

ATV

DANMARK 2030

*En vision for Science & Engineering
som en bæredygtig vækstmotor
for Danmark*



INDHOLDS- FORTEGNELSE

- 3 Forord
- 4 Resumé
- 7 Vejen til en stærk vision for Danmark
- 13 En verden i forandring
- 21 Science & Engineering som velstandsmotor
- 35 Barrierer for 2030-visionen
- 43 anbefalinger
- 51 31 perspektiver på Danmark fremtid
- 68 Appendiks



FORORD

TID TIL POLITISK LEDERSKAB

Denne rapport er et wake-up call til de danske politikere om at sætte Science & Engineering højere på den politiske dagsorden. På baggrund af fem års analysearbejde og studieture til verdens i dag mest indflydelsesrige og/eller hurtigst voksende tech-regioner tegner den et billede af, at Danmarks fremadrettede velfærd står på en brændende platform. Således taber Danmark i dag terræn til regioner i USA, Asien og Europa, der alle har gjort Science & Engineering til en erklæret, vækstpolitisk toprioritet.

Danmarks konkurrenceevne og den helt afgørende transformation til et bæredygtigt vækst- og velfærdssamfund afhænger af, at vi er gode til at udvikle, implementere, anvende og sælge teknologiske løsninger. Det kræver, at vi giver uddannelse, forskning og innovation inden for teknik, natur- og sundhedsvidenskab en langt højere prioritering. Og det kræver, at vi på alle mulige måder undgår at lægge snublesten ud for de virksomheder, der skal være hovedleverandører af løsninger til den bæredygtige og teknologiske omstilling. Med andre ord: At vi styrker Danmarks Science & Engineering-økosystem.

Ovenstående fordrer først og fremmest politisk lederskab, men her halter Danmark desværre markant bagefter. Vi står over for en kæmpe udfordring med at redefinere os i en ny, teknologisk verdensorden. Nye, disruptive teknologier er i gang med at vende op og ned på den måde, som varer udvikles, produceres, handles og forbruges på. Men Danmark står, modsat mange andre nationer, uden masterplan for, hvordan vi skal håndtere den teknologiske transformation. Teknologi, digitalisering, forskning og innovation er i dag en forsvindende lille del af den politiske debat.

Den gode nyhed er, at Danmark endnu ikke er skrevet helt ud af den globale konkurrence. Et højt uddannelsesniveau, forskningsmiljøer i verdensklasse, vores agilitet og evne til at arbejde sammen på tværs af sektorer og faggrænser er nogle af vores fordele.

Men vi mangler, at regeringen sætter sig i spidsen for en ambitiøs, langsigtet plan for, hvordan vi udnytter og udbygger disse evner. Danmark har behov for en ambitiøs Science & Engineering-strategi, der styrker det økosystem af virksomheder, forsknings- og uddannelsesinstitutioner, rådgivere, investorer samt offentlige myndigheder, der driver Danmarks teknologiske omstilling og konkurrenceevne.

I denne rapport præsenterer vi ATV's vision for, hvordan Danmark i 2030 kan blive en af verdens fem førende Science & Engineering-regioner og dermed sikre, at vi fremadrettet kan blive et rigt, grønt og sundt samfund. Skal visionen realiseres, kræver det imidlertid, at regeringen viser lederskab og sætter sig i spidsen for de tiltag, det kræver. ATV's anbefalinger findes på side 43 i form af et katalog med hele 30 konkrete anbefalinger, så det er bare at gå i gang. Vi har svarene og håber, at regeringen vil stille spørgsmålene: Hvor vil vi hen? Hvordan kommer vi derhen? Og hvor hurtigt kan det gå?



Anders Bjarklev
Præsident for ATV



Charlotte Rønhof
Formand for ATV's Science & Engineering-komité

ATV

Rapporten 'Danmark 2030' er udarbejdet som en del af ATV's Science & Engineering-projekt.

SCIENCE & ENGINEERING-KOMITÉ:

Formand **Charlotte Rønhof**, formand, Bornholms Erhvervsfond; næstformand **Carsten Orth Gaarn-Larsen**, koncerndirektør, DTU; **Jes Broeng**, centerleder, professor, DTU Entrepreneurship; **Per Falholt**, CEO & Founder, Per Falholt Global R&D Advisory Services; **Lars R. Enevoldsen**, Senior Vice President, Kamstrup A/S; **Andreas Kjær**, professor, overlæge, dr.med.,

MBA, Rigshospitalet og KU; **Rasmus Larsen**, prorektor, DTU; **Eskild Holm Nielsen**, dekan, Faculty of Technical Sciences, AU; **Lars L. Nielsen**, direktør, NielsenNetwork; **Mads Nielsen**, professor, Datalogisk Institut, KU; **Anita Friis Sommer**, Head of Sustainable Operation, LEGO Group; **Mads Søndergaard**, koncerndirektør, NIRAS A/S; **Nickie Spile**, direktør, Boardmeter.

ATV'S SEKRETARIAT:

Lia Leffland, akademidirektør; Vibeke Schrøder, chefkonsulent; Bjarke Wiegand, chefkonsulent; Lise

Thurmann, chefsekretær; Mette Tolling, kommunikationsstudent og Troels Rud, kommunikationskonsulent.

DESIGN OG PRODUKTION:
Westring kbh.

Copyright:
ATV, Akademiet for de Tekniske Videnskaber, november 2021

ISBN: 8778361109
EAN: 978-87-7836-110-3

RESUMÉ

Denne rapport markerer afslutningen på ATV's Science & Engineering-projekt, der over fem år har undersøgt betydningen af forskning i - og udvikling af - teknologiske løsninger for dansk økonomi.



Projektets omfattende analysearbejde - samt studieture til globalt førende tech-regioner - peger i samme retning: Science & Engineering er en drivende vækstmotor for dansk økonomi, men vi er som nation stærkt udfordret af, at vi taber terræn i en tiltagende global konkurrence om udvikling af fremtidens teknologiske løsninger.

Danmarks økonomi og velfærd er derfor helt afhængig af, at vi fremadrettet forstår at positionere os i en ny, global arbejdsdeling for teknologiudvikling. Herunder at vi forstår at implementere nye teknologier både i Danmarks egen omstilling til en miljømæssig, social og økonomisk bæredygtig økonomi og i de løsninger, vi eksporterer til udlandet.

ATV's vision er, at Danmark skal være en af verdens fem førende Science & Engineering-regioner. Denne rapport giver

opskriften på, hvilke tiltag der er behov for frem mod 2030 for at realisere denne vision.

Barrierer og anbefalinger

ATV formulerede allerede i projektets indledende fase et manifest med syv indsatsområder, der kan gøre Danmark til en verdensførende Science & Engineering-region. Denne rapport folder manifestpunkterne ud, dokumenterer mekanismerne i Danmarks vækstmotor (Science & Engineering-økosystemet), identificerer barrierer for realisering af ATV's vision og giver konkrete anbefalinger til, hvordan økosystemet udvikles til et af verdens stærkeste.

7 væsentlige barrierer

Fravær af politisk lederskab

I en verden, hvor den teknologiske udvikling går stadig stærkere, er mangel på politisk lederskab for en langsigtet vision for Danmarks position som vidensregion en udfordring.

Vanskeligt at rekruttere globalt talent

Der er mangel på højt kvalificerede talenter i Danmark, men skatteregler og begrænsning af engelsksprogede uddannelser gør det vanskeligt at rekruttere fra det globale talentmarked.

Vi uddanner skævt

For få unge søger uddannelse inden for STEM-området (Science, Technology, Engineering, Mathematics), selvom det er arbejdskraft med de uddannelser, erhvervslivet oplever størst mangel på.

7 væsentlige anbefalinger

Formuler en Science & Engineering-strategi

Regeringen bør stå i spidsen for en langsigtet, visionær Science & Engineering-strategi.

Afskaf loft for engelsksprogede uddannelser

Staten skal afskaffe loftet for udbuddet af engelsksprogede uddannelser på de videregående uddannelser, hvor aftagerefterspørgslen er størst.

Gør teknologiforståelse obligatorisk

Teknologiforståelse/informatik-fag skal være obligatorisk i folkeskolen og på alle ungdomsuddannelser.

Det halter med forskningsdrevet innovation

Danmark prioriterer midler til teknisk forskning lavere - og får mindre innovation ud af forskningssatsningerne - i forhold til andre førende videnregioner i f.eks. USA og Asien.

Øg forskningsbidraget til 1,5 pct. af BNP

De offentlige investeringer i forskning skal løftes til 1,5 pct. af BNP frem mod 2030.

Danmark taber terræn på IT og digitalisering

På trods af at Danmark er et af verdens mest digitaliserede lande, er vi langt bagefter, hvad angår implementeringen af nye IT-teknologier

Afsæt 150 mio. kr. til IT-opkvalificering

IT-kompetencer på højt niveau skal være en del af curriculum på alle videregående uddannelser, hvorfor alle underviserne på de videregående uddannelser, uanset fagligt felt, løbende skal opkvalificeres på IT.

Virksomheder vokser sig ikke store

Hovedparten af Danmarks største startup-succeser opkøbes af udenlandske virksomheder, når de vokser sig store med risiko for, at værdierne ikke fastholdes i Danmark på længere sigt.

Afsæt 100 mio. kr. årligt til universitets spin-outs

Spin-outs skal tilbydes lån til køb af teknologistøtte på universiteterne. Lånet tilbagebetales, hvis firmaet får succes.

Silo-tænkning står i vejen for omstilling

Bæredygtig omstilling kræver cirkulære ressourcestrømme og forretningsmodeller, men silotænkning og omkostningsfokus står i vejen for udviklingen i Danmark.

Giv regeldispensation til tværsektorielle omstillingsprojekter

Kommunerne skal gå forrest i tværsektorielle samarbejder om bæredygtig omstilling. Der bør nedsættes et nationalt organ til at vurdere om evt. regeldispensation vil gavne det enkelte forsøg.

Læs rapportens fulde katalog af 30 anbefalinger på side 44-50.

VEJEN TIL EN STÆRK VISION FOR DANMARK



VEJEN TIL EN STÆRK VISION FOR DANMARK

ATV's 2030 vision er baseret på fem års analysearbejde og studieture til verdens i dag mest magtfulde og/eller hurtigst voksende regioner. I forløbet har vi været i dialog med flere hundrede danske teknologiledere om, hvordan Danmark bliver en førende tech-region.

ATV viser vejen til en stærk vision for Danmark



ATV's vision bygger bl.a. på en tæt dialog med flere hundrede teknologiledere fra virksomheder, universiteter, fonde og myndigheder i hele Danmark.

ATV's 2030 vision er den positive historie om, hvordan Danmark i 2030 kan blive en af verdens fem førende Science & Engineering-regioner og dermed sikre det fremtidige grundlag for at være et rigt, grønt og sundt samfund, hvor det er attraktivt at bo, studere og arbejde. Visionen markerer afslutningen på ATV's Science & Engineering-projekt, der i detaljer har undersøgt og dokumenteret betydning af forskning i og udvikling af teknologiske løsninger for dansk økonomi. Arbejdet, som er grundigt belyst i 10 rapporter, er støttet af fem markante fonde:

Novo Nordisk Fonden, Lundbeckfonden, VIL-LUM FONDEN, Rambøll Fonden og COWifonden samt syv universiteter: Aalborg Universitet, Aarhus Universitet, Copenhagen Business School, Danmarks Tekniske Universitet, Københavns Universitet, Roskilde Universitet og Syddansk Universitet.

10 rapporter om Danmarks konkurrencekraft



ATV's 2030-vision hviler på fem års analysearbejde og studieture, der bl.a. er formidlet i 10 rapporter. (Se henvisninger til alle rapporter i appendiks side 72-73)

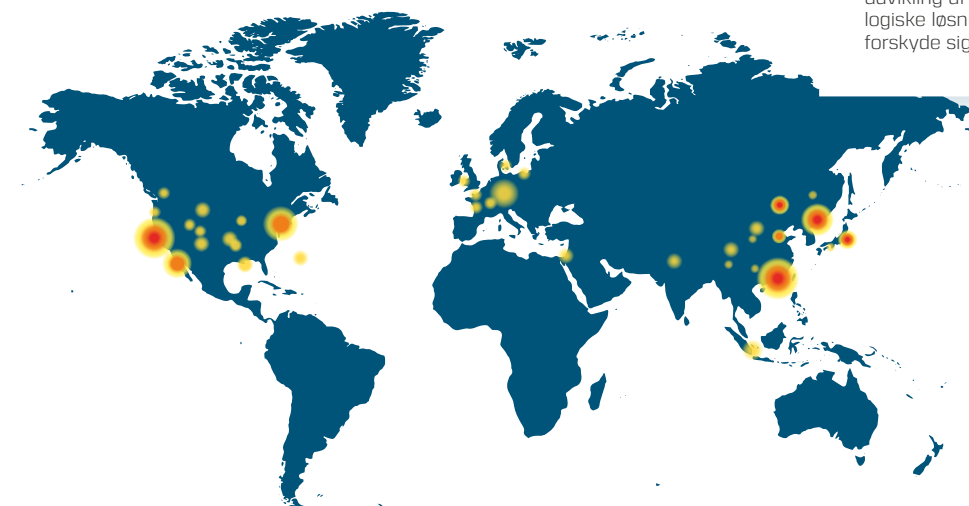
Ny verdensorden

Analyserne tegner et entydigt billede af, at Danmark står over for at skulle tilpasse sig en ny verdensorden, hvor kompetencer og innovationskraft inden for teknologi og bæredygtighed er bestemmende for nationers fremadrettede konkurrenceevne, økonomi og velstand. ATV's studieture til førende vækstregioner i bl.a. USA og Asien viste, at regionernes økonomiske vækst er tæt forbundet med en kraftig oprustning inden for teknologisk forskning og udvikling, ligesom "Science & Engineering" er den centrale kerne i regionernes fremadrettede vækstplaner.

Samtidig dokumenterer ATV's analyser, at den globale forsk-

nings- og patenteringsaktivitet inden for teknologiudvikling er eksploderet i løbet af de seneste 20 år, og at udviklingen er godt i gang med at vende op og ned på den måde, som verdenssamfundet og -økonomien fungerer på.

Teknologisk magtskifte

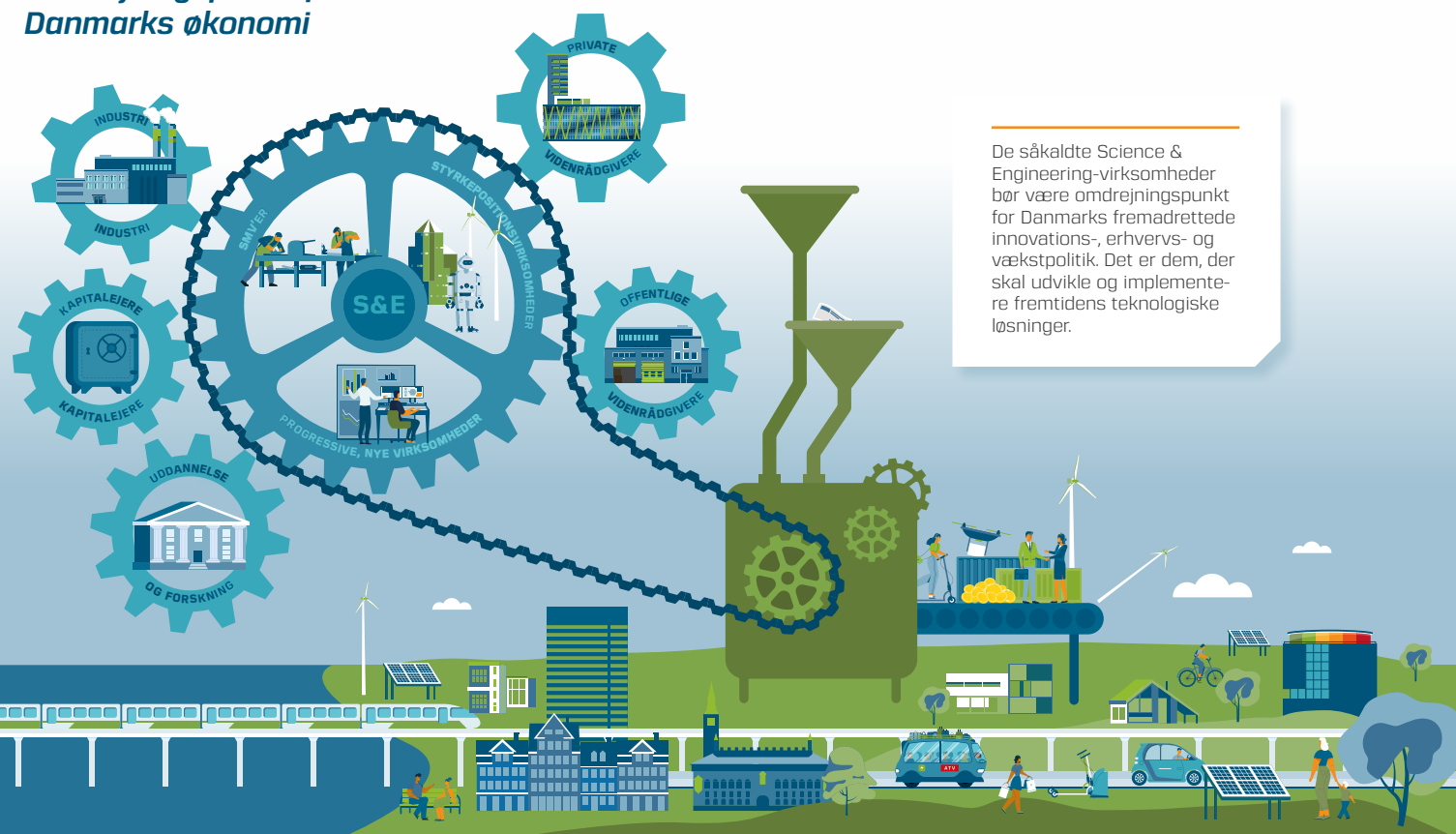


Et globalt magtskifte omkring udvikling af fremtidens teknologiske løsninger er ved at forskyde sig fra vest til øst

Danmark taber terræn

Danmarks fremadrettede økonomi og velfærd er derfor helt afhængig af, at vi forstår at positionere os i den nye, globale arbejdsdeling omkring udvikling af fremtidens teknologiske løsninger. Herunder at vi forstår at implementere nye teknologier både i Danmarks egen omstilling til en miljømæssig, social og økonomisk bæredygtig økonomi og i de løsninger, vi eksporterer til udlandet. Det kræver solide kompetencer inden for STEM-området (Science, Technology, Engineering, Mathematics), og at vi kan omsætte kompetencerne til udvikling, implementering og salg af teknologiske produkter og ydelser. ATV's analyser viser, at Danmark er udfordret. Danmark har over de 20 år halveret sin andel af de globale teknologipatenter. Samtidig halter vi bagud inden for flere teknologiområder, som vi traditionelt har betragtet som styrkepositioner, herunder klimateknologi samt medicinsk og farmaceutisk teknologi (se kapitlet "En verden i forandring" side 13).

Omdrejningspunkt for Danmarks økonomi



De såkaldte Science & Engineering-virksomheder bør være omdrejningspunkt for Danmarks fremadrettede innovations-, erhvervs- og vækstpolitik. Det er dem, der skal udvikle og implementere fremtidens teknologiske løsninger.

Tech-økosystemet skal op i gear

Det er med andre ord helt afgørende, at Danmarks tech-økosystem af virksomheder, uddannelses- og forskningsinstitutioner, investorer m.m. kommer op i et højere gear. Generelt gælder, at jo stærkere en nations økosystem omkring Science & Engineering er, des stærkere et fundament har den ift. både at udvikle og implementere løsninger på globale udfordringer som klimaforandringer og sundhedstrusler som COVID-19, konkurrere og samarbejde med andre teknologiske hotspots i verden, tiltrække investeringer og talent fra udlandet samt skabe velfærd. Den gode nyhed er, at ATV's analyser viser, at Danmark har et stærkt Science & Engineering-økosystem, og at det med simple greb kan sættes i et højere gear.

ATV har kortlagt nøgleaktørerne i Danmarks Science & Engineering-økosystem og har dokumenteret, at systemet er motoren for Danmarks velstand. Omdrejningspunktet for Danmarks Science & Engineering-økosystem er de såkaldte Science & Engineering-virksomheder, der er defineret ved, at de baserer deres forretning på et stærkt fundament af STEM-kompetencer (se kapitlet "Science & Engineering som velstandsmotor" side 21).

Guide til fremtiden

Akademiet for de Tekniske Videnskaber formulerede i Science & Engineering-projektets indledende fase et manifest for udvikling af Danmark som Science & Engineering-region. Dette er opsummeret i syv indsatsområder, der er definerende for Danmarks Science & Engineering-økosystems succes og dermed for Danmarks fremtid som vækst- og velfærdssamfund. Manifestet er tænkt som en guide til politikere samt erhvervs-, uddannelses- og forskningsledere, så de kan arbejde i samme retning for at styrke Danmarks økonomi, bæredygtighed og konkurrenceevne. Denne rapport folder manifestpunkterne ud og giver konkrete anbefalinger til, hvordan Danmarks Science & Engineering-økosystem kan udvikles til et af verdens stærkeste

(se anbefalingskatalog side 43). Som supplement belyser rapporten den omstillingsopgave, Danmark står overfor, med omstillingens hovedpersoners egne ord. ATV har i efteråret 2021 været på studietur til en række af Danmarks i dag stærkeste teknologiklynger med en busfuld nøgleaktører fra Danmarks Science & Engineering-økosystem. Læs deres perspektiver på, hvad der skal til for, at Danmark bliver en verdensførende Science & Engineering-region i kapitlet "31 perspektiver på Danmarks udvikling" side 51.



Poul Toft Frederiksen

Programchef, forskning, Poul Due Jensens Fond

Fire ønsker til 2030

Der er brug for bred politisk opbakning til erkendelsen af, at Science & Engineering-økosystemet er samfundets vigtigste jobskaber på alle niveauer og dermed både er den primære vækst- og velfærdsmotor og det primære værktøj i klimakampen. I 2030 skal der være 1) åbnet for den livsnødvendige udenlandske arbejdskraft for de mennesker, som vælger Danmark til; 2)

et reformeret uddannelsessystem og styrkede korte, mellemlange, erhvervs- og efteruddannelser især inden for STEM; 3) skabt solide puljer af 'tålmodige penge', som kan investeres i virksomheder med formål; 4) udviklet intelligent og dynamisk regulering og lovgivning på klimoområdet, der accelererer den innovation, som gør det muligt at udbrede danske klimaløsninger over hele verden.

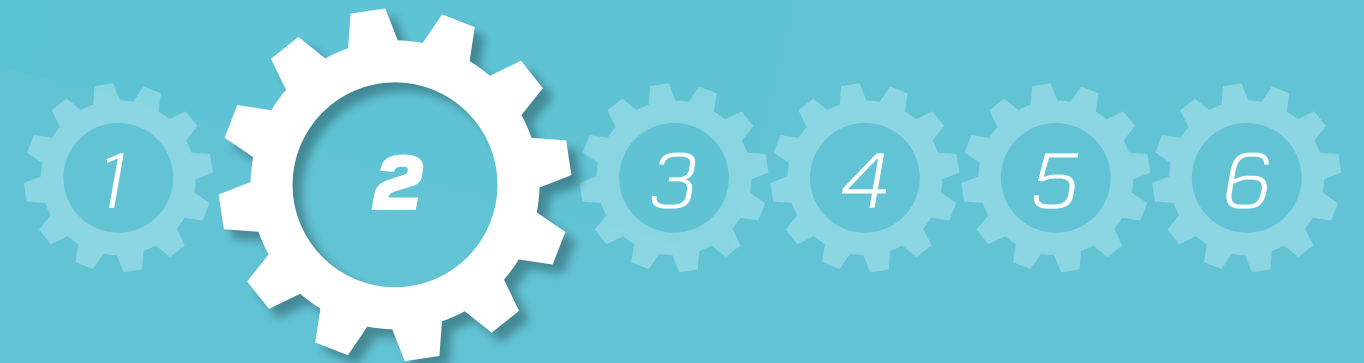
Betragtninger fra en deltager på ATV's studietur 2021.

MANIFEST FOR DANMARK

Syv indsatsområder, der kan gøre Danmark til en verdensførende Science & Engineering-region.

Der er behov for, at...

- 1 DANMARK I VERDEN**
... formulere en fælles vision for, hvilken rolle Danmark skal spille i en teknologidrevet fremtid, som i stigende grad dikteres af, hvordan virksomheder og nationer udnytter mulighederne i den igangværende fjerde industrielle revolution.
- 2 TALENTER I DANMARK**
... formulere en strategi for tiltrækning og fastholdelse af internationale topforskere og talentfuld global arbejdskraft, der matcher den overordnede vision for Danmarks rolle i verden.
- 3 UDDANNELSE TIL FREMTIDEN**
... uddannelsessystemet tilpasses virksomhedernes efterspørgsel og samfundets behov i forhold til udfordringer og muligheder affødt af den fjerde industrielle revolution.
- 4 FORSKNING SOM VÆKSTMOTOR**
... prioritere teknisk og digital forskning samt gøre det nemmere for forskere, iværksættere og virksomhedsledere at omdanne forskning til forretning.
- 5 IT I ALT**
... gøre IT og digitalisering til en grundlæggende disciplin i alle sektorer, brancher og fagretninger.
- 6 FRA STARTUP- TIL SCALEUP-NATION**
... skalering af virksomheder gøres til en stærkere vækst- og erhvervsfremmedisciplin.
- 7 BÆREDYGTIGHED ER FREMTIDEN**
... definere og prioritere danske styrkeområder i forhold til at levere løsninger, der kan indfri FN's bæredygtige udviklingsmål.

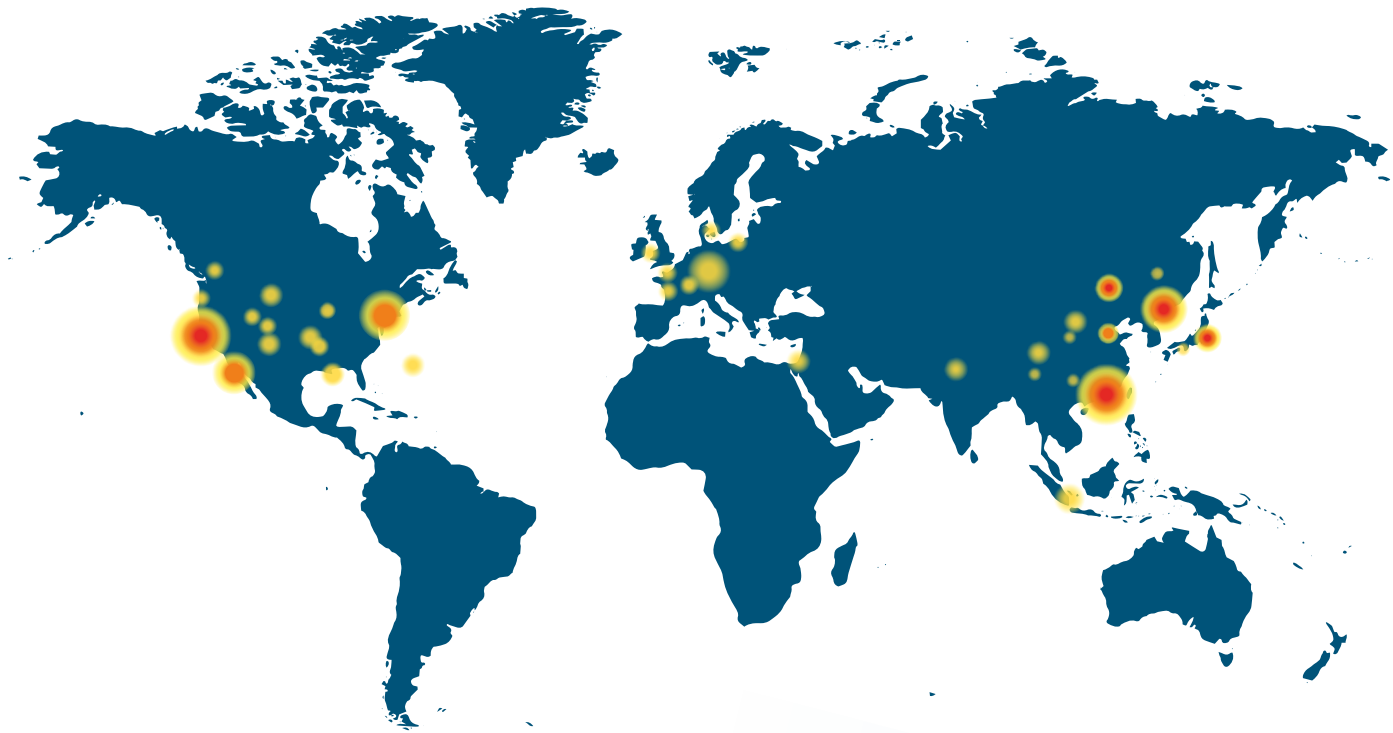


**EN VERDEN I
FORANDRING**

DEN

EN VERDEN I FORANDRING

Danmark står for at skulle tilpasse sig en ny verdensorden, hvor kompetencer og innovationskraft inden for teknologi og bæredygtighed er bestemmende for nationers fremadrettede konkurrenceevne, økonomi og velstand.



Danmark står, som alle øvrige nationer, over for en kæmpe udfordring med at sikre os en styrkeposition i en ny, teknologisk verdensorden. Nye, disruptive teknologier er i gang med at vende op og ned på den måde, som varer udvikles, produceres, handles og forbruges på. Hele den måde, som mennesker kommunikerer og arbejder på, er under forandring. Coronakrisen har accelereret denne udvikling ikke mindst i kraft af accelererede udviklingsforløb af COVID-19-vacciner, ny teknologi til smitteopsporing, videokonferencer, hjemmearbejde, fjernundervisning, onlinehandel m.m.

Omdrejningspunktet for udviklingen er stærke Science- & Engineering-økosystemer. De nationer, der er bedst til at etablere solide, teknologi-økosystemer, vil være bedst til at præge og manøvrere i de nye udviklingsvilkår. I sidste ende vil teknologivirksomheder, -talent og -investeringer flytte derhen, hvor økosystemerne er stærkest, og hvor mulighederne for at være på forkant med udviklingen er størst. Ellers kan de ikke klare sig i den internationale konkurrence.

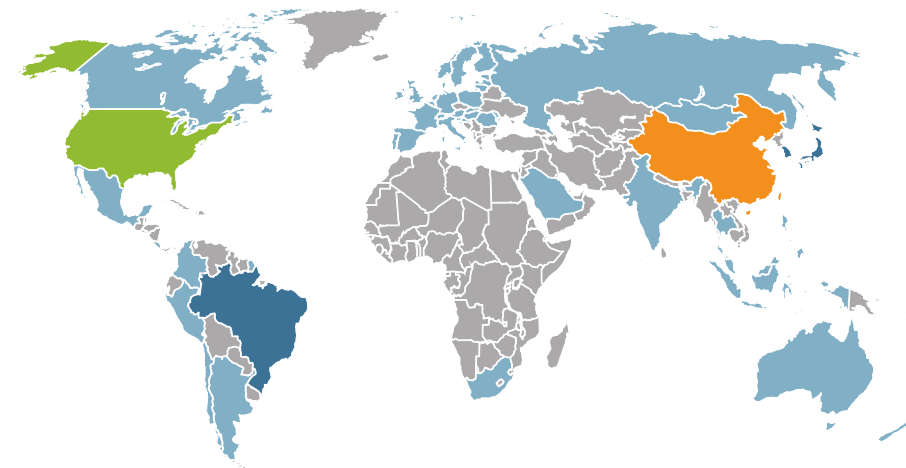
Teknologisk magtskifte i gang

ATV's analyser af og studieture til vækstregioner i USA og Asien viser, at regionernes økonomiske vækst er tæt forbundet med en kraftig oprustning inden for videnskab og teknologi, og at Science & Engineering figurerer som den centrale kerne i regionernes fremadrettede vækstplaner.

Den globale forsknings- og patenteringsaktivitet inden for teknologiudvikling er eksploderet i løbet af de seneste 20 år. ATV's analyse: "Verdens førende tech-regioner – Danmarks styrkepositioner i et globalt perspektiv" viser, at antallet af

teknologipatenter i denne periode er øget med 350 procent. Særligt de seneste tre år er aktiviteten steget voldsomt. I 2019 nåede antallet af publicerede patenter op på seks millioner. Dobbelt så mange som i 2016. Se appendiks side 73, Verdens førende tech-regioner.

Mest patenterende nationer, 2019



China	366.378	61,74%
United States of America	60.082	10,12%
Japan	31.691	5,34%
South Korea	24.728	4,17%
European Patent Office	23.296	3,93%

Low High

Målt som et øjeblikbillede af teknologipatenter, der blev udtaget på globalt plan i november 2019, stod kinesiske patentejere bag to ud af tre patenter. I 1999 stod kineserne blot bag et ud af tyve patenter.

Samtidigt forskyder den globale magtbalance inden for teknologiudvikling sig fra vest mod øst, hvor specielt Kina satser massivt og målrettet på praktisk talt alle nye teknologier. Kina er på 20 år gået fra en meget lille andel af den globale patentaktivitet til at dominere på stort set alle områder. Målt som et snapshot på teknologipatenter taget på globalt plan i november 2019 stod kinesiske patentejere bag to ud af tre, og ikke mindst inden for teknologier som kunstig intelligens, grønne energiteknologier, drone- og robotteknologi m.m. har landet en erklæret målsætning om at blive verdensførende.

Danmarks styrker er under pres

Mens antallet af patenter de seneste 20 år er øget cirka 3,5 gange på globalt plan, er patentaktiviteten herhjemme kun fordoblet. Det betyder, at Danmark relativt set har halveret sin andel af de globale teknologipatenter. Teknologisk konkurrenceevne skal naturligvis ikke måles alene på patentaktivitet. Det er dog tankevækkende, at Danmark halter bagud på patentaktivitet i en periode, hvor Danmark samtidig får kritik af et internationalt ekspertpanel for ikke at være effektiv nok til at omsætte forskning til forretning. Ekspertpanelet for "Videnba-

seret Innovation i Verdensklasse" konkluderede i 2019, at danske forskningsresultater ikke i tilstrækkeligt omfang bliver omsat til kommercielle produkter og tjenester. ATV's analyse: "Verdens førende tech-regioner – Danmarks styrkepositioner i et globalt perspektiv" underbygger, at den nye teknologiske verdensorden er begyndt at udfordre Danmark på flere af vores traditionelle styrkepositioner.

Danske styrker falmer

TEKNOLOGIOMRÅDE	STYRKEFORHOLD
Avancerede materialer	0,27
Bioteknologi	2,70
Farmaceutisk teknologi	0,69
Fødevareteknologi	2,19
Klimateknologi	0,33
Kunstig intelligens	0,22
Lydteknologi	1,89
Medicinsk teknologi	0,68
Robotteknologi	0,17
Vandteknologi	0,26
Vindteknologi	8,93

Analysen "Verdens førende tech-regioner" sammenholder patentaktiviteten pr. capita i Danmark med aktiviteten i 30 udvalgte regioner i verden inden for givne teknologiområder. Et styrkeforhold under 1 betyder, at Danmark præsterer dårligere end gennemsnittet.



Analysen viser, at Danmark på 7 af 11 teknologiområder, som i dag enten indgår direkte i aktuelle danske erhvervs- og innovationssatsninger, eller som vurderes at have strategisk betydning for landets konkurrenceevne, halter bagud ift. regioner i USA, Asien og det øvrige Europa. Inden for klimateknologi, vandteknologi samt medicinsk og farmaceutisk teknologi, som historisk er blevet betragtet som danske styrkeområder, kommer vi end ikke i top30.

Samfundsudfordringer driver udviklingen

En klar global trend er, at løsning af store samfundsudfordringer bruges målrettet som drivkraft for teknologisk innovation og økonomisk udvikling. Således er klima-, miljø- og sundhedsudfordringer i høj grad drivende for ambitiøse vækstplaner i såvel Kina som Indien, der hører til verdens største og hurtigst voksende vækstøkonomier. Som det afspejles i patenter,

fokuserer den kinesiske regering målrettet på teknologisk innovation inden for ny energi, miljøteknologi, sikre fødevarer samt fattigdomsbekæmpelse og har erklærede målsætninger om at dominere verdensmarkedet for grøn energi, elbiler og energibesparende udstyr.



Verdensmål som innovationsmotor

Gennem ambitiøse vækstplaner bruger verdens største og hurtigst voksende økonomier bæredygtighedsmål som motor for innovation.

I USA's stærkeste tech-regioner omkring Silicon Valley og Boston vejer klima, miljø, sundhed og fødevarer stadig tungere i opbygning af missionsdrevne, verdensklasse hubs, som binder erhvervslivet og universitetssektoren sammen om banebrydende innovation. Og i Indien bruges et ambitiøst rumprogram som spydspids for en satsning på teknisk forskning, innovation

og uddannelse, der skal sende Indien ind i en økonomisk, social og miljømæssig bæredygtig fremtid. Alle steder står ambitiøse, langsigtede satsninger på Science & Engineering centralt i regionernes vækstplaner.

Studieture til verdens teknologiske brændpunkter

Det er den virkelighed, Danmark skal manøvrere i. ATV har gennemført studierejser til regionerne Boston og Bay Area i USA, Hangzhou, Suzhou og Shanghai i Kina og Delhi og Bengaluru i Indien. Rejserne har haft til formål at udforske sammenhænge og dynamikker i nogle af de regioner i verden, der er, eller står for at blive, blandt verdens stærkeste Science & Engineering-regioner. Det er regioner, som Danmark bliver nødt til at forholde sig til som konkurrenter og/eller samarbejdspartnere, og som kan inspirere os i vores egen udvikling.

nøgleaktører for de regionale og i nogle tilfælde nationale vækstplaner og initiativer samt med topchefer fra regionernes førende virksomheder og universiteter. Læringer fra studieturene er samlet og uddybet i tre særskilte rapporter. På de følgende sider samles de vigtigste.

Fælles for regionerne er, at Science & Engineering er en erklæret, vækstpolitisk topprioritet, og at regionerne er vækstmotorer for den nation, de er en del af. På rejserne var en delegation på 22-26 nøgleaktører fra Danmarks Science & Engineering-økosystem i tæt dialog med ledende



7 LÆRINGER FRA VERDENS FØRENDE TECH-REGIONER

1 STÆRKE VISIONER, KLARE MÅL OG LANGSIGTEDE PLANER

Overordnet har regionerne gjort Science & Engineering til omdrejningspunkt for deres udviklings- og vækststrategi. Klar kommunikation om visioner og mål, stram styring og langsigtede planer følges til dørs af omfattende investeringer. Mest udtalt er det i Asiens tigerøkonomier, hvor Kina har lagt en detaljeret plan for at blive verdens udviklingscentrum for nye, højteknologiske produkter, og Indiens premierminister har ansat en videnskabelig toprådgiver som sin højre hånd.

2 FOKUS PÅ STÆRKE, NÆRE ØKOSYSTEMER

Økonomisk vækst er sjældent en enkelt persons, institutions eller virksomheds værk, men resultatet af et stærkt samspil mellem flere aktører, der er tæt forbundne i et netværk. Denne erkendelse dyrkes ekstensivt i verdens stærkeste Science & Engineering-regioner, hvor universiteter, store virksomheder, underleverandører, iværksættere og investorer indgår i tætte miljøer. Fysisk nærhed mellem aktørerne prioriteres højt og er en drivkraft for videndeling, innovation og fremdrift.

3 MISSIONER OG TVÆR- FAGLIG NYTÆNKNING

Løsning af komplekse, tværfaglige problemer bruges målrettet som drivkraft for innovation i Science & Engineering-økosystemerne – bl.a. i "missionsdrevne" forskningscentre, der fokuserer på store samfundsudfordringer inden for f.eks. klima, fødevarer og sundhed. Ambitionsniveauet i missionerne er ofte globalt, sættes tårnhøjt og kræver tæt samarbejde mellem mange forskellige fagligheder. Erkendelsen er, at banebrydende innovation sker i grænseflader mellem fagligheder og siloer.

4 VERDENSKLASSE TALENTER SOM VIGTIGSTE RESSOURCE

Den vigtigste forudsætning for succes i såvel virksomheder som på universiteter og forskningsinstitutioner er at have adgang til de rette kompetencer. Udvikling og tiltrækning af talenter er derfor en fælles mission for hele økosystemet. Det høje ambitionsniveau fordrer, at talenterne skal være i verdensklasse. Derfor rekrutteres fra hele verden, og der fokuseres på at skabe stærke universiteter, der producerer viden i verdensklasse og udlækker verdensklassetalenter.

5 ENTREPRENØRER ER ROCKSTJERNER

Økosystemerne opdner til og hylder entreprenørskab. Erkendelsen er, at succesfulde iværksættere styrker hele økosystemet, tiltrækker talent og investeringer og skaber nye muligheder for alle. Derfor etableres der, på tværs af universiteter og virksomheder, rugekasser for hurtigvoksende tech-startups, og entreprenører fejres, som var de rockstjerner.

6 RISIKOVILJE OG OPGØR MED NULFEJLSKULTUR

I jagten på banebrydende innovation er der i de entreprenørielle økosystemer en bred accept af fejl som et naturligt skridt mod store gennembrud. Investorerne tiltrækkes af tilstedeværelsen af virksomheder og entreprenører, der arbejder målrettet på at skabe banebrydende produkter og forretningsmodeller, og investerer risikovilligt i en trial-and-error-kultur. I de stærkeste økosystemer er venturemiljøet udbygget, modent og meget synligt, og der er en tæt kontakt til forsknings- og innovationsmiljøer på universiteterne.

7 IT I ALT

Viden og data er økosystemets vigtigste råvare. Derfor er IT og herunder evnen til at udnytte kunstig intelligens, big data, IoT m.m. afgørende for enhver virksomhed og forskningsinstitution uanset branche og fagområde. IT-eksperter og -virksomheder trives derfor i rigt mål i verdens stærkeste Science & Engineering-regioner ligegyldigt, hvilket fokus det enkelte økosystem eller den enkelte klynge har. Det er evnen til at opsamle, gennemskue og anvende store datamængder, der i sidste ende er bestemmer virksomhedernes og forskernes konkurrencedygtighed.

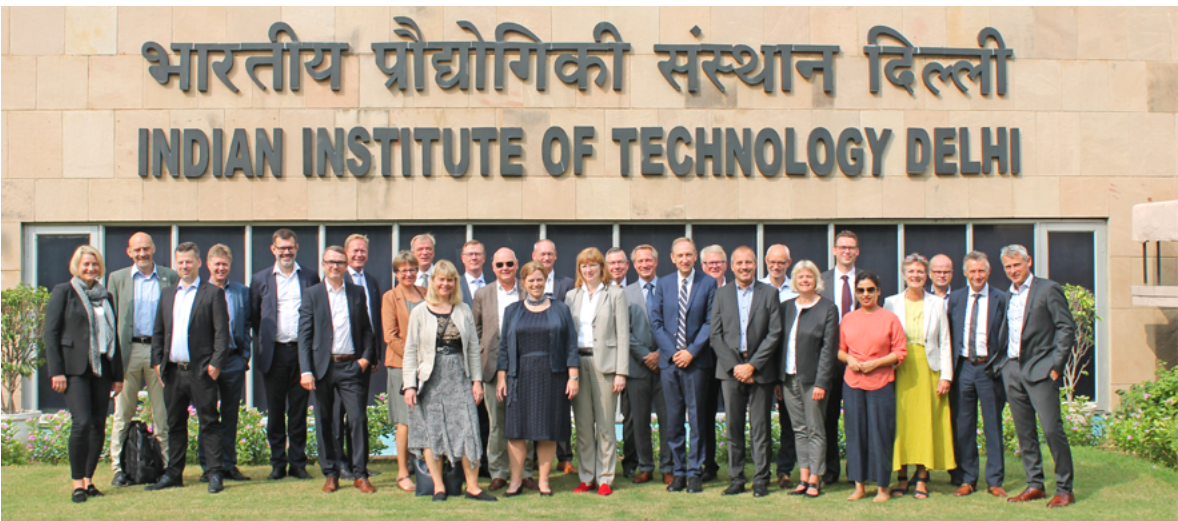
Science & Engineering-komitéen på tech-tour



Studietur USA
2017



Studietur Kina
2018



Studietur Indien
2019

Fotos: ATV

SCIENCE & ENGINEERING SOM VELSTANDS-MOTOR

Kernen i ATV's 2030 vision er Danmarks Science & Engineering-økosystem. Det er gennem udvikling af økosystemet, at Danmark kan blive blandt verdens fem førende Science & Engineering-regioner.

Danmarks transformation til et bæredygtigt vækst- og velfærdssamfund kræver, at vi er gode til at udvikle, implementere, anvende og sælge teknologiske løsninger. Det kræver, at vi prioriterer uddannelse, forskning og innovation inden for teknik og naturvidenskab, og at vi støtter de virksomheder, der skal være hovedleverandør af løsninger til den bæredygtige og teknologiske omstilling. Under ét kræver det, at vi fortløbende styrker Danmarks Science & Engineering (Science &

Engineering)-økosystem. Det er det system af forsknings- og uddannelsesinstitutioner, rådgivere og investorer samt offentlige myndigheder, der omgiver Danmarks Science & Engineering-virksomheder (se opslagsgrafik side 26-29). Science & Engineering-virksomhedernes aftryk på Danmarks økonomi er et mål for, hvor effektivt økosystemet er.



Definition af EN SCIENCE & ENGINEERING-VIRKSOMHED

ATV definerer Science & Engineering-virksomheder som virksomheder, der baserer deres forretning på et stærkt vidensfundament inden for ingeniørvidenskab og STEM-kompetencer (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

(se den fulde definition og afgrænsning af Science & Engineering-virksomheder i appendiks side 69-71).

En motor for vækst og velstand

ATV har gennem fem år kortlagt Danmarks population af Science & Engineering-virksomheder og kan dokumentere, at økosystemet allerede i dag er motor for Danmarks økonomiske vækst, jobskabelse og velstand. Analyserne viser, at Danmark har en population på

2.372 Science & Engineering-virksomheder, der er langt mere produktive, værdi- og jobskabende for det danske samfund end industrien og dansk erhvervsliv generelt. Science & Engineering-populationen omsatte i 2019 for knap 1.100 mia. kr., stod for halvdelen af den danske eksport, beskæftigede knap 300.000 fuldtidsansatte og skabte et BNP-bidrag på 336 mia. kr. Det er langt mere end, hvad industriens knap 15.000 virksomheder gør tilsammen.

Krumtap for Danmarks økonomi

	2015	2016	2017	2018	2019
ANTAL VIRKSOMHEDER:	2.297	↗ 2.320	↗ 2.339	↗ 2.363	↗ 2.372
ANTAL FULDTIDSANSATTE:	295.867	↗ 298.072	↗ 303.819	↘ 303.041	↘ 295.364
OMSÆTNING:	871 mia. kr.	↗ 894 mia. kr.	↗ 985 mia. kr.	↗ 1.070 mia. kr.	↗ 1.095 mia. kr.
BNP-BIDRAG:	278 mia. kr.	↗ 299 mia. kr.	↗ 332 mia. kr.	↘ 329 mia. kr.	↗ 336 mia. kr.
PRODUKTIVITET PR. ÅRSVÆRK	947.000 kr.	↗ 1.010.000 kr.	↗ 1.102.000 kr.	↗ 1.274.000 kr.	↗ 1.344.000 kr.

Danmarks industrivirksomheder omsætter for mindre end 900 mia. kr. og leverer et samlet BNP-bidrag på omkring 290 mia. kr., hvilket er ca. 14 pct. mindre end Science & Engineering-populationen.

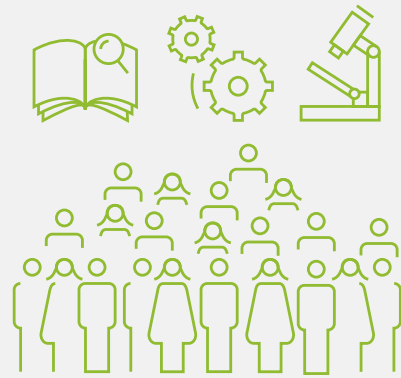
Science & Engineering skaber job og velfærd

I et samfundsøkonomisk perspektiv svarer Science & Engineering-virksomhedernes BNP-bidrag til det beløb, Danmark bruger på det offentlige sundhedsvæsen (192 mia. kr.) og familie- og børneområdet (98 mia. kr.) tilsammen. Ser man på den indkomstskat på 83 mia. kr., de knap 300.000 fuldtidsansatte i Science & Engineering-virksomhederne betaler, svarer det til 98 pct. af de årlige driftsudgifter til sygehusvæsenet (84 mia. kr.

i 2018) eller til finansieringen af seks super-sygehuse i "DNU Aarhus"-klassen og 79.000 sygeplejersker - dobbelt så mange, som der i dag er ansat i det offentlige sygehusvæsen.

Science & Engineering-virksomhedernes aftryk på dansk økonomi er markant og er vokset yderligere i de år, hvor ATV har kortlagt populationen (se appendiks side 72, State of the Nation-rapporter. Suppleret med nye tal for 2019, udarbejdet af DAMVAD Analytics for ATV i efteråret 2021)

Indkomstskat fra ansatte i Science & Engineering-virksomheder kan finansiere sygehusvæsenet



300.000

fuldtidsbeskæftigede i Science & Engineering-virksomhederne...



83 mia. kr

...betaler indkomstskat af deres lønninger...

svarende til



6x

Supersygehuse som DNU Aarhus – det dyreste supersygehus

og



79.000

Sygeplejersker. Dobbelt så mange, som i dag er ansat i det offentlige sygehusvæsen

eller



98%

af de årlige driftsudgifter til sygehusvæsenet (84 mia. kr. i 2018)

(Se appendiks side 72, State of the Nation-rapporter.)

Science & Engineering skaber aktivitet i hele Danmark

Science & Engineering-virksomheder er kendetegnet ved at have langt flere ansatte med en videregående uddannelse inden for STEM-fagene end det øvrige erhvervsliv. Derudover skaber de job til mange medarbejdere med en anden faglighed, herunder ufaglærte. Knap halvdelen af de ansatte i Danmarks Science & Engineering-virksomheder har en videregående

uddannelse, heraf knap 2/3 inden for STEM-fagene, mens flere end halvdelen af de ansatte er faglærte eller ufaglærte. Science & Engineering-virksomheder er til stede i alle Danmarks regioner. De skaber dermed aktivitet og arbejdspladser i hele Danmark.

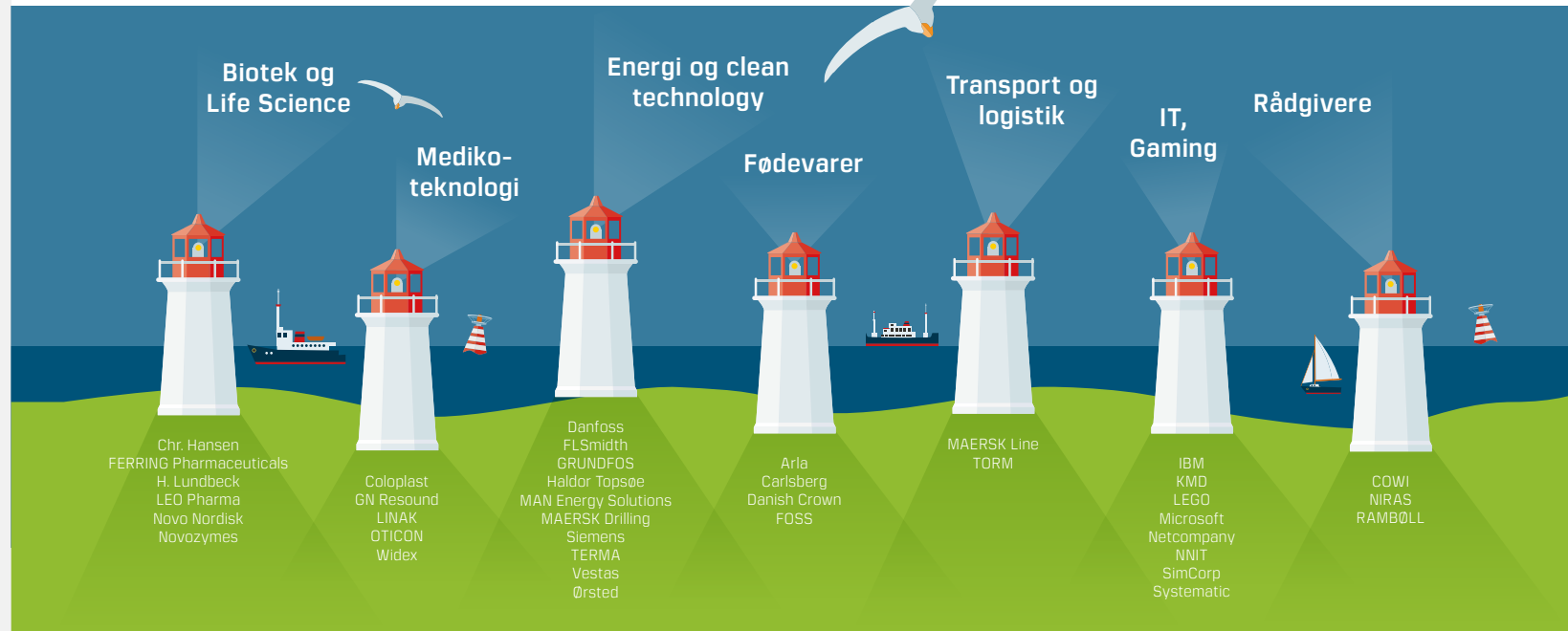
Fyrtårne for Danmarks omstilling

Science & Engineering-virksomheder er desuden hovedleverandør af løsninger til den grønne og teknologiske omstilling, som verden står overfor. Det ses tydeligt, når man ser på de markeder, som Danmarks største og mest succesfulde Science & Engineering-virksomheder fokuserer på.



Danmarks Science & Engineering-fyrtårne fører an i den bæredygtige og teknologiske omstilling (se appendiks side 72, Danmark som Science & Engineering-region)

Danmarks vækstlokomotiver



ATV har identificeret 38 Science & Engineering-fyrtårne, som både fungerer som lokomotiver i dansk økonomi, og som står stærkt på verdensmarkederne inden for deres respektive felter. Fyrtårnsvirksomhederne beskæftiger 27 pct. af alle, der er ansat i en Science & Engineering-virksomhed, og de tegner sig for 42 pct. af Science & Engineering-virksomhedernes

bidrag til BNP. De er derfor vigtige aktører i det økosystem, Danmark skal leve af. Samtidigt dækker de et bredt felt af teknologier og løsninger, der er centrale for fremtidens elektrificerede, biobaserede og datadrevne samfund.

Vækst og velstand er en holdsport

Science & Engineering-økosystemet er imidlertid meget mere end virksomheder. Det er også forsknings- og uddannelsesinstitutioner, rådgivere og investorer, der udvikler og investerer i teknisk og naturvidenskabelig viden og på den måde forsyner virksomhederne med kritiske kompetencer, viden og kapital, der er nødvendig for at udvikle nye produkter og skabe produktion og arbejdspladser. Økonomisk vækst og velstandsskabelse er således sjældent en enkelt persons, institutions eller virksomheds værk, men resultatet af et stærkt samspil mellem økosystemets aktører. Sammen skaber

de innovation, nye virksomheder, arbejdspladser og økonomisk vækst i en region. Science & Engineering-økosystemet er dermed en motor for Danmarks velstand. Bliver vi i den analogi, er den internationale konkurrence en motorsport, hvor det for alle nationer gælder om at geare sin velstandsmotor bedst muligt for at forblive konkurrencedygtig. Se grafik over Danmarks velstandsmotor de følgende sider.

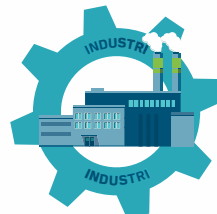
MANUAL



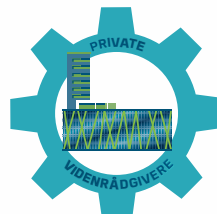
Uddannelses- og forsknings-systemet forsyner Science & Engineering- økosystemet med viden og kompetencer og samarbejder med virksomhederne om innovation samt om tiltrækning af internationalt talent.



Banker, fonde, pensionskasser, virksomheder m.fl. investerer i nye startups, forskning og lovende teknologi-, vækst- og udviklingsprojekter.



Industrien og det øvrige erhvervsliv er underleverandører og kunder til Science & Engineering-virksomhederne og nyder godt af Science & Engineering-virksomhedernes drivkraft for flere STEM-uddannede.



Private virksomheder, brancheorganisationer, advokater, analyse- og managementhuse m.m. understøtter virksomhederne i deres udvikling og innovationssamarbejde.



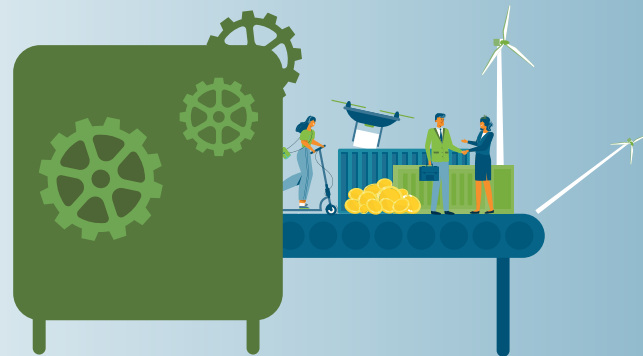
GTS-institutter, klyngeorganisationer, accelerators, væksthuse, kommunal/ regional erhvervsudvikling m.m. styrker og stimulerer samarbejdet mellem virksomheder og vidensmiljøer.



Internationale virksomheder, forbrugere, myndigheder (EU, FN m.fl.), udenlandske universiteter m.v. sætter ydre rammer for økosystemet i form af konkurrence, marked, underleverancere, finansiering, viden, talent, international lovgivning og regulering.

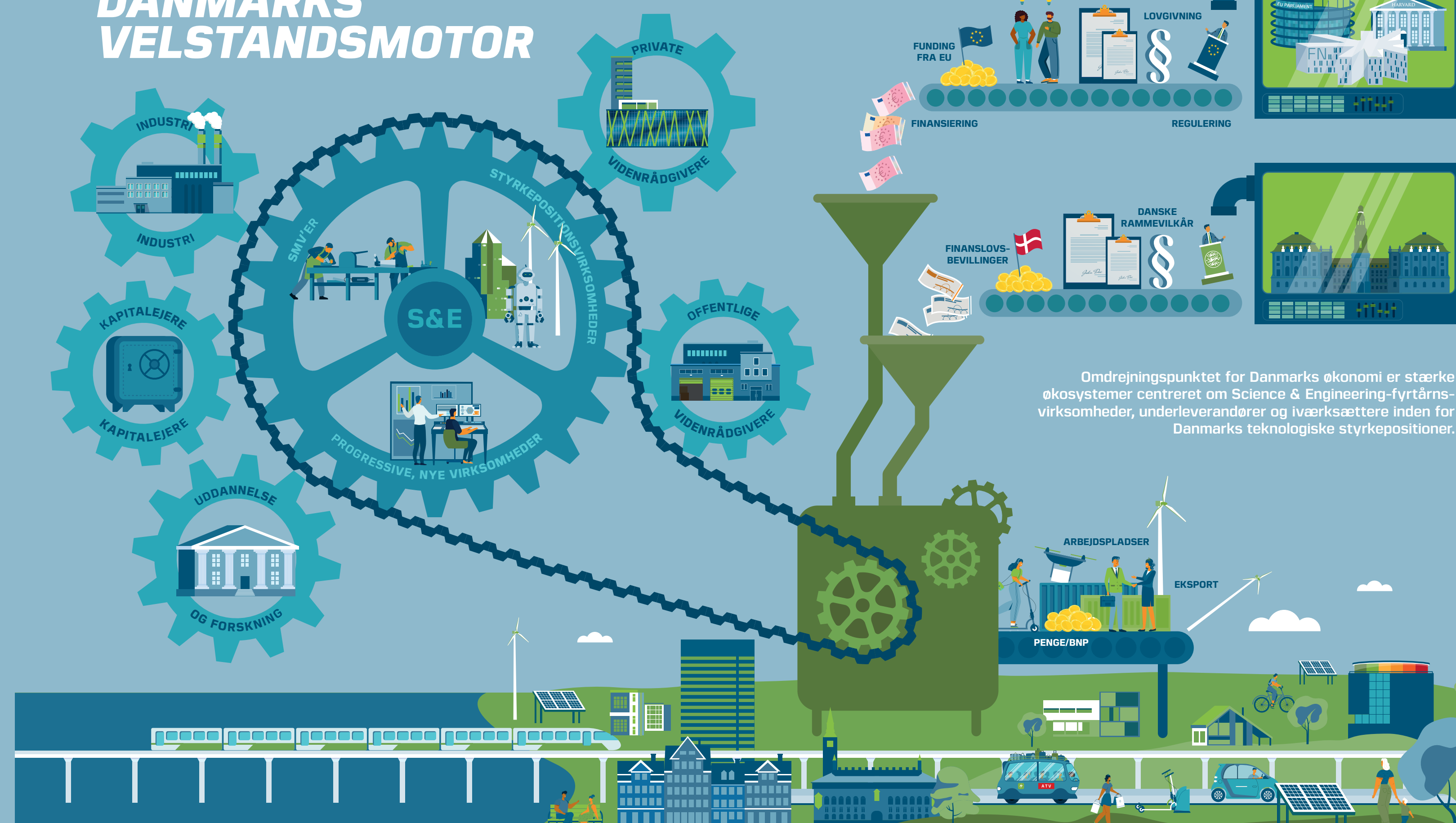


Danske myndigheder sætter de nationale rammer for økosystemet i form af lovgivning, regulering, offentlige bevillinger, politiske målsætninger, infrastrukturprojekter, offentlig indkøbspolitik m.m.



Science & Engineering-økosystemets "output" er viden, produkter og services, der styrker Danmarks teknologiske og bæredygtige omstilling og skaber eksportindtægter samt arbejdspladser til både akademikere, faglærte og ufaglærte.

DANMARKS VELSTANDSMOTOR



Omdrejningspunktet for Danmarks økonomi er stærke økosystemer centreret om Science & Engineering-fyrtårns-virksomheder, underleverandører og iværksættere inden for Danmarks teknologiske styrkepositioner.

Økosystemets epicenter

Fyrtårnsvirksomhederne er omdrejningspunkt i Danmarks velstandsmotor. For mange af de store Science & Engineering-fyrtårne gælder det, at de i sin tid er udsprunget af forskningsmiljøer og som en naturlig del af deres DNA holder tæt kontakt og samarbejder med videnskabelige miljøer på universiteter i ind- og udland. Uden disse store, ressourcestærke, innovative og teknologibaserede virksomheder vil der mangle vitale led i fødekæden mellem virksomheder og vidensinstitutioner, og Danmark vil stå svagt i den globale konkurrence. Danmarks konkurrenceevne står og falder derfor med vores evne til at skabe gode udviklingsvilkår for fyrtårnene og for, at de øvrige Science & Engineering-virksomheder kan udvikle sig til nye fyrtårnsvirksomheder.

Aldrende fyrtårne

I den sammenhæng har Danmark en udfordring, da der i mange år ikke er kommet nye Science & Engineering-fyrtårne til. Science & Engineering-økosystemet skaber grobund for nye virksomheder, men de har svært ved at vokse sig store. Det er kun et fåtal af nye, danske virksomheder, der vokser til over 1.000 ansatte eller udvikler sig til unicorns med en værdiansættelse på over 1 mia. USD. Det nye Novo Nordisk, Mærsk, Danfoss eller Grundfos tegner sig ikke i horisonten. Det kan vise sig at blive en udfordring for velstandsmotoren og ikke mindst for dens output i form af ny viden, uddannelse og teknologi samt produkter og services, som kan bruges af Danmarks øvrige erhvervsliv, til eksport og til opbygning af ny, bæredygtig, produktivitetsfremmende infrastruktur. Det vil sige alt det, der skal skabe grobund for samt finansiere Danmarks

bæredygtige omstilling og fremadrettede velstand og velfærd. Se kapitlet "Barrierer for 2030-visionen" side 36.

Science & Engineering-startups i overhalingsbanen

Der er etableret 1.243 nye Science & Engineering-startups i perioden 2000-2018, men selvom ingen af dem er nået op i "fyrtårns-kategori", vækster de langt hurtigere end øvrige startups. Det viser ATV's analyse "Danmarks nye vækstlag" fra 2019. Kortlægningen viser, at Science & Engineering-startups, der baserer deres forretning på STEM-kompetencer og samarbejde med universiteter, vokser hurtigere, omsætter for mere, er mere produktive og eksporterer hurtigere og for mere end andre typer startup-virksomheder. De nye Science & Engineering-virksomheders udviklingsforløb sammenlignes med fem referencegrupper: Startups i Danmark generelt, startups med branchekoden 'industrivirksomhed' og startups, hvor hhv. 10, 20 og 30 pct. af de ansatte er akademikere, men hvor virksomhederne IKKE kvalificerer til at være Science & Engineering-virksomheder (se definition på Science & Engineering-virksomheder i appendiks side 69-71).

Studietur i Danmark 2021
Foto: ATV



Science & Engineering-virksomheder vækster hurtigere end virksomheder i industrien

ÅR EFTER OPSTART

Den typiske Science & Engineering-virksomhed

... opstarter med:

- 1 årsværk
- ingen eksport og
- en omsætning på knap 1,5 mio. kr.

Beskæftiger 4 årsværk, mens top25 pct. nu beskæftiger mere end 10 årsværk

Beskæftiger 7 årsværk og omsætter årligt for 8,6 mio. kr., mens top25 pct. nu beskæftiger 16 årsværk og har en omsætning på 22 mio. kr.

Begynder at eksportere, mens top25 pct. nu eksporterer for 4,2 mio. kr. årligt

Omsætter for mere end 10 mio. kr. årligt, mens top25 pct. nu omsætter for mere end 29 mio. kr.

Efter 10 år har den typiske Science & Engineering-virksomhed:

- 11 årsværk
- en årlig eksport på 900.000 kr. og
- en omsætning på over 13 mio. kr. om året

Den typiske industrivirksomhed

... opstarter med:

- 1 årsværk
- ingen eksport og
- en omsætning på knap 900.000 kr.

Beskæftiger 2 årsværk og omsætter for 2,6 mio. kr., mens top25 pct. nu beskæftiger 6 årsværk og omsætter for 7,7 mio. kr.

Efter 6 år har den typiske industrivirksomhed endnu ingen eksport, mens top25 pct. i snit årligt eksporterer for 230.000 kr.

Omsætter for 2,9 mio. kr., mens top25 pct. nu har en omsætning på 8,5 mio. kr.

Efter 10 år har den typiske industrivirksomhed:

- 2 årsværk
- ingen eksport og
- en årlig omsætning på 3,2 mio. kr.

* Udviklingen i antal årsværk for den typiske industrivirksomhed er uændret fra år 5 til år 10.

** Kun 39 pct. af industrivirksomhederne eksporterer efter 10 år.

Kilde: Danmarks nye vækstlag, ATV 2019, se appendiks side 72.

Eksport skaber arbejdspladser

En anden interessant observation i ATV's vækstlagsanalyse er, at der er en tydelig sammenhæng mellem eksportaktivitet, vækst og jobskabelse. Den typiske eksporterende Science & Engineering-startup har 17 ansatte efter 10 leveår, mens Science & Engineering-virksomheder, der ikke eksporterer, kun har seks ansatte. Til sammenligning har den typiske eksportvirksomhed i industrien otte ansatte efter 10 leveår, hvor industri-startups, der ikke eksporterer, kun har to ansatte. Analysen viser også, at selvom de nye Science & Engineering-virksomheder oftest er skabt af akademikere med en lang videregående uddannelse inden for STEM-fagene, begynder de hurtigt at skabe job til andre fagligheder samt ansatte med en kortere videregående uddannelse, faglærte og ufaglærte.

Den største medarbejdergruppe i den typiske Science & Engineering-startup efter 10 leveår er civil- og diplomingeniører. Men virksomhederne ansætter også mange med en erhvervsøkonomisk baggrund samt medarbejdere med korte videregående uddannelser som datamatikere, laboranter, maskinteknikere og markedsføringsøkonomer. Den største enkeltstående faglærte uddannelsesgruppe er 'kontor allround', som ansættes til administration. Herudover benyttes ofte teknisk uddannede som maskinarbejdere, industriteknikere og elektrikere. Ca. 18 pct. af medarbejderne i den typiske, eksporterende Science & Engineering-startup er ufaglærte.

Vækstlagets aftryk på økonomien

Selvom Science & Engineering-vækstlaget vokser langt hurtigere end øvrige startups i Danmark, er der som nævnt kun få

NØGLETAL FOR SCIENCE & ENGINEERING-VÆKSTLAGET 2018:

Antal virksomheder etableret efter 2000: 1.243 (53 pct. af Science & Engineering total)

Beskæftigelse: 29.057 årsværk (10 pct. af Science & Engineering total)

Omsætning: 190 mia. kr. (18 pct. af Science & Engineering total)

Eksport: 117 mia. kr. (20 pct. af Science & Engineering total)

BNP-bidrag: 36 mia. kr. (11 pct. af Science & Engineering total)

(Se appendiks side 72, State of the Nation, 2021)

Science & Engineering-startups ansætter bredt

EJ EKSPORT		EKSPORT
	LVU	
	MVU	
	KVU	
	Faglært	
	Ufaglært	
6 ANSATTE		17 ANSATTE

Medarbejdersammensætning efter 10 år i den typiske Science & Engineering-startup, fordelt på eksporterende og ikke-eksporterende virksomheder (se appendiks side 72, Danmarks nye vækstlag).

af dem, der når at udvikle sig til unicorns eller store arbejdspladser. Det betyder, at vækstlagets BNP-bidrag blot udgør godt 10 pct. af det aftryk, den samlede population af Science & Engineering-virksomheder sætter på Danmarks økonomi, på trods af at vækstlaget favner mere end 50 pct. af Science & Engineering-virksomhederne.

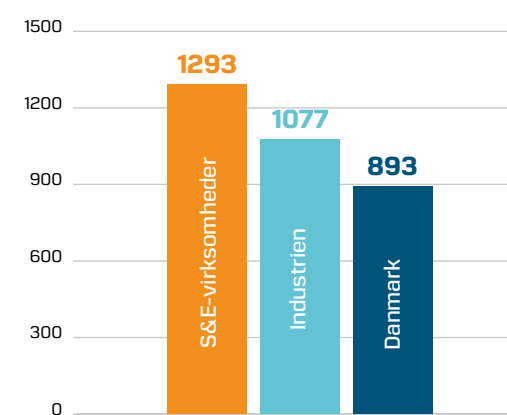
Startup-virksomhederne er til gengæld i deres første leveår ofte mere produktive end de ældre Science & Engineering-virksomheder. Virksomheder med en medarbejderstab på blot 10 pct. af det samlede antal beskæftigede i den totale population af Science & Engineering-virksomheder skaber en omsætning svarende til 18 procent af Science & Engineering-populationens omsætning.

Science & Engineering-virksomheder er mere produktive

Samfundsmæssigt er det interessant at styrke Science & Engineering-økosystemet og dermed alle Science & Engineering-virksomhederne, fordi den typiske Science & Engineering-virksomhed uanset alder er betydeligt mere produktiv end både den typiske danske erhvervsvirksomhed og den typiske danske industrivirksomhed af samme størrelse. Dette

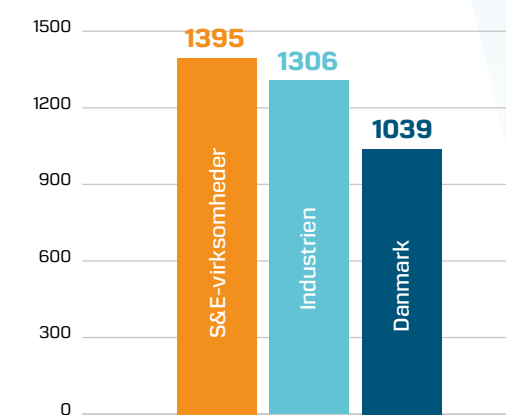
gælder også, hvis man sammenligner med erhvervs- og industrivirksomheder i Danmark, der har en medarbejdersammensætning, som på uddannelseslængde svarer til medarbejdersammensætningen i den typiske Science & Engineering-virksomhed.

Fig. 1. Produktivitet for større virksomheder, 2018



Note: Større virksomheder er defineret som virksomheder med 50 eller flere årsværker

Fig. 2. Produktivitet for virksomheder med højtuddannede, 2018



Note: Virksomhederne skal have min. 10 pct. af deres ansatte med enten mellemlang eller lang videregående uddannelse.

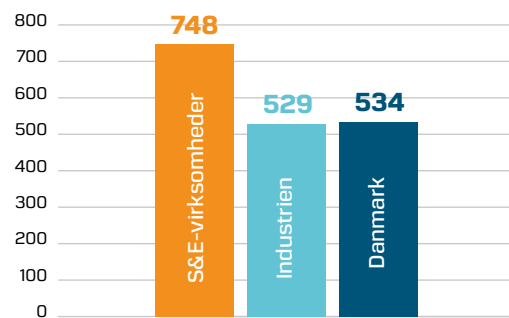
Definition af PRODUKTIVITET



Produktiviteten er et mål for, hvor effektiv en virksomhed eller en sektor er til at skabe værdi. Produktiviteten kan opgøres på forskellige måder. Her anvender vi arbejdsproduktiviteten som anbefalet af Produktivitetskommissionen, dvs. værditilvækst pr. årsværk. Værditilvæksten udgør hovedbestanddelen af BNP. Den beregnes groft sagt som en virksomheds omsætning fratrukket omkostninger til vareforbrug mv.

ATV har i sin analyse af Science & Engineering-virksomheders produktivitet gennemført et outlier-tjek for at eliminere effekten fra få dominerede Science & Engineering-virksomheder eller højproduktive branchesnit som farma. Vi har fokuseret på medianvirksomheden (den midterste virksomhed i alle benchmarks) samt lavet et benchmark, hvor farma er taget ud. Hermed sikrer vi, at få ekstraordinære virksomheder som Novo Nordisk ikke skævvrider resultatet. Outlier-tjekket dokumenterer, at Science & Engineering-virksomheder generelt er mere produktive end industrivirksomheder og Danmarks øvrige erhvervsliv.

Fig. 3. Produktivitet for medianvirksomhed, 2018



Note: Medianvirksomhed er 0,5 fraktile på hhv. værditilvækst og antal årsværker i de forskellige populationer. Produktivitet udregnes som værditilvæksten over antal årsværker.
Kilde, figur 1, 2 og 3: Analyse af udarbejdet for ATV af DAMVAD Analytics, efteråret 2021

Sådan øges værdiskabelsen i dansk økonomi

Rammer og tiltag, der styrker Science & Engineering-økosystemet, så det kan udklække og udvikle flere Science & Engineering-virksomheder, vil øge værdiskabelse og produktivitet i Danmarks økonomi og dermed fundamentet for fremtidens velfærd. ATV har spurgt økosystemets nøgleaktører, hvad de vurderer, der har størst betydning for økosystemets succes. Alle fremhæver et uddannelses- og forskningssystem i verdensklasse, god infrastruktur, specialiserede økosystemer, flade hierarkier og Danmarks omdømme.

Science & Engineering-økosystemets ønskeliste

RESPONDENTGRUPPE	VIRKSOMHEDER	UNIVERSITETER OG GTS'ER	INVESTORER OG FONDE
Hvad er vigtigst for, at Danmark kan udvikle sig til en førende Science & Engineering-region?			
Stærkt uddannelsessystem	•	•	•
Stærkt forskningssystem	•	•	•
God infrastruktur	•	•	•
Gode sprogkunderskaber	•		
God til at samarbejde	•		
Ingen korruption	•		
Verdensklasse Science & Engineering-økosystemer/ virksomheder inden for særlige områder, som fx medico og vindenergi	•	•	•
Godt samspil mellem virksomheder og myndigheder	•		
Danmark er et godt brand/har et godt ry ude i verden	•	•	•
Stærkt grønt image	•		
Sikkerhed/tryghed/flexicurity	•		
Stor grad af åbenhed/tillid	•	•	
Flade hierarkier	•	•	•
Dygtig til at designe enkle løsninger		•	

Generelt er erkendelsen, at stærke virksomheder skabes af stærke økosystemer, hvor samarbejdet mellem økosystemets nøgleaktører fungerer godt. På tværs af Science & Engineering-virksomhederne ses samarbejde med GTS-institutter, universiteter, offentlige forskningsinstitutioner, underleverandører, kunder, konkurrenter og konsulenter som afgørende brændstof til deres udvikling.

Bruttoliste over vigtigste succeskriterier for Danmark som Science & Engineering-region på baggrund af rundspørge blandt 230 Science & Engineering-virksomheder samt dybdegående interviews med 70 udvalgte fyrtårnsvirksomheder, universiteter og investorer i Danmarks Science & Engineering økosystem (se appendiks side 72, Danmark som Science & Engineering-region).



BARRIERER FOR 2030-VISIONEN

I dette kapitel har vi samlet en række hovedudfordringer i forhold til at lykkes med ATV's syv manifestpunkter, der er afgørende for, at Danmark kan blive en førende Science & Engineering-region. Udfordringerne er formuleret ud fra interviews af og møder med 500+ nøgleaktører i Science & Engineering-videnøkosystemet.

DANMARK I VERDEN

1: Fravær af politisk vision

I en verden, hvor den teknologiske udvikling går stadig stærkere, og hvor den globale konkurrence skærpes, er det en udfordring, at der ikke er sat politisk lederskab bag en overordnet og langsigtet vision for Danmarks position som vidensregion.

I 00'erne satte statsministeren sig for bordenden i Globaliseringsrådet, der kom til at præge de kommende 10 års prioriteringer inden for en lang række områder. I dag er verden globaliseret, men konkurrencen skærpes. De løsninger på bæredygtighed, klima, natur, sundhed og sociale udfordringer, som vi skal udvikle, kræver en fornyet politisk satsning fra øverste hold.

Fraværet af en fælles samlende vision for Danmark bidrager til at skabe uhensigtsmæssig konkurrence, fastholde siloer og skaber polarisering - både blandt videnskabsystemets hovedaktører, men også i befolkningen.

Uden en vision er de enkelte aktører i videnskabsystemet overladt til selv. De mangler den nationale retning og handling, der kunne gøre den enkelte aktørs bidrag stærkere for Danmark.

Der er brug for bred politisk opbakning til erkendelsen af, at Science & Engineering-økosystemet er samfundets vigtigste jobskaber på alle niveauer og dermed både er den primære vækst- og velfærdsmotor og det primære værktøj i klimakampen.

Poul Toft Frederiksen,
Programchef, forskning,
Poul Due Jensens Fond.

TALENTER I DANMARK

2: Globalt talent – der ikke kommer Danmark til gavn

En af de udfordringer, som Science & Engineering-fyrtårnsvirksomheder tydeligst giver udtryk for, er vanskeligheder med at tiltrække og fastholde højtuddannet udenlandsk arbejdskraft.

Virksomheder risikerer at gå glip af udvikling af nye produkter og services, hvis de ikke kan rekruttere fra det globale talentmarked. Og Danmark står allerede med en mangel på højt kvalificerede talenter. Vi risikerer derfor også, at flere virksomheder flytter deres forretning til udlandet, da talentadgangen er afgørende for virksomhedernes fysiske placering.

Mange af de internationale talenter er rekrutteret direkte efter endt uddannelse i Danmark, men den mulighed er de seneste år blevet stærkt begrænset, da antallet af engelsksprogede uddannelser er blevet kraftigt dimensioneret for at undgå udgifter til EU-studerendes adgang til SU.

Der er stadig mange udfordringer i forhold til at kunne tiltrække udenlandsk arbejdskraft. Det gælder ikke mindst den høje beløbsgrænse, men der er også fortsat udfordringer med at fastholde udenlandske medarbejdere i Danmark. For selvom mange taler engelsk, og engelsk er arbejds sproget i mange virksomheder, er det en stor barriere for integration og fastholdelse af udenlandske medarbejdere, hvis de ikke lærer dansk. Dertil er det en udfordring, at der ikke er fokus på netværksaktiviteter og ægtefælletilknytning

(se appendiks side 73, International top talent).

Science & Engineering-virksomhederne skal kunne rekruttere den vigtige arbejdskraft, de mangler, inden for hele det digitale område, ingeniører og mange typer af faglærte. Det vil kræve et opgør med vanetænkningen og en politisk forståelse for, at vi har brug for international arbejdskraft på mange niveauer.

Charlotte Rønhof,
Formand for Bornholms Erhvervsfond
og formand for ATV's Science &
Engineering-komité.

UDDANNELSE TIL FREMTIDEN

3: Vi uddanner skævt

Ingeniører og medarbejdere med en naturvidenskabelig, teknisk eller IT-faglig baggrund er vigtigst for Science & Engineering-virksomheders udvikling, men samtidig den type medarbejdere, virksomhederne har sværest ved at rekruttere.

Udfordringen med manglende arbejdskraft vil kun blive større. Der er ganske enkelt ikke nok unge, der søger uddannelse inden for STEM-området (Science, Technology, Engineering, Mathematics) i forhold til erhvervslivets efterspørgsel efter arbejdskraft med STEM-kompetencer.

I skolen har man for sent i skoleforløbet et solidt naturvidenskabeligt fundament, og i gymnasiet har reform på reform, trods intentionen om det modsatte, svækket de unges valg af naturvidenskab til fordel for de samfundsvidenskabelige retninger, ligesom det faglige niveau af matematik i gymnasiet er blevet sænket.

Det er en særskilt problemstilling, at der er for få aktiviteter, der er målrettet pigers interesse for STEM-fagene. Det er afgørende for både rekrutteringsmulighederne og for de teknologiske løsninger, vi skal udvikle, at vi får pigerne/kvinderne med i større omfang.

Mange STEM-uddannelser, især i Vestdanmark, har ledige studiepladser, mens fx IT-Universitetet år efter år må afvise kvalificerede kandidater. Selvom der er stor efterspørgsel på arbejdskraft i hele landet, er der blandt Science & Engineering-virksomhederne en udtalt bekymring for, at den planlagte udflytning af universitetsuddannelser ikke vil øge det samlede optag, men blot fortynde fagmiljøerne med den modsatte virkning.

Ny innovation bliver oftest skabt på tværs af fag og fagligheder. Det ses derfor som en spildt mulighed, at der ikke prioriteres samarbejde med andre fagligheder og på tværs af uddannelserne. De nye kandidater skal gerne mestre at samarbejde med andre fagligheder og kolleger med helt anden uddannelsesbaggrund. For få studerende indgår i virksomhedsnære projekter, og endnu færre samarbejder eksempelvis med faglærte under uddannelsen. Kilde: ATV-rapport: Uddannelser til fremtidens vidensbaserede produktion, september 2018.

Den teknologiske udvikling fordrer løbende opkvalificering af arbejdsstyrken. På det videregående uddannelsesområde – især inden for STEM-fagområderne – er der ikke tradition for at supplere med forskningsbaseret efter- og videreuddannelse. Der mangler derfor en god model for udvikling af forskningsbaseret efter- og videreuddannelse og herunder en bæredygtig forretningsmodel.

Et fokus på STEM indebærer blandt andet øget støtte til forskning og en bred vifte af både korte og lange uddannelser inden for STEM-området, så virksomhederne og det øvrige samfund får tilført den nødvendige viden og arbejdskraft.

Nickie Spile,
Adm. direktør, Boardmeter



Der er behov for, at universiteter i langt højere grad rækker ud til virksomhederne og ser virksomhedssamarbejde som en kerneopgave på linje med forskning og uddannelse. Dette stiller også øgede krav til virksomheder og erhvervsorganisationer, som selv må søge dialog og samarbejde med universiteterne og udvikle relationer omkring forskning, eksamensprojekter og praktik.

Carsten Toft Boesen,
Adm. direktør, NIRAS A/S

FORSKNING SOM VÆKSTMOTOR

4: Det halter med forskningsdrevet innovation

Danmark får mindre innovation ud af forsknings-satsninger, end man gør i andre førende Science & Engineering-regioner i fx USA og Asien.

Offentlige forskningsmidler er afgørende for tiltrækning og fastholdelse af dygtige danske og internationale forskere, der kan indgå i værdiskabende samarbejde med virksomheder, og samtidig sikrer den forskningsbaserede uddannelse af kandidaterne, som virksomhederne efterspørger.

Vi er bagud på investeringer i grundforskning, teknologiinnovation og -skalering samt fysiske anlæg til test og demonstration i stor skala, hvilket sætter Danmark bagud bl.a. i den grønne omstilling.

Foruden prioritering af flere midler til forskning er vi udfordrede på, at mange bevillinger er kortsigtede. En del af de offentlige forskningsmidler gives ud fra årlige prioriteringer af udmøntningen af forskningsreserven. Ambitionerne om at skabe en national styrkeposition inden for eksempelvis energilagring eller carbon capture kan kun lykkes, hvis der lægges en investeringsplan, der rækker en længere årrække frem. Vi er også særligt udfordrede ved, at Danmark i forhold til andre førende Science & Engineering-regioner prioriterer forskningsmidler til teknisk forskning og IT-forskning lavt.

IT – I ALT

5: Danmark taber terræn på IT og digitalisering

På trods af at Danmark er et af verdens mest digitaliserede lande, er vi langt bagefter, hvad angår implementeringen af nye IT-teknologier

Danmark er stærkt udfordret på IT-området, selvom vi er førende på offentlig digitalisering og befolkningens generelle IT-kompetenceniveau. Vi står i dag i en situation, hvor der er stor mangel på kandidater, der er stærke på datalogi, og på kandidater, der med en anden uddannelsesbaggrund også har kompetencer inden for datalogi.

Vi har ikke investeret nok i vores videnfundament, og vi har alt for få IT-forskere til at understøtte det store behov for IT-kompetencer. Det er et flaskehalsproblem, der vil blive yderligere forstørret, når landene omkring os som fx Tyskland også ventes at skruer op for deres digitalisering med endnu større forventet konkurrence om talenterne til følge.

Endelig har vi ikke fundet en god metode til at dele og anvende data på tværs af aktører. I Danmark har vi mange data på en lang række

områder, herunder sundhedsdata. Data skal naturligvis behandles med stor fortrolighed i forhold til den enkelte borger. Men "ikke at anvende" data indebærer også en række risici og tabt potentiale for samfundet, for virksomheder og for den enkelte borger.

Det grundlæggende problem er, at GDPR- og tilstødende regler fortolkes stramt og uensartet af forskellige aktører i regioner og myndigheder. Det betyder, at enhver ny sag er at starte forfra, hvor etisk godkendelse, databehandlingsaftaler, IT-sikkerhed etc. skal forhandles fra scratch.

Mads Nielsen,
Professor, Datalogisk Institut,
Københavns Universitet

FRA STARTUP- TIL SCALEUP-NATION

6. Virksomheder vokser sig ikke store

Hovedparten af de seneste års største danske startup-succeser er opkøbt af udenlandske virksomheder, når de begynder at vokse sig store. Det giver risiko for, at værdierne ikke fastholdes i Danmark på længere sigt.

I Danmark har vi udviklet flere nye tech-selskaber, men vi har med få undtagelser ikke mestret at fastholde dem i Danmark. Vi har et finansielt økosystem, der er for smalt til, at vores virksomheder har samme mulighed for at vokse sig store som tilsvarende virksomheder i andre videnførende regioner i bl.a. USA og Kina. Bl.a. IT-virksomheder, biotekvirksomheder og robotvirksomheder har problemer med at rejse tilstrækkelig kapital, og det opleves som vanskeligt at opnå børsintroduktion i Danmark.

Det er for vanskeligt at omsætte universiteternes forskning til værdiskabelse i startup-virksomheder. Ofte oplever både universitetsansatte og andre brugere tech trans-systemet, der

Det er stærkt bekymrende, at vi er så ringe til at fastholde de lovende nye virksomheder på danske hænder. Jeg har desværre set talrige eksempler på, at de skabte værdier i form af både viden og jobs - få år efter et salg - forsvinder væk fra Danmark.

Per Falholt,
CEO & Founder, Per Falholt
Global Advisory Services

skal bidrage til, at universiteternes forskning kommer i anvendelse i virksomhederne, som en modspiller snarere end en medspiller. Universiteterne har meget forskellig praksis på patentområdet. Nogle universiteters praksis opleves som direkte hæmmende for, at viden og løsninger kommer i anvendelse.

Ifølge Global Innovation Index fra WIPO, 2021, prioriterer mange danske SMV-virksomheder patentering lavere end tilsvarende virksomheder i sammenlignelige lande.

Patentering er ofte en fordel, når virksomheden skal rejse kapital, indgå i nye samarbejder eller indtræde på nye internationale markeder, hvorfor den lave patenteringsgrad blandt disse virksomheder er bekymrende.

BÆREDYGTIGHED ER FREMTIDEN

7. Silotænkning står i vejen for den grønne omstilling

Bæredygtig omstilling kræver cirkulære ressourcestrømme og forretningsmodeller, men silotænkning og omkostningsfokus står i vejen for udviklingen i Danmark.

Danmarks ressourcestrømme af vand, varme, affald og elektricitet er i dag optimeret i hver sin afgrænsede silo med forskellige reguleringer. Det bremser for gode systemiske løsninger, der samlet vil bidrage i en bæredygtig retning.

Ud over rammerne for de enkelte ressourcer er det en udfordring, at offentlige kunder som eksempelvis forsyningselskaberne er underlagt en "pris vægter mest"-tilgang med en kort investeringshorisont ved valg af teknologiske løsninger. Mange af de nye teknologiske løsninger, der er mere bæredygtige, er dyrere i en opstart. Der er tale om nyudviklede produkter, der endnu ikke er standard. Denne udfordring gælder for en lang række områder også inden for fx sundhedsteknologi.

Mange af de aktuelle politiske satsninger handler om at anvende teknologiske løsninger til at nå klimamål om 70 pct. CO₂-reduktion i 2030 og 100 pct. i 2050, men der mangler en tilgang, hvor forsknings- og innovationsmidler i de store tværgående partnerskaber bliver sat i et realistisk forhold til den massive leverance, teknologiudviklingen skal bidrage til.

Selv om vi taler om, at vi vil nedbryde siloer, så ser vi nærmest kun siloer i økosystemet. Noget af det, der skal til for at nedbryde siloer, er, at vi reelt tror på, at vi er bedre sammen, end vi er hver for sig. Der spiller tværfaglige organisationer som ATV en vigtig rolle, hvor ildsjæle mødes om en fælles sag. Det er vigtigt at fastholde og udvikle det arbejde.

Marianne Thellersen,
Koncerndirektør for Innovation and
Entrepreneurskab, DTU

ANBEFALINGS- KATALOG

ANBEFALINGER

ATV's Science & Engineering-komité har formuleret en række anbefalinger til, hvordan Danmarks videnøkosystemet kan styrkes til gavn for Danmarks vækst, velfærd og bæredygtighed.

Danmark i verden

1 REGERINGEN BØR STÅ I SPIDSEN FOR EN LANGSIGTET, VISIONÆR SCIENCE & ENGINEERING-STRATEGI

Der er behov for at tilpasse Danmarks Science & Engineering-satsning til en ny global arbejdsdeling inden for teknologiudvikling. Strategien bør hvile på en analyse af Danmarks rolle og muligheder i konkurrence og samarbejde med verdens 30 førende tech-regioner og kan med fordel tage udgangspunkt i ATV's analyse af danske styrkepositioner, der fremgår af rapporten: "Verdens førende tech-regioner – Danmarks styrkepositioner i et globalt perspektiv". (Se appendiks side 73, Verdens førende tech-regioner. Danmarks styrkepositioner i et globalt perspektiv, 2020)

2 NEDSÆT ET GLOBALISERINGSRÅD 2.0

Statsministeren skal sætte sig for bordenden af et nyt Globaliseringsråd 2.0, der skal udvikle og koordinere markante satsninger for at øge Danmarks position som bæredygtig videnregion. Som ved Globaliseringsrådet fra 2005 skal processen inddrage ressortministre og centrale samfundsaktører i fælles satsninger.

3 NYE RAMMEVILKÅR BASERET PÅ TEKNOLOGIINDSIGT

Ekspertter med teknologisk indsigt skal indgå i politisk nedsatte råd og indgå tættere i lovgivningsarbejdet på alle områder, hvor teknologi og teknologiudvikling spiller en rolle.

Talenter i Danmark

4 AFSKAF LOFT FOR UDBUDET AF ENGELSKSPROGEDE UDDANNELSER

Staten skal afskaffe loftet for udbuddet af engelsksprogede uddannelser på de videregående uddannelser, hvor uddannelsesinstitutioner og erhvervsorganisationer i fællesskab vurderer, at et væsentligt større optag af internationale studerende kan bidrage til at løse erhvervslivets efterspørgsel på dimittender. Såfremt dimittenderne ikke vælger beskæftigelse i Danmark efter endt uddannelse, skal uddannelsesinstitutionerne tilbagebetale taxametertilskuddet for det antal udenlandske studerende, man har forpligtet sig til at sikre en beskæftigelse. Studerende uden for EU er selvbetalere og er ikke omfattet af tilbagebetalingskravet.

5 OMLÆG SU TIL ET RENTEFRIT LÅN FOR ALLE KANDIDATSTUDERENDE

For at imødekomme udfordringerne med SU-finansiering af unge fra andre europæiske lande omlægges SU på kandidatuddannelsen fra støtte til et rentefrit lån. Lånet skal tilbagebetales inden for maksimalt ti år efter kandidatgraden. For hvert år man har fuldtidsarbejde i Danmark inden for de første 10 år, nedskrives lånet med 20 pct. Ved deltidsarbejde nedjusteres nedskrivningen tilsvarende. Omlægningen er dermed udgiftsneutral for de studerende, der lægger deres arbejdskraft i Danmark i minimum fem år efter deres kandidatgrad.

6 SÆNK LØNNIVEAUET FOR AT SØGE ARBEJDS- OG OPHOLDSTILLADELSE

Der bør gives mulighed for at søge om arbejds- og opholdstilladelse efter beløbsordningen ved et lønniveau på 360.000 kr. pr. år (mod i dag 445.000 kr. pr. år) for at gøre det lettere for internationale kandidater at få det første job i Danmark.

7 FÆLLES BRANDINGSTRATEGI FOR AT TILTRÆKKE EFTERSPURGTE KOMPETENCER

Der afsættes 50 mio. kr. til at udvikle en brandingstrategi for tiltrækning af Science & Engineering-kompetencer til Danmark fra verdens førende tech-regioner. De syv danske innovationscentre skal have klare KPI'er for, hvordan de i samarbejde med aktører som Workindenmark, Copenhagen Capacity og Destination AARhus skal tiltrække Science & Engineering-kompetencer til Danmark under en fælles brandingplatform.

Uddannelse til fremtiden

8 **TEKNOLOGIFORSTÅELSE SKAL GØRES OBLIGATORISK I GRUNDSKOLEN**

Faget Teknologiforståelse/informatik skal være obligatorisk i folkeskolen og på alle ungdomsuddannelser. Faget skal have tydelig vertikal sammenhæng og progression baseret på begrebsapparatet fra forsøgsfaget i folkeskolen, og der skal være fokus på at inkludere pigerne. Sideløbende med implementeringen skal der på professionshøjskoler og universiteter etableres uddannelser og efteruddannelser, der kan klæde lærere på til at undervise i faget.

9 **TVÆRGÅENDE PROJEKTSAMARBEJDE PÅ TEKNISKE UDDANNELSER**

Der skal etableres valgfrie projektfølger på alle tekniske uddannelser, der inkluderer elever fra de tekniske erhvervsuddannelser og studerende på de tekniske videregående uddannelser i tværgående projektsamarbejder, og hvor projekterne sker i tæt samarbejde med virksomheder.

10 **OPRET RESIDENTIAL COLLEGES**

På de videregående uddannelser skal der etableres kollegier med både boliger og fælles studiemiljøer i større "ikke-universitetsbyer" rundt om i landet. Kollegierne skal have tæt nærhed til virksomheder og være koblet til et lokalt ejerskab. Det vil sikre, at de studerende kan komme i praktik og/eller skrive speciale på virksomheder også uden for de større uddannelsesbyer. Finansieringen kan løftes af kommuner og virksomheder i berørte områder samt staten, private investorer og fonde.

11 **NYE MODELLER FOR LIVSLANG LÆRING**

En satsning på forskningsbaseret livslang læring skal realiseres for højtuddannede for at sikre opkvalificering gennem hele arbejdslivet. Der bør udvikles en model, der bidrager til, at forskningsbaseret viden indgår i efter- og videreuddannelse, og at det får en stor udbredelse. Finansiering skabes fx gennem løbende opsparing som en del af lønnen.

Forskning som vækstmotor

12 **ØG FORSKNINGSBIDRAGET TIL 1,5 PCT. AF BNP**

De offentlige investeringer i forskning skal løftes til 1,5 pct. af BNP frem mod 2030. Danmark lever af viden, så der skal investeres mere for, at Danmark kan spille en rolle i udviklingen af fremtidens bæredygtige teknologier. Udfordringerne, som forskningen skal bidrage til at løse, kræver en vedvarende og stor satsning, og med en investering på 1,5 pct. vil vi følge med investeringsniveauet i andre førende Science & Engineering-regioner.

13 **DEN TEKNISKE FORSKNING BØR LØFTES MED 1 MIA. KR.**

Prioriteringen af den tekniske forskning skal kunne måle sig med de andre stærke Science & Engineering-regioner i OECD. Løftet af teknisk forskning med 1 mia. kr. skal ske inden eller uden for den eksisterende forskningsramme frem mod 2025.

14 **STYRK RAMMERNE FOR VIRKSOMHEDERNES FORSKNINGSINDSATSER**

Forskning og innovation skal fremmes i virksomhederne. Der skal udvikles en incitamentsstruktur, hvor langsigtede fremadrettede investeringer i forskning og udvikling belønnes ved generationsskifter i familieejede virksomheder. Og det skal være attraktivt at vælge fondsejerskab, da fondsejerskab bidrager til langsigtede prioriteringer. Endelig er det vigtigt, at den varslede prioritering af en permanentliggørelse af 130 pct.-fradraget på forskning og forsøg gennemføres.

15 **LAV INCITAMENTSTRUKTUR, SÅ FORSKNINGS-SAMARBEJDE MED VIRKSOMHEDER PRIORITERES**

Der bør være klare mål for forskningssamarbejde med virksomheder i institutionernes rammekontrakter. Der bør i højere grad allokeres midler til det missionsdrevne, der fremmer forskningssamarbejde mellem forskere og virksomheder. Det skal gøres mere attraktivt for den enkelte forsker at indgå samarbejder med virksomheder ved at meritere herfor ved besættelse af lektor- og professorstillinger.

16 **STYRKEDE BASISBEVILLINGER**

Universiteternes basismidler skal udvides beløbsmæssigt, så de kan dække medfinansiering fra fondsfinansierede projekter og EU-projekter, uden at deres frie midler til egne strategiske satsninger bliver lavere end 2021-niveauet.

17 **INVESTERINGEN I FORSKNINGSINFRASTRUKTUR BØR STYRKES**

Den nuværende finanslovsbevilling skal øges med 50 mio. kr. årligt til forskningsinfrastruktur. Forskningsinfrastruktur er en forudsætning for meget af vores teknologiske, naturvidenskabelige og sundhedsfaglige forskning, men er i disse år ramt af uheldsmæssige nedskæringer. Der bør sættes midler af til nye fyrtårnsprojekter, der bidrager til, at Danmarks milliarddyre investering i ESS i Lund bliver udnyttet. Sideløbende med langsigtet finansiering af fx det nye forskningsskib og datainfrastrukturen skal der være midler til prioritering af nyt udstyr, som erhverves og anvendes på tværs flere forskningsbaserede organisationer.

IT i alt

18 TILFØR 300 MIO. KR. TIL IT-FORSKNING

Der bør tilføres 300 mio. kr. årligt målrettet kapacitetsudvidelse inden for IT-forskning og -uddannelse over de kommende fem år. Udvidelsen skal rumme instrumenter til at øge forskningssamarbejdet med virksomheder og klynger. Styrkelsen skal målrettes forskning og optaget på IT-universitetsuddannelserne inden for Computer Science/datalogi, AI, Data Science og softwareudvikling.

19 AFSÆT 150 MIO. KR. TIL OPKVALIFICERING AF IT-KOMPETENCER HOS UNDERVISERNE

IT-kompetencer på højt niveau skal være en del af curriculum på alle videregående uddannelser, hvorfor alle underviserne på de videregående uddannelser, uanset fagligt felt, løbende skal opkvalificeres på IT.

20 TILBYD IT-MODULER TIL EFTERUDDANNELSE

Uddannelsesinstitutionerne skal tilbyde IT-moduler rettet mod efteruddannelse af den del af den danske arbejdsstyrke, som ikke har IT-baggrund. Modulerne skal samlet dække over 60 ECTS-point og kan udbydes på erhvervsakademier og de tekniske og naturvidenskabelige fakulteter på universiteterne samt IT-Universitetet. Der skal afsættes 50 mio. kr., som institutionerne kan søge til udvikling af IT-modulerne.

21 IT-UDDANNELSER UDEN DIMENSIONERING

De videregående uddannelsesinstitutioner skal kunne udbyde nye studiepladser på IT-uddannelser med høj søgning og stor aftagerefterspørgsel, uden det kræver, at der skal nedlægges pladser på andre uddannelser. De skal således holdes ude af dimensioneringer og eventuelle beskæringskrav.

Fra startup- til scaleup-nation

22 ENKLERE PRAKSIS FOR IPR

Universiteterne skal sammen udarbejde en ensrettet og enkel praksis for IPR. Overdragelse af ejendomsretten mod betaling af vederlag skal være den primære IPR-model, mens licenser bør være det sekundære valg (afhængig af branche). Købesummen kan gøres variabel og kan indgå som gældsbrief eller kapitalandele. Købesummen kan kombineres med såkaldte "windfall-" og/eller "earn out-klausuler".

23 OPEN ENTREPRENEURSHIP-PLATFORMEN PÅ FINANSLOVEN

Open Entrepreneurship-platformen skal gøres permanent og overgå til finansloven med 30 mio. kr. årligt.

24 ØKONOMISK STØTTE TIL SPINOUTS

Pre-seed-miljøerne i tilknytning til universiteterne skal tilføres 500 mio. kr. årligt til spinout-understøttende aktiviteter. Spinouts fra universiteterne skal tilbydes en mulighed for grants eller lån til køb af teknologistøtte på universiteterne. Lånet tilbagebetales, hvis firmaet får succes.

25 STØRRE OG BEDRE INVESTERING I SCALEUP-VIRKSOMHEDER

Vækstfonden og Danmarks Grønne Investeringsfond skal have retningslinjer, der sikrer en større risikovillighed og en længere investeringshorisont. ATP skal årligt afsætte et ambitiøst måltal af deres samlede kapital under forvaltning til at investere i scaleup-virksomheder. Samtidig bør regeringen udvikle incitamentsstrukturer for, at flere private investorer investerer i startup og scaleup, fx gennem puljer med lavere sats af aktieudbyttebeskatning.

Bæredygtighed er fremtiden

26 **PRIORITER FORSKNING, DER BIDRAGER TIL BÆREDYGTIG OMSTILLING**

Der er behov for en øget prioritering af forskning i teknologier, der skal bidrage til de store omstillinger, som vores samfund står overfor på områder som energi, transport, byggeri, sundhed, fødevarer og cirkulære ressourcestrømme. Sådanne missionsdrevne satsninger vil bygge på et spænd af "grønne" teknologier, nye Life Science-teknologier og en øget digitalisering mv. En dansk satsning skal bl.a. ske gennem øremærkede satsninger på finansloven, de kommende års calls i Innovationsfonden, prioriteringer i Vækstfonden samt prioriteringer i de private forskningsfinansierede fonde.

27 **GIV REGELDISPENSATION TIL TVÆRSEKTORIELLE "RUGEKASSER"**

Kommunerne skal gå forrest i forsøg med tværsektorielle samarbejder, hvor kommuner, virksomheder, vidensinstitutioner, fonde, forsyningsselskaber og borgere går sammen i en symbiose omkring ressourcestrømme og grøn omstilling. Der er god inspiration at hente i eksempelvis Sønderborg, Skive og Kalundborg. Der bør nedsættes et nationalt organ, der kan give dispensation til, at sådanne forsøg i en opstart kan virke med færre reguleringer i forhold til energi, spildstrømme og miljøkrav for at afprøve nye løsninger, sektorkoblinger og forretningsmodeller.

28 **NEDSÆT EKSPERTUDVALG FOR TEKNOLOGIUDVIKLING**

Ressortministerierne skal nedsætte et ekspertbaseret udvalg for teknologiudvikling, hvor personer med teknisk, økonomisk og juridisk indsigt sidder om samme bord med det formål at skabe både agile og trygge rum for udvikling og afprøvning af teknologibaserede løsninger, der aktuelt ikke kan finde sted inden for lovens rammer. Her kan fx være tale om "sandkassemiljøer" til udvikling og anvendelse af databaserede løsninger på sundhedsområdet eller områder, der kræver samarbejde mellem forskellige offentlige og private aktører, og hvor der er behov for at udvikle nye former for sameje- og samarbejdsmodeller, fx inden for energi- og forsyningsområdet.

29 **ØG INVESTERINGER I TEST OG DEMONSTRATION MED 200 MIO. KR.**

Der skal investeres mere i teknologisk infrastruktur i form af test- og demonstrationsanlæg på høje TRL-niveauer til innovationsfremmende tiltag rettet mod anvendelse i erhvervslivet. Der bør afsættes 100 mio. kr. årligt til etablering og opgradering af teknologisk infrastruktur. Samtidig er der behov for at styrke GTS'ernes rolle som bindeled mellem forskning og erhvervsliv. Der bør afsættes yderligere midler til opbygning af kompetencer i GTS-nettet, svarende til 100 mio. kr. årligt.

30 **FORPLIGT OFFENTLIGE UDBUD TIL BÆREDYGTIGHED**

Det offentlige skal forpligtige sig til, at i mindst 80 pct. af de offentlige udbud skal leverandørvalget være baseret på bæredygtighed fremfor "alene" pris. Der skal dertil udvikles en model for, at flere offentlige indkøb øremærkes til køb af nye innovative løsninger - dvs. løsninger, hvor der indgår en ny eller væsentligt forbedret komponent, og/eller hvor indkøbet foretages i en startup-virksomhed.



31 **PERSPEKTIVER PÅ DANMARKS UDVIKLING**

31 PERSPEKTIVER PÅ DANMARKS FREM TID

Akademiet for de Tekniske Videnskaber tog i efteråret 2021 på Danmarksturne med en busfuld af nøgleaktører fra Danmarks tech-økosystem. Målet var at trykprøve danske styrker og støbe fundamentet til en teknologivision for Danmark. Med i bagagen var fem års analyser af Science & Engineerings betydning for økonomisk vækst og velstand. Over tre dage gik turen til en række af Danmarks i dag stærke virksomheder som Danfoss, LEGO og Novo Nordisk samt innovations- og industrisamarbejder som Robotklyngen i Odense, IT-klyngen i Aarhus og industri-symbiosen i Kalundborg.

Vi præsenterer delegationens vigtigste perspektiver på de mange debatter koblet til deres egne erfaringer og fremtiden for deres fagområder. Vi spurgte: "Hvad er dit største ønske til Danmarks Science & Engineering-økosystem 2030?". Her kommer 30 kvalificerede bud på, hvordan Danmark kan sikre og udbygge Science & Engineering-økosystemet frem mod 2030. De mange gode bud er inddelt tematisk.

Danmark i verden



Lars Enevoldsen

Senior Vice President, Technology, Kamstrup A/S

Økosystemer løser de store udfordringer

Jeg ønsker økosystemer, der løser nogle af de store udfordringer, verden har – om det er fødevarer, rent vand, reduceret CO2-emission eller ældrebyrden. Det skal være økosystemer med tilstrækkelig store ambitioner til, at de flytter noget globalt. Vi må ikke falde i den fælde, at vi

finder lette løsninger på reduceret CO2-emission i Danmark med metoder, der ikke har potentiale for eksport og succes i fx Indien, USA og Kina. Vi skal have hele kæden til at hænge sammen fra uddannelse, forskning, virksomheder, det offentlige og kapital, så vi undgår unødige friktion, der forringer vores chancer for at holde os i front.



Poul Toft Frederiksen

Programchef, forskning, Poul Due Jensens Fond

Fire ønsker til 2030

Der er brug for bred politisk opbakning til erkendelsen af, at Science & Engineering-økosystemet er samfundets vigtigste jobskaber på alle niveauer og dermed både er den primære vækst- og velfærdsmotor og det primære værktøj i klimakampen. I 2030 skal der være 1) åbnet for den livsnødvendige udenlandske arbejdskraft for de mennesker, som vælger Danmark til; 2)

et reformeret uddannelsessystem og styrkede korte, mellemlange, erhvervs- og efteruddannelser især inden for STEM; 3) skabt solide puljer af 'tålmodige penge', som kan investeres i virksomheder med formål; 4) udviklet intelligent og dynamisk regulering og lovgivning på klimoområdet, der accelererer den innovation, som gør det muligt at udbrede danske klimaløsninger over hele verden.



Nickie Spile

Direktør, Boardmeter

Politisk støtte til STEM-området

Det er vigtigt, at Science og Engineering, herunder alle de indsatser, der understøtter, at Danmark fastholder og udbygger sin position som tech-nation, får det strategiske fokus og den politiske støtte, det fortjener. Danmark kan styrke sin økonomi, konkurrencedygtighed og velfærd ved at understøtte et generelt fokus på dette område. Det indebærer bl.a. øget støtte til forskning og en bred vifte af både korte og

lange uddannelser inden for STEM-området, så virksomhederne og det øvrige samfund får tilført den nødvendige viden og arbejdskraft. Den satsning, det fokus og den investering, Danmark gjorde med Globaliseringspuljen i 2006, kunne meget vel være relevant at gentænke i en 2021-version med fokus på at sikre Danmarks position og konkurrenceevne som tech-nation. Et område, hvor mange andre lande og regioner satser massivt i disse år.



Eskild Holm Nielsen

Dekan, Faculty of Technical Sciences, AU

Samskabelsen er fremtidens løsning

Karakteristisk for Science & Engineering-økosystemet er, at der skal tænkes langsigtet. Det var tydeligt ved flere af besøgene, at dem, der tænker langsigtet, er dem, der vinder på den lange bane. Samskabelsen både lokalt og nationalt er enormt vigtig for at få de store udfordringer løst. Både hos LORC, i Sønderborg og Kalundborg så

vi gode eksempler på, hvordan samskabelsen kan være fremtidens løsning. Men det kræver, at det er lokalt og nationalt understøttet. De lokale vidensinstitutioner, ngo'er og virksomheder er drivkraften, mens de skibe, de sætter i søen, skal være understøttet økonomisk og politisk på nationalt plan.



Lars Lammert Nielsen

Founder og CEO, NielsenNetwork

Science & Engineering-virksomheder er et guldæg

Science & Engineering-virksomhederne er et guldæg for Danmark. Det bekræftede besøgene hos de mange forskellige virksomheder under studieturen. Virksomhederne kan sikre Danmark en stor rolle i den internationale konkurrence, fordi de repræsenterer et arbejdsmarked, som er

attraktivt for unge. Virksomhederne kan dermed bane vejen for, at unge har lyst til at tage en uddannelse, som sikrer jobs i virksomhederne. Science & Engineering-virksomhederne er afgørende for, at Danmark kan bevare den velstand, vi nyder godt af.



Mads Søndergaard

Executive Vice President, NIRAS A/S

I 2030 har vi teknologi-hotspots

Mange erhvervs-klynger understøttes og er afhængige af stærke undervisnings- og forskningsmiljøer. Danmark er en lille nation med mange universiteter og erhvervsuddannelser, der er geografisk spredt ud over landet. Mange af uddannelserne er næsten ens – og samtidig er der en stigende efterspørgsel efter forskere og undervisere. Vi bør se på mulighe-

derne for at lave færre og stærkere forsknings- og undervisningsmiljøer i Danmark til gavn for fagligheden, rekrutteringsmulighederne af internationale studerende og understøttelse af endnu stærkere geografiske erhvervs-klynger. Det er set inden for sundhedssektoren, hvor der er etableret supersygehuse og lavet indbyrdes aftaler om, hvor forskningen skal koncentreres.



Rasmus Larsen

Prorektor, DTU

Danmark sætter dagsorden

Mit største ønske til Danmarks Science & Engineering-økosystem 2030 er, at vi i Danmark har forløst landets store potentiale for at møde fremtiden som et samlet vidensøkosystem med vidensarbejdspladser i hele landet,

med hovedstaden som en vækstdriver og med universiteterne og de store virksomheder som stærke portaler til omverdenen. Endvidere, at vi i Danmark kan sætte en dagsorden for vækst og velstand med udgangspunkt i Science & Engineering.

Talenter i Danmark



Thomas Bjørnholm

Forskningsdirektør, VILLUM FONDEN

Danmark mangler talent

Jeg ser muligheder for, at Danmark bliver et attraktivt sted for Science & Engineering-talent på alle niveauer, fra faglærte til ph.d'er, unge og erfarne. Både de nye og de meget etablerede virksomheder, vi besøgte på studieturen, peger enstemmigt på, at manglen på talent og kompetencer er den afgørende flaskehals for fremtidig forretning.

Lad os samle kræfterne om at gøre Danmark til verdensmester i at udvikle og fastholde talent. Det, som allerede er i Danmark, og det, der skal rekrutteres udefra for at dække behovet for de bedste internationale specialister. Danmark skal udnytte de mange nye digitale muligheder til at lave en strømlinet og målrettet rekrutteringsindsats af specialister og en effektiv (efter-)uddannelse af herboende talent.



Charlotte Rønhof

Bestyrelsesformand, Bornholms Erhvervsfond

International arbejdskraft skal være velkommen

Tandhjulene skal smøres, så Science & Engineering-virksomhederne kan få den arbejdskraft, de mangler. Det gælder især inden for hele det digitale område, ingeniører og mange typer af faglærte. Det kræver et opgør med vanetænkningen og en politisk forståelse for, at vi har brug for

international arbejdskraft på mange niveauer. Vi skal også uddanne flere udenlandske studerende inden for de områder, hvor vi mangler arbejdskraft. Men det skal være i en "noget-for-noget"-pagt med institutioner og erhvervsliv, så alle lægger hånden på kogepladen.



Kristian Pedersen

Dekan, Faculty of Natural Sciences, AU

Universiteter kan være porten til udlandet

Det er helt evident, at der er en skrigende mangel på arbejdskraft på mange forskellige niveauer inden for Science og Tech. Det er lige fra faglærte i produktion til ph.d'er.

Generelt er der stor vilje og konkrete eksempler på, hvordan virksomheder, universiteter og myndigheder samarbejder. Vi har mødt flere

virksomheder på turen, som er i aktiv dialog med universiteter, fonde, kommune og region. Nogle af disse initiativer kan uden tvivl "skaleres op" eller udnyttes andre steder. Jeg er sikker på, at danske universiteter i langt højere grad også kan være virksomheder og myndigheders internationale "port til udlandet" - både mht. forskning og udvikling, men også rekruttering af højt kvalificerede medarbejdere.



Mads Nielsen

Professor, Datalogisk Institut, KU

Vi vil have en positiv brain-betalingsbalance

Vi skal have løst problemet med rekruttering af højt specialiseret arbejdskraft ved at tiltrække flere studerende til Science & Engineering-uddannelserne. Det betyder også, at vi skal kigge ud over landets grænser for at finde kvalificeret arbejdskraft. I øjeblikket har vi en meget negativ

brain-betalingsbalance, hvor vores dygtige unge rejser ud og bliver god arbejdskraft, men vi begrænser talenternes tilstrømning til Danmark. Dette forringer landets, dets Science & Engineering-virksomheders og dets universiteters internationale konkurrenceevne.



Søren Hvidkjær

Forskningsdekan, CBS

Åbne for talenter fra udlandet

Vi må sikre, at virksomhederne fortsat kan tiltrække de største talenter i ind- og udland. Det kræver,

at vi uddanner og åbner for talenter fra udlandet i de områder, hvor der er efterspørgsel fra virksomhederne.

Sæt samarbejde på formel



Carsten Toft Boesen

Adm. direktør, NIRAS A/S

Universiteter og virksomheder skal samarbejde

Vi er på vej ind i en tid, hvor forskning og innovation generelt nedprioriteres til fordel for erhvervsuddannelserne; denne realitet indebærer i min optik behov for tre væsentlige ændringer: 1) Fokusering på STEM-fødekæden, bæredygtig omstilling og digitalisering skal fastholdes. 2) Der er behov for, at universiteterne i langt højere grad rækker ud til virksomhederne og ser virksomhedssamarbejde som en kerneopgave på linje med forskning og uddannelse. Herved kan

vi forhåbentlig undgå reduktioner af faculty og i stedet spare formidler- og facilitator-årsværk. 3) Dette stiller også øgede krav til virksomheder og erhvervsorganisationer, som selv må søge dialog og samarbejde med universiteterne og udvikle relationer omkring forskning, eksamensprojekter og praktik. En sådan model med et tydeligt ansvar både hos virksomheder og universiteter vil løfte samarbejdet og innovationen markant ikke mindst inden for Science & Engineering.



Katrine Krogh Andersen

Dekan, SCIENCE, KU

Tværgående samarbejde er nødvendigt

I Danmark skal vi blive bedre til at anerkende Science & Engineering-økosystemets helt nødvendige drivkraft i samfundet, ikke mindst i den grønne omstilling. Det kræver et højt ambitionsniveau i forhold til kompetencer og ressourcer inden for STEM og det digitale område. De kompetencer, vi opnår, skal bruges på tværs af sektorer. Selv om Danmark er et lille land, skal vi blive endnu

bedre til at bygge bro mellem virksomheder og vidensinstitutioner på tværs af landet. Derudover skal vi blive bedre til at anerkende og virkeliggøre tværgående samarbejde om håndtering af samfundsudfordringerne i en quadruple helix, hvor virksomheder, vidensinstitutioner, det politiske system og borgere fælles indgår i at finde, demonstrere, implementere og opskalere løsninger.



Christian Rasmussen

Head of Technology, Innovation Lab 2, Grundfos Holding A/S

Vi skal have samarbejde på formel

Vi skal have sat samarbejdet i system og på formel. Vi ser økosystemer og symbioser, der outperformer andre grupper af virksomheder gennem åbent samarbejde, tillid og en give-and-take-tilgang. I Danmark har vi en særlig evne til samarbejde. Det kan vi udnytte til at eksportere systemløsninger, der påvirker bæredygtighedsmålene over hele kloden. Ud over at måle

energi, CO2, ressourcer, vand og affald på den enkelte virksomhed ser jeg hellere, at vi måler det for systemerne, virksomhederne indgår i. Vi skal også uddanne vores specialister i at indgå i samarbejde. Det gælder både faglærte, mellemlange og lange uddannelser. Det vil også betyde, at de mange specialister, som flytter til Danmark, hurtigere vil kunne bidrage inden for deres felt.



Erik Bisgaard Madsen

Prodekan, SCIENCE, KU

Styrket samspil mellem universiteter og virksomheder

Jeg ønsker, at Danmark i 2030 består af en stor underskov af Science & Engineering-start-ups, smv'er og rising stars suppleret af mange 'trætoppe' i form af unicorns. Det vil kræve en stærkere brobygning mellem universiteter og virksomheder, hvor forskningsbaseret viden fra universiteterne i større omfang kommer ud og skaber værdi i

virksomhederne. Brobyggerfunktionen på universiteterne skal styrkes og professionaliseres, og herunder kan vi fx skabe mulighed for delestillinger mellem universiteter og virksomheder samt styrke interaktionen mellem virksomheder og studerende. Derudover skal vi bidrage med forskningsbaseret viden i de etablerede viden- og erhvervsklynger, som bl.a. rækker ud til de mange smv'er, der er medlemmer i klyngerne.



Søren Riis

Chief Research Officer, Oticon Medical

Et stærkere sundhedsvæsen åbent for innovation

For Life Science er det afgørende, at vi udvikler og systematiserer "sandkasse"-modeller for offentlig-privat innovation, særligt ift. løsninger, som bygger på (sundheds)data og kunstig intelligens. Det skal gøres lettere at få adgang til sundhedsdata - ikke kun til forskning, men også til udvikling af kommercielle løsninger til gavn

for patienter og sundhedsvæsen. Derudover er der behov for at etablere incitamentsstrukturer, som sikrer, at nye danske teknologiske innovationer, som samlet set sparer samfundet for penge, kan idriftsættes i den danske sundhedssektor - og ikke kun uden for Danmark, som det desværre ofte er tilfældet idag.



Marianne Thellersen

Koncerndirektør for Innovation og Entrepreneurskab, DTU

Tro på, at vi er bedre sammen

Vi kan komme meget længere, end vi er i dag, hvis vi bliver bedre til at samarbejde. Et godt samarbejde består bl.a. i, at alle er villige til at løbe en risiko, og det er vi generelt ikke så gode til. Men vi så også gode eksempler som hos Kalundborgsymbiosen, hvor virksomhederne selv har investeret i den fælles sag.

Selv om vi taler om, at vi vil nedbryde siloer, så ser vi nærmest kun siloer i økosystemet. Noget af det, der skal til for at nedbryde siloer, er, at vi reelt tror på, at vi er bedre sammen, end vi er hver for sig. Der spiller tværfaglige organisationer som ATV en vigtig rolle, hvor ildsjæle mødes om en fælles sag. Det er vigtigt at fastholde og udvikle dét arbejde.

Gør Science & Engineering-startups til scaleups



Andreas Kjær

Professor, overlæge, dr.med., MBA, Rigshospitalet, Klinik for Klinisk Fysiologi, Nuklearmedicin & PET, KU

Top 5 Life Science-økosystem

Jeg ønsker mig et Life Science-økosystem i verdensklasse, hvor Danmark ligger top 5. Der er behov for, at vi bygger videre på denne reelle styrkeposition, Life Science i dag har, men at vi også skaber et internationalt mere åbent system, der tiltrækker flere og bedre investorer. Det mangler der lige nu. Tyngde og kritisk masse har en betydning, og at samle sig i clustre i

stedet for at smøre tyndt ud giver mening. Det ser vi fx ved Life Science i Medicon Valley i Øresundsregionen. Og det princip gælder for andre områder, som vi så ved Robotklyngen i Odense, for blot at nævne et eksempel. Samtidig er det vigtigt, at universiteter er generøse og virkelig understøtter startups. Her er IPR naturligvis et godt eksempel.



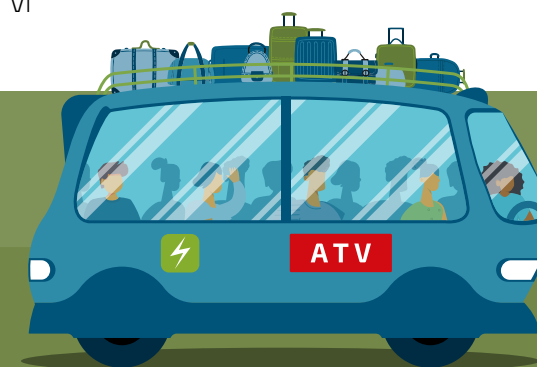
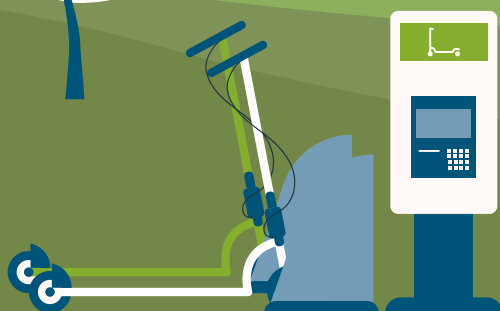
Per Falholt

CEO & Founder, Per Falholt Global R&D Advisory Services

Bedre støtte til Science & Engineering-virksomheder

Det skal være nemmere at agere som startup Science & Engineering-virksomhed i Danmark. Science & Engineering-virksomheder anvender ofte bekostelig og avanceret teknologi. Derfor skal der være et finansielt system, der reelt støtter op om nystarterede virksomheder. Der bør også være mulighed for finansiell støtte via lån til brug af teknologiresourcer på universiteterne. Vi

lever med en meget streng 'statsstøtte'-klausul, og dette ville være en smart måde at skubbe gang i teknologisk support mod betaling. Det vil også hjælpe virksomhederne, hvis Danmark øger støtten til den grønne omstilling og bliver skarpere på løsninger, der kan betales. Der er rigtig mange løsninger, der er så langt fra målet, at de er svære for forbrugeren at betale. Jeg ved, dette er svært, men i min verden er der ofte et for stort gab til realistisk økonomi.



Dyrk de gode eksempler



Anne-Lise Høg Lejre

Direktør, Produktion & Innovation, Teknologisk Institut

Økosystemer baseret på engagement

I forhold til økosystemerne så må man ikke underkende betydningen af den lokale forankring, og at der blandt initiativtagerne er nogle aktører fra både virksomheder, kommuner, vidensinstitutioner og netværksorganisationer. Jeg synes, at man skal understøtte de aktiviteter finansielt,

hvor kimen er lagt, og viljen er til stede, i stedet for at forsøge at overtænke strukturen i økosystemerne. Det er min erfaring, at det skal gro frem fra deltagerens engagement og vilje til at ville hinanden og fællesskabet. Vi så gode eksempler på disse økosystemer i både Odense, Sønderborg og Kalundborg.



Brian Vejrum Wæhrens

Professor mso, Center for Industriel Produktion, AAU

Skaler tiltag op på nationalt plan

Vi har på Science & Engineering-studieturen set adskillige eksempler på lokale samarbejder, som har løftet store samfundsudfordringer gennem gensidigt forpligtende symbioser. Ønsket her kunne dog være, at der var bedre muligheder for at gennemføre eksperimenter, der bryder med eksisterende rammebetingelser og opbygger kritisk infrastruktur, som rækker ud over det lokale. Når man fx ser ind i den cirkulære

økonomi, så er der behov for: 1) etablering af skalaanlæg, som kræver risikovillighed og tålmodig kapital, 2) sammentænkning af værdikæder, 3) sammenkobling af sektorer og 4) nye kompetencer; et miks af faktorer, som ikke kan løftes af den enkelte aktør alene, men må ske gennem et stærkt tværfagligt økosystem. Vi har bestemt stærke lommer af økosystemer rundt omkring i landet, men vi skal have skaleret de gode tiltag ud over de regionale grænser.



Peter Kjær

Prorektor, RUC

Humaniora kan hjælpe med borgerinddragelse

Jeg ønsker et styrket samspil mellem de teknisk/naturvidenskabelige fagområder og samfundsvidenskab/humaniora (SSH). Den grønne omstilling kræver markante indsatser på forsknings- og innovationsområdet, og her skal vi blive endnu bedre til at udnytte SSH-områdets kompetencer inden for politik og regulering, ledelse og forretningsudvikling, bruger- og borgerinvolvering, borgernes forståelse af videnskab og teknologi, etik, mv. Erfaringen med COVID-19 viser, at

borgernes forståelse, accept og aktive medspil kan være helt afgørende for udrulningen og effektiviteten af tekniske løsninger. Vi må ikke tro, at tekniske løsninger 'sælger sig selv'. Den grønne omstilling kræver fundamentale ændringer i institutioner, markeder, forbrugsmønstre og hverdagsvaner. Hvis vi ikke evner at inddrage befolkningen i disse forandringsprocesser, risikerer vi, at omstillingen bliver både konfliktfyldt og ineffektiv.



Ulla Röttger

Bestyrelsesmedlem, LondonEnergy Ltd.

Den grønne omstilling er kompleks

Energisektoren skal væk fra den fossile tankegang. Vindeventyret var simpelt, mens den grønne omstilling er langt mere kompleks. Den kræver en mangfoldighed af løsninger, som går på tværs af el, varme, vand og gas. Styringsinstrumenter og lovgivning skal rette sig efter værdien af løsningen rettere end prisen, så klima- og bæredygtighedstiltag kan implementeres.

Den grønne omstilling kræver, at vi har mange virksomheder, der har en tyngde, tænker langsigtet og prioriterer R&D i teknologiske løsninger eller teknisk infrastruktur. De skal fungere som krumtap i dannelsen og udviklingen af økosystemer, som er samlet fysisk, så mennesker mødes på tværs af universiteter, institutioner og virksomheder. Vi skal nedbryde silotankgangen. Banebrydende innovation muliggøres, når vi også tænker og samarbejder på tværs af universiteter, myndigheder, virksomheder og borgere.

Styrk danskernes teknologiforståelse



Stephen Alstrup

Professor, Datalogisk Institut, KU

Børn skal agere i en digital verden

For det første skal alle, der ønsker at læse IT, have lov til at læse IT. Vi skal ikke afvise kandidater, som vi gør nu. Men selv om vi optager alle, så tager det stadig lang tid at blive færdiguddannet. Derfor skal vi også sætte ind på at tiltrække udenlandsk arbejdskraft her og nu. På den længere bane skal vi undgå at få digitale

analfabeter. Vi voksne har ikke lært vores børn at navigere i en digital verden, fordi vi ikke selv kender den. Derfor skal folkeskolen spille en rolle i at uddanne børn til at kunne agere i en digital verden. Det handler ikke kun om, at de skal arbejde professionelt med det. Det handler også om, at de skal være borgere, og de skal forstå den verden, de skal være en del af.



Ole Kæseler Andersen

Professor, prodekan for forskning, AAU

Fleksible uddannelsesveje for alle

Uddannelse inden for STEM-området bliver mere mangfoldig. Der skal være fleksible uddannelsesveje på alle uddannelses-trin - fra de faglærte håndværkere hele vejen til postdoc-niveauet, og det faglige snobberi bør reduceres. For ph.d'er og postdocs er en vedvarende behandling af merit for innovationsaktivitet vigtig. Vi skal selvfølgelig stadig kunne tåle at sammenligne ph.d.- og postdoc-graderne

internationalt inden for akademien, men universiteterne skal også anerkende og prioritere at uddanne forskere, som har kommercielle kompetencer med i uddannelsen. Disse vil være efterspurgte af private virksomheder. Især inden for Life Science finder ph.d.- og postdoc-kandidater allerede i dag vejen til ikke-akademisk ansættelse. Dette vil forventeligt sprede sig til andre fagfelter. Især hvis kandidaterne har en vis forretningsforståelse.



Kasper Hallenborg

Institutleder, Mærsk Mc-Kinney Møller Institut, SDU

De unges interesse skal modnes

Vi skal gøre noget mere for at skabe interesse for de teknologiske fag og generelt STEM-kompetencer på et tidligt stadie hos de unge mennesker. Vi som uddannelsesinstitution kan i dag ikke imødekomme efterspørgslen på arbejdsmarkedet. Selv om vi har oplevet en markant vækst af studerende inden for f.eks. robotteknologi og

AI, så er det stadigvæk slet ikke nok. Fra mit perspektiv skal vi derfor modne interessen for STEM-fagene på folkeskoleniveau. Selvfølgelig kommer man også langt med markedsføring, men hvis vi skal anspore en interesse og nysgerrighed, så får vi meget mere ud af at starte tidligt.



Kaj Grønbæk

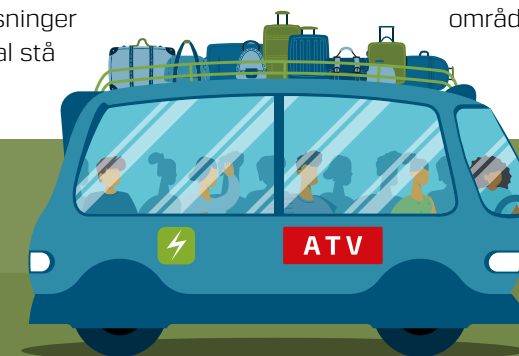
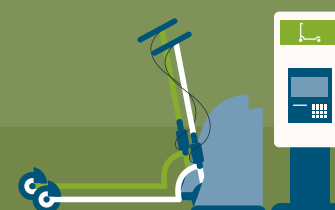
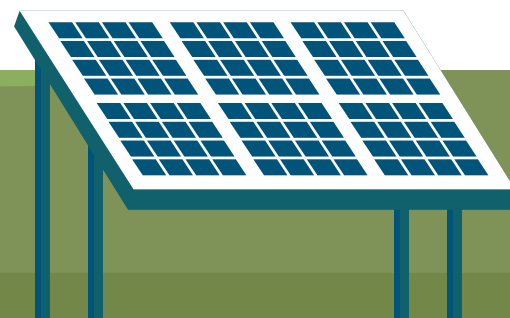
Institutleder, Institut for Datalogi, AU

IT som langsigtet strategi

Der skal investeres selvstændigt i IT-økosystemet, herunder særligt i forsknings- og uddannelsesmiljøer, der skal uddanne og rekruttere IT-kompetencerne til hele samfundet. Vi skal også gerne have skabt flere milliardvirksomheder a la Systematic, Netcompany og Trifork, der leverer avancerede IT-løsninger til resten af samfundet, så hver industrivirksomhed, hospital eller offentlige styrelse ikke skal udvikle deres egne ad hoc IT-løsninger fra bunden. De skal stå

på nogle stærke digitale skuldre, som man gør i lande med et stærkere digitalt erhvervsliv.

Vi har i det Digitale Vismandsråd opgjort, at der kun er ca. 325 offentlige STEM-IT-forskere i Danmark til at servicere et stort Science & Engineering erhvervsliv/økosystem. Drømmen er en fordobling inden 2030. Ligeledes skal forskningsbevillinger til IT hæves. De ligger lige nu alt for lavt i forhold til andre videnskabelige områder.





Ole Lehrmann Madsen

Alexandra-ambassadør, professor, Alexandra Instituttet, Datalogisk Institut, AU

IT skal opprioriteres

Stort set alle de steder, vi besøgte, er dybt afhængige af IT, men mangler højt uddannede IT-specialister. Derfor skal der laves en markant forøgelse i investeringerne inden for IT og digitalisering, og der skal ske en væsentlig kapacitetsopbygning inden for de teknisk/naturvidenskabelige områder på universiteterne. Vi skal tiltrække flere studerende til uddannelserne, herunder flere kvinder, alle kvalificerede skal optages, og

vi må have bedre vilkår for at tiltrække udenlandske studerende. Gennem vores centre som f.eks. DIREC, Pionercenteret for AI, DigitalLead og Alexandra Instituttet har vi instrumenterne til at samarbejde med virksomheder inden for IT-området. Men der er behov for en væsentlig udbygning af disse, hvis man skal kunne efterkomme behovet for flere uddannede og mere samarbejde med virksomheder og offentlige institutioner.



Bjarke Bak Christensen

Instituddirektør, DTU Bioengineering

IT skal ud til alle fagmiljøer

Det er helt centralt, at IT-miljøerne ikke ser sig som lukkede miljøer, der kun arbejder med IT-teknologier. Vi skal kigge på at få bredt IT ud til alle fagmiljøer.

Danmark har en helt unik mulighed for at stå forrest, når det handler om at integrere IT i konkrete fagområder, som f.eks. bioteknologi, byggeri, miljø osv. I stedet for at se de forskellige IT-teknologier som isolerede discipliner skal vi

koncentrere os om at integrere teknologierne i alle fagområder. Vi vil både opnå, at langt flere uddannede får opbygget tilstrækkelige IT-kompetencer, og samtidig styrkes fagmiljøerne. En af udfordringerne ved dette er, at vores forskere inden for forskellige fagområder ikke er tilstrækkelig klædt på til at undervise i IT-området. Derfor kunne man overveje, om der er konkret behov for IT-efteruddannelse af vores forskere.



Carsten Orth Gaarn-Larsen

Koncerndirektør, DTU

Massivt behov for flere Science & Engineering-kompetencer

Er "Danmark som en af verdens fem førende Science & Engineering-regioner i verden; til gavn for kommende generationer" en realistisk ambition? Ja, er mit ubetingede svar.

Vi har på turen rundt i Danmark set, hvordan stærke "fyrtårns"-økosystemer er utroligt ambitiøse og har en samlingskraft blandt lokale aktører, der gør, at man kan skabe unikke, internationale markedspositioner. Evnen til at få ting til at ske er overvældende og et kæmpe

lokalt og dermed nationalt aktiv.

Turen viste også, at behovet for flere Science & Engineering-kompetencer er massivt. Et fundament for at kunne fastholde og udbygge Danmarks muligheder er, at vi sammen accelerer arbejdet med at få Science & Engineering-kompetencer bredt ud til hele den danske arbejdsstyrke.



APPENDIKS

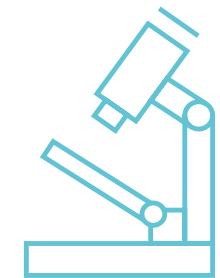
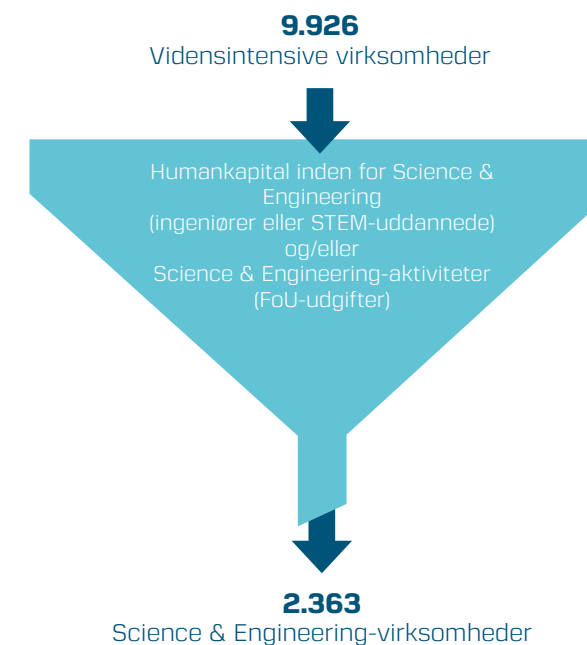
APPENDIKS

Definition og afgrænsning af Science & Engineering-virksomhed

ATV definerer en Science & Engineering-virksomhed som en virksomhed, der baserer sin forretning på et stærkt vidensfundament af ingeniørvidenskab og STEM-kompetencer. Definitionen er lavet i samarbejde med DAMVAD Analytics med inspiration fra OECD og Unesco's definitioner af Science & Engineering.

Science & Engineering-virksomheder defineres ud fra tre spor:

- Virksomheden skal være vidensintensiv
- Virksomhedens andel af humankapital inden for Science & Engineering
- Virksomhedens investeringer i forskning og udvikling.



Note: Danmarks population af Science & Engineering-virksomheder er ekstraheret ud af en grundpopulation på 9.926 vidensintensive virksomheder. Disse virksomheder er udvalgt, fordi de enten har deltaget i offentligt støttede forsknings- og udviklingsprojekter, optræder i Danmarks Statistiks register for forskning, udvikling og innovation i perioden 2010-2018 eller har branchekoden 'forskning og udvikling'.

De 2.363 Science & Engineering-virksomheder, som lever op til definitionen, beskæftiger tilsammen 59 pct. af alle diplom- og civilingeniører i den private sektor og 59 pct. af alle STEM-uddannede med LVU.

Kilde: State of the Nation (2021)

Tre typer Science & Engineering-virksomheder

Inden for den samlede population af Science & Engineering-virksomheder er der stor variation i forhold til, hvordan virksomhederne agerer, bl.a. som følge af deres grad af humankapital, og om de investerer i forskning og udvikling. Derfor

grupperes virksomhederne i tre kategorier som hhv. forskningsintensive, videnstærke eller driftsorienterede.

Kriterier for hhv. forskningsintensive, videnstærke og driftsorienterede Science & Engineering-virksomheder

AFGRÆNSNINGS-KRITERIER	FORSKNINGSINTENSIVE SCIENCE & ENGINEERING-VIRKSOMHEDER	VIDENSTÆRKE SCIENCE & ENGINEERING-VIRKSOMHEDER	DRIFTSORIENTEREDE SCIENCE & ENGINEERING-VIRKSOMHEDER
Andel ingeniører eller STEM-uddannede	20 pct. ingeniører eller 20 pct. STEM-uddannede med LVU, eller samlet 35 pct. ingeniører og STEM-uddannede med LVU	15 pct. ingeniører eller 15 pct. STEM-uddannede med LVU, eller samlet 25 pct. ingeniører og STEM-uddannede med LVU	10 pct. ingeniører eller 10 pct. STEM-uddannede med LVU, eller samlet 15 pct. ingeniører og STEM-uddannede med LVU
Virksomhedens vidensniveau	Udgifter til forskning og udvikling, såfremt virksomheden optræder i FUI-registret	Udgifter til forskning og udvikling, såfremt virksomheden optræder i FUI-registret og beskæftiger mindst 10 ingeniører og STEM-uddannede med LVU	Udgifter til forskning og udvikling, såfremt virksomheden optræder i FUI-registret og beskæftiger mindst 5 ingeniører og STEM-uddannede med LVU
Andel ansatte med en ph.d.-grad	1 pct. ph.d.'er ansat, såfremt virksomheden beskæftiger mere end 100 årsværk		

STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics
LVU: Lang videregående uddannelse
FUI-registret: Danmarks Statistiks register over virksomheder, der har udgifter til forskning, udvikling og innovation

Kilde: DAMVAD Analytics og ATV

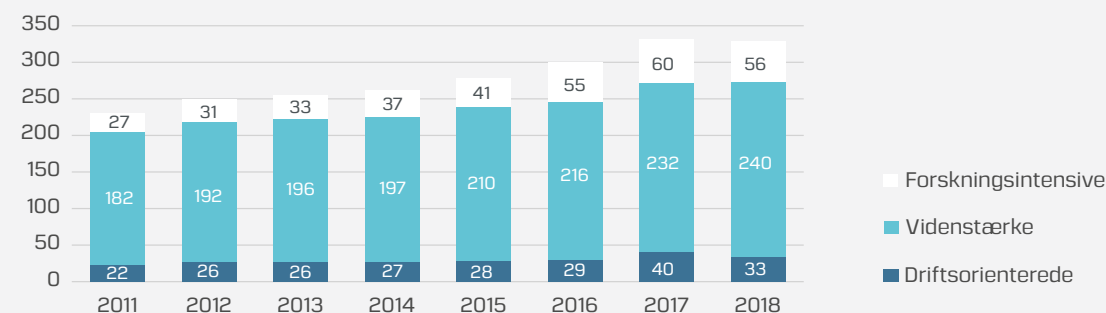
ATV har med et femårigt projekt ønsket at bidrage til, at Danmark får en stærk position på Science & Engineering-området. Science & Engineering er afgørende for at skabe vækst, velstand og velfærd, og Danmark er i skarp konkurrence med andre teknologiførende regioner i verden. Projektet sætter gennem analyser en ny dagsorden og forsyner beslutningstagere med fakta. Projektet er støttet af Novo Nordisk Fonden, Lundbeckfonden, VILLUM FONDEN, Rambøll Fonden, COWIfonden samt Aalborg Universitet, Aarhus Universitet, Copenhagen Business School, Danmarks Tekniske Universitet, Københavns Universitet, Roskilde Universitet og Syddansk Universitet.

Karakteristik af Danmarks Science & Engineering-population

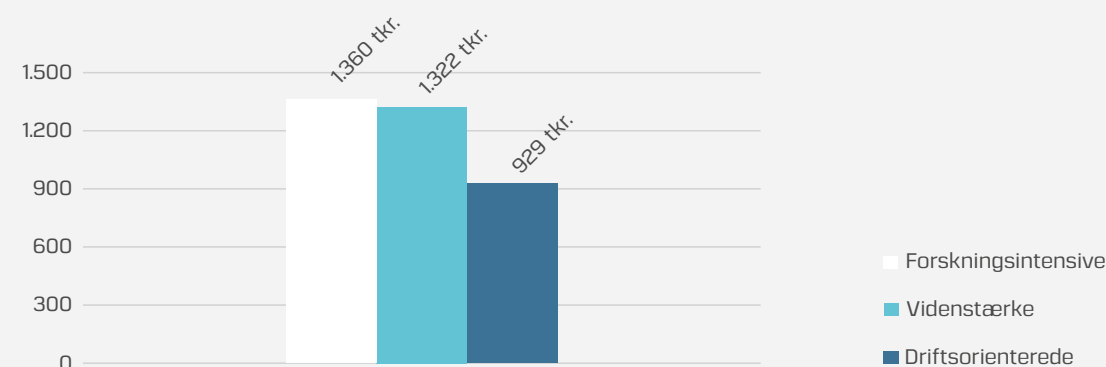
Antal virksomheder

	2015	2016	2017	2018
Forskningsintensive virksomheder:	466	482	496	512
Videnstærke virksomheder:	1.136	1.141	1.143	1.149
Driftsorienterede virksomheder:	695	697	700	702
S&E-virksomheder i alt:	2.297	2.320	2.339	2.363

BNP-bidrag fordelt på S&E-typer, 2011-2018, mia. kr.



Produktivitet fordelt på S&E-virksomhedstype, 2018, tusind kr.



Kilde: Se appendiks side 72, State of Nation, 2021

Science & Engineering-rapporter

State of the Nation-rapporterne

I 'State of the Nation'-rapporterne undersøger ATV, hvilket aftryk Science & Engineering-virksomheder (Science & Engineering) sætter på dansk økonomi. Science & Engineering-virksomhederne udgør et særligt snit af Danmarks erhvervsliv ved at være virksomheder, der bygger deres forretning på ingeniørvidenskab og STEM-kompetencer (Science, Technology, Engineering, Mathematics). State of the Nation-rapporterne tegner et tydeligt billede af, at Science & Engineering-virksomhederne, som samlet gruppe, er både mere innovative, produktive og eksportintensive end industrien og erhvervslivet i øvrigt.



State of the Nation (2019)
– Danmark som Science & Engineering-region



State of the Nation (2020)
– Danmark som Science & Engineering-region



State of the Nation (2021)
– Danmark som Science & Engineering-region



Danmark som Science & Engineering-region (2018)

Rapporten udgør projektets baseline og bygger på dybdegående interviews med 70 centrale aktører i Danmarks Science & Engineering-økosystem, en registeranalyse af Science & Engineering-populationen og en survey blandt 230 Science & Engineering-virksomheder. Rapporten identificerer fire hovedudfordringer og syv indsatsområder, der er definerende for Danmarks fremtid som vækst- og velfærdssamfund.



Danmarks nye vækstlag (2019)

Denne rapport fokuserer på Danmarks vækstlag af Science & Engineering-startups og deres aftryk på dansk økonomi. Herudover kortlægges Science & Engineering-startups typiske udviklingsforløb. I tillæg til registeranalysen hviler rapporten også på interviews med ti ledere af Science & Engineering-startups, der giver et indblik i, hvilke elementer virksomhederne bygger deres succes på, og de udfordringer, de møder.

Rapporter fra ATV's studieture til Kina og Indien



Disruptive Kina - Danmarks blinde vinkel (2018)

ATV's Science & Engineering-delegation besøgte i efteråret 2018 Kina for at studere de fremadstormende tech-økosystemer omkring Yangtsefloddeltaet. Rapporten indeholder blandt andet ATV's bud på, hvor langt Kina er nået med sin vision om at udvikle sig fra at være 'hele verdens fabrik' til at blive et globalt udviklingscentrum for nye, højteknologiske produkter.



Mulighedernes Indien - verdensmål, viden, vækst (2019)

ATV's Science & Engineering-delegation besøgte i efteråret 2019 Indien og udgav efterfølgende rapporten "Mulighedernes Indien - verdensmål, viden, vækst", der indeholder syv læring og tre anbefalinger til, hvordan Danmark skal forholde sig til Indiens nødvendige bæredygtige omstilling, og afdækker potentialer for videre samarbejde.



International top talent (2019)

Danmark mangler STEM-specialister og IT-profiler. Internationale topchefer er i høj kurs, og danske virksomheder søger ofte udenlandske profiler som topledere. Det understreges i rapporten 'International Top Talent', som beror på interviews med direktører og teknologiledere fra Science & Engineering-virksomheder samt en undersøgelse blandt 100 internationale STEM-profiler i Danmark.



Verdens førende tech-regioner (2020)

ATV har i denne rapport analyseret 11 teknologiområder, som i dag enten indgår direkte i aktuelle danske erhvervs- og innovationssatsninger, eller som vurderes at have strategisk betydning for Danmarks fremadrettede konkurrenceevne. Rapportens tankevækkende konklusion er, at Danmark på hele syv ud af de 11 områder falder bagud målt på forsknings- og patentaktivitet ift. verdens i dag stærkeste tech-regioner.

Derudover er følgende notater / rapporter udgivet:
Danmark som digital vækstregion (2017)
Læringspunkter fra USA's førende tech-klynger (2018)



ATV-PARTNERE

Danmarks teknologiførende virksomheder, universiteter og fonde støtter ATV med et fast, årligt beløb. Deres støtte er uvurderlig for akademiets arbejde, og for ATV-partnerne er det en adgangsbillet til Danmarks stærkeste netværk for teknologiledere. Vi er i ATV meget stolte over at repræsentere en så stærk partnerkreds.

- | | | |
|---|--|-------------------------------|
| 2cureX | GTS-foreningen | Patent- og Varemærkestyrelsen |
| AAU – Aalborg Universitet | H. Lundbeck | Poul Due Jensens Fond |
| Akademikerne | Haldor Topsøe | Rambøll |
| Astra | HØIBERG | Rockwool |
| AU - Aarhus Universitet, Faculty of Natural Sciences | IAD - Industriens Arbejdsgivere i Danmark | RUC – Roskilde Universitet |
| AU- Aarhus Universitet, Faculty of Technical Sciences | IBM | Scanventure |
| BLOXHUB | IDA – Ingeniørforeningen i Danmark | SDU – Syddansk Universitet |
| Blue World Technologies | Industriens Fond | Siemens |
| Carlsberg | Innovationsfonden | Teach First Danmark |
| CathVision | ITU – IT-Universitetet i København | Technicon |
| CBS – Copenhagen Business School | KEA – Københavns Erhvervsakademi | TI – Teknologisk Institut |
| Coloplast | KPMG | TICRA |
| COWI | KU – Københavns Universitet, SCIENCE | Vestas |
| Danfoss | KU – Københavns Universitet, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet | VIA University College |
| Dansk Metal | Landbrug & Fødevarer | VisBlue |
| Danske Bank | LEO Pharma | Vital Beats |
| Danske Regioner | LiTHIUM BALANCE | WattsUp Power |
| DI - Dansk Industri | Maersk Drilling | Xnovo Technology |
| DTU – Danmarks Tekniske Universitet | Nerve Smart Systems | Aarsleff |
| FA – Finanssektorens Arbejdsgiverforening | NIRAS | |
| FORCE Technology | Novo Nordisk | |
| FOSS | Novozymes | |
| FRI – Foreningen af Rådgivende Ingeniører | Nykredit | |
| GE – General Electric | Oticon | |
| Green Hydrogen Systems | Otto Bruuns Fond | |
| Groupcare | P+, Pensionskassen for Akademikere | |
| Grundfos | | |

Sponsorer i 2021

Tak til sponsorerne af ATV's Science & Engineering-projekt





ATV ER EN UAFHÆNGIG, MEDLEMSDREVET TÆNKETANK.

VI ARBEJDER FOR AT DANMARK SKAL VÆRE EN AF FEM FØRENDE SCIENCE AND ENGINEERING-REGIONER I VERDEN - TIL GAVN FOR KOMMENDE GENERATIONER.

AKADEMIETS MEDLEMMER MEDVIRKER TIL AT IMPLEMENTERE ANBEFALINGER FRA PROJEKTER I VIDENSMILJØER OG VIRKSOMHEDER.

LÆS MERE PÅ WWW.ATV.DK



Tryksag
5041 0740

Papiret er 100% genbrugspapir, som er FSC certificeret og EU Blomst certificeret.



ATV

AKADEMIET FOR DE TEKNISKE VIDENSKABER
C/O BLOXHUB
FREDERIKSHOLM KANAL 30, KØBENHAVN K
TELEFON: (+45) 45 88 13 11
ATVMAIL@ATV.DK
WWW.ATV.DK

UDGIVET NOVEMBER 2021