokale befolkning.

Funktionsbehov i minens faser og rammebetingelser for minedrift



BEHOV FOR TEKNISKE KOMPETENCER I MINEINDUSTRIEN

I denne udredning er fokus lagt på anlægs- og driftsfasen, idet det vurderes, at der her vil være de største behov for tekniske kompetencer og de bedste muligheder for grønlandske arbejdspladser. Der kan bygges på de eksisterende anlægstekniske kompetencer hos lokale entreprenør- og ingeniørfirmaer og de etablerede uddannelses tilbud i det grønlandske samfund til at kvalificere en del af arbejdsstyrken til at indgå i mineoperationer.

Selvom der kan gå et udefineret antal år, før der vil være tilstrækkeligt mange mineoperatører, der kan tilbyde råstofrelaterede jobs, kan et strategisk kompetenceløft skabe erhvervmuligheder både i og udenfor Grønland stort set med det samme, idet de erhvervede tekniske kompetencer

kan anvendes i mange andre brancher. En lignende situation opstod i 1990'erne på Færøerne, der med intensive borer i havet omkring Færøerne satsede på en olie-gas industri. Til trods for at en egentlig udvinding fortsat ikke er etableret og fortsat hviler på usikre resultater af analyser af undergrunden, har Færøerne formået at uddanne deres befolkning til jobs indenfor oliebranchen, ligesom der er opstået en del virksomheder, der arbejder som underleverandører til den internationale olie-gas industri i Nordsøen.¹¹ Det drejer sig primært om offshore services som forsyning, shipping, air-service og teknologiske løsninger.

¹¹ Kilde: Færøernes Arbejdsgiverforening: www.industry.fo/Default.aspx?ID=3992



Fortsættes næste side ►



Det direkte behov for kapacitetsopbygning, hvor der i relation til den primære anlægs- og driftsfase kan defineres særlige kompetencer indenfor de tekniske uddannelser, er:

Erhvervsuddannelser:

- ♦ Sprængningseksperter
- ♦ Bygningsarbejdere
- ♦ Procesoperatører
- ♦ Minearbejdere
- ♦ Minesikkerhedspersonale
- ♦ Tekniske operatører i f.eks. kontrolrum
- ♦ Operatører af stort maskinel (trucks, kran etc.)
- ♦ Specialiserede elektrikere
- ♦ Semitekniske funktioner som lager- og logistikmedarbejdere, laboratorieteknikere og front line supervisors (miljøtilsyn).
- ♦ Mekanikere
- ♦ Navigatører
- ♦ Skibsførere

Råstofskolen i Sisimiut (KTI) udbyder kurser indenfor nogle af specialiseringerne. Tekniske kompetencer, der relaterer sig til underjordiske miner, er ikke medtaget, da der kun er planlagt åbne brud.

Diplom- og kandidatuddannelser:

- ♦ Mineledere med kvalifikationer indenfor mineraler og metaller
- ♦ Mineingeniører
- ♦ Ingeniører med specialer indenfor følgende områder: kemi, bygning, elektro, miljø, geoteknik, mekanik, produktion, projekt/mangement, geoinformatiksystemer
- ♦ Geologer, geofysikere og geostatistikere
- ♦ Hydrologer
- ♦ Miljørelaterede uddannelser – biologer m.m.
- ♦ Eksperter i strålingssikkerhed (ved uranudvinding)

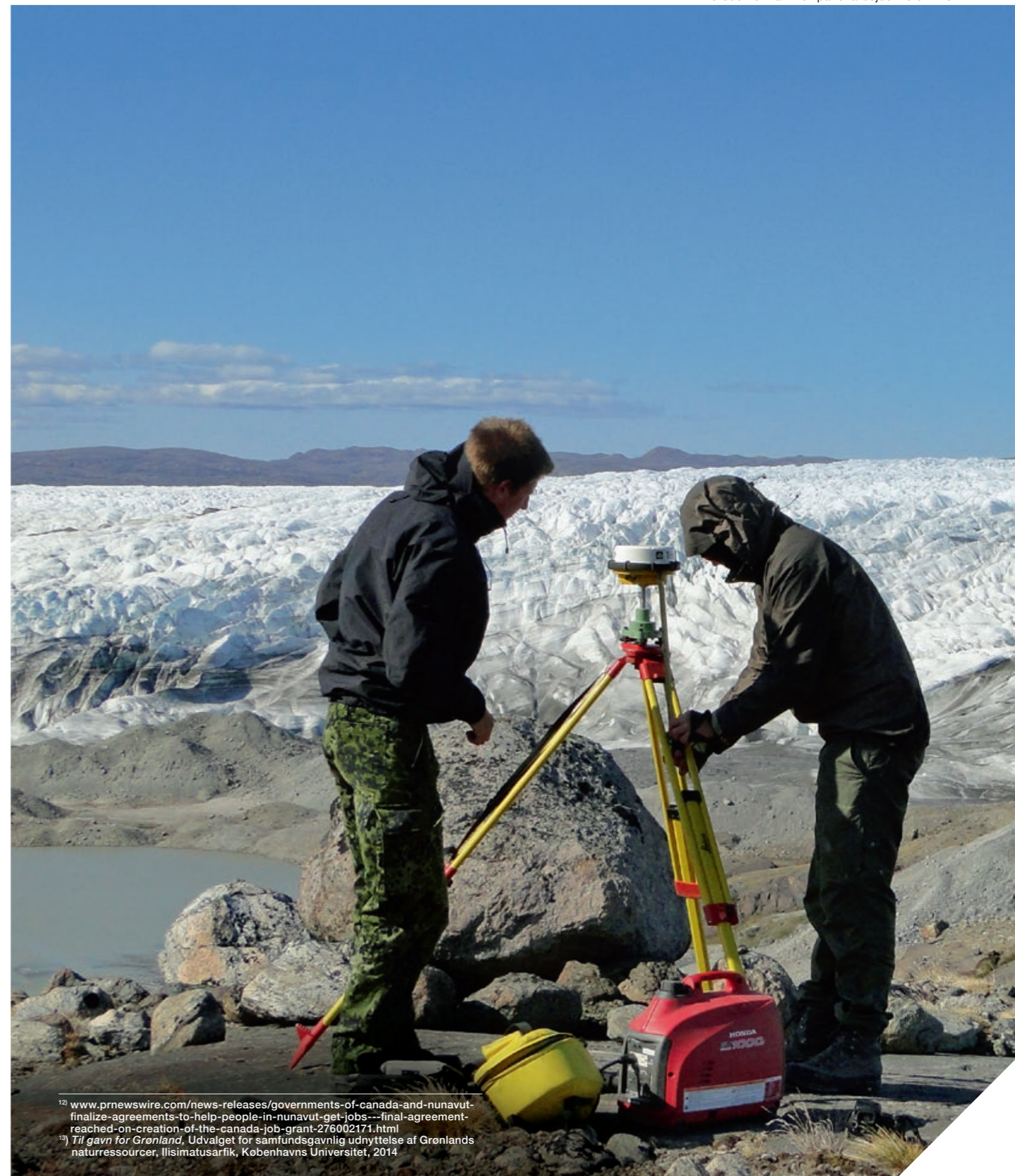


* Tungt maskinel ved træningsmine, Sudbury, Canada Foto: DTU.

De selskaber, der planlægger miner i Grønland, forventer efter egne udsagn at rekruttere størstedelen af deres akademiske medarbejdere fra udlandet. Der vil over en forholdsvis kort årrække være egnede grønlandske kandidater, der kan kvalificeres til at arbejde i mineindustrien indenfor ingeniør- og miljøfunktioner, ved udbygning af eksisterende uddannelsesplatforme. Erfaringer fra Vestaustrialien viser, at nogle erhvervsuddannede har evner til at gå videre til en diplomuddannelse og endda til en kandidatuddannelse med den rette vejledning. Det foreslås derfor, at der etableres et tæt samarbejde mellem erhvervsskoler og tekniske universiteter med tilbud om tværgående kurser og efteruddannelse. Her vurderes det, at det eksisterende samarbejde mellem ARTEK (et samarbejde mellem det grønlandske Selvstyre og den danske stat gennem DTU) og Råstofskolen i Sisimiut er en væsentlig løftestang.

Af sikkerhedsmæssige årsager kræver industrien en praktisk træning foruden de uddannelsesmæssige kvalifikationer, der gives i både erhvervsuddannelser og akademiske uddannelser. Dertil kommer, at det vil kræve en stor investering at udbygge det grønlandske uddannelsessystem til at kunne imødekomme de varierede behov for specifikke kvalifikationer. Dette kan imødekommes ved, at der etableres et tæt samarbejde mellem uddannelsesinstitutioner, minevirksomheder og offentlige myndigheder med henblik på at udvikle og implementere målrettede uddannelses tilbud og sikre praktikpladser og lærepladser under og efter uddannelse. Det kan overvejes, om der kan stilles en form for fondsmidler til rådighed for at opbygge dette samarbejde. Mineselskaber er traditionelt interesseret i at investere i træning af medarbejdere til specifikke funktioner ikke i allround kvalifikationer. I Canada har regeringen stillet en fond på 500 millioner dollars årligt til rådighed for at opbygge såkaldt skill training, og specifikt til Nunavut et beløb på 1,5 millioner dollars.¹² En mulighed for at investere i kompetenceopbygning kan desuden være gennem indtægter fra mineaktiviteterne i lighed med den foreslåede råstoffond i rapporten *Til gavn for Grønland*.¹³

Hvis der gennem et sådan offentligt-privat samarbejde kan sikres den rette erfaring/grundtræning, vil certificering af uformelle kompetencer og træning være en naturlig følge. Det rette niveau for certificering vil kunne fastlægges blandt andet ved at se på andre minelands krav til certificering. Det kan f.eks. dreje sig om akkrediteret træning hos mineselskaberne, således at de erhvervede kompetencer også kan anvendes internationalt.



¹² www.prnewswire.com/news-releases/governments-of-canada-and-nunavut-finalize-agreements-to-help-people-in-nunavut-get-jobs---final-agreement-reached-on-creation-of-the-canada-job-grant-276002171.html
¹³ *Til gavn for Grønland*, Udvalget for samfundsgavnlig udnyttelse af Grønlands naturressourcer, Ilisimatusarfik, Københavns Universitet, 2014

REKRUTTERING TIL MINEINDUSTRIEN BLANDT DEN LOKALE OG INTERNATIONALE ARBEJDSSTYRKE

Mineindustrien kan have svært ved at tiltrække kvalificerede unge, idet arbejdspladserne ofte ligger langt fra byer eller opfattes som en farlig eller beskidt arbejdsplads. Hvis grønlandske unge skal motiveres til at søge en karriere indenfor minedrift kan man styrke bevidstheden om mulighederne ved at:

- ♦ Udforme en strategi for integration af nye medarbejdere i arbejdsstyrken.
- ♦ Oprette fag i skolen, der beskæftiger sig med minedrift i henholdsvis grønlandsk og globalt perspektiv – her forudsættes, at skolelærere efteruddannes til opgaven.
- ♦ Oprette bynære træningscentre og besøgscentre, hvor skoler og gymnasier kan få indsigt i minedrift.
- ♦ Klarlægge de internationale jobmuligheder i mineindustrien og opfordre og understøtte unge, der ønsker studieophold i udlandet.

Det er ikke forventeligt, at Grønland alene kan mobilisere en tilstrækkelig arbejdsstyrke til mineindustrien, hvis alle planlagte projekter bliver realiseret. Det vil derfor være

nødvendigt med en strategi for, hvordan ikke-grønlandsk arbejdskraft modtages og integreres i Grønland, under hensyntagen til de regler, der er defineret i den såkaldte Storskala-lov for indførelse af udenlandsk arbejdskraft i anlægsfasen.¹⁴

En af problemstillingerne, ved at miner ligger udenfor beboede områder og ofte uden tilstrækkelig infrastruktur, er spørgsmålet om indkvartering. Det har en indvirkning på folks valg af karriere, om de foretrækker at flytte til minebyer, hvor de kan medbringe familier, eller om de foretrækker den såkaldte fly-in fly-out struktur, hvor medarbejderne har en ude-hjemme cyklus. Fly-in fly-out strukturen vil have størst indflydelse på de større byer i Grønland, der forventes at fungere som hubs for minens ansatte. Der vil være behov for mere urban infrastruktur, der også vil kunne komme lokalsamfundet til gode og en lokal strategi for at integrere en international arbejdsstyrke.

¹⁴ Inatsisartutlov nr. 25 af 18. december 2012 om bygge- og anlægsarbejder ved storskala-projekter kap. 5.



Den internationale lufthavn i Kangerlussuaq



* Foto: Polar DTU.



★ Arktisk teknologi. Foto: Artek.

RÅSTOFUDVINDING SOM KATALYSATOR FOR VÆKST OG OMSTILLING

Spillover effekt på jobmarkedet

Udover de jobs, der skabes i selve driften af en mine, vil råstofudvinding kunne genere øget vækst i hele samfundet. Normalt estimeret af en mines effekt på arbejdsmarkedet er, at et job i minen skaber 3-4 jobs i andre sektorer. Her peges fortrinsvis på jobs, der skabes ved et øget behov for sundhedsservices, pædagoger, lærere, revisorer, forsikringsfolk og detailhandel, men det vil også give øgede muligheder for at promovere iværksætterier indenfor en lang række andre brancher som kommunikation, kunst, kultur, turisme, restaurations- og fødevarerbranchen med flere. Der vil dermed være behov for kapacitetsopbygning på en række felter, der ikke er direkte relateret til mineindustrien, men som kan indgå som et aktiv i en samlet strategi for samfundsudvikling.¹⁵

Offentlig kapacitetsopbygning

Grønland har et velargumenteret krav om, at minedrift skal foregå på forsvarlige miljømæssige, økonomiske og samfundsmæssige vilkår. For at understøtte dette er det nødvendigt at styrke kapacitets- og kompetenceopbygning hos de offentlige myndigheder. Dette kan sikres gennem efteruddannelse i fag som råstofpolitik og mineøkonomi, så offentligt ansatte opnår en generelt bedre forståelse af minedrift, men også ved at sikre, at offentlige myndigheder råder over ansatte, der er uddannede til at føre tilsyn med miner i

form af såkaldte front line supervisors. Disse medarbejdere skal have en faglig viden om natur- og arbejdsmiljø, der svarer til bachelorniveau eller højere.

Råstofudvinding kan være en katalysator for at hæve forvaltningsevnen og kontinuiteten i ansættelsen blandt offentligt ansatte blandt andet ved at gøre uddannelse og efteruddannelse tilgængelig og attraktiv.

Investering i og anvendelse af infrastruktur

Der ligger et potentiale i at udnytte den omfattende infrastruktur, der vil være nødvendig, for at mineindustrien kan etablere sig i Grønland. Den vil med en langsigtet strategi for anvendelse kunne skabe varige erhvervs muligheder også efter minens lukning.

Navnlige vil der være store muligheder i at tænke vedvarende energiforsyning ind i en forretningsmodel, hvor Grønland også efter minens lukning vil have mulighed for en mere varig indtægtskilde ved at sælge energi til internationale selskaber. Grønland har gode betingelser for at etablere vandkraft, og der vil kunne udvikles på potentialet for at kombinere vandkraft med vindkraft og dermed have hundrede procent grøn energi. I forbindelse med minedriften kan der etableres procesanlæg til processing af malm, der kræver store mængder af energi. Det er blevet gjort med succes på Island til



★ Grønlands Selvstyre. Foto: privat.

aluminiumsfremstilling fra bauxit, og der er tilsvarende potentiale i Grønland, eksempelvis ved White Mountain, hvor Hudson Resources har ansøgt om udnyttelsesrettighederne til en anorthosit-forekomst, der anvendes til produktion af glasfiber og maling og til alumina fremstilling.¹⁶

Minehavne og lufthavne skal anvendes som transporthubs for maskinel, personel og råstoffer i forbindelse med minedrift, men kan også fortsat anvendes ved energi- og processeringsindustri. De kan indgå i opbygningen af den nationale infrastruktur, hvor de potentielle anvendelsesmuligheder som udgangspunkt er meget brede eksempelvis turisme, handel, fiskeri, militære formål/søikkerhed og forskning. Her kan især skeles til de potentialer, der ligger i, at en øget sæson for farbarhed i farvandene omkring Grønland kan skabe en forøgelse i international skibsfart.

Udvikling af arktisk teknologi

Det kolde klima i Arktis er en udfordring for operationer som miner, der skal operere 365 dage om året. Bygninger, maskinel, energiforsyning og transport har vanskelige kår ved meget lave temperaturer, vind, sne og is. Der er behov for teknologiudvikling for at imødekomme de udfordringer, der potentielt kan hæmme den sociale og økonomiske udvikling. Arktisk teknologiudvikling og specialisering på mine-, energi- og byggeområdet kan blive en af flere positive

sideeffekter af mineindustrien i Grønland, hvor adgang til og kompetencer indenfor arktisk teknologi kan skabe en gunstig konkurrenceposition for Grønland.

For at sikre dette kan kapacitetsopbygning baseres på allerede eksisterende internationale uddannelses- og forskningssamarbejder. Et tværdisciplinært og tværinstitutionelt samarbejde mellem de tekniske universiteter i Skandinavien er fornyligt blevet etableret gennem det formelle samarbejde Nordic Five Tech. Dette har resulteret i en fælles masteruddannelse i Cold Climate Engineering, der også inkluderer grønlandske studerende, samt et forskningsinfrastruktur-netværk, der fokuserer på Arktis. Artek planlægger at udvide deres uddannelsesstilbud med en master i arktisk teknologi og danne et universitetscenter – vision 125 – for uddannelse og forskning i Grønland, der vil videreføre den internationale profil.

Ligeledes kan der etableres et udvidet samarbejde med universiteter fra andre arktiske stater som Canada og USA for at danne en stærk platform til udvikling af nye teknologiske løsninger af fælles cirkumpolare udfordringer.

¹⁵ Cf tilsvarende erfaringer i Western Australia: Government of Western Australia, Department of Training and Workforce Development: *Skilling WA – A workforce development plan for Western Australia 2014* www.dtwd.wa.gov.au/workforceplanninganddevelopment/skillingWA/Pages/default.aspx

¹⁶ http://aheadoftheherd.com/Advertising/Sponsor_Page/HudsonResourcesInc/index.html

PROAKTIV STRATEGISK SIKRING AF RAMMEBETINGELSER FOR RÅSTOFINDUSTRI I GRØNLAND

Naturressourcer som mineraler, metaller, olie og gas er af strategisk vigtighed på nationalt niveau og kan hvis rigtigt udnyttet udgøre en væsentlig kilde til økonomisk vækst og bæredygtig samfundsudvikling. Industriel udvinding og eksport af olie og gas i Norge har eksempelvis transformeret det norske samfund fra i 1950-1960'erne at være et fattigt fiskeribaseret samfund til nu at være et af verdens rigeste samfund med uovertruffen velfærd og total energiafhængighed.

Grønlands råstofressourcer hvad angår mineraler og metaller har næppe potentiale, der tåler sammenligning med den betydning, olie og gas har haft for Norge. Men minedrift og relaterede råstofudvindingsaktiviteter i Grønland har betydeligt potentiale for at understøtte en ønsket samfundsudvikling i Grønland. Det er imidlertid afgørende, at Rigsfællesskabet anlægger et holistisk perspektiv.

Hvis det antages, at der er politisk vilje i Rigsfællesskabet til bibeholdelse af en moderne levestandard for den grønlandske befolkning, er der på længere sigt stadig behov for at understøtte det grønlandske samfund enten direkte finansielt og/eller gennem garantiordninger, der kan udgøre et sikkerhedsnet under den grønlandske finansielle risikoportefølje. En fortsat finansiell støtte fra Danmark til Grønland vil være en sandsynlig model for dette.

Erfaringer viser, at der er betydelige potentialer i at tænke holistisk i forbindelse med investeringer, der skal understøtte velfærd og samfundsudvikling. Det er afgørende, at der opnås størst mulig gearing/medfinansiering fra det frie marked, og at det sikres, at den samfundsudvikling, der er resultatet af investeringerne, svarer til demokratiets politiske målsætninger. Set over en årrække kan sådanne modeller, retfærdiggøre rentabiliteten af en betydelig samlet investering sammenlignet med en finansiell støtte, der ikke medfører gearing fra det frie marked. Hvis det derudover sikres, at en stor del af den direkte finansielle støtte anvendes til investeringer med meget lang levetid, såsom generel infrastruktur, vand-, vind- og solenergianlæg og ikke mindst opbygning af kompetencer, viden og kapacitet i industrien og den offentlige sektor, kan der opnås forretningsmekanismer, der vender passive omkostninger til aktive rentable investeringer. Endelig kan

det sikre en sund samfundsøkonomisk mekanisme bag værdiskabelse, fremme beskæftigelse, skabe større velfærd – og på den måde blive en selvforstærkende mekanisme, der fremmer en bæredygtig samfundsudvikling.

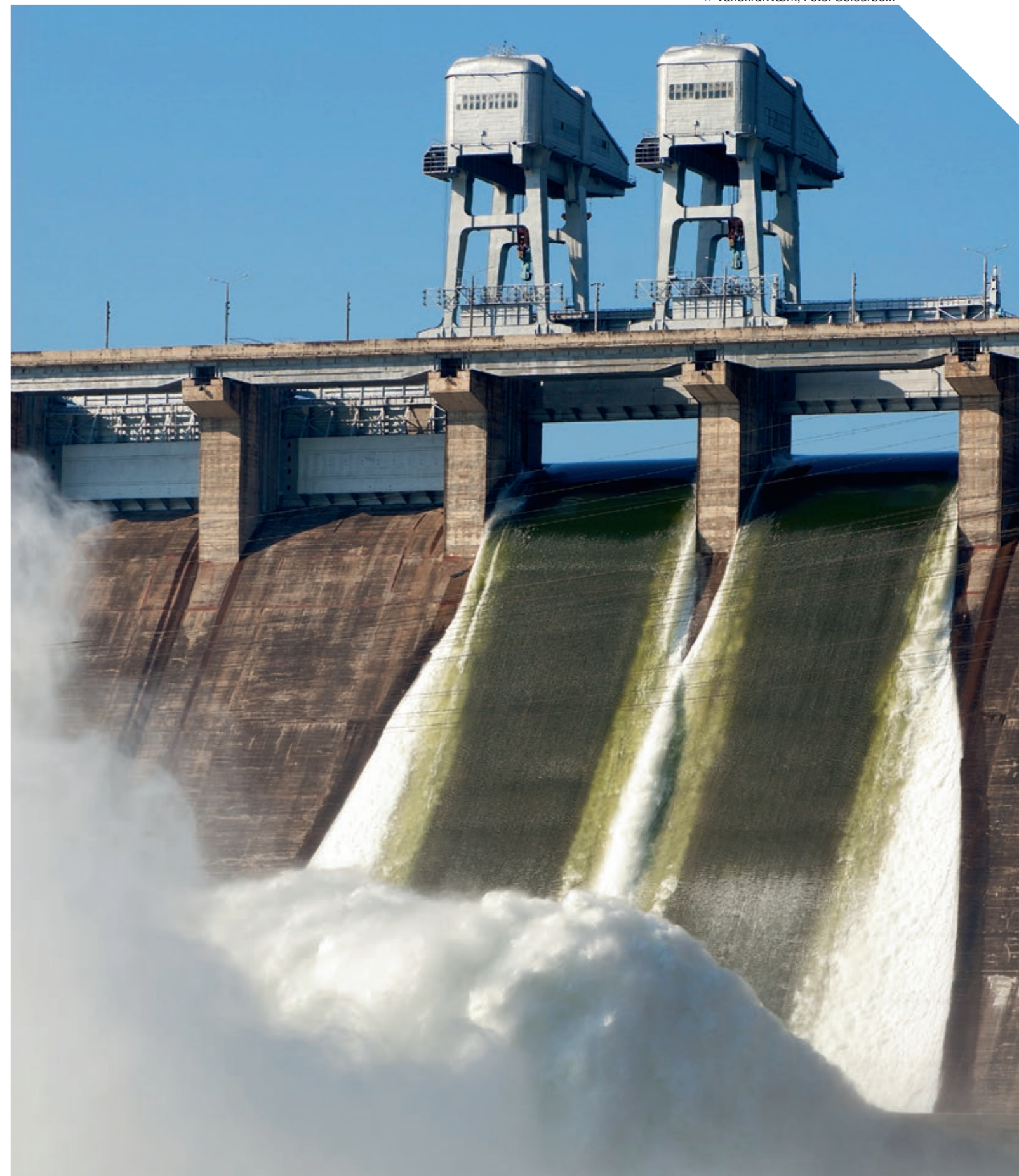
En mulig model for aktive og rentable investeringer i aktiviteter af ovennævnte kategorier er større offentlige satsninger og offentlige private partnerskaber. Da de offentlige midler i Grønland er meget begrænsede, vil det være Rigsfællesskabet og danske pensionsfonde, der skal være de bærende kræfter. Etableringen af Statoil i Norge og DONG i Danmark er eksempler på offentlige satsninger med et langt tidsperspektiv og med en strategi for engagement og medfinansiering fra det frie marked.

Efter samme model kunne man forestille sig, at der med finansiell støtte eller sikkerhedsnet fra Rigsfællesskabets side og med partnerskaber mellem industrier, der tilsammen spænder over flere led i råmaterialeleværdikæden gennem OPP'er, etableres rammebetingelser, der sikrer risikoudjævning mellem de bidragende partnere. Dermed kan der tiltrækkes industriengagement og finansiering af mere langfristet og lødig karakter.

OPP'er kunne i regi af Rigsfællesskabet også etableres omkring udbud af samfundsinfrastruktur-ydelser såsom som energiforsyning, transport og kommunikation og på samme måde også omkring energiproduktion.

Endelig skal det bemærkes, at OPP'er også kan anvendes i sammenhæng med opbygning af kompetencer og kapacitet i industrien og den offentlige sektor. ARTEK modellen, der er et samarbejde mellem det grønlandske Selvstyre og den danske stat gennem DTU, er et succesrigt eksempel på dette. Hvis sådanne fælles projekter skaleres op og åbnes for engagement og investering fra private aktører og industrien, kunne dette være med til at booste vidensopbygning i Grønland og dermed også konkurrenceevnen og velfærden i det grønlandske samfund. Vision 125 – etableringen af et teknisk arktisk universitetscenter i Sisimiut i Grønland med en permanent forskerstab i Grønland og et totalt studenteroptag på 125 studerende årligt – er et eksempel på en sådan OPP, som er under udvikling.

* Vandkraftværk, Foto: Colourbox.



INTERVIEWPANEL

Grønlands Erhverv

Brian Buus Pedersen, adm. dir.
Karsten Klausen, sekretariatschef, juridisk konsulent
Thomas Tyt Mogensen, konsulent

Inuplan

Kristian Lennert, adm. dir.

Rambøll Management

Henrik Fenger Jeppesen, adm.dir.

True North Gems

Bent Olsvig Jensen, adm. dir.

Nuna Minerals

Ole Christiansen, direktør

Kisserup International

Pernille Fischer Boulter, CEO

DTU Byg

Michael Havbro Faber, institutdirektør

Statens Naturhistoriske Museum, KU

Minik Rosing, professor

Luleå University

Bertil I. Pålsson, docent, Mineral Processing, Dept. of Civil,
Environmental & Natural Resources, Luleå University of Technology

Naalakkersuisut, Departementet for Erhverv, Råstoffer og Arbejdsmarked

Per Aksel Petersen, afdelingschef

Sermersooq Business Council

Ulla Lyngge, direktør

REFERENCER

Canada's Economic Action Plan (2014):
Northern Adult Basic Education Program
<http://actionplan.gc.ca/en/initiative/northern-adult-basic-education-program>

Canadian Literacy and Learning Network (2012):
Nunavut – State of the Field Overview
<http://www.literacy.ca/content/uploads/2012/11/Nunavut-2012.pdf>

Canadian Northern Economic Development Agency (2014):
Northern Adult Basic Education (NABE) Program
<http://www.cannor.gc.ca/eng/1386781838257/1386781934840>

Department of Development & Transportation (2007):
Nunavut Mineral Exploration and Mining Strategy,
http://gov.nu.ca/sites/default/files/Parnautit_Mineral_Exploration_and_Mining_Strategy.pdf

Government of Canada (2014):
Governments of Canada and Nunavut finalize agreements to help people in Nunavut get jobs – Final agreement reached on creation of the Canada Job Grant
<http://news.gc.ca/web/article-en.do?nid=886309>

Government of Western Australia, Department of Training and Workforce Development:
Skilling WA – A workforce development plan for Western Australia 2014
<http://www.dtwd.wa.gov.au/workforceplanninganddevelopment/skillingWA/Pages/default.aspx>

Government of Western Australia, Department of Training and Workforce Development:
Skilling WA final report, 2010-14
<http://www.dtwd.wa.gov.au/workforceplanninganddevelopment/SkillingWA/skillingWAreports/Pages/default.aspx>

Government of Western Australia, Department of Training and Workforce Development:
Pilbara workforce development plan 2013-2016, executive summary
http://www.dtwd.wa.gov.au/workforceplanninganddevelopment/regionalworkforcedevelopmentplans/Documents/Pilbara_ExecSummary_web.pdf

MiHR's Portal for Aboriginal Engagement in Mining:
Education & Training – Aboriginal Minerals Training and Employment Program (AMTEP)
<http://www.aboriginalmining.ca/en/careersguide/EducationAndTrainingInExploration.asp>

NABE Northern Adult Basic Education Symposium (2014):
NABE Background
<http://nabesymposium.com/Background.aspx>

Skills Canada Nunavut:
Jobs in Mining – Our land. Our Possibilities,
publiceret efter 2008,
http://www.skillsnunavut.ca/pdf/3229-018%20Mining_Eng.pdf

Western Australian MINING Industry: WORKFORCE DEVELOPMENT PLAN, 2010
http://ritcwa.com.au/LinkClick.aspx?fileticket=mQ_ZlfRxsT8%3d&tabid=133

Rapporter:
Fremtidsscenerier for Grønland.
Institut for Fremtidforskningens scenariebeskrivelser for Grønland, September 2013

Til gavn for Grønland, Udvalget for samfundsgavnlig udnyttelse af Grønlands naturressourcer, Ilisimatusarfik, Københavns Universitet, 2014

Fremme af kommercielt erhvervsamarbejde mellem Grønland og Danmark, Erhvervs- og Vækstministeriet og Naalakkersuisut, Februar 2015



ATV'S FASTE ØKONOMISKE BIDRAGYDERE

MEDLEMMER AF ATV'S FINANSRÅD

Virksomheder

Arla Foods amba
Carlsberg A/S
Coloplast A/S
COWI A/S
Danfoss A/S
Danish Crown A/S
Danish Power Systems
DONG Energy
DuPont Nutrition Biosciences ApS
Exiqon
EY P/S
FORCE Technology
GlaxoSmithKline A/S
GRUNDFOS Holding A/S
Haldor Topsøe A/S
H. Lundbeck A/S
MAN Diesel & Turbo
MT Højgaard a/s
NIRAS A/S
Nordic Sugar A/S
Novo Nordisk A/S
Novozymes A/S
Nykredit
Per Aarsleff A/S
PwC
Rambøll Danmark A/S
Rockwool International A/S
Scanventure ApS
Siemens A/S
SUND & BÆLT Holding A/S
Teknologisk Institut
Widex A/S

Universiteter og forskningsinstitutioner

CBS – Copenhagen Business School
DTU – Danmarks Tekniske Universitet
Københavns Universitet,
Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet
Københavns Universitet,
Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet
RUC – Roskilde Universitet
SDU – Syddansk Universitet
AAU – Aalborg Universitet
AU – Aarhus Universitet

Organisationer

Akademikerne
Dansk Metal
FRI – Foreningen af Rådgivende Ingeniører
GTS – Godkendt Teknologisk Service
Ingeniørforeningen, IDA
Landbrug & Fødevarer

Offentlige myndigheder og institutioner

Patent- og Varemærkestyrelsen
Statens Serum Institut

Fonde, private og offentlige

Hempel Fonden
Industriens Fond
Innovationsfonden
Knud Højgaards Fond

★ Nuuk. Foto: Privat foto.



ATV ER EN UAFHÆNGIG, MEDLEMSDREVET TÆNKETANK.

ATV'S VISION ER, AT DANMARK SKAL VÆRE BLANDT DE FEM
FØRENDE SCIENCE AND ENGINEERING-REGIONER I VERDEN
– TIL GAVN FOR KOMMENDE GENERATIONER.

LÆS MERE PÅ WWW.ATV.DK

ATV

AKADEMIET FOR DE TEKNISKE VIDENSKABER
LUNDTOFTEVEJ 266, 2800 KGS. LYNGBY
TELEFON +45 45 88 13 11
ATVMAIL@ATV.DK
WWW.ATV.DK

MAJ 2015