

# DANMARK som Science & Engineering-region



**NØGLETAL** om Danmarks  
teknologi- og videns-økosystem

**ANBEFALINGER:** Hvad skal der til, for at Danmark bliver  
en globalt førende Science & Engineering-region?

**SWOT-analyse** af Danmarks  
udfordringer og muligheder



# INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>Indledning</b>	<b>3</b>
<b>Forord: To-do-liste for videns- og vækstdanmark</b>	<b>5</b>
<b>Executive summary</b>	<b>6</b>
<hr/>	
<b>1. Danmark i dag</b>	<b>8</b>
Hvad er Science & Engineering-virksomheder? .....	10
Science & Engineering's betydning for dansk økonomi .....	12
Geografisk fordeling af S&E-virksomheder og job .....	13
S&E-virksomhedernes globalisering .....	14
S&E-virksomheder er innovative .....	16
Science & Engineering er samarbejde .....	18
Samarbejde med universiteter .....	19
Hver tredje ansatte i S&E-virksomhederne har STEM-baggrund .....	20
S&E-fyrtårnenes betydning for dansk økonomi .....	22
Ekstra høj produktivitet hos fyrtårnsvirksomhederne .....	24
S&E-virksomhedernes innovationsstrategier .....	25
Opsummering .....	26
<hr/>	
<b>2. Danmarks potentiale som S&amp;E-region</b>	<b>28</b>
Godt udgangspunkt – men plads til forbedring .....	30
Udfordringer for verdensklasse-visionen .....	33
SWOT-analyse af Danmark som S&E-region .....	41
<hr/>	
<b>3. S&amp;E-manifest for Danmark</b>	<b>50</b>
1. Danmark i verden .....	52
2. Talenter i Danmark .....	54
3. Uddannelse til fremtiden .....	55
4. Forskning som vækstmotor .....	56
5. IT i alt .....	58
6. Fra startup- til scaleup-nation .....	59
7. Bæredygtighed er fremtiden .....	60
<hr/>	
<b>Appendiks</b>	<b>62</b>
Projektsponsorer .....	66
ATV-partnere – Akademiets faste økonomiske bidragydere .....	67

## ATV

### DANMARK SOM SCIENCE & ENGINEERING-REGION

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

### SCIENCE & ENGINEERING-KOMITÉ

Per Falholt, CEO & Founder, Per Falholt Global R&D Advisory Services, formand for komiteen  
Lars Arge, professor, Institut for Dataologi, AU  
Susana Borrás, professor, institutleder, Department of Business and Politics, CBS  
Lars R. Enevoldsen, Group Vice President, R&T, Grundfos Holding A/S  
Janos Flösser, Senior Partner, Promentum Capital A/S  
Carsten Orth Gaarn-Larsen, CEO, CLEAN  
Susanne Juhl, adm. direktør, HMN Naturgas I/S

Andreas Kjær, professor, overlæge, dr.med., MBA, Rigshospitalet, Klinik for Klin. Fysiologi & Nuklearmedicin & PET, KU  
Eskild Holm Nielsen, Innovationschef & leder af Idéklivningen, Aalborg Universitetshospital  
Lars L. Nielsen, direktør, nielsenetwork  
Charlotte Rønhof, underdirektør, DI

### ATV'S SEKRETARIAT

Jesper Grenaa, konsulent  
Frederikke Kroon, ekstern konsulent  
Lia Leffland, akademidirektør  
Vibeke Schrøder, chefkonsulent  
Jakob Werner, kommunikationschef  
Bjarke Wiegand, chefkonsulent

### DESIGN OG PRODUKTION

Westring kbh

Copyright: ATV, Akademiet for de Tekniske Videnskaber, 2018  
April 2018  
2. oplag, august 2018  
ISBN: 978-87-7836-088-5

# INDLEDNING

Denne rapport er en kortlægning af Danmarks udfordringer og muligheder for at blive en verdensførende Science & Engineering-region. Science & Engineering er afgørende for at skabe vækst, velstand og velfærd, og Danmark er i skarp konkurrence med andre teknologiførende regioner i verden.

Rapporten er det tredje officielle output fra ATV's femårige Science & Engineering-projekt, der har til formål at forfølge Akademiets målsætning om, at Danmark skal være en af verdens fem førende videnregioner. Projektet skal gennem analyser sætte en ny dagsorden og forsyne beslutningstagere med fakta samtidig med, at ATV selv vil igangsætte konkrete initiativer på baggrund af analyserne.

S&E-projektet, der støttes af fem fonde og syv universiteter, har i de forrige rapporter identificeret Science & Engineering som en afgørende vækstmotor for Danmark samt kortlagt, hvilke byggeklodser globalt succesrige tech-regioner er baseret på.

I denne rapport sættes fokus på, hvordan Danmarks population af Science & Engineering-virksomheder oplever vækst- og udviklingsbetingelserne i Danmark. Formålet med rapporten er at identificere indsatsområder, der kan styrke Danmark som Science & Engineering-region og dermed skabe bedre betingelser for vækst og velfærd.

Rapporten er baseret på input fra fire forskellige analysekilder:

- En registeranalyse af Danmarks population af S&E-virksomheder.
- En spørgeskemaanalyse omfattende over 230 S&E-virksomheder.
- 70 dybdegående interviews med toneangivende virksomheder, universiteter og investorer i Danmarks S&E-økosystem.
- Læringspunkter fra en studierejse til to af USA's stærkeste tech-regioner: Boston og Bay Area.

Kortlægningen af Danmarks udfordringer og muligheder for at blive en verdensførende Science & Engineering region brydes op i tre hovedkapitler:

## Kapitel 1: Danmark i dag

Kortlægger, hvordan Danmark i dag kan karakteriseres som Science & Engineering-region.

## Kapitel 2: SWOT

Kortlægger styrker, svagheder, muligheder og trusler i de vilkår, der karakteriserer Danmarks S&E-økosystem.

## Kapitel 3: Indsatsområder

Identificerer afgørende indsatsområder og giver anbefalinger til, hvordan Danmark kan udvikles til en globalt førende Science & Engineering-region.

Akademiet for de Tekniske Videnskaber vil bidrage til, at der fremadrettet sættes fokus på de identificerede indsatsområder. Rapporten skal ses som et udgangspunkt for denne indsats, som kan omfatte en række initiativer, hvor ATV vil påtage sig en hovedrolle:

Dels ved at afholde arrangementer, temamøder og oplysningskampagner sammen med Akademiets 800 medlemmer, der har ledende stillinger i toneangivende virksomheder, universiteter og investorer i Danmarks S&E-økosystem. Dels ved at understrege og fastholde betydningen af indsatsområderne i ATV's vedvarende dialog med politikere. Og endelig ved selv at udvikle initiativer, der målrettet tager fat på indsatsområderne.





## Forord:

# TO-DO-LISTE FOR VIDENS- OG VÆKSTDANMARK

Danmark står, som alle øvrige nationer, over for en kæmpe udfordring med at redefinere sig ind i en ny, teknologisk verdensorden.

Nye, disruptive teknologier er godt i gang med at vende op og ned på den måde, som varer udvikles, produceres, handles og forbruges på. Ja, hele den måde, som mennesker kommunikerer og arbejder på, er under forandring.

Det stiller store krav til såvel nationer som individer. De, der er bedst til at omstille sig, bliver morgendagens vindere.

Danmark har gode muligheder for at udvikle sig til en globalt førende viden- og vækstregion og dermed blive blandt morgendagens vindere, men vi står også over for en række udfordringer, der skal håndteres, før den målsætning kan realiseres.

Denne rapport kortlægger både muligheder og udfordringer. Men vigtigst af alt identificerer den en række indsatsområder, der kan udvikle Danmark som Science & Engineering-region.

De grundlæggende budskaber er, at Danmark som udgangspunkt er en stærk videnregion med en stærk base af virksomheder, der baserer deres forretning på et solidt fundament af viden inden for ingeniørvidenskab og STEM-kompetencer. De såkaldte Science & Engineering (S&E) virksomheder er langt mere produktive og innovative – og skaber generelt mere værdi for det danske samfund – end det øvrige erhvervsliv. Desuden er S&E-virksomhederne bedst til at udvikle og anvende ny teknologi.

Danmarks fremtidige vækst, velstand og velfærd er med andre ord afhængig af, hvor attraktiv Danmark er i forhold til at skabe, fastholde og tiltrække S&E-virksomheder.

I en tid, hvor store nationer som USA, Kina og Storbritannien i tiltagende grad lukker sig om sig selv med protektionistiske tiltag som toldbarrierer og stramninger i talenter bevægelighed, har muligheden for at positionere Danmark som en attraktiv region at drive S&E-virksomhed i aldrig været større.

Denne rapport identificerer syv indsatsområder, der kan bidrage til at indfri ATV's vision om at gøre Danmark til en af verdens fem førende Science & Engineering-regioner.

Indsatsområderne er en to-do-liste for hele videns- og vækst-Danmark. Det er nemlig afgørende for Danmarks population af S&E-virksomheder, at hele økosystemet omkring dem – i form af erhvervsledere, forskere, investorer og politikere – bliver bedre til at trække i samme retning.

ATV's ambition med denne rapport er i den sammenhæng at lægge grundstenen for formulering af et fælles "manifest for udvikling af Danmark som S&E-region" – på samme måde som øvrige regioner og byer de senere år er begyndt at arbejde med såkaldte "Tech Manifestos".

En helt afgørende anbefaling er, at der formuleres en fælles vision for, hvilken rolle Danmark skal spille i en ny, global, teknologidrevet, såkaldt fjerde industriel revolution. Ligeledes er det afgørende, at vi udvikler strategier for, hvordan vi vil uddanne, tiltrække og fastholde de verdensklasse-kompetencer, der er nødvendige for at indfri visionen.

Vi håber naturligvis, at du vil bidrage til, at manifestet bliver stærkest muligt.

God læselyst

Per Falholt, formand for ATV's Science & Engineering-komité

◀ Vores evne til at udvikle og bruge nye teknologier er afgørende for Danmarks vækstmuligheder.





## EXECUTIVE SUMMARY

Danmark er godt rustet til at blive en verdensførende Science & Engineering-region.

ATV's omfattende registerundersøgelse, rundspørge og kvalitative interviews peger alle i samme retning: Science & Engineering er i dag et markant omdrejningspunkt for dansk økonomi.

Men analyserne afslører også, at Danmark står over for en række udfordringer, der skal håndteres, hvis verdensklassevisionen skal indfries.

### Stærkt udgangspunkt

Kapitel 1 viser, at en stor del af Danmarks økonomi, som udgangspunkt, er bundet op på Science & Engineering.

Der er således i alt 2.300 virksomheder i Danmark, som baserer deres forretning på et stærkt fundament af viden inden for ingeniørvidenskab og STEM-kompetencer (Science, Technology, Engineering og Math).

S&E-virksomhederne, der tilsammen beskæftiger ca. 300.000 fuldtidsansatte, bidrager samlet set med hele 16 pct. af Danmarks BNP samt 40 pct. af Danmarks samlede vare- og

tenesteeksport. Til sammenligning bidrager industrisektoren i Danmark med 14,7 pct. af BNP samt knap 37 procent af eksporten.

Samtidig er S&E-virksomhedernes produktivitet, målt som værdiskabelse pr. årsværk, langt højere end produktiviteten i danske virksomheder generelt, ligesom S&E-virksomhederne er betydelig mere innovative end både industrien og erhvervslevet generelt. Desuden står Danmark generelt stærkt inden for bæredygtige teknologier, som kan forventes at blive et vækstområde som følge af FN's bæredygtige udviklingsmål.

Virksomheder, som baserer deres forretning på et stærkt fundament af viden inden for ingeniørvidenskab og STEM-kompetencer, skaber generelt mere værdi for det danske samfund end det øvrige erhvervsliv. Danmarks fremtidige vækst og velfærd er med andre ord afhængig af, hvor attraktiv Danmark er i forhold til at skabe, fastholde og tiltrække S&E-virksomheder.

### Udfordringer for verdensklasse-visionen

Kapitel 2 analyserer de grundlæggende styrker og svagheder, der kendetegner Danmarks S&E-økosystem, samt de muligheder og trusler, Danmark står overfor i forbindelse med at udvikle sig til en globalt førende S&E-region.

◀ Talentudviklingen skal begynde allerede i grundskolen for at imødegå manglen på kvalificeret arbejdskraft inden for de tekniske, naturvidenskabelige og digitale fag.

Grundlæggende vurderes både Danmarks fysiske og digitale infrastruktur samt vores infrastruktur inden for forskning og uddannelse at være en styrke. Men det vurderes at være en svaghed, at Danmark, i sammenligning med øvrige regioner, i dag ikke prioriterer teknisk forskning og uddannelse – og i særdeleshed IT-kompetencer – tilstrækkelig grad. Dermed risikerer vi at miste de muligheder, som følger af den fjerde industrielle revolution (Industri 4.0).

Ligeledes vurderes det som en mulighed, at Danmark i dag har et stærkt ry i udlandet, hvad angår stabilitet, sikkerhed, tryghed og bæredygtighed, ligesom danskere anses som troværdige og interessante samarbejdspartnere. Men vores skattesystem, omkostningsniveau, klima og tendens til "andedamstækning" samt mangel på globalt perspektiv anses som en trussel i forhold til at tiltrække investeringer og talentfuld udenlandske talenter til Danmark.

I alt tegner der sig fire hovedudfordringer, der fremadrettet udfordrer Danmarks konkurrenceevne samt visionen om at udvikle Danmark til en førende S&E-region.

#### Udfordring 1: Mangel på kvalificeret arbejdskraft

*S&E-virksomheder vurderer, at ingeniører og medarbejdere med en naturvidenskabelig, teknisk eller IT-faglig baggrund er vigtigst for deres udvikling, men det er også den type medarbejdere, virksomhederne har sværest ved at rekruttere.*

#### Udfordring 2: Barrierer for at tiltrække globalt talent

*Muligheden for at rekruttere fra det globale talentmarked er helt afgørende for at kompensere for mangel på højt kvalificerede talenter i Danmark og for at øge danske virksomheders internationale konkurrencekraft. Her støder mange S&E-virksomheder på barrierer i forhold til at tiltrække og fastholde udlændinge.*

#### Udfordring 3: Barrierer for samarbejde med universiteter

*En af de helt store drivere for innovation og vækst er samarbejde mellem virksomheder og universiteter. Samarbejdet bliver løbende bedre, men S&E-virksomhederne oplever fortsat barrierer, der i sidste ende begrænser deres – og Danmarks – potentielle vækstmuligheder.*

#### Udfordring 4: Disruptive teknologier

*S&E-virksomhederne er bevidste om, at de må holde sig skarpe på nye teknologier, der har potentiale til at forandre både virksomheden og samfundet omkring dem. Udfordringen er, om Danmark har nok viden om – og uddanner nok arbejdskraft med kompetencer inden for – de teknologier, som S&E-virksomheder oplever som disruptive.*

### Manifest for Danmark som S&E-region

ATV anbefaler, at der, med baggrund i denne rapport, udarbejdes et "Manifest for udvikling af Danmark som S&E-region" – på samme måde, som øvrige regioner og byer de senere år er begyndt at arbejde med såkaldte "Tech Manifestos".

Manifestet skal fungere som en "kontrakt" mellem politikere samt erhvervs-, uddannelses- og forskningsledere om at arbejde i samme retning for at styrke Danmark som Science & Engineering-region.

ATV har lagt grundstenen til dette samarbejde ved at kortlægge de væsentligste udfordringer og muligheder for Danmark som S&E-region.

I kapitel 3 er dette opsummeret i form af syv indsatsområder, der er definerende for Danmarks S&E-økosystems succes og dermed for Danmarks fremtid som vækst- og velfærdssamfund.

### Der er behov for, at...

*1... 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... 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... uddannelsessystemet tilpasses virksomhedernes efterspørgsel og samfundets behov i forhold til udfordringer og muligheder affødt af den fjerde industrielle revolution.*

*4... prioritere teknisk og digital forskning samt gøre det nemmere for forskere, iværksættere og virksomhedsledere at omdanne forskning til forretning.*

*5... gøre IT og digitalisering til en grundlæggende disciplin i alle sektorer, brancher og fagretninger.*

*6... skalering af virksomheder gøres til en stærkere vækst- og erhvervsfremmedisciplin.*

*7... definere og prioritere danske styrkeområder i forhold til at levere løsninger, der kan indfri FN's bæredygtige udviklingsmål.*



Antal S&E virksomheder:  
**2.297**

Andel innovative S&E-virksomheder:  
**71 %**

Danmarks S&E-virksomheders omsætning:  
**871** mia. kr.

Andel af Danmarks samlede eksport:  
**40 %**

Bidrag til BNP:  
**278** mia. kr.  
(Bidrag til Danmarks BNP: 16 pct.)

Antal fuldtidsansatte i S&E-virksomheder:  
**295.867**

S&E-virksomheders produktivitet:  
**947** tkr/årsværk

S&E-virksomheders eksport:  
**446** mia. kr.

# 1. DANMARK I DAG

I dette kapitel kortlægges Danmarks udgangspunkt som Science & Engineering-region.

ATV definerer Science & Engineering (S&E), som kombinationen af forskning og uddannelse inden for teknisk viden, teknologiudvikling og overførsel af viden fra universiteter til erhverslivet og iværksætteri.

Kortlægningen fokuserer på virksomheder som omdrejningspunkt for Danmarks S&E-økosystem. Det er i sidste ende virksomhederne, der skal skabe økonomisk værdi for samfundet. Det gør de bl.a. ved at udnytte de rammebetingelser, den viden og arbejdskraft, som offentlige myndigheder, uddannelses- og forskningsinstitutioner skaber.

Kapitlet baseres på data fra tre uafhængige analysekilder:

- **Registeranalyse**  
En kvantitativ analyse, der definerer og opgør Danmarks population af S&E-virksomheder samt deres bidrag til Danmarks bruttonationalprodukt (BNP).

- **Survey**  
En spørgeskemaanalyse udsendt til 1.009 S&E-virksomheder, hvoraf 231 (23 pct.) har svaret.

- **Dybdeinterviews**  
ATV har interviewet en række nøglepersoner fra det danske S&E-økosystem. De kvalitative interviews anvendes bl.a. til at kvalificere resultaterne fra registeranalyse og survey.

Registeranalysen og spørgeskemaanalysen er udarbejdet af konsulenthuset Damvad Analytics for ATV i efteråret 2017, mens interviews er udført af ATV's egne konsulenter i perioden april til oktober 2017.

Registeranalysen er endvidere blevet publiceret som en selvstændig delrapport i november 2017 under titlen "Science & Engineering's betydning for dansk økonomi".

Hovedkonklusionerne fra rapporten opsummeres herunder, da de udgør et vigtigt grundlag for at forstå den betydning, Science & Engineering har for dansk økonomi. Detaljeret information om analysemetode, forudsætninger m.m. kan læses i den oprindelige publikation, som kan downloades fra ATV's hjemmeside [www.atv.dk](http://www.atv.dk).

For at give det fulde billede af Danmarks udgangspunkt som S&E-region skal registeranalysen imidlertid ses i sammenhæng med spørgeskemaanalysen og de dybdegående interviews, der udreder, hvor og hvordan S&E-virksomheder i dag producerer, innoverer og samarbejder med resten af økosystemet.

## Danmarks population af S&E-virksomheder

Registeranalysen viser, at Danmark som udgangspunkt har et markant fundament inden for Science & Engineering.

Der er i alt 2.300 virksomheder i Danmark, som baserer deres forretning på et stærkt fundament af viden inden for ingeniørvidenskab og STEM-kompetencer (Science, Technology, Engineering og Math). Det er vidensintensive virksomheder, der alle lever op til ATV's og Damvad's S&E-kriterier.



## Hvad er Science & Engineering-virksomheder?

ATV og Damvad definerer S&E-virksomheder ud fra deres humankapital samt deres forskningsaktiviteter. Det er sket med inspiration i OECD's og UNESCO's definitioner af S&E og fra identificerede karakteristika blandt 38 S&E-virksomheder, som indgår i ATV's undersøgelse.

S&E-virksomhederne grupperes i tre kategorier:

- Forskningsintensive S&E-virksomheder
- Videnstærke S&E-virksomheder
- Driftsorienterede S&E-virksomheder

ATV's interviews og Damvad Analytics' registeranalyse og survey afslører en bemærkelsesværdig variation i S&E-virksomhedernes demografi, adfærd og bidrag til dansk

økonomi. Forskningsintensive S&E-virksomheder skaber således langt højere værdi pr. medarbejder end øvrige S&E-virksomheder, mens videnstærke S&E-virksomheder har haft den højeste vækst i eksportintensitet.

S&E-virksomhederne bidrager samlet set med hele 16 pct. af Danmarks BNP samt 40 pct. af Danmarks samlede vare- og tjenesteeksport. Til sammenligning bidrager industrisektoren i Danmark med 14,7 pct. af BNP samt knap 37 procent af eksporten.

S&E-virksomhederne, der tilsammen beskæftiger ca. 300.000 fuldtidsansatte, svarende til knap en fjerdedel af

den private beskæftigelse, har øget deres betydning for dansk økonomi over de seneste fem år. Således er virksomhedernes samlede omsætning steget med hele 24 procent – fra 701 mia. kroner i 2011 til 871 mia. kroner i 2015.

Ligeledes er S&E-virksomhedernes produktivitet, målt som værdiskabelse pr. årsværk, langt højere end produktiviteten i danske virksomheder generelt. De mest forskningsintensive virksomheder har en produktivitet på over 1 mio. kroner pr. medarbejder. Det er over 50 procent mere end produktiviteten i det gennemsnitlige erhvervsliv, der ligger på knap 0,7 mio. kr. per medarbejder.

De tre kategorier af S&E-virksomheder kan grundlæggende kendetegnes ved følgende karakteristika:

DE FORSKNINGSINTENSIVE (466) 41.749 ANSATTE	DE VIDENSTÆRKE (1136) 216.615 ANSATTE	DE DRIFTSORIENTEREDE (695) 37.503 ANSATTE
Rigest på videnkapital Meget høj STEM m. LVU (44%) Flest ph.d (knap 5%) Meget forskningsaktive Stor intern R&D Flest patenter Mest samarbejdende (Kunder) Mest samarbejdende (Uni.) Mest innovative Yngst Gns. 90 årsværk 58% ligger i Hovedstaden	Mellem videnkapital Høj STEM m LVU (18%) Forskingsaktive Produktion De mange De ældste De største Store arbejdspladser Gns. 191 årsværk 50% i Hovedstaden	Lavest videnkapital Lavest STEM m LVU (14%) Ikke særlig forskningsaktive Meget lidt samarbejde med kunder og uni Relativt mange selvstændige Gns. 54 årsværk 49% i hovedstaden
Brancher: • Forskning & Udvikling 26% • Rådgivning 25% • IKT 21% • Industri 18% • Handel & Transport 8% • Erhvervsservice 1%	Brancher: • Industri 26% • Rådgivning 24% • IKT 23% • Handel & Transport 9% • Forskning & Udvikling 8% • Erhvervsservice 3% • Finansiering & forsikr. 3% • Bygge & Anlæg 1%	Brancher: • Industri 32% • IKT 25% • Rådgivning 15% • Handel & Transport 13% • Forskning & Udvikl. 6% • Erhvervsservice 5% • Finansiering & forsikr. 3% • Bygge & Anlæg 1%

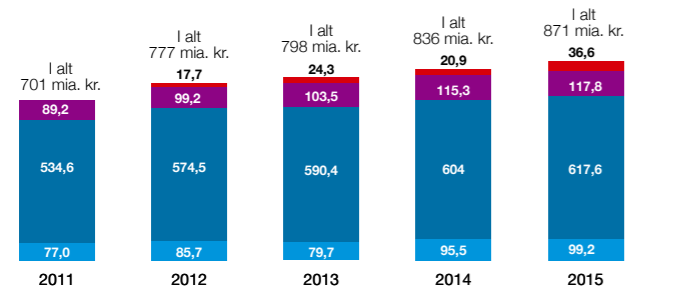
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata  
STEM = Science, Technology, Engineering, Mathematics  
LVU = Lange videregående uddannelser

AFGRÆNSNINGSKRITERIER	FORSKNINGSINTENSIVE S&E-VIRKSOMHEDER	VIDENSTÆRKE S&E-VIRKSOMHEDER	DRIFTSORIENTEREDE S&E-VIRKSOMHEDER
Andel ingeniør eller STEM	20% ingeniører eller 20% STEM m. LVU eller samlet 35% ingeniører og STEM m. LVU	15% ingeniører eller 15% STEM m. LVU eller samlet 25% ingeniører og STEM m. LVU	10% ingeniører eller 10% STEM m. LVU eller samlet 15% ingeniører og STEM m. LVU
	<b>og</b>	<b>eller</b>	<b>eller</b>
Vidensniveau	Udgifter til FoU såfremt de optræder i FUI-registret	Udgifter til FoU såfremt de optræder i FUI-registret og Beskæftige en gruppe ingeniører og STEM m. LVU på 10 personer	Udgifter til FoU såfremt de optræder i FUI-registret og Beskæftige en gruppe ingeniører og STEM m. LVU på 5 personer
	<b>og</b>		
Phd	1% phd'er såfremt de beskæftiger minimum 100 årsværk		
<b>Antal virksomheder</b>	<b>466</b>	<b>1.136</b>	<b>695</b>

Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata  
STEM = Science, Technology, Engineering, Mathematics  
LVU = Lange videregående uddannelser

# Science & Engineering's betydning for dansk økonomi

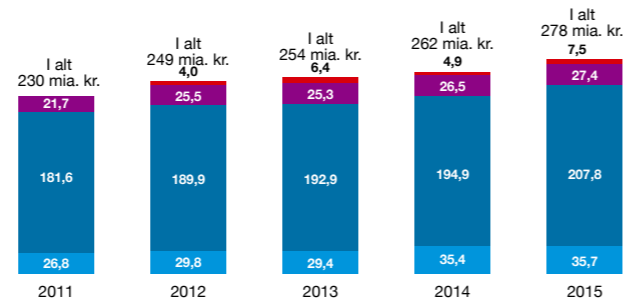
**FIGUR 1**  
S&E-virksomhederne omsatte i 2015 for 871 mia. kr. Dette er en stigning på 170 mia. kr. på bare fem år.



Forskningsintensive Videnstærke Driftsorienterede Nystartede virksomheder

Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

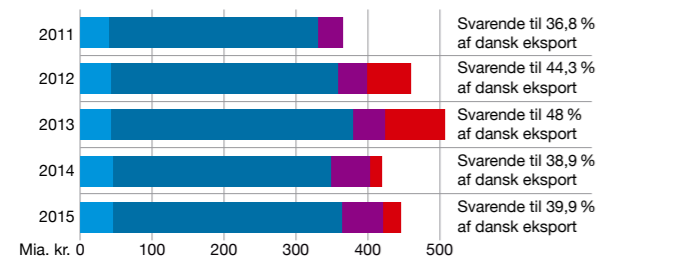
**FIGUR 2**  
S&E-virksomhedernes BNP-bidrag udgjorde i 2015 278 mia. kr., hvilket svarer til ca. 15,8 pct. af Danmarks samlede bruttoværditilvækst på 1.760 mia.kr.



Forskningsintensive Videnstærke Driftsorienterede Nystartede virksomheder

Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af Danmarks Statistik.  
Note: BNP-effekten er opgjort ved bruttoværditilvæksten, der grundlæggende er lig omsætning fratrukket vareforbrug.

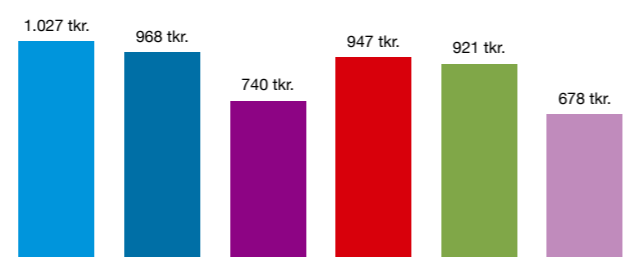
**FIGUR 3**  
Dansk eksport fra S&E-virksomheder udgjorde 446 mia. kr. i 2015, hvilket svarer til 40 pct. af den samlede danske vare- og tjenesteeksport.



Forskningsintensive Videnstærke Driftsorienterede Nystartede virksomheder

Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

**FIGUR 4**  
Produktiviteten i S&E-virksomhederne er 947.000 kr./årsværk Langt højere end den gennemsnitlige produktivitet i Danmark på 678.000 kr./årsværk.



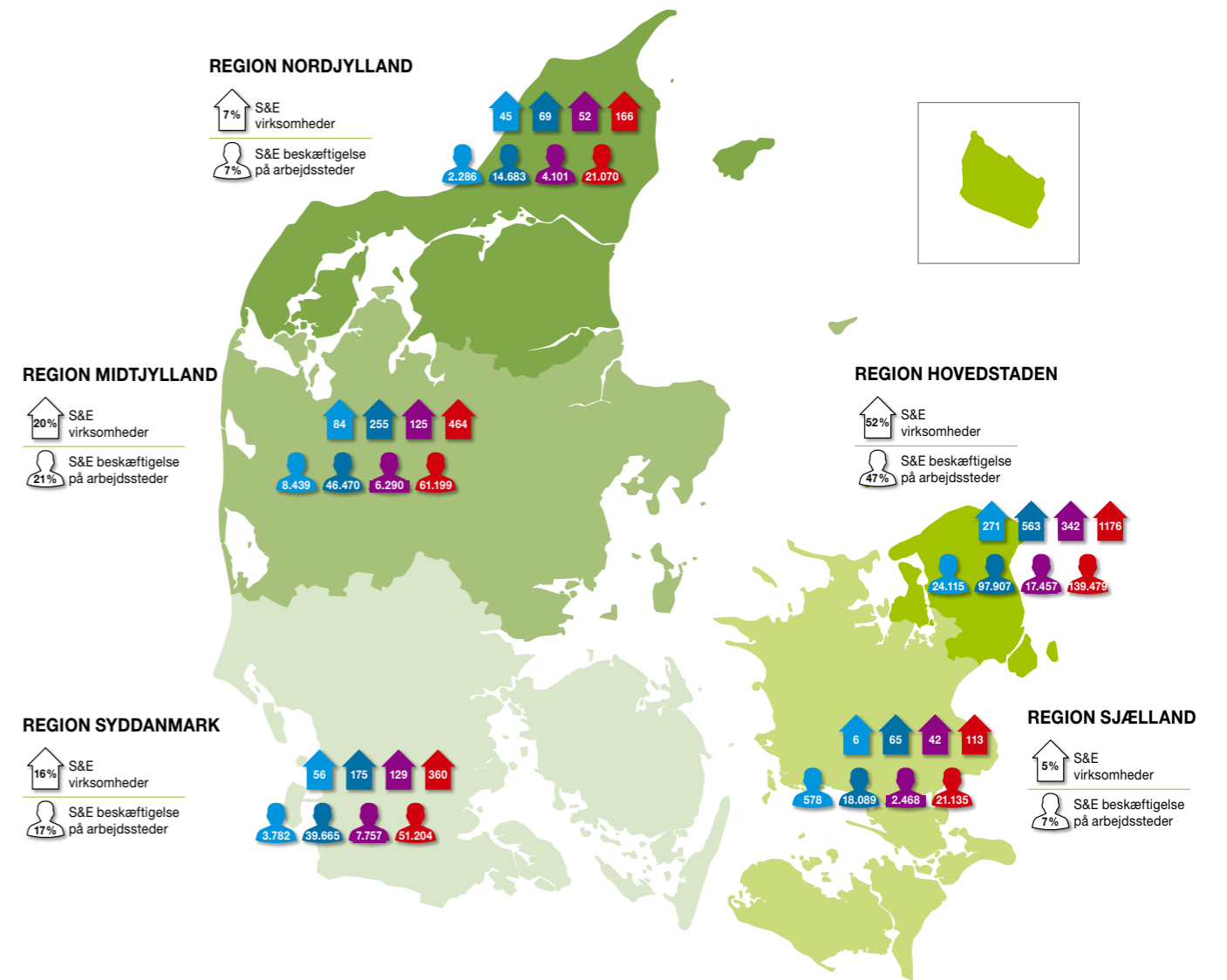
Forskningsintensive Videnstærke Driftsorienterede S&E Total Industri Danmark

Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata  
\*Selvstændige og virksomheder med mindre end 1 årsværk er ikke medtaget her.

# Geografisk fordeling af S&E-virksomheder og job

Størstedelen af S&E-virksomhederne er placeret i Region Hovedstaden, hvor 1.176 er placeret, svarende til 52 pct. af hele S&E populationen. Det er også her langt den største andel af S&E-beskæftigelsen er, nemlig 139.479 ud af 295.867 årsværk, svarende til 47 pct. af Danmarks S&E beskæftigelse.

Sammenlignes med det generelle erhvervsliv i Danmark eller virksomheder inden for industri, råstofindvinding og forsyning er S&E-virksomhederne overrepræsenteret i Region Hovedstaden og modsvarende underrepræsenterede i de resterende regioner.



**FIGUR 5**  
Forskningsintensive Videnstærke Driftsorienterede S&E Total

\*For 18 S&E-virksomheder har det ikke været muligt at finde deres geografiske placering  
\*For 1.781 beskæftigede i S&E-virksomheder har det ikke været muligt at finde arbejdsstedets geografiske placering  
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata



# S&E-virksomhedernes globalisering

S&E populationens eksakte udenlandske tilstedeværelse er ikke opgjort, men Damvad Analytics spørgeskemaundersøgelse, der er besvaret af 231 S&E-virksomheder, antyder, at outsourcing af såvel produktion som forskning og udvikling er udbredt.

Hele 44 pct. af virksomhederne har produktion i udlandet, 33 pct. har forskning og udviklingsafdelinger i udlandet og ca. 38 pct. outsourcer andet (f.eks.IT) til udlandet.

Langt de fleste S&E-virksomheder i Danmark har også hovedkvarteret her i landet (85 pct.), ligesom de fleste har afdelinger med forskning og udvikling i Danmark (78 pct.).

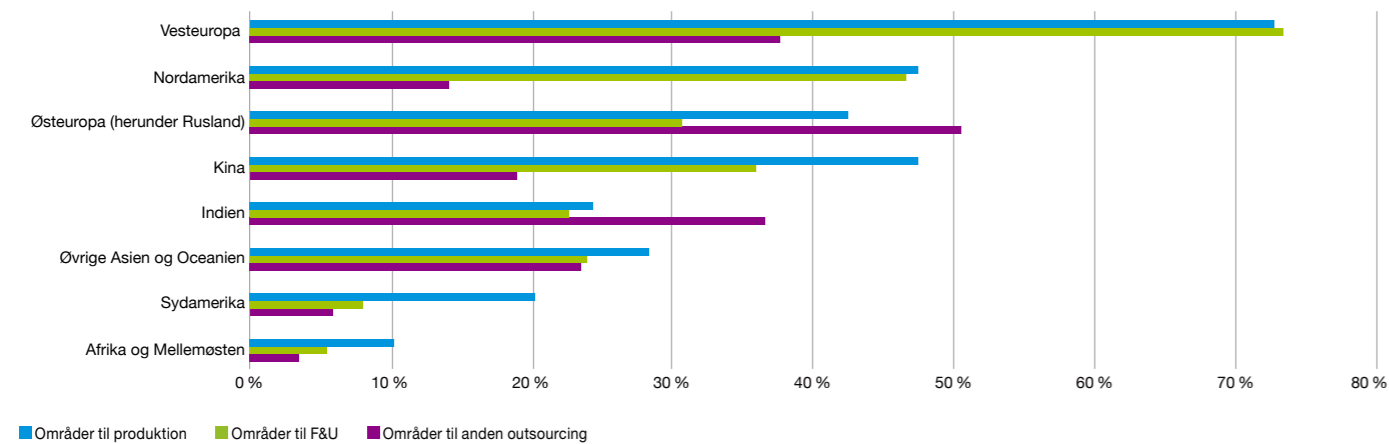
Det er de største virksomheder i undersøgelsen, der har den største andel af afdelinger i udlandet. Det gælder både for

F&U, produktion og anden outsourcing såsom IT. Man ser både en markant forskel mellem de små og mellemstore virksomheder samt mellem de mellemstore og de store virksomheder.

Den geografiske placering af virksomhedernes udenlandske afdelinger afhænger af formålet med outsourcing.

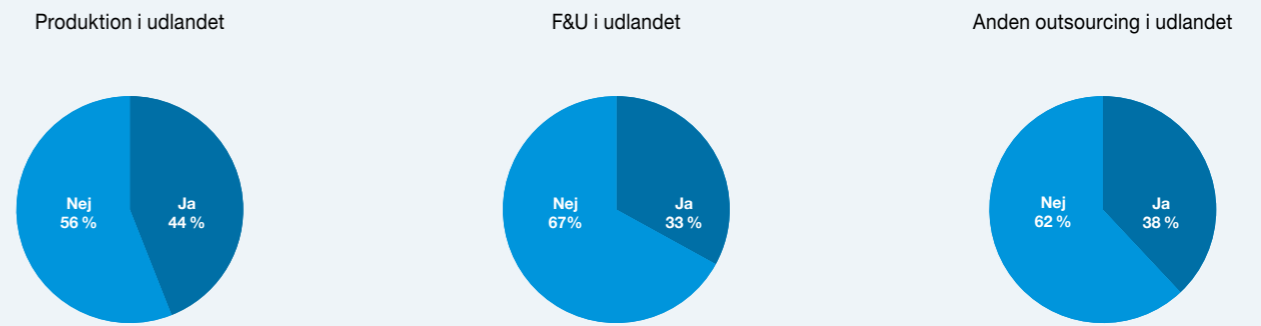
Det ses, at S&E-virksomhederne primært placerer F&U-afdelinger i Vesteuropa, mens anden outsourcing (såsom IT) primært placeres i Østeuropa og Indien. Produktion er mere ligeligt fordelt, men foregår mest fra afdelinger i Vesteuropa, Kina og Nordamerika. Dette relaterer sig sandsynligvis til, hvor virksomhedernes kunder og markeder er. Generelt gør det sig gældende, at afdelinger i udlandet primært er placeret i Vesteuropa.

FIGUR 6  
Afdelinger i udlandet



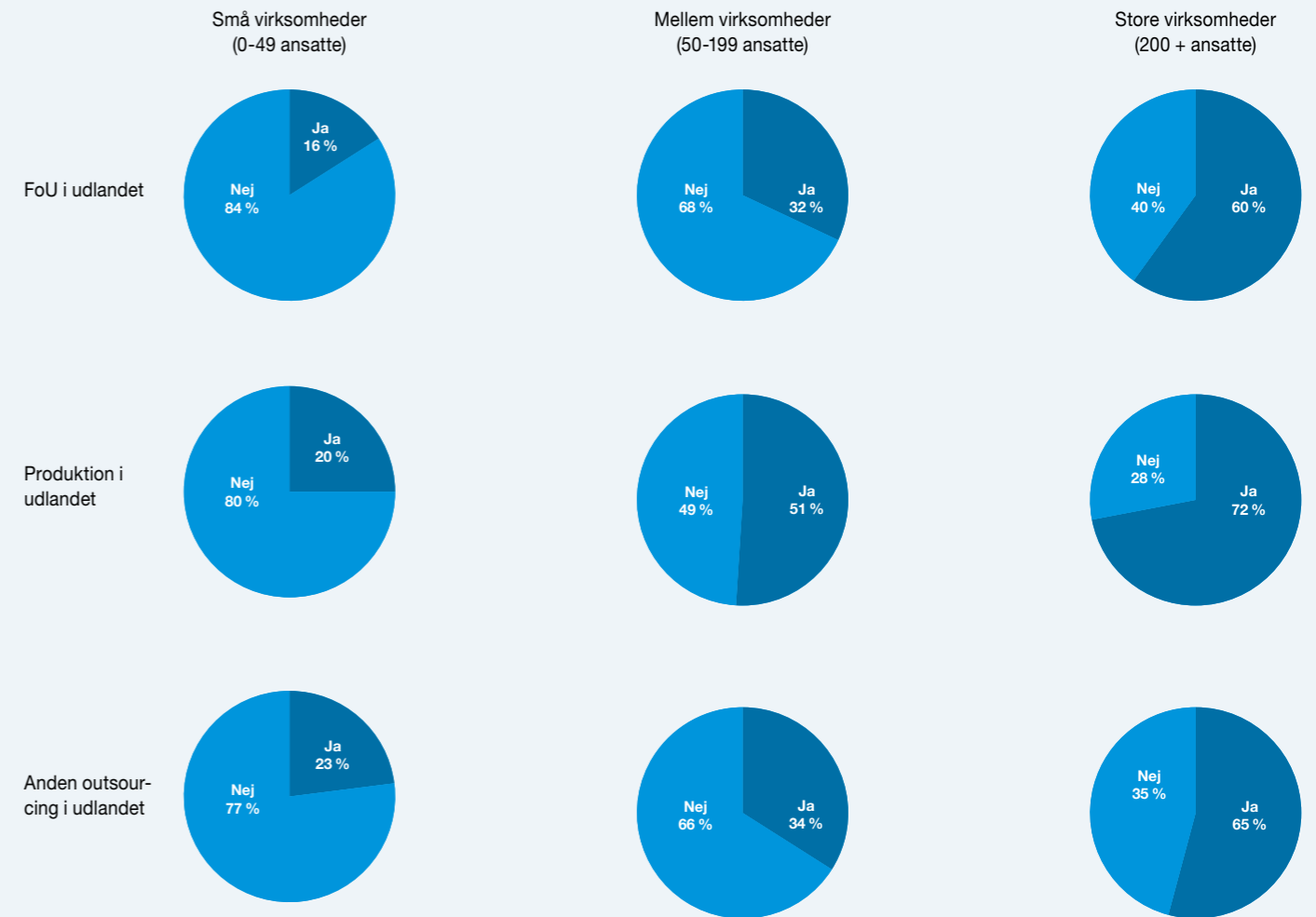
Bemærk: Hhv. 75, 99 og 85 virksomheder har svaret på hvor deres udenlandske afdelinger for hhv. F&U, produktion og anden outsourcing ligger. Det er muligt at vælge flere områder, hvor virksomheden har afdelinger.  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder.

FIGUR 7



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder, 227 virksomheder har svaret

FIGUR 8



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder.  
Bemærk: Hhv. 88 små virksomheder, 53 mellemstore virksomheder og 65 store virksomheder har svaret. Derudover er uoplyst antal ansatte er udeladt, hvorfor totalen i rækkerne er forskellig fra figur 7.



# S&E-virksomheder er innovative

Som udgangspunkt er S&E-virksomhederne betydeligt mere innovative end industrien og erhvervslivet generelt. En virksomhed karakteriseres som innovativ, når den udfører udvikling af en ny idé og dens realisering i praksis. Det kan f.eks. være produkt- eller markedsføringsinnovation, men det kan også være proces- eller organisationsinnovation. Det kan ligeledes være, at en virksomhed har søgt eller købt et patent.

Ifølge en benchmark-analyse, Damvad Analytics har lavet på baggrund af spørgeskemaundersøgelse sammenholdt med data fra Danmarks Statistiks opgørelse over innovative virksomheder, er knap 71 procent af S&E-virksomhederne

innovative, mens det kun gælder ca. 45 procent af industrien og det øvrige erhvervsliv.

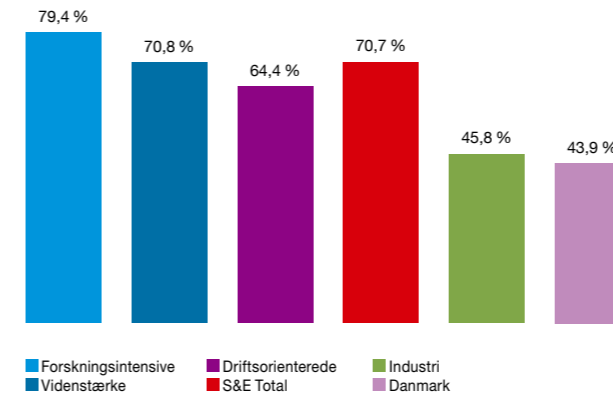
Går man i dybden med tallene, er S&E-virksomhederne både mere produkt- og procesinnovative, men også mere markedsførings- og organisations-innovative.

Dette antyder, at S&E-virksomhederne ikke kun introducerer nye produkter og processer, men også har fokus på at innovere metoder, forretningsgange, vidensstyring og eksterne relationer. I alle tilfælde gælder, at jo mere viden- og forskningsintensiv, jo mere innovativ.



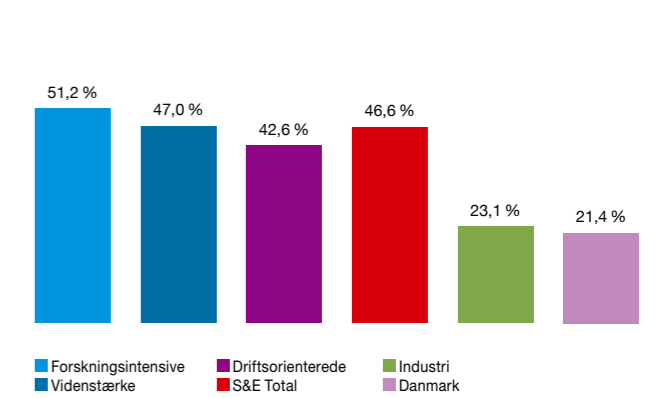
Foto: Scandinavian Stockphoto

**FIGUR 9**  
Andel innovative virksomheder, 2015



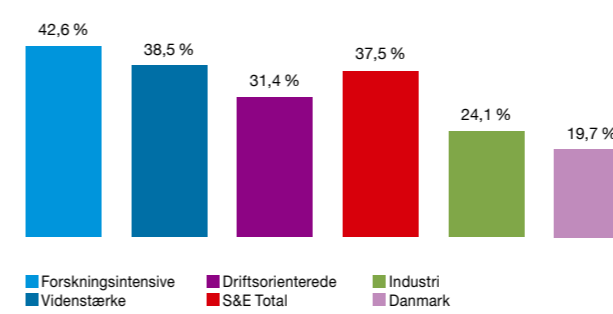
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

**FIGUR 10**  
Andel produktinnovative



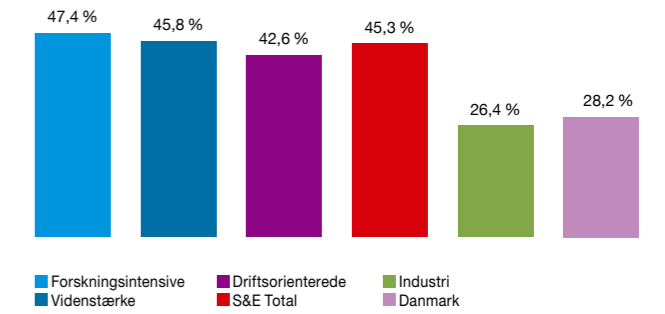
Spm.: Har virksomheden introduceret varer eller serviceydelser, der er nye eller væsentligt ændrede?  
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

**FIGUR 11**  
Andel procesinnovative



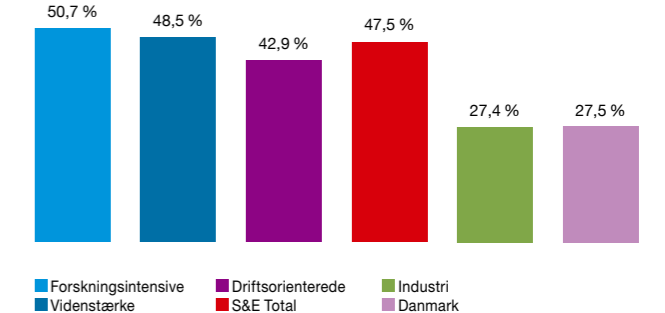
Spm.: Har virksomheden indført nye eller væsentligt ændrede produktionsprocesser, arbejdsgange, distributionsmetoder støttefunktioner.  
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

**FIGUR 12**  
Andel markedsføringsinnovative, 2015



Spm.: Har virksomheden introduceret nye eller væsentligt ændrede markedsføringskoncepter eller strategier  
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

**FIGUR 13**  
Andel organisationsinnovative, 2015



Spm.: Har virksomheden indført nye eller væsentligt ændrede metoder til organisering af arbejdspladsen, forretningsgange, vidensstyring eller eksterne relationer.  
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

Science & Engineering-virksomheder er markant mere innovative end både industrien og erhvervslivet generelt.

# Science & Engineering er samarbejde

Samarbejde med eksterne aktører er en vigtig kilde til innovation og vækst for Danmarks S&E-virksomheder. Samarbejdet inkluderer leverandører af udstyr, kunder eller klienter, konkurrenter, konsulenter, GTS-institutter, universiteter, offentlige forskningsinstitutioner eller serviceudbydere.

Igen gælder, at jo mere viden- og forskningsintensive virksomhederne er, jo mere samarbejder de med eksterne aktører. Således angiver ikke mindre end 53,6 procent af de adspurgte forskningsintensive S&E-virksomheder i Damvads registeranalyse, at de har samarbejdet med eksterne aktører om F&U og innovation i perioden 2013-2015. Det er næsten dobbelt så stor en andel end andelen af driftsorienterede S&E-

virksomheder, der har samarbejdet med eksterne aktører. For industrien og erhvervslivet generelt ligger andelen nede på omkring 30 procent.

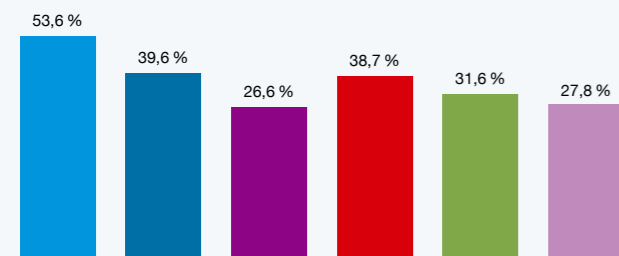
Den største forskel på, hvordan S&E-virksomheder og det øvrige erhvervsliv samarbejder med eksterne aktører, finder man i forhold til samarbejde med kunder. Her angiver knap 30 procent af S&E-virksomhederne, at de i perioden 2013-2015 har samarbejdet med offentlige og private danske kunder om innovationer, mens andelen kun er hhv. 15,7 pct. og 13,2 pct. for industrien og det øvrige erhvervsliv. Igen er de forskningsintensive klart førende. Hele 37,8 procent af denne gruppe samarbejder med offentlige og private kunder om innovation.

# Samarbejde med universiteter

Samarbejde med universiteter i ind- og udland fylder ganske betydeligt ikke mindst for de forskningsintensive og mange af de videnstærke virksomheder. For mange af de store S&E-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.

I spørgeskemaundersøgelsen har vi spurgt ind til, hvilke universiteter virksomhederne samarbejder mest med. DTU top-er listen, men også KU, AU og AAU ligger højt.

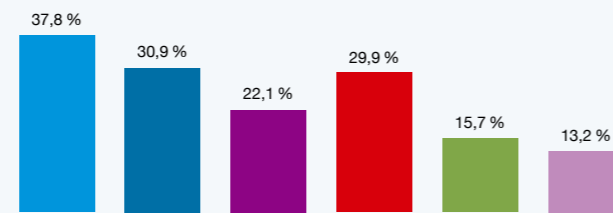
**FIGUR 14**  
Samarbejde med eksterne aktører, 2015



■ Forskningsintensive ■ Driftsorienterede ■ Industri  
■ Videnstærke ■ S&E Total ■ Danmark

Spm.: Har virksomheden i 2013-2015 samarbejdet med eksterne aktører om FoU og innovation?  
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

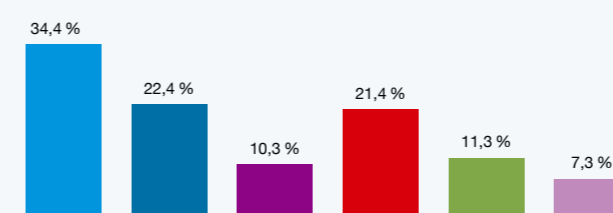
**FIGUR 15**  
Samarbejde med offentlige og private kunder, 2015



■ Forskningsintensive ■ Driftsorienterede ■ Industri  
■ Videnstærke ■ S&E Total ■ Danmark

Spm.: Har virksomheden i 2013-2015 samarbejdet med (...) om FoU og innovation?  
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

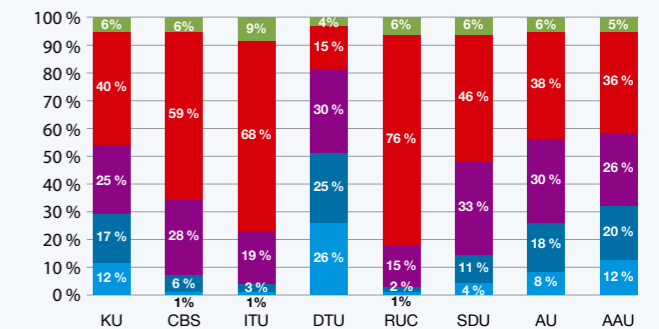
**FIGUR 16**  
Samarbejde med universiteter



■ Forskningsintensive ■ Driftsorienterede ■ Industri  
■ Videnstærke ■ S&E Total ■ Danmark

Spm.: har virksomheden i 2013-2015 samarbejdet med (...) om FoU og innovation  
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

**FIGUR 17**  
Universiteter, der er blevet samarbejdet med



■ Meget høj grad ■ Mindre grad ■ Ved ikke  
■ Høj grad ■ Slet ikke

Note: 155 virksomheder har svaret på ovenstående spørgsmål  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder



# Hver tredje ansatte i S&E-virksomhederne har STEM-baggrund

S&E-virksomhederne beskæftiger mange ingeniører og STEM-uddannede. Sammenlagt beskæftiger de 2.297 S&E-virksomheder 45.000 ingeniører, hvoraf ca. 26.000 er diplomingeniører. Der er i alt 71.000 ingeniører i den private sektor, hvoraf ca. 45.000 er diplomingeniører.

S&E-virksomhederne beskæftiger dermed 58 pct. af samtlige diplomingeniører i Danmark, mens de beskæftiger 72 pct. af samtlige privatansatte civilingeniører. Samlet set beskæftiger S&E-virksomhederne 63 pct. af alle ingeniørerne i den private sektor (det gælder både diplom og civil) og 65 pct. af alle STEM-uddannede med lang videregående uddannelse (LVU).

Samlet beskæftiger S&E-virksomhederne 94.000 medarbejdere med STEM-kompetencer. Heraf har 35.000 en lang videregående uddannelse og af dem er 18.500 ingeniører.

På tværs af samtlige S&E-virksomheder er 54,4 pct. af de ansatte ufaglærte eller faglærte, og 45,6 pct. har en videregående uddannelse. Dette står i kontrast til det øvrige danske erhvervsliv, hvor 70 pct. af de ansatte er ufaglærte eller faglærte. Det generelle vidensniveau i S&E-virksomhederne er således ganske højt. Samlet set kan man sige, at det er karakteristisk for S&E-virksomhederne, at de har en høj human videnkapital.

En STEM-uddannet er defineret som en person med naturvidenskabelig, sundhedsvidenskabelig eller tekniske kompetencer.

57 mia. kr. svarende til 70 pct. af bidraget stammer fra ansatte i de videnstærke S&E-virksomheder, mens 14 pct. stammer fra de ansatte i forskningsintensive S&E-virksomheder.

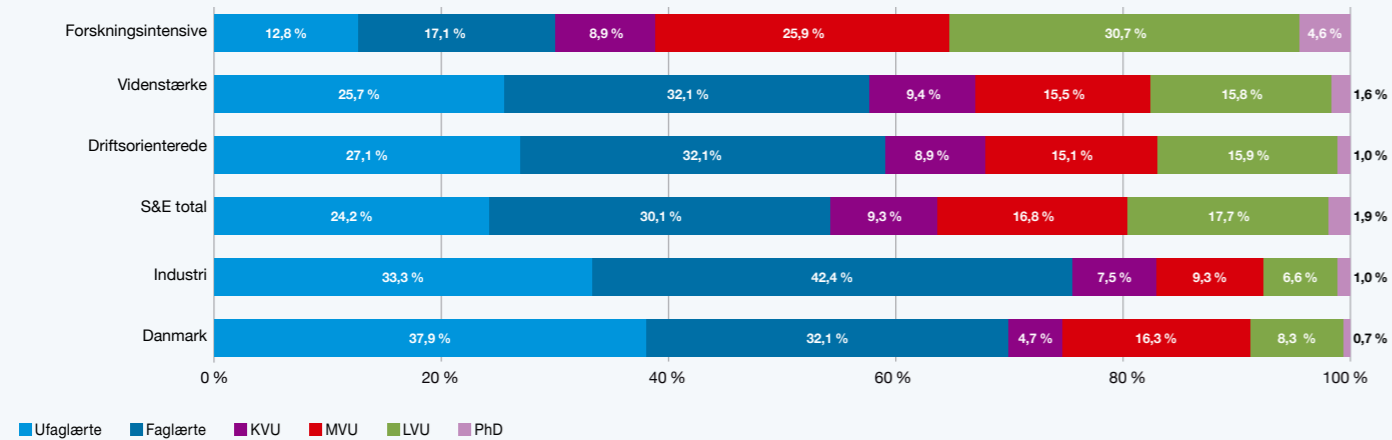
Sammenholdes antallet af årsværk med skatteeffekterne, fås, at skatteeffekten pr. årsværk i 2015 udgjorde 275.000 kr. for de ansatte i S&E-virksomhederne som helhed. Den samlede industris ansatte bidrog i 2015 med 57 mia. kr. i personskatter. S&E-virksomhedernes ansatte har således totalt set bidraget med 41,8 pct. mere end de ansatte i den samlede industri. Medarbejdere ansat inden for handel bidrog samlet med 60 mia. kr. i 2015 svarende til 199.000 kr. pr. årsværk.

## S&E MEDARBEJDERNES SKATTEBIDRAG KAN FINANSIERE SYGEHUSVÆSENET

Som et lidt anderledes udtryk for S&E-virksomhederne og deres ansattes bidrag til det danske samfund kan man se nærmere på skattebidrag fra S&E-medarbejderne. I 2015 bidrog de med 81 mia. kr. til de offentlige finanser i form af personskatter, arbejdsmarkedsbidrag og særlig pension, hvorfor skattebidraget fra S&E-virksomhedernes medarbejdere dækker næsten alle udgifter til sygehusvæsenet i 2015. Dertil kommer virksomhedernes bidrag via selskabsskat og momsbetalinger.

Science & Engineering-virksomhederne bidrager så massivt til samfundsøkonomien, at alene personskatterne kan dække udgifterne til hele det danske sygehusvæsen.

FIGUR 18  
Uddannelsesfordeling i S&E-virksomhederne, 2015



Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata



Foto: Scandinavian Stockphoto

# S&E-fyrtårnenes betydning for dansk økonomi

I ATV's interviewundersøgelse har vi fokus på nogle af landets største og succesrige S&E-virksomheder. Vi kalder dem S&E-fyrtårnene. I alt har vi udvalgt 38 virksomheder, hvoraf vi har gennemført interview med de 35. En oversigt over de udvalgte fyrtårnsvirksomheder fremgår af grafikken.

Som udgangspunkt for valg af virksomheder har vi set på nogle styrkeområder, hvor vi oplever, at Danmark har

virksomheder, der på forskellig vis er markedsførende globalt set. Derudover har vi medtaget virksomheder, der i særlig grad er afhængige af ingeniør- og IT-kompetencer og dermed centrale S&E-virksomheder.

Listen er udtryk for en vurdering af, at de medtagne virksomheder repræsenterer S&E-succeser fra forskellige fagområder.

38 af Danmarks Science & Engineering-virksomheder kan betegnes som fyrtårne i den teknologibaserede del af erhvervslivet. De udgør lokomotiverne i dansk økonomi og står stærkt på verdensmarkederne inden for deres respektive felter.



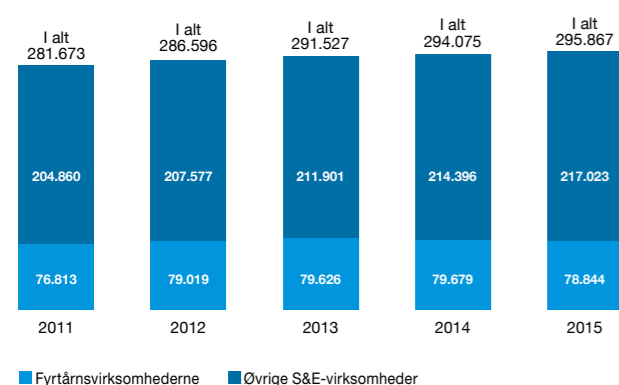


# Ekstra høj produktivitet hos fyrtårnsvirksomhederne

I forbindelse med registeranalysen har vi fået foretaget en særkørsel hos Danmarks Statistik for at se, hvilken betydning de 38 fyrtårnsvirksomheder har for dansk økonomi.

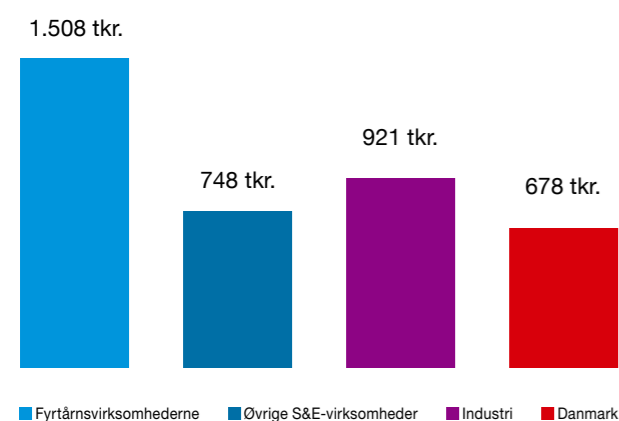
Samlet set beskæftiger fyrtårnsvirksomhederne 27 pct. af alle, der er ansat i en S&E-virksomhed, og de tegner sig for 42 pct. af S&E-virksomhedernes bidrag til BNP.

**FIGUR 20**  
Beskæftigelse 2011-2015, antal årsværk



Note 1) Beskæftigelse for stor Videnstærk S&E-virksomheder er tilføjet manuelt  
Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

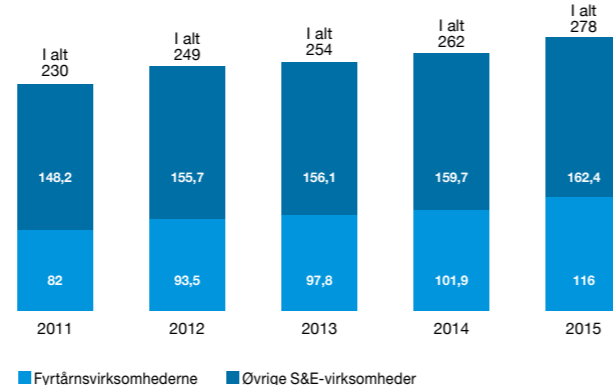
**FIGUR 22**  
Produktivitet 2011-2015, i tusinde kr.



Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

Produktiviteten er allerede meget høj i S&E-virksomhederne, men i fyrtårnsvirksomhederne er den ekstra høj.

**FIGUR 21**  
BNP-bidrag 2011-2015, i mia. kr.



Kilde: DAMVAD Analytics på baggrund af registerdata

# S&E-virksomhedernes innovationsstrategier

Spørgsmål om innovation og valg af innovationsstrategi har været helt centrale omdrejningspunkter i interviewene med de 35 S&E fyrtårnsvirksomheder. Det er kendetegnende, at disse store og succesfulde virksomheder generelt benytter sig af en ganske bred vifte af innovationsstrategier, herunder:

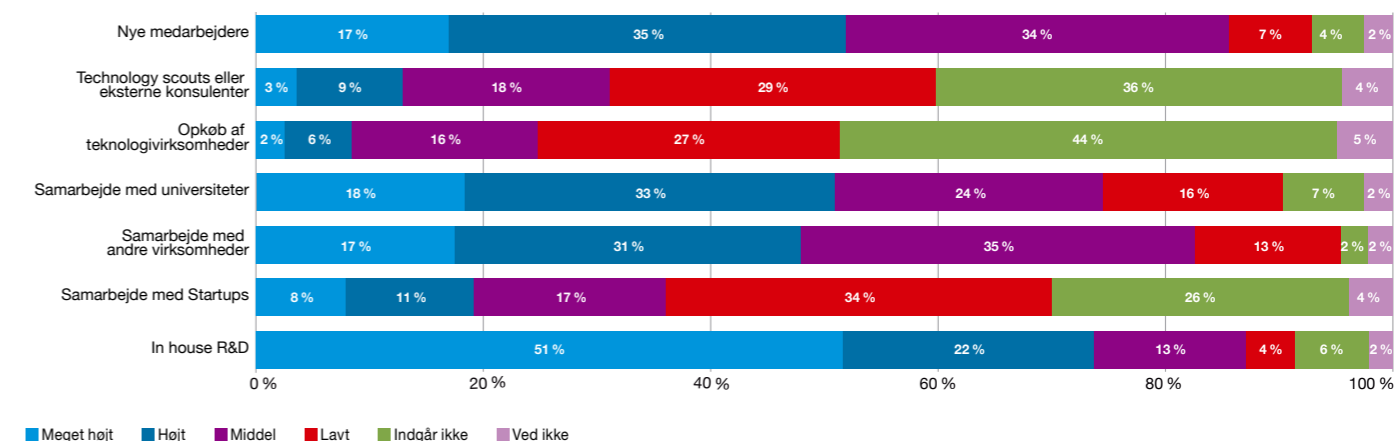
- Egen R&D-afdeling
- Eksterne innovations-”satellitter”
- Strategiske samarbejder med andre virksomheder
- Universitetssamarbejde
- Opkøb

Også i spørgeskemaundersøgelsen, hvor vi rammer flere virksomheder af forskellig størrelse, har vi spurgt ind til, hvilke elementer virksomhederne prioriterer i deres innovationsstrategier. Her ser billedet således ud:

Over 70 pct. af de adspurgte virksomheder vurderer, at In House R&D er prioriteret ”højt” eller ”meget højt” i deres innovationsstrategi. Derudover udgør samarbejde med virksomheder og universiteter en betydelig del, da 50 pct. af virksomhederne vurderer, at de to elementer har ”høj” eller ”meget høj” prioritet. Det samme gælder for rekruttering af nye medarbejdere.

Til gengæld vurderer kun 50 pct. af virksomhederne, at opkøb af mindre teknologivirksomheder er en del af innovationsstrategien og kun 8 pct. heraf i høj eller meget høj grad. Technology Scouts eller eksterne konsulenter indgår også kun i strategien hos en mindre del af de adspurgte.

**FIGUR 23**  
Prioritering af forskellige elementer i innovationsstrategi



Note: 202 virksomheder har svaret på dette spørgsmål  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

# Opsummering

Registerundersøgelse, survey og de kvalitative interviews peger alle i samme retning: Science & Engineering-virksomhederne er et omdrejningspunkt for dansk økonomi nu og i fremtiden.

Uden disse innovative og teknologibaserede virksomheder ville Danmark stå svagt i den globale konkurrenceøkonomi. Der ville mangle vitale led i fødekæden mellem virksomheder og vidensinstitutioner. Og den danske velfærdsmodel ville ikke kunne opretholdes.

Ser man nærmere på S&E-virksomhederne, skiller de sig ud i tre hovedkategorier: De forskningsintensive, de videnstærke og de driftsorienterede. Alle tre kategorier spiller en vigtig rolle, men især de forskningsintensive vejer tungt i dansk økonomi. I denne kategori finder man de 38 virksomheder, som ATV har identificeret som fyrtårnsvirksomheder.

Sammenfattende peger undersøgelse på, at udvikling af gode rammevilkår for Science & Engineering-virksomhederne bliver en vigtig udfordring i de kommende år.

Danmarks position i den internationale konkurrenceøkonomi står og falder med vores evne til at skabe gode rammevilkår for Science & Engineering-virksomhederne.



## STYRKER

Generelt stærke uddannelsessystemer  
Generelt stærke forskningssystemer  
God infrastruktur  
Verdensklasse S&E-økosystemer/  
virksomheder inden for særlige områder

## MULIGHEDER

Danmark er et stærkt brand  
Flade hierarkier – kort afstand til  
beslutningstagere



## SVAGHEDER

Der investeres ikke nok i teknisk forskning og  
uddannelse  
Der mangler eliteniveau på tekniske  
uddannelser  
Svært at tiltrække globale talenter  
Lav mobilitet – trods lille land

## TRUSLER

For få unge vælger teknisk-/  
naturvidenskabelige uddannelser  
Nedskæringer på forskning og uddannelse  
Stram udlændingepolitik  
Negativ udlændingedeбат i medier/  
offentligheden

# 2 • DANMARKS POTENTIALE SOM S&E-REGION

Analyse af Danmarks udfordringer og muligheder for at blive en globalt førende Science- & Engineering-region

### Udfordringer og muligheder på vejen til at blive en førende S&E-region

Dette kapitel tager udgangspunkt i, at vores fremtidige vækst og velfærd er afhængig af, hvor attraktiv Danmark er i forhold til at fastholde og tiltrække S&E-virksomheder.

For at kunne udpege særlige indsatsområder, der kan udvikle Danmark som S&E-region, fokuserer dette kapitel på, hvordan Danmarks nuværende population af S&E-virksomheder samt økosystemet omkring disse oplever rammevilkårene for at drive virksomhed fra Danmark.

Kapitlet baseres på data fra følgende analysekilder:

#### Survey

Damvad Analytics spørgeskemaanalyse udsendt til 1.009 S&E-virksomheder, hvoraf 231 (23 pct.) har svaret.

#### Interview

Dybdegående interview med 70 centrale aktører i Danmarks S&E-økosystem, der repræsenterer såvel virksomheder, universiteter, investorer som myndigheder.

I dette kapitel fokuseres på, hvilke udfordringer og muligheder aktørerne i Danmarks S&E-økosystem selv oplever i forhold til at bedrive Science & Engineering-aktiviteter i og fra Danmark.

På de følgende sider er analysen brudt op i tre afsnit, der dels beskriver Danmarks potentiale for at udvikle sig som S&E-region, dels belyser, hvilke udfordringer der skal håndteres for at gøre det, og dels udpeger styrker, svagheder, muligheder og trusler i forbindelse med at håndtere udfordringerne:

### Afsnit 1: Godt udgangspunkt – men plads til forbedring

### Afsnit 2: Udfordringer for verdensklasse-visionen

### Afsnit 3: SWOT-analyse af Danmark som S&E-region

## Afsnit 1

# Godt udgangspunkt – men plads til forbedring

Aktørerne i Danmarks eksisterende S&E-økosystem vurderer som udgangspunkt, at Danmark allerede er en stærk S&E-region. Det gælder både størstedelen af de S&E-virksomheder, der har besvaret Damvad Analytics spørgeskema, og de virksomheder, universiteter, investorer m.m., som ATV har interviewet.

I Damvads survey vurderer hele 80 pct., at Danmarks position som S&E-region er ”Stærk” eller ”Meget stærk”, mens kun 2 pct. af de adspurgte mener, at den danske position ”slet ikke er stærk”.

Imidlertid vurderer langt størstedelen af de adspurgte virksomheder samtidig, at Danmark har et stort potentiale for at blive en endnu stærkere S&E-region. Hele 89 pct. mener såle-

des, at Danmark har et ”Stort” eller ”Meget stort” potentiale for at styrke sin position som S&E-region.

Dette afspejles i ATV’s interviews med nøgleaktører i Danmarks S&E-økosystem. Adspurgt, hvor stærk en S&E-region Danmark som udgangspunkt er på en skala fra 1-10, svinger svarene fra 6 til 9 – og alle er enige om, at Danmark har et stort potentiale til at forbedre sin position.

Aktørernes vurderinger af, hvad der skal til for at forbedre positionen, fremgår under de kommende afsnit om udfordringer og muligheder. Først skal belyses, hvilke overordnede rammer der har størst betydning for S&E-virksomhederne, samt hvordan virksomhederne vurderer rammevilkårene i Danmark på disse områder.

”Stærke forskningsprofiler på universiteterne har været afgørende for at få skabt de store høreteknologivirksomheder, vi har i Danmark. Tilsvarende for optik-området. Vi er generelt gode til avanceret apparatteknologi, hvor produkterne er sammensatte og kræver kompetencer for forskellige områder”.

Nikolai Bisgaard, VP, GN Resound.

## De vigtigste grundlæggende rammevilkår

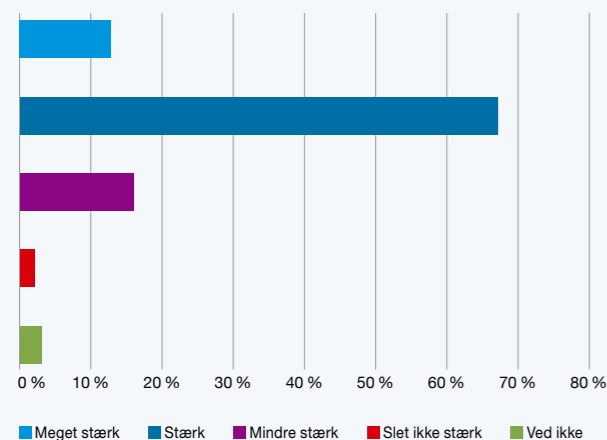
S&E-virksomhederne fremhæver i spørgeskemaanalysen, at nærheden til gode universiteter, god infrastruktur og befolkningens generelle uddannelsesniveau har stor betydning for deres udviklingsmuligheder og dermed for Danmarks muligheder for at tiltrække og fastholde S&E-virksomheder.

## S&E-fyrtårns succeskompas

Flere af disse elementer går igen og bliver uddybet i de dybdegående interviews, ATV har gennemført med de 35 S&E-fyrtårnsvirksomheder. Opsummerende peger fyrtårnsvirksomhederne, der hører til blandt Danmarks største vækstvirksomheder, på, at følgende forhold har været afgørende for deres succes:

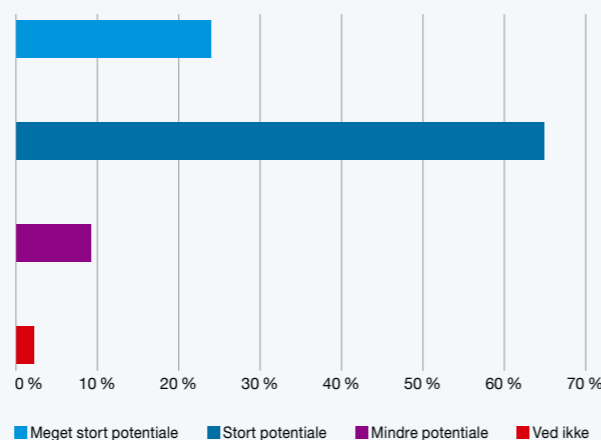
- Topforskningsmiljøer på universiteterne
- Uddannelsessystem, der har leveret kandidater med spidskompetencer
- Uddannelsessystem, der har leveret ”kritisk tænkning”, kreativitet, initiativ, nysgerrighed og faglighed
- Individuer med store ambitioner, mod og virkelyst
- Adgang til teknologi og mod til at forfølge teknologimuligheder
- Strategisk fokusering i virksomhederne
- Kendskab, nærhed og tillid mellem aktører (klynger, på tværs af virksomheder, mellem virksomheder og forskningsmiljøer, med myndigheder)
- Ejerforhold (mange af virksomhederne er fonds- eller familieejede, hvilket har tilladt en mere langsigtet og modig strategi)

FIGUR 24 Danmarks Position som S&E-region



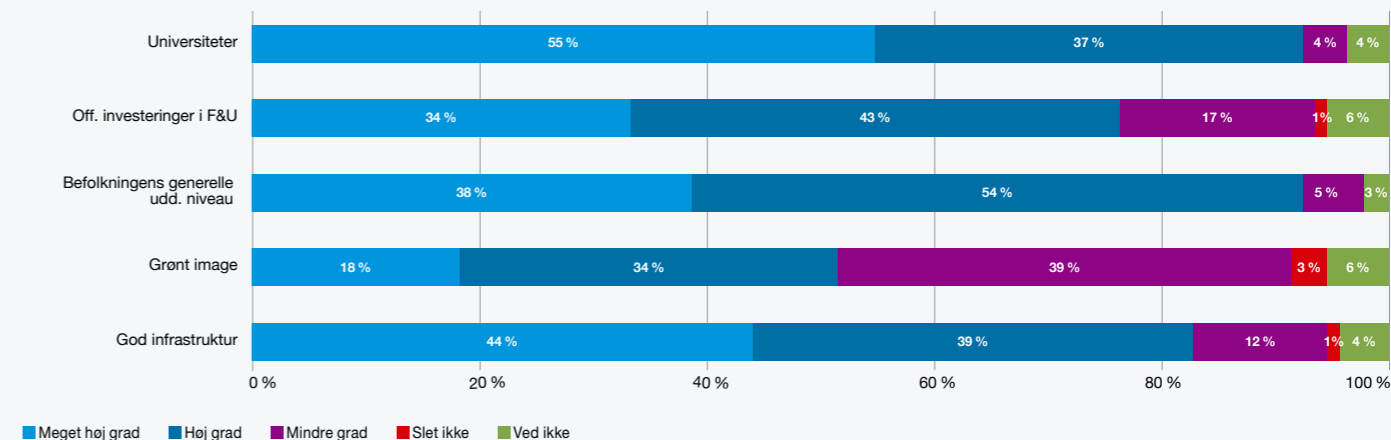
Note: 186 virksomheder har svaret på spørgsmålet  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

FIGUR 25 Danmarks potentiale for at blive endnu stærkere som S&E-region



Note: 186 virksomheder har svaret på spørgsmålet  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

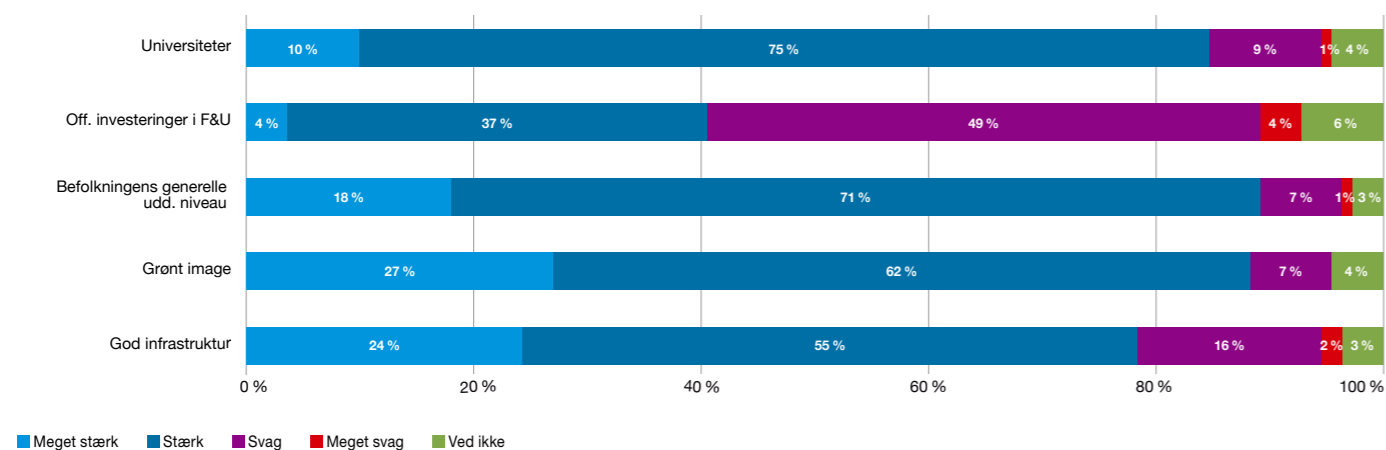
FIGUR 26 Faktorer, der kan påvirke S&E-virksomheder til at lokalisere sig



Note: 185 virksomheder har svaret på spørgsmålet  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder



FIGUR 27  
Danmarks styrke inden for afgørende faktorer



Note: 185 virksomheder har svaret på spørgsmålet  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

## Styrkegab på rammevilkår

Spørgeskemaundersøgelsen afslører imidlertid, at der er delte meninger om, hvor stærk Danmarks position er inden for de forskellige faktorer. Over 80 pct. af virksomhederne vurderer, at Danmarks position er ”Stærk” på faktoren omhandlende universiteter i særklasse, men kun 10 pct. mener, at positionen er ”Meget stærk”.

Ligeledes vurderes Danmarks offentlige investeringer i forskning og udvikling (F&U) til at være for uambitiøse ift. den betydning, F&U vurderes at have for S&E-virksomheder. Således vurderer ca. 75 pct., at offentlige investeringer i F&U i ”høj grad” eller ”meget høj grad” er vigtigt for beslutningen om lokalisering, mens kun godt 40 pct. mener, at Danmarks position inden for området er ”stærk”.

Andelen af virksomheder, der rapporterer, at de forskellige faktorer i ”Meget høj” grad påvirker beslutningen om lokalisering, er højere end andelen af virksomheder, der mener, at Danmarks position er ”Meget stærk” inden for samme område.

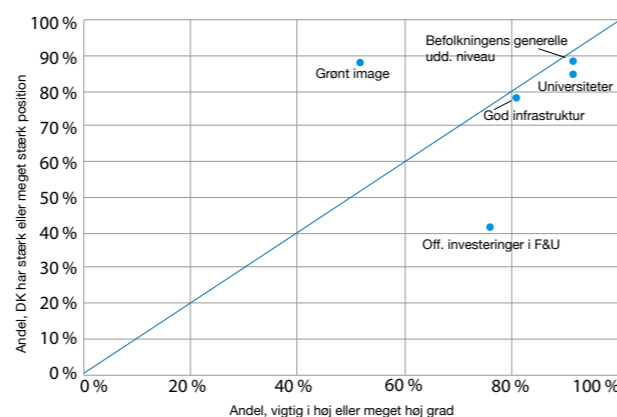
Kun for det grønne image er andelen, der mener Danmarks position er meget stærk, større end den andel, der mener, at et grønt image i høj grad kan påvirke beslutningen om at lokalisere en S&E-virksomhed.

Af nedenstående figur ses, at især offentlige investeringer i F&U ses som en svaghed i Danmarks rammevilkår for

S&E-virksomheder, mens universiteter, infrastruktur og befolkningens generelle uddannelsesniveaue både er vurderet af mange til at være vigtigt for beslutningen om lokalisering, og at Danmark har en stærk position på områderne.

Danmarks stærke grønne image kan betragtes som en faktor, der enten er unødvendig høj ift. dens nuværende betydning for S&E-virksomheders lokalisering, eller som en dansk styrke, der har potentiale for at blive udnyttet langt bedre af virksomhederne.

FIGUR 28  
Faktorer, der kan påvirke S&E-virksomheder til at lokalisere sig



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

## Afsnit 2

# Udfordringer for verdensklasse-visionen

Forrige afsnit antyder, at der er et potentiale for at styrke Danmarks Science & Engineering-økosystem og dermed for at skabe, tiltrække og fastholde flere højproduktive vækstvirksomheder til gavn for både Danmarks BNP og jobskabelsen.

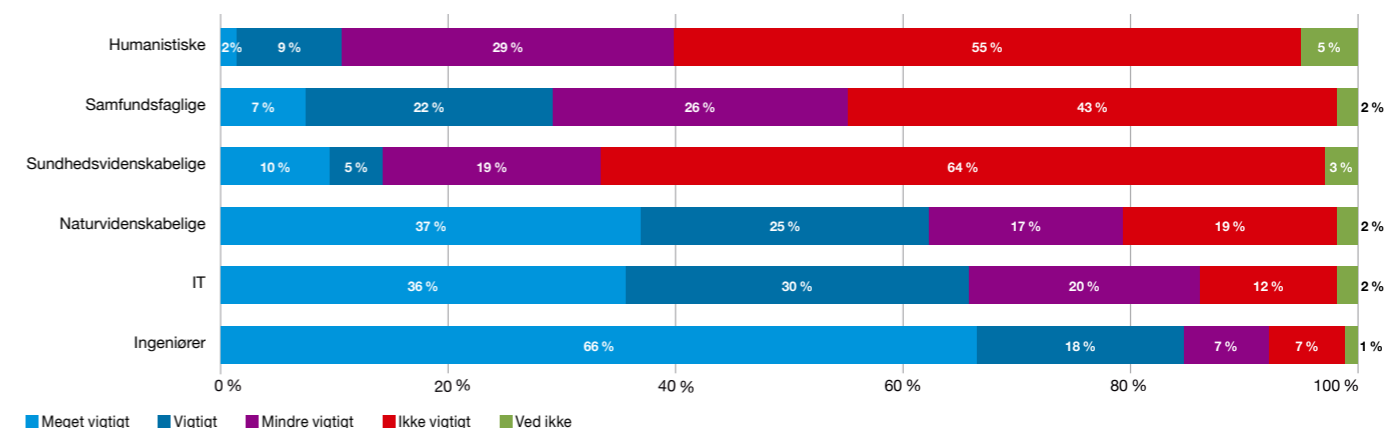
I dette afsnit fremhæves nogle af de absolut væsentligste udfordringer, der skal tages op, hvis potentialet – og visionen om at gøre Danmark til en førende S&E-region – skal indfris.

Udfordringer i forhold til adgangen til talent og viden er noget af det, som virksomhederne selv fremhæver som absolut topprioritet.

Danmarks nuværende population af S&E-virksomheder nævner fire hovedudfordringer i såvel interviews som survey, udfordringer, som virksomhederne oplever som barrierer for vækst eller faremomenter, der fremadrettet udfordrer deres og Danmarks konkurrenceevne.

1. Mangel på kvalificeret arbejdskraft
2. Barrierer for at tiltrække udenlandsk arbejdskraft
3. Barrierer for samarbejde med universiteter
4. Disruptive teknologier

FIGUR 29  
Vigtighed af medarbejderes baggrund for udvikling



Note: 188 virksomheder har her svaret på spørgsmålet: ”Hvor vigtigt er det for jeres udvikling, at I er i stand til at rekruttere medarbejdere med følgende profiler”  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

## Udfordring 1: Mangel på kvalificeret arbejdskraft

S&E-virksomheder vurderer, at ingeniører og medarbejdere med en naturvidenskabelig, teknisk eller IT-faglig baggrund er vigtigst for deres udvikling, men det er også den type medarbejdere, virksomhederne har sværest at rekruttere.

En grundlæggende forudsætning, for at virksomheder kan udvikle sig og vokste er, at de kan tiltrække arbejdskraft med kompetencer til at udnytte og udvikle virksomhedens potentialer.

Her er mangel på kvalificeret arbejdskraft en udfordring, der i særlig grad rammer S&E-virksomheder i Danmark.

Virksomhederne er bl.a. kendetegnet ved, at de bygger deres vækst og udvikling på et fundament af STEM-kompetencer – Science, Technology, Engineering og Math – og det er netop inden for disse områder, at Danmark har en udfordring med at uddanne nok kompetent arbejdskraft.

Der er ganske enkelt ikke nok unge, der søger uddannelse inden for STEM-området i forhold til den efterspørgsel efter arbejdskraft med STEM kompetencer, der er i erhvervslivet.

"Simcorp har svært ved at beholde produktudviklingen i Danmark, da det simpelthen er for svært at finde tilstrækkeligt med kvalificeret arbejdskraft. Til opstart af et nyt teknologiområde har vi måttet lægge mere end halvdelen af udviklingsafdelingen uden for Danmark, da vi ganske enkelt ikke kunne skaffe kvalificeret arbejdskraft her i landet."

Klaus Holse, CEO, SimCorp

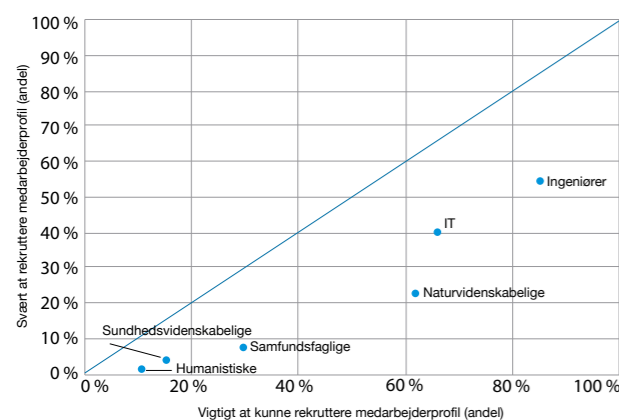
I den spørgeskemaundersøgelse, Damvad Analytics har gennemført for ATV, kommer det til udtryk ved, at den type medarbejdere, som S&E-virksomhederne vurderer er vigtigst for deres udvikling, også er den type medarbejdere, der er størst mangel på.

Det gælder ingeniører og medarbejdere med en naturvidenskabelig eller IT-faglig baggrund.

Således erklærer over 85 pct. af de adspurgte, at det er "vigtigt" eller "meget vigtigt" for deres virksomheds udvikling, at den kan rekruttere medarbejdere med en ingeniørbaggrund. Ligeledes vurderer over 60 procent, at IT-faglige og naturvidenskabelige medarbejdere er "vigtige" eller "meget vigtige" for virksomhedens udvikling. Til sammenligning vurderer kun ca. 10 procent af de adspurgte, at humanistiske rekrutteringer er vigtige for virksomhedernes udvikling.

Spørgeskemaundersøgelsen afslører også, at 55 pct. af de adspurgte virksomheder oplever, at ingeniører er svære eller meget svære at rekruttere, mens en fjerdedel og over 40 procent af virksomhederne oplever vanskeligheder ved at rekruttere henholdsvis naturvidenskabelige og IT-faglige

FIGUR 30  
Vigtighed og sværhedsgrad af rekruttering af medarbejdergrupper



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

medarbejdere. I den anden ende af skalaen ligger de humanistiske, sundheds- og samfundsfaglige medarbejdere, som under 10 pct. af virksomhederne vurderer, er svære eller meget svære at rekruttere.

Også i ATV's interviews med S&E-fyrtårnsvirksomheder fremhæves evnen til at tiltrække og fastholde arbejdskraft med de rette kompetencer som et af de helt afgørende forhold for, at Danmark kan vedblive med at være en stærk Science & Engineering-region. Virksomhederne ser det som en forudsætning for fortsat udvikling og vækst, at de evner at tiltrække tilstrækkelig mange højtuddannede med STEM-kompetencer – herunder IT – og flere oplever i dag betydelige vanskeligheder med at rekruttere arbejdskraft med de rette kompetencer.

Det er imidlertid ikke blot de STEM-faglige kompetencer, som fyrtårns-virksomhederne efterspørger. Virksomhederne advarer mod, at Danmark, i sin iver for at følge med efterspørgslen, begynder at masseproducere kandidater, der mangler nogle af de egenskaber, som er essentielle i forhold til at gøre sig gældende på markeder med stigende kompleksitet, hvor teknologiudvikling og forandringer sker i stadig hastigere tempo.

Noget af det som virksomhederne med stor samstemmighed efterlyser – og som hidtil har kendetegnet danske medarbejdere – er:

- Ansvarlighed
- Initiativ
- Kreativitet
- Nysgerrighed
- Ambitioner – både på egne og virksomhedens vegne
- Holistisk overblik
- Forandringsvillighed
- At være 'hele mennesker'
- Holdspillere

I det hele efterlyser virksomhederne, at vi i det danske uddannelsessystem i højere grad lykkes med at stimulere interessen

for naturfagene og sikrer, at de næste generationer udstyres med digitale og tekniske kompetencer. Samtidig er det afgørende, at det danske uddannelsessystem også fokuserer på at udvikle sociale og blødere kompetencer som ovenfor listet, hvis de tekniske færdigheder skal bringes succesfuldt i spil i virksomhederne.

## Udfordring 2: Barrierer for at tiltrække udenlandsk arbejdskraft

Udenlandsk arbejdskraft er helt afgørende for at kompensere for mangel på højt kvalificerede talenter i Danmark og for at øge danske virksomheders internationale konkurrencekraft. Her støder mange S&E-virksomheder på barrierer i forhold til at tiltrække og fastholde globale talenter.

En af de udfordringer, som S&E-fyrtårnsvirksomhederne tydeligst giver udtryk for i interviewene, er vanskeligheder med at tiltrække og fastholde højtuddannet, udenlandsk arbejdskraft.

Praktisk talt samtlige af S&E-fyrtårnene ansætter højtuddannede udlændinge. Det er der flere årsager til:

1. Der er ikke tilstrækkelig arbejdskraft med den efterspurgte viden og kompetence i Danmark.
2. De ønsker at ansætte de allerbedste inden for et givent område til at drive udviklingen, og det er ikke altid givet, at det er en dansker
3. Når man udvikler produkter til et globalt marked, har man brug for en mangfoldig medarbejderstyrke, der kan se ud over, hvad virker i en dansk kontekst.

Men flere fyrtårne, som f.eks. høreapparatproducenten Oticon, teknologivirksomheden Terma og rederiet Torm, oplever udfordringer i forbindelse med udenlandske rekrutteringer og advarer i interviewene om, at Danmark skal passe på med ikke at lukke sig om sig selv.

"Den største udfordring består i at uddanne og tiltrække kvalificeret arbejdskraft i fremtiden. Det kræver en indsats fra grundskolen og op igennem hele uddannelsessystemet. Danmark kan dog næppe uddanne alle de kvalificerede medarbejdere, som Danmark får brug, derfor må der også gøres noget for at gøre Danmark attraktivt for kvalificerede udlændinge."

Søren H. Jensen, Senior Vice President, Alfa Laval

"Vores bedste matematikere kommer fra Bangladesh, og han kunne ikke finde et sted at bo! Hans kone er speciallæge, og hun kunne ikke få opholdstilladelse. Vi har ikke forstået her i landet, at der raser en global "war for talents". Der er bare ikke mange matematikgenier som Anil på det danske arbejdsmarked."

Uwe Hermann, direktør, Oticon forskningscenter Eriksholm

"Danmark skal gøre sig det klart, at alle lande i dag konkurrerer mod hinanden for at tiltrække arbejdskraft. Her skal vi huske på, at de unge i dag har hele verden som deres "legeplads". De er vant til at rejse hele kloden rundt, de er internationalt indstillede, og de er ikke loyale over for Danmark som sådan, når det gælder interessante arbejdspladser."

Jens Maaløe, CEO, Terma

"Danske politikere må indse, at med kun 5,5 mio. indbyggere kan Danmark ikke nødvendigvis producere tilstrækkeligt med dygtige medarbejdere til at tilfredsstille f.eks. skibsfartens behov for talentfulde medarbejdere og specialister. Der skal også være mulighed for at tiltrække dygtige, talentfulde udlændinge, og de kommer kun, såfremt rammebetingelserne er i orden."

Jesper S. Jensen, teknisk direktør, Torm



"Danmark bliver nødt til at nedsætte personskatterne, såfremt vi ønsker at tiltrække kompetent arbejdskraft fra udlandet. At rekruttere højt kvalificerede udlændinge til at arbejde i Danmark lettes af forskerskatteordningen, men det er en lappeløsning, som kun fungerer fra og med et vist lønniveau. Der er mange eksempler på, at de medarbejdere, der er omfattet af forskerskatteordningen, forlader Danmark igen efter udløb af de 5 år. Det betyder tab af kompetencer og viden."

Bjarne Moltke Hansen, tidligere koncerndirektør i FLSchmidt

## Skattesystemet som barrierer

Det er forskelligt, hvilke vanskeligheder virksomhederne oplever med at tiltrække udenlandsk arbejdskraft, og hvilke "samfundsknapper" der kan skrues på for at gøre det mere attraktivt for udlændige at vælge Danmark som karrieredestination.

Mange oplever det danske skattesystem som en barriere. I den forbindelse er der blandede oplevelser af forskerskatteordningen. Her giver nogle udtryk for, at ordningen med fordel kan forlænges, så tidspunktet for, hvornår man begynder at kigge efter nye muligheder, udskydes. Andre ser ordningen som en lappeløsning, der skaber en uheldig parallelstruktur. Det gælder ikke mindst, når man rekrutterer danskere hjem fra udlandet. I stedet efterspørges en grundlæggende revision af skattesystemet.

## Sprog og debat skræmmer

Også respondenterne i Damvad Analytics spørgeskemaundersøgelse oplever vanskeligheder med at rekruttere udenlandske videnmedarbejdere. Fokuseres alene på de faktorer, som virksomhederne i "Høj" eller "Meget høj" grad anser for at være en barriere, er det sprog, skatteforhold og den generelle udlændingedebatte, der ligger højest.

Af de virksomheder, der har vurderet, at regler for familiesammenføring i høj eller meget høj grad gør det vanskeligt at rekruttere internationale medarbejdere, har 29 pct. rapporteret, at en potentiel ansættelse måtte opgives pga. reglerne for familiesammenføring. Tilsvarende har 25 pct. rapporteret, at en potentiel ansættelse har måtte opgives pga. tonen i den danske udlændingedebatte. Ud af alle virksomheder, der har svaret på spørgsmålet, er der 15 eksempler på sådanne

"Danmark er nødt til at erkende, at verden har ændret sig – vi lever i en globaliseret verden. Danmark er nødt til at tage imod udlændinge med en relevant, uddannelsesmæssig baggrund med kyshånd i stedet for den knyttnæve, som vi har valgt at bruge i øjeblikket."

Søren Rud Keiding, prodekan, AU

opgivne ansættelser og 12 unikke virksomheder, der har vurderet, at ansættelsen blev opgivet pga. ovenstående.

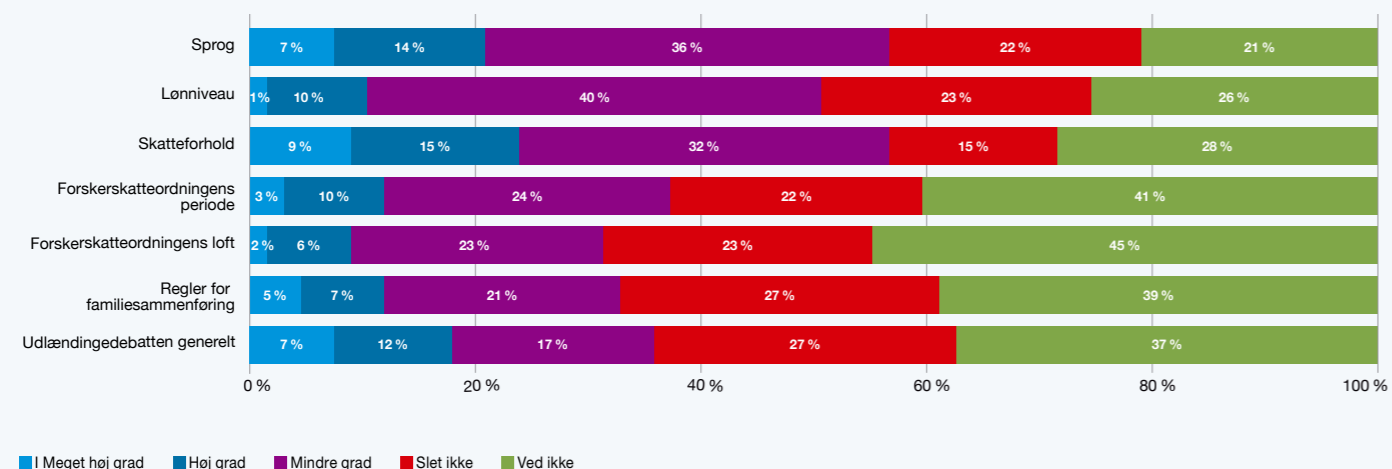
De fleste af de nævnte barrierer stemmer overens med tidligere analyser. Bl.a. har Styrelsen for International Rekruttering og Integration (SIRI) i analysen "Evaluering af international arbejdskraft" fra marts 2017 gennemført en lignende spørgeskemaanalyse. Her angav respondenterne, at de største barrierer ved at ansætte udenlandsk arbejdskraft var henholdsvis "lovgivning på udlændingeområdet", "skatteniveauet", "besværlige ansættelsesprocesser" samt "familiemæssige forhold".

Nærværende analyse antyder, at manglende sprogkunderskaber internt i danske S&E-virksomheder også kan være en barriere for, om virksomheden overhovedet kan blande sig i den internationale talentkamp.

"Too many Danish companies, even them who have official policies regarding the use of English as a corporate language, are suffering from too many "old fashion" leaders, who prioritize some with Danish languages skills. This will have a massive impact, as we already are having a lack of engineers and IT specialist." Fritekstsvare fra Damvad survey blandt S&E-virksomheder.

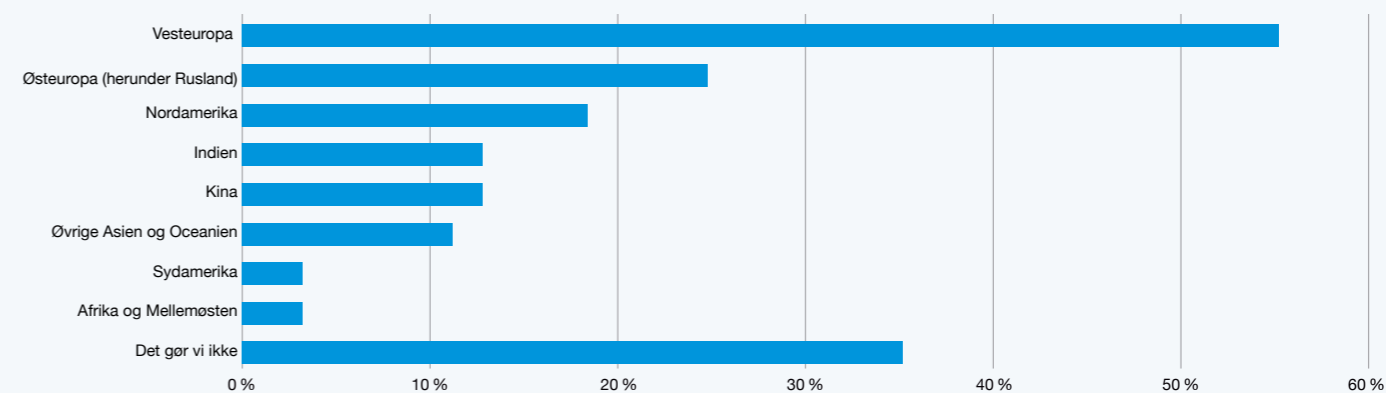
I alt svarer 35 pct. af virksomhederne i spørgeskemaundersøgelsen, at de ikke rekrutterer videnmedarbejdere fra udlandet. Dem, der gør, rekrutterer primært fra Vesteuropa.

FIGUR 31 Forhold, der gør det vanskeligt at rekruttere og fastholde udenlandske medarbejdere



Note: 188 virksomheder har svaret på spørgsmålet  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

FIGUR 32 Hvor internationale videnmedarbejdere primært er rekrutteret fra



Note: 188 virksomheder har svaret på spørgsmålet: "Hvorfra rekrutterer I primært internationale videnmedarbejdere fra? Vælg gerne flere"  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

"Der ligger mange mulige konflikter i rettighederne til metoder og produkter, der udvikles i samarbejder mellem virksomheder og universiteter. Det er et meget vanskeligt område at vurdere på forhånd, når der skal indgås aftaler og kontrakter. Chr. Hansen oplever da også konflikter på dette område."

Esben Laulund, SVP Innovation, Chr. Hansen

### Udfordring 3: Barrierer for samarbejde med universiteter

En af de helt store drivere for innovation og vækst er samarbejde mellem virksomheder og universiteter. Samarbejdet bliver løbende bedre, men S&E-virksomhederne oplever fortsat barrierer, der i sidste ende begrænser deres – og Danmarks – potentielle vækstmuligheder.

Samarbejde med universiteter i ind- og udland fylder ganske betydeligt for S&E-virksomhederne. Ikke mindst for de forskningsintensive og de videnstærke virksomheder. For mange af de store S&E-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.

Det generelle billede fra ATV's interview med 35 fyrtårns-virksomheder er, at der samarbejdes mere i dag end for 10 år siden. Samtidig er det tydeligt, at virksomheder med størst videnkapital også har mest samarbejde med universiteterne, og at de i højere grad er interesserede i samarbejde af mere grundvidenskabelig karakter, ligesom de også i højere grad efterspørger "verdensklasseforskning" i de danske universitetsmiljøer.

Dog er der stadig forskellige forhold, der giver anledning til bøvl. En udfordring er reglerne for IPR og kommercialisering, der i nogle tilfælde giver anledning til meget administrativt tovtækkeri. Det stjæler lyst og engagement fra samarbejdet.

Damvads survey afslører tilsvarende tendenser. Her peger 91 pct. af virksomhederne på, at samarbejde med universiteter i større eller mindre grad har betydning for deres vækst.

"Man kunne overveje en struktur, hvor universitetsledelserne på tværs af universiteterne proaktivt er med til at udpege de fyrtårnsområder, der bør satses på forskningsmæssigt. I dag er prioriteringerne i højere grad reaktive."

Katrine Krogh Andersen, dekan, DTU

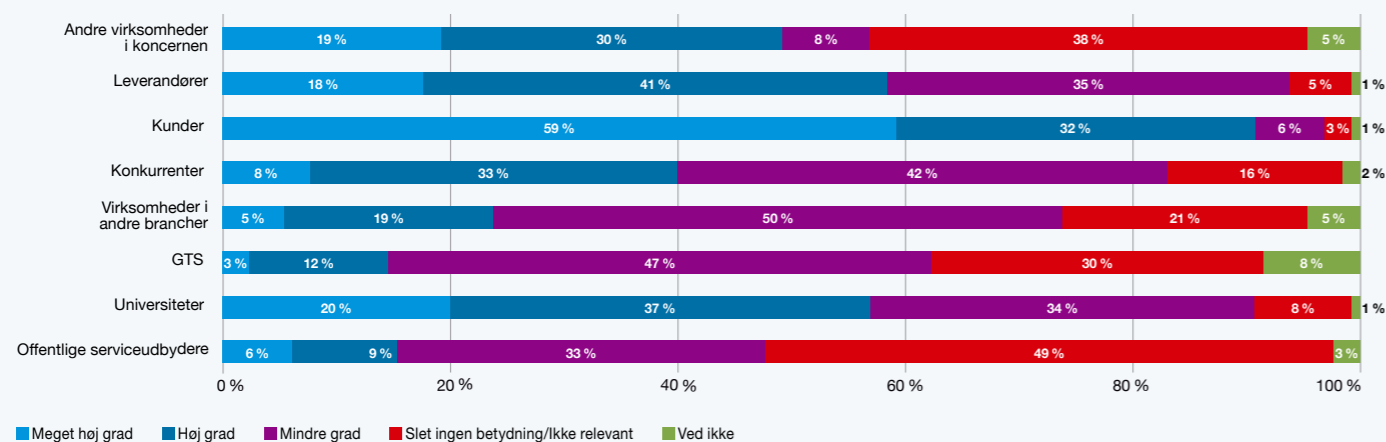
Fokuseres der kun på, hvilke samarbejdspartnere virksomhederne vurderer i "meget høj" grad har betydning for deres vækst, kommer "universiteter" på en 2. plads efter "kunder".

Over 80 pct. af de virksomheder, der i dag samarbejder med universiteter, vurderer, at samarbejdet er "vigtigt" eller "meget vigtigt" i forhold til adgang til ny viden. Dette gælder både for nye muligheder inden for deres identificerede målsætninger og for deres langsigtede arbejde. Derudover nævner 69 pct., at samarbejdet er "vigtigt" eller "meget vigtigt" for deres kerneforretning, og mere end 60 pct. mener, at det er vigtigt for fremtidig rekruttering.

Der lader derfor til at være et stort vækstpotentiale i at øge S&E-virksomhedernes samarbejde med universiteterne. Det kan bl.a. gøres ved at rydde nogle af de barrierer for samarbejdet, som virksomhederne oplever, af vejen.

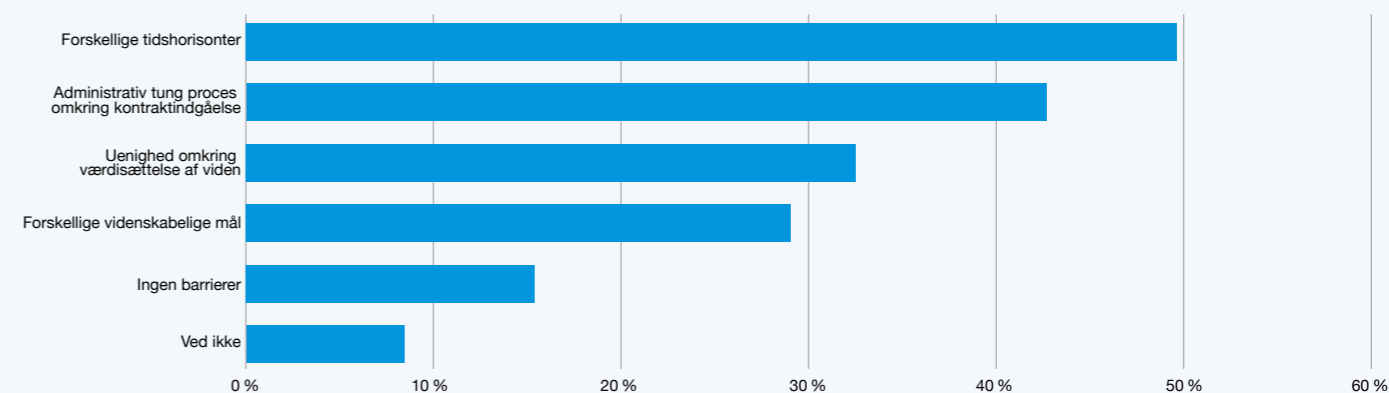
I den sammenhæng er det vigtigt at bemærke, at kun 15 procent af de adspurgte virksomheder i Damvads survey vurderer, at der ikke er nogen barrierer. Rundspørget afslører, at "forskelle i tidshorisonter" og "den administrative proces" opleves som de største barrierer for samarbejdet. Af andre barrierer nævnes f.eks., at universiteters ønske om publicering ikke stemmer overens med virksomhedens interesse i, hvornår ny viden offentliggøres. Dette kan være en barriere både for virksomheden og universitetet.

FIGUR 33 Samarbejdes betydning for vækst



Note: 193 virksomheder har svaret på spørgsmålet  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

FIGUR 34 Barrierer ved at samarbejde med universiteter



Note: 59 virksomheder har svaret på spørgsmålet  
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder



"Går man efter en yngre international forsker, så er det infrastruktur, karriereveje og miljø, der tæller. Går man efter en ældre forsker, er det igen infrastrukturen og så frem for alt en stor pose penge, der tæller."

Mogens Rysholt Poulsen, dekan, AAU

#### Udfordring 4: Disruptive teknologier

S&E-virksomhederne er bevidste om, at de må holde sig skarpe på universitetssamarbejde og nye teknologier, der har potentiale til at forandre både virksomheden og samfundet omkring dem. Udfordringen er, om Danmark har nok viden om – og uddanner nok arbejdskraft med kompetencer inden for – de teknologier, som S&E-virksomheder oplever som disruptive.

I Damvad Analytics spørgeskemaundersøgelse er S&E-virksomhederne blevet spurgt om forskellige teknologiers potentiale for at forandre såvel virksomhederne selv som dansk erhvervsliv som helhed.

Virksomhederne vurderer primært robotter, AI, IoT, automation, Big Data og energi- og miljøteknologier til at have forandringspotentiale.

I nedenstående figur ligger disse teknologier oppe mod højre. Det antyder, at virksomhederne er bevidste om, at det, der skaber forandring for dem, også skaber forandringer for erhvervslivet generelt.

Generelt gør det sig gældende, at teknologiernes vurderede potentiale for henholdsvis virksomheden og erhvervslivet generelt følges ad. Genteknologi og robotter skiller sig ud ved, at flere mener, at det har større potentiale for erhvervslivet som helhed end for virksomheden selv. Omvendt har big data og materialeteknologi større potentiale til at forandre virksomheden end erhvervslivet generelt.

ATV og Damvad Analytics har ikke analyseret Danmarks specifikke kompetencer på de nævnte områder. S&E-

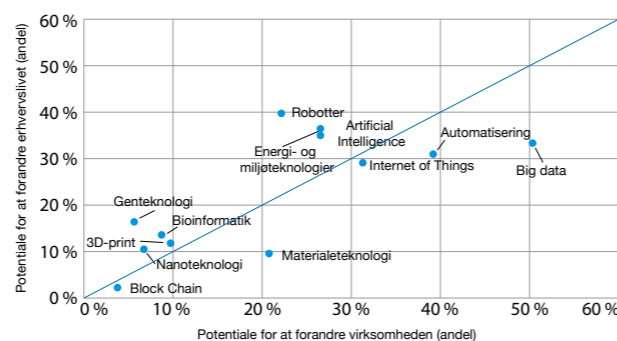
"Danmark mangler virkelig Big Data analytikere. Novozymes har ekstremt svært ved at rekruttere velkvalificerede medarbejdere på dette område (både produktions-, forsknings- og salgsmæssigt)."

Thomas Videbæk, Chief Operating Officer and Executive Vice President for Research, Innovation and Supply, Novozymes

virksomhedernes oplevelser af vanskeligheder ved rekruttering af ingeniører og medarbejdere med IT-faglig baggrund indikerer imidlertid, at virksomhederne – og dermed Danmark – står over for en udfordring ift. at omstille sig og med selv at fremme de forandringer, de disruptive teknologier åbner mulighed for.

Sideløbende med de disruptive teknologier er den hastighed, hvormed ændringerne sker, en udfordring, samtidigt med at de baner vejen for helt nye forretningsmodeller.

FIGUR 35  
Teknologier med potentiale for at forandre virksomheden og erhvervslivet



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt S&E-virksomheder

## Afsnit 3

# SWOT-analyse af Danmark som S&E-region

I dette afsnit identificeres fokusområder, som kan bidrage til at uddybe og løse de udfordringer, der blev listet i sidste afsnit og dermed til at styrke Danmark som S&E-region.

Afsnittet baseres på en analyse af de grundlæggende styrker og svagheder, der kendetegner Danmarks S&E-økosystem, samt de muligheder og trusler, Danmark står overfor i forbindelse med at udvikle sig til en globalt førende S&E-region.

Styrker, svagheder, muligheder og trusler identificeres på baggrund af de dybdegående interviews, ATV har gennemført med 70 centrale aktører fra Danmarks eksisterende S&E-økosystem<sup>1</sup>.

### Disrupt eller blev disrupted

Det er i denne sammenhæng vigtigt at have for øje, at styrker, svagheder, trusler og muligheder ikke er en entydig størrelse. De opleves og vurderes forskelligt alt efter, hvilken rolle man spiller i økosystemet – eller hvordan konkurrencen er i den branche og på det marked, man befinder sig på. Hvad nogle oplever som en mulighed, oplever andre muligvis som en trussel. Nogle kan være i fare for at blive "disrupted" – for at bruge et populært begreb i dansk politik – eller selv befinde sig i "disrupterens" rolle.

Denne analyse skelner ikke mellem brancher, men tager "disrupterens" perspektiv. Elementer, som kan højne danske S&E-virksomheders agilitet, omstillingsparathed og teknologisk indsigt, ses som en styrke/mulighed, mens elementer, som begrænser agilitet, omstillingsparathed og teknologisk indsigt, ses som en svaghed/trussel.

En del af de svagheder og trusler, som opleves bredt på tværs af Danmarks population af S&E-virksomheder, er allerede gennemgået i forrige afsnit om "udfordringer for verdensklasse-visionen".

I dette afsnit sættes de i perspektiv i forhold til de svagheder og trusler, som øvrige aktører i Danmarks S&E-økosystem oplever. Ligeledes sættes de i perspektiv i forhold til de styrker og muligheder, som økosystemets aktører vurderer, fremadrettet kan udnyttes til at styrke Danmarks agilitet og omstillingsparathed som S&E-region.

### Tre perspektiver

Analysen viser tre respondentgruppers perspektiv på Danmark som S&E-region:

- Virksomheder
- Universiteter og godkendte teknologiske serviceinstitutter (GTS'er)
- Investorer og fonde

På de følgende sider fremgår dels bruttolister over de svagheder og trusler samt styrker og muligheder, som de forskellige respondentgrupper oplever, dels listes de grundlæggende SWOT's, der går igen på tværs af alle respondentgrupper.

Formålet med SWOT-analysen er at bidrage til en større indsigt i, hvilke indsatsområder det er vigtigst at fokusere på for at styrke hele Danmarks S&E-økosystem.

### Svagheder og trusler

Bruttolisten over de grundlæggende svagheder og trusler, som hovedaktørerne i Danmarks S&E-økosystem oplever, udfordrer Danmarks position som S&E-region.

Overordnet betragtet er det tydeligt, at gruppen af virksomheder oplever det mest nuancerede "udfordringsbillede". Det er den aktørgruppe i økosystemet, der umiddelbart har mest på spil.

<sup>1</sup> Se kildelisten i rapportens appendiks.

Virksomhederne er det økonomiske/outputmæssige omdrejningspunkt for økosystemet. Derfor kærer virksomhedernes sig om alle forhold i økosystemet, der i sidste ende kan give udslag på deres bundlinje. Universiteter, GTS'er, investorer og fonde tilføjer en række perspektiver, der på det lange sigt kan blive en udfordring for Danmark som S&E-region.

## Virksomheder er bekymrede for adgangen til talent

Virksomhedernes hovedfokus er naturligvis deres konkurrencekraft. Herunder er det tydeligt, at de udfordringer, der kom til udtryk i Damvad Analytics spørgeskemaanalyse, også går igen i ATV's interviews med Danmarks største S&E-virksomheder.

RESPONDENTGRUPPE:	VIRKSOMHEDER	UNIVERSITETER OG GTS'ER	INVESTORER OG FONDE
<b>Udfordringer for DK som S&amp;E-region</b>			
<b>SVAGHEDER</b>			
• Omkostningstungt at drive virksomhed fra Danmark	•		
• Svag produktivitetsvækst	•		
• Der investeres ikke nok i teknisk forskning og uddannelse	•	•	•
• Dårlig til at konvertere forskning til forretning	•		•
• For mange "middelmådige" færdiguddannede	•		•
• Der mangler eliteniveau på tekniske uddannelser	•	•	•
• Svært at tiltrække udenlandske talenter	•	•	•
• Jantelov	•		
• Lav mobilitet	•	•	•
• Lav omstillingsparathed			•
• Mangel på kapital til startups	•		•
<b>TRUSLER</b>			
• For selvfede – Hviler på laurbærene fra tidligere succeser	•		
• Mangel på kvalificeret arbejdskraft med STEM-kompetencer	•		•
• Mangel på industrikompetence generelt	•		
• For få unge vælger teknisk-/naturvidenskabelige uddannelser	•	•	•
• Høje, danske personskatter	•		
• Højt lønniveau	•		
• Nedsikringer på forskning og uddannelse	•	•	•
• Mangel på tværfaglighed i uddannelsessystemet	•		
• Fare for at blive disruptet	•		
• IPR-konflikter i samarbejdet mellem virksomheder og universiteter	•	•	
• Stram udlændingepolitik	•	•	•
• Negativ udlændingeb debat i medier/offentligheden	•	•	•
• Fremdriftsreformen stresser studerende		•	•
• For lidt samarbejde mellem universiteter		•	
• For lidt fokus på IT-kompetencer og kreativitet i HELE uddannelsessystemet			•
• Universiteter for dårligere til at hjælpe studerende i arbejde			•
• For lidt risikovillighed			•
• Nulfejlskultur bremser iværksætteri			•
• Danske succes-startups købes af udlandet			•

Således er mangel på kvalificeret arbejdskraft barrierer for at tiltrække udenlandsk arbejdskraft og bøvl i forbindelse med samarbejde med universiteter højt på virksomhedernes liste over udfordringer. I det hele taget er det tydeligt, at alt, hvad der begrænser virksomhedernes adgang til talent, opleves som en trussel for virksomhedernes eksistens. Derfor har virksomhederne stor opmærksomhed på svagheder i det danske uddannelsessystem.

Det er dog ikke kun mængden af kvalificeret dansk arbejdskraft, virksomhederne er bekymrede for. Det er også kvaliteten. Her hejser virksomhederne et særligt advarselsflag i forhold til at, mængden ikke må øges på bekostning af kvaliteten. Flere virksomheder oplever, at denne udvikling allerede

er i gang, og efterspørger derfor mere fokus på at skabe elite-spor på danske uddannelser.

Udfordringsbilledet for virksomhederne er naturligvis langt mere nuanceret end mangel på talent. Forhold som omkostningsniveauet i Danmark i form af bl.a. høje skatter og høje lønomkostninger samt lav produktivitetsvækst er blandt de rammevilkår, som flest virksomheder fremhæver som udfordrende.

De fleste har imidlertid levet med disse vilkår i mange år. Derfor må virksomhedernes oplevelse af barrierer for adgangen til talent vurderes som et mere alarmerende forhold.

*"Danmarks største problem er manglen på unge, der ønsker at tage en teknisk/naturvidenskabelig uddannelse. De unges mentalitet og indstilling skal ændres. Det kræver en kulturrevolution inden for hele uddannelsessystemet begyndende med folkeskolen."*

**Ib Enevoldsen, Managing Director, Rambøll**

*"Vi mener godt, at man kan forbedre en del af de danske uddannelser. Det er vigtigt, at de bedste undervisere/professorer er involveret og engageret, for ellers kan man ikke tiltrække de bedste studerende. Nu vil Danfoss involvere sig yderligere for at gøre sit for at øge kvalitetsniveauet på danske universiteter. Det er nødvendigt at arbejde på tværs i samfundet mellem det offentlige, uddannelsesinstitutionerne og virksomheder for at skabe de bedst mulige uddannelser for de studerende."*

**Kim Fausing, CEO, Danfoss**

*"Rollen som GTS-konsulent er markant ændret. For 20 år siden var man ekspert på et forholdsvist snævert felt. I dag er man stadig ekspert med spidskompetencer på et felt, men med en masse forgreninger. Det skyldes ikke mindst digitalisering og globaliseringen af såvel produkter, markeder og selve den teknologiske infrastruktur med alle de mange afledte konsekvenser."*

**Ragnar Heldt Nielsen, Direktør, GTS**

## Universiteter er bekymrede for stram styring

Blandt universiteter og GTS'er er der en udtalt bekymring for, at iveren efter at sende studerende hurtigt igennem systemet begrænser de studerendes udfoldelsesmuligheder både menneskeligt og forretningsmæssigt. Fremdriftsreformen anses at være for stram en styring af de studerendes uddannelsesforløb, som dels bliver en stressfaktor for de studerende, men i sidste ende også fører til ringere kandidater.

Ligeledes vurderer flere, at regler omkring studerendes mulighed for at bedrive forskning på universiteterne samtidig med, at de driver egen startup-virksomhed, er for rigid og begrænsende.

Både fra universiteter og virksomheder peges i øvrigt på bøvl med at få IPR-aftaler (dvs. aftaler om patenter) på plads, som en begrænsende faktor for innovativt samarbejde mellem virksomheder og universiteter.

## Investorer og fonde er bekymrede for iværksættermentaliteten

Blandt finansielle aktører i Danmarks S&E-økosystem udtrykkes der bekymring for økosystemets evne til at konvertere forskning til forretning. De såkaldte Technology Transfer-kontorer, der er oprettet på de danske universiteter, vurderes til ikke at løse opgaven.

De forretningsmæssige muligheder i den videnpool, der ligger på danske universiteter, udnyttes ikke, bl.a. fordi potentielle forretningsideer ikke når ud til folk med kompetencer til at kommercialisere dem eller til investorerne. Ligeledes vurderer de finansielle aktører, at universiteter og uddannelsessystem i alt for ringe grad bidrager til at understøtte kreativitet og iværksætteri.

## Styrker og muligheder

Bruttolisten over de styrker og muligheder, som hovedaktørerne i Danmarks S&E-økosystem vurderer kan styrke Danmarks position som S&E-region.

RESPONDENTGRUPPE:	VIRKSOMHEDER	UNIVERSITETER OG GTS'ER	INVESTORER OG FONDE
<b>Muligheder for DK som S&amp;E-region</b>			
<b>STYRKER</b>	•	•	•
• Stærkt uddannelsessystem	•	•	•
• Stærkt forskningssystem	•	•	•
• God infrastruktur	•		
• Gode sprogkundskaber	•		
• Gode til at samarbejde	•		
• Ingen korruption	•	•	•
• Verdensklasse S&E-økosystemer/virksomheder inden for særlige områder, som f.eks. medico og vindenergi	•		
• Godt samspil mellem virksomheder og myndigheder			
<b>MULIGHEDER</b>			
• 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		•	

"De studerende generes af fremdriftsreformen. Mange studerende tør i dag ikke tage et halvt eller helt år ud af den regulære studiekalender for at lave noget vanvittigt spændende. Det er en skam, for det giver ofte anledning til fremragende projekter, som godt nok ikke er en del af de regulære studier, men som er studierelaterede og i sidste ende giver grobund for bedre kandidater. Hvis studerende f.eks. får tilbud om at arbejde i en privat virksomhed midt i et studieforløb, kan det ikke tilrådes, da det medfører forsinkelser i studier og dermed konflikt med hensigten med fremdriftsreformen. Og er de studerende færdige som bachelorer og får tilbudt arbejde i et år – jamen, så mister de deres retskrav på senere at kunne læse til kandidat. Det er simpelthen barrierer, som forhindrer gode ting i at ske."

Henrik Bindslev, dekan, Det Tekniske Fakultet, SDU

"Der er i dag en skarp grænseflade mellem startup-virksomhed og universitet. Studerende må ikke drive forskning på universiteterne, som reelt hører hjemme i deres egen startup. Der er mange årsager hertil: Forsikringsspørgsmål, juridiske rettigheder, konkurrenceforvridning, skjult erhvervsstøtte fra universitetsside mv. Det må heller ikke være studietidsforlængende. Men det ville være gavnligt for alle parter, såfremt disse forhold blev blødt op. Man bør sætte de studerendes mindset fri, men det er juridisk set en gråzone, som kan være svær at definere på tilfredsstillende vis."

Søren Rud Keiding, prodekan, AU

"De danske universiteter har en sund konkurrence om studenter og forskningsmidler, som er med til at øge kvaliteten af både forskning og uddannelse. Men jeg kunne måske godt ønske mig lidt flere incitamenter, der kan styrke samarbejdet mellem universiteterne, for derigennem at øge mobiliteten af både studenter og forskere og bidrage til en større arbejdsdeling."

Søren Rud Keiding, prodekan, AU

"Iværksætter-mentaliteten i Danmark skal ændres og styrkes. Det danske uddannelsessystem bør fokusere mere på at udvikle de studerendes kreative evner, så de kan tænke ud af boksen, samt deres evner til at turde gå foran og løbe risici. Mange elever jagter 12-taller og glemmer i den proces, at man ud over at tilegne en masse nyttig faktuel viden også skal udvikle andre og mere praktiske evner fx ift. iværksætteri."

Flemming Besenbacher, bestyrelsesformand, Carlsbergfondet

"Amerikanske universiteter påtager sig rollen som facilitator for at få de elever, der har studeret hos dem, ud i jobs i industrien. Det gør danske universiteter ikke i samme grad, hvilket er en fejl. Det er vigtigere at sørge for jobs til dem, der har fuldført deres uddannelse, end det er, at de f.eks. bliver specialiserede i et snævert fag. De skal ud og bruge deres viden til at skabe ny viden, nye produkter, nye kontakter, nye netværk. Man skal huske på, at universiteter ikke er universiteter for deres egen skyld. De er finansierede af offentlige midler og har således en offentlig forpligtelse til at uddanne kandidaterne bedst muligt og sørge for, at de herefter bidrager til samfundet bedst muligt."

Liselotte Højgaard, bestyrelsesformand, Danmarks Grundforskningsfond



På samme måde som ved svagheder og trusler tegner S&E-virksomhederne sig for et mere nuanceret billede, når det kommer til, hvilke styrker og muligheder der kan fastholde og forbedre Danmarks position som S&E-region.

Generelt er der dog stor enighed om styrker og muligheder på tværs af respondentgrupperne, men detaljeringsgraden er noget lavere end for svagheder og trusler. Dette kan tilskrives, at udfordringerne opleves mere presserende end mulighederne, og at det er nemmere at udpege konkrete udfordringer, end det er at anvise konkrete muligheder.

### Virksomheder fokuserer på samarbejde

En tydelig tendens på tværs af Danmarks store S&E-virksomheder er, at evnen til at samarbejde på tværs af aktørgrupper i økosystemet skattes højt. Erkendelsen er, at stærke virksomheder skabes af stærke økosystemer, hvor samarbejdet mellem aktørerne fungerer godt.

Her er vurderingen generelt blandt virksomhederne, at danskere er dygtige til at samarbejde og til at skabe netværk. Det tilskrives bl.a. en kultur, der bygger på en åbenhed og tryghed, der er unik i verden, og som vurderes at være en stor styrke og mulighed i konkurrence med andre regioner og kulturer. Både i forbindelse med at skabe netværk ude i verden, men også i forbindelse med at markedsføre Danmark som et attraktivt land at arbejde og bo i.

*"Danskerne er gode til at samarbejde og til at knytte kontakter. I Danmark er der i forhold til udlandet en høj grad af fysisk tryghed. Udlændinge er glade for at være i Danmark, fordi tingene fungerer."*

Esben Laulund, SVP Innovation, Chr. Hansen

### Universiteter og GTS'er fokuserer på løsninger

Respondentgrupperne ligger som nævnt ikke så langt fra hinanden i forhold til identifikation af styrker. Blandt universiteterne og GTS-institutterne er et lille kendetegn her, at de fokuserer på områder, hvor Danmark kan bidrage med særlige løsninger. Det gælder bl.a. vores tilgang til at designe enkle, brugervenlige løsninger.

### Investorer og Fonde fokuserer på videndrevne økosystemer

Blandt investorer og fonde er det også tydeligt, at stærke videndrevne økosystemer inden for særlige styrkeområder vurderes som en væsentlig dansk styrke og mulighed. Således er samtlige S&E-fyrtårnsvirksomheder netop rundet af, at Danmark har været god til at opbygge sådanne systemer inden for områder som medico, fødevarer og medicinalindustri. De tager ofte udgangspunkt i stærke forskningsmiljøer og i stærke offentligt-private partnerskaber.

### Grundlæggende SWOT

Ses på tværs af alle respondentgrupper tegner der sig et interessant billede af en række grundlæggende styrker, svagheder, muligheder og trusler, som alle aktørerne i økosystemet ser ud til at kunne enes om.

*"Også den danske kultur er vigtig – alle døre er altid åbne, og alle er villige til at hjælpe med hvad som helst. Som medarbejder får man på den måde også et bedre blik for helheden end bare for delprocesserne – altså for den fælles sag".*

Kim Grøn Knudsen, Executive Vice President, Sustainable Business Unit, Haldor Topsøe

*"Man kan godt tale om dansk design inden for IT, f.eks. inden for brugervenlighed og design af lækre produkter. Dette ligger i vores kultur – enkelhed og lækkerhed i ordentlig kvalitet. Det er danske værdier, som vi f.eks. også er kendt for inden for arkitektur."*

Mads Tofte, rektor, IT-Universitetet i København

*"Basisforskningen har muliggjort mange store opfindelser. Når man planlægger fremtiden, er det vigtigt at huske på, at rigtig mange af Danmarks store virksomheder er udsprunget af forskning. Det gælder bl.a. Carlsberg, Haldor Topsøe, Novo Nordisk, Radiometer, Coloplast m.fl."*

Liselotte Højgaard, bestyrelsesformand, Danmarks Grundforskningsfond

**STYRKER**  
Generelt stærke uddannelsessystemer  
Generelt stærke forskningssystemer  
God infrastruktur  
Verdensklasse S&E-økosystemer/-virksomheder inden for særlige områder

**SVAGHEDER**  
Der investeres ikke nok i teknisk forskning og uddannelse  
Der mangler eliteniveau på tekniske uddannelser  
Svært at tiltrække udenlandske talenter  
Lav mobilitet – trods lille land

**MULIGHEDER**  
Danmark er et stærkt brand  
Flade hierarkier – kort afstand til beslutningstagere

**TRUSLER**  
For få unge vælger teknisk-/naturvidenskabelige uddannelser  
Nedskæringer på forskning og uddannelse  
Stram udlændingepolitik  
Negativ udlændingebat i medier/offentligheden

”Vi mangler en bredere samfundsopfattelse og dialog omkring, at teknologi er spændende og ikke nørdet. Vi er gennem de seneste år kun i et mindre omfang lykkedes med at appellere til flere unge kvinder.”

Katrine Krogh Andersen, forskningsdekan, DTU

## Danmark er stærk på viden og infrastruktur

Helt generelt vurderes Danmark at have et stærkt videnfundament at bygge på. Samtlige respondentgrupper vurderer således, at Danmarks forsknings- og uddannelsessystemer som udgangspunkt er stærke. Ligeledes vurderer alle, at Danmarks fysiske og digitale infrastruktur er stærk – og i vid udstrækning stærkere end i mange øvrige regioner.

Det harmonerer godt med resultaterne fra Damvad Analytics' rundspørge, hvor netop universiteter, befolkningens generelle uddannelsesniveau og infrastruktur vurderes at være styrkepositioner for Danmark og vigtige for S&E-virksomheders beslutning om lokalisering. Ligeledes vurderer alle respondentgrupper, at Danmark i dag har S&E-økosystemer/-virksomheder inden for særlige områder, der er i verdensklasse. Med andre ord er alle enige om, at Danmark har et godt fundament at bygge en endnu stærkere S&E-region på.

## Danmark er svag på fokusering og mobilitet

Svaghederne er i den forbindelse, at der er tegn på, at Danmarks stærke videnfundament er ved at slå revner, og at vi risikerer at blive overhalet indenfor af andre regioner. Der er således enighed om, at Danmark, i sammenligning med øvrige regioner, ikke fokuserer tilstrækkelig på teknisk forskning og uddannelse, ligesom vi ikke i tilstrækkelig grad fokuserer inden for teknik, naturvidenskab og digitalisering på at skabe kompetencer i verdensklasse i form af bl.a. eliteuddannelser.

Der er således inden for nogle områder nødvendigt for Danmarks S&E-virksomheder at hente kompetencer ind fra udlandet, men også her påpeger respondenterne en svaghed: De har svært ved at tiltrække udenlandske talenter. Endelig vurderer respondenterne, at mobiliteten internt i Danmark er en svaghed. Det er således vanskeligt at få arbejdskraft fra en del af landet til at flytte til en anden del af landet, trods Danmarks begrænsede areal. En tankevækkende svaghed siden Danmarks infrastruktur netop fremhæves som en styrke.

## Branding og networking som grundlæggende mulighed

Danmark vurderes imidlertid at have gode muligheder for at udnytte vores styrker bedre. Danmark har et godt ry i udlandet for at være et trygt, sikkert og stabilt samfund, hvor tingene fungerer, og hvor der er kort afstand mellem myndigheder og virksomheder. Det gør Danmark og danskere til troværdige og interessante samarbejdspartnere.

Kombineres det med danske organisationers tradition for flade hierarkier og dermed korte afstande mellem ansatte og beslutningstagere, fremstår Danmark og danske virksomheder også som agile samarbejdspartnere, der kan reagere hurtigt på de stadig hyppigere forandringer, som er en effekt af den eksponentielt accelererende teknologiske udvikling. Det er dog vigtigt, at vi bliver bedre til at brande vore styrker og samarbejdspotentialer over for udlandet.

## Teknologisk devaluering og stram udlændingepolitik som grundlæggende trussel

I den sammenhæng fremstår respondenternes vurdering af, at Danmark fører en stram udlændingepolitik, samt at der føres en negativ udlændingebat i medierne, som en trussel. Det vurderes både at være noget, der kan gå ud over Danmarks ry i udlandet samt noget, der kan sætte barrierer op for danske virksomheder og universitetsmiljøers muligheder for at tiltrække investeringer og talentfuld udenlandsk arbejdskraft til Danmark.

Tilsvarende vurderer alle respondentgrupper, at nedskæringer på forsknings- og uddannelsesområdet udgør en trussel mod at udvikle Danmark som S&E-region. Ligesom alle er bekymrede for, at der fortsat er for få unge, der vælger teknisk-/naturvidenskabelige uddannelser i forhold til S&E-virksomhedernes efterspørgsel efter arbejdskraft med STEM-kompetencer.

▼ Flere unge skal motiveres til at vælge en teknisk eller digital uddannelse.

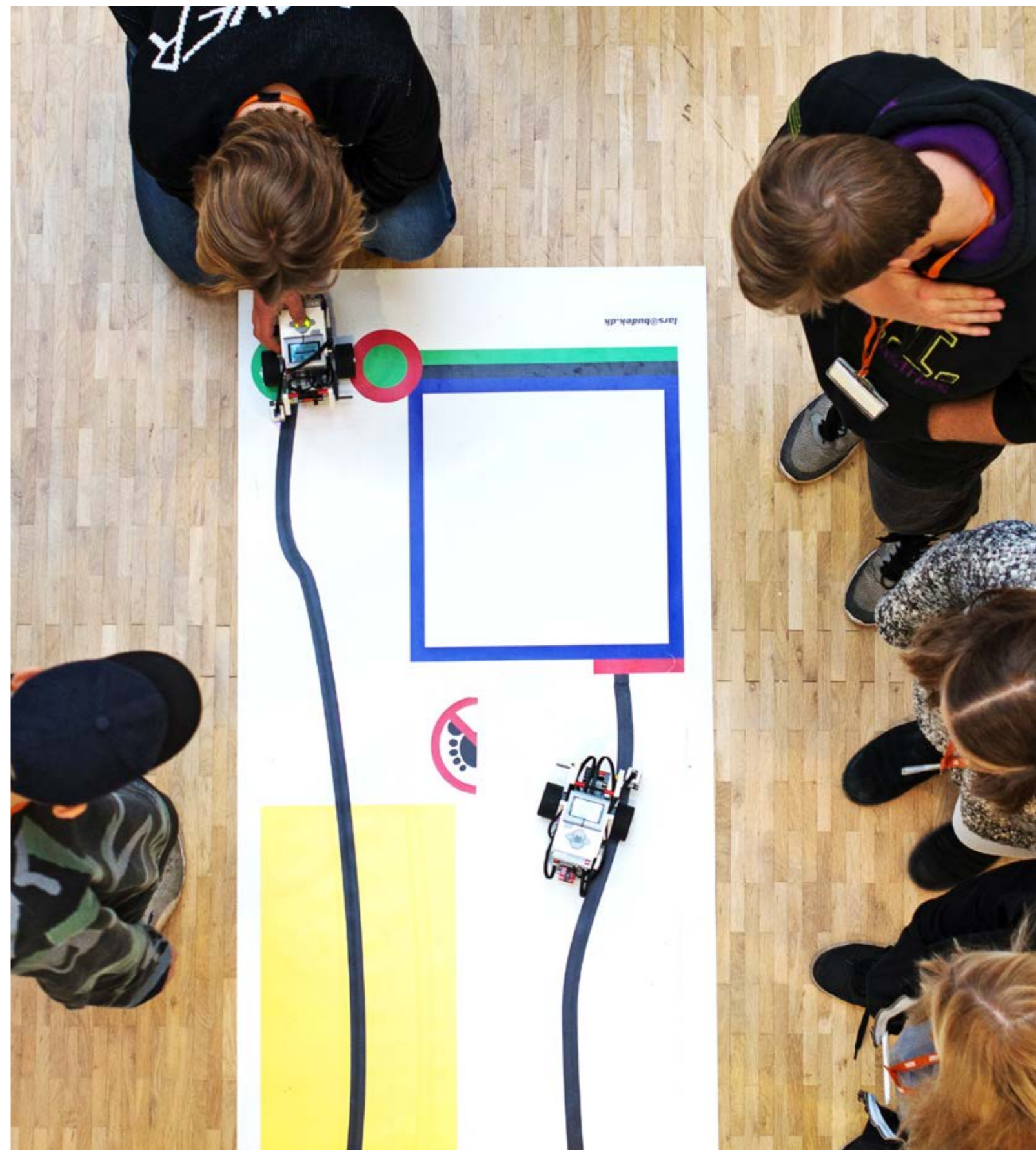


Foto: Engineer the future



# Indsatsområder

Fokusområder som politikere samt erhvervs-, uddannelses- og forskningsledere skal samarbejde om, hvis Danmarks potentiale som Science & Engineering-region skal indfries.

Danmark  
i verden

Forskning som  
vækstmotor

IT i alt

Talenter  
i Danmark

Bæredygtighed er  
fremtiden

Uddannelse til  
fremtiden

Transformation  
fra startup- til  
scaleup-nation

# 3 • S&E-MANIFEST FOR DANMARK

Danmark har gode muligheder for at udvikle sig til en førende S&E-region, men vi står også over for en række udfordringer, der skal håndteres.

Opgaven er så kompleks, at ikke en enkeltstående sektor, instans eller organisation kan løse den alene. Skal potentialet indfries, er det vigtigt, at alle aktører omkring Danmarks S&E-økosystem – erhvervsledere, forskere, investorer, politikere m.fl. – arbejder sammen i stærke partnerskaber.

ATV har med denne rapport lagt grundstenen til dette samarbejde ved at kortlægge de væsentligste udfordringer og muligheder for Danmark som S&E-region.

I det følgende vil vi opsummere disse i form af syv indsatsområder, der er definerende for Danmarks S&E-økosystems succes og dermed for Danmarks fremtid som vækst- og velfærdssamfund.

Danmarks styrke som S&E-region defineres af, i hvilken udstrækning aktørerne i Danmarks S&E-økosystem formår at samarbejde om – og trække i samme retning i forhold til – indsatsområderne.

ATV anbefaler, at der, med baggrund i denne rapport, udarbejdes et "Manifest for udvikling af Danmark som S&E-region" – på samme måde som øvrige regioner og byer de senere år er begyndt at arbejde med såkaldte "Tech Manifestos". Som eksempel kan nævnes "The mayoral tech manifesto 2016", som har til formål at udvikle London til en førende, digital tech-hub og "2017 Tech Manifesto", som har til formål at udvikle New Zealands potentiale som teknologination.

Manifestet skal fungere som en "kontrakt" mellem politikere samt erhvervs-, uddannelses- og forskningsledere i og omkring Danmarks S&E-økosystem om at arbejde i samme retning i forhold til at styrke følgende syv indsatsområder, der er identificeret gennem de foregående kapitlers kortlægning og analyse af styrker, svagheder, muligheder og trusler.

1. Danmark i verden
2. Talenter i Danmark
3. Uddannelse til fremtiden
4. Forskning som vækstmotor
5. IT i alt
6. Fra startup- til scaleup-nation
7. Bæredygtighed er fremtiden



# 1. Danmark i verden

Der er behov for at formulere en fælles vision for, hvilken rolle Danmark skal spille i en teknologidrevet fremtid, som bliver drevet af, hvordan virksomheder og nationer udnytter mulighederne i den igangværende fjerde industrielle revolution.

## Vision for fremtidens Danmark

Verden forandrer sig i øjeblikket med stor hast, bl.a. som følge af en eksponentielt accelererende udvikling og integration af nye teknologier. Den såkaldte fjerde industrielle revolution er godt i gang med at vende op og ned på den måde, som hele verdenssamfundet fungerer på, herunder hvordan mennesker kommunikerer og arbejder, og – ikke mindst – hvordan varer udvikles, produceres, handles og forbruges.

Der er et stort behov for at formulere en vision for, hvordan Danmark definerer sig ind i den sammenhæng. Hvad er det for en rolle, Danmark skal spille i en ny global, teknologidrevet

arbejdsdeling? Hvordan udnytter vi bedst de nye teknologiske muligheder, der står for at forandre verden og skabe en fjerde industriel revolution? Hvilken rolle kan vi spille i forhold til selv at udvikle nye, disruptive teknologier? Og hvordan sikrer vi, at udviklingen bliver bæredygtig både økonomisk, miljømæssigt og socialt?

Disse spørgsmål er vi nødt til at tage stilling til for at kunne udvikle Danmark som samfund og Science & Engineering-region. Svaret på dem er altafgørende for vores samhandel med udlandet og dermed vores økonomiske vækst og velfærd.

## Production Roadmap

Denne rapport viser, at Danmark som udgangspunkt er en stærk S&E-region med en vækstmotor af mange stærke S&E-virksomheder, som udvikler teknologier og løsninger, der sælges til udlandet.

Et af de helt store spørgsmål i den forbindelse er, hvordan vi kan bevare produktion af vidensintensive produkter og af teknologiske løsninger i Danmark. Adskillige undersøgelser påviser en tæt sammenhæng mellem innovation og produktion, og at mange virksomheder finder det afgørende, at der er en fysisk nærhed mellem deres produktions- og udvik-

lingsfaciliteter. Ligeledes er en stor del af Danmarks økonomi afhængig af, at vi fortsat kan producere og eksportere produkter til udlandet.

Den eksponentielle udvikling inden for teknologier som robotter, 3D-print, droner, Internet of Things, Big Data og kunstig intelligens står imidlertid i særlig grad for at ændre vilkårene for, hvor og hvordan produkter udvikles og produceres. Der er derfor behov for at udarbejde en køreplan for, hvordan teknisk forskning, IT og nye disruptive teknologier kan bidrage til at bevare produktionsaktiviteter i Danmark.

◀ Der er brug for en "køreplan" i form af et Production Roadmap, hvis Danmark også i fremtiden skal være en industrination.

### ATV anbefaler

...at der, med input fra aktørerne i Danmarks S&E-økosystem, formuleres en overordnet, politisk vision for Danmarks fremtidige rolle i en stadig mere teknologidrevet verden. Inden for hvilke overordnede rammer skal Danmark og dansk forskning, uddannelse og virksomheder være i topklasse? ...at der herunder udvikles en særlig vision og strategi for, hvilke former for produktion og produkter Danmark skal satse på?

### ATV gør

ATV har sat sig i spidsen for udvikling af et "Manifest for udvikling af Danmark som S&E-region", der, bl.a. samler S&E-erhvervsledere, -forskere, -investorer og politikere om en fælles vision.

ATV har allerede tegnet de første streger til en såkaldt "Road Map for fremtidens produktion". Ambitionen er at skabe et fundament for udarbejdelse af en fælles vision for bæredygtig produktion i Danmark på tværs af virksomheder, organisationer samt uddannelses- og forskningsinstitutioner.



## 2. Talenter i Danmark

Der er behov for at formulere en strategi for tiltrækning og fastholdelse af internationale topforskere og talentfuld udenlandsk arbejdskraft, der matcher den overordnede vision for Danmarks rolle i verden.

### Fiskekort til den globale talentpool

Ikke blot teknologier, men også viden og forretninger digitaliseres, integreres og globaliseres stadigt hurtigere. Flere og flere danske virksomheder konkurrerer på det globale marked, og Danmarks vækst og velstand er afhængig af deres konkurrenceevne. Det gælder i særlig grad de videnstærke og forskningsintensive S&E-virksomheder, der er langt mere internationalt orienterede og eksportintensive – og langt mere produktive – end Danmarks øvrige erhvervsliv.

Disse virksomheder har i særlig grad brug for at rekruttere de bedste kandidater på et globalt arbejdsmarked for at holde sig konkurrencedygtige. På samme måde har universiteter og forskningsmiljøer brug for at kunne rekruttere forskere fra den globale talentpool for at komme i verdensklasse.

### Udnyt Danmarks gode ry

En anden vigtig erkendelse her er, at den rolle, Danmark kan spille i verden, er helt afhængig af den rolle, verden spiller i Danmark. Nærværende rapport indikerer således, at ønsker vi flere højproduktive, eksporterende S&E-virksomheder, har vi ikke alene behov for talenter med verdensklassekompeten-

#### ATV anbefaler

...at der, med input fra aktørerne i Danmarks S&E-økosystem, udarbejdes en overordnet politisk vision for globale talenter og kulturel diversitet i Danmark, som afstemmes i forhold til visionen om Danmarks fremtidige rolle i verden.

... at der – med udgangspunkt i visionen – formuleres en strategi for tiltrækning og fastholdelse af internationale topforskere og talentfuld udenlandsk arbejdskraft, som bl.a. baseres på en skarpere profilering af Danmark, som en stærk S&E-region i verden.

...at vision og strategi konsulteres i udviklingen af nye politiske og lovmæssige tiltag, der har indvirkning på globale talenter frie bevægelighed.

cer inden for Science & Engineering, men også for dyb indsigt i udenlandske markeder, kulturer og megatrends.

Sidstnævnte kompetencer er naturligvis ofte stærkest hos kandidater, der har erfaring og baggrund fra de relevante markeder. Der er derfor behov for at gentænke, hvilke vilkår Danmark kan tilbyde udenlandsk arbejdskraft, herunder disses familier. I den sammenhæng kan den udbredte tendens til øget lukkethed og protektionisme i lande som USA, Kina og Storbritannien tegne sig som en stor mulighed for Danmark.

Selvom ATV's analyser viser en bekymring blandt såvel S&E-fyrtårnsvirksomheder som universiteter for, at den danske udlændingedebat kan skræmme udenlandske talenter væk, er debatten herhjemme intet at regne for den protektionisme og lukkethed, der i øjeblikket udspiller sig på den internationale scene. Den amerikanske præsident Donald Trump har i særdeleshed skærpet tonen over for udlændinge, ligesom såvel USA som Kina i stigende grad lukker sig om sig selv med tiltag som toldmure og bureaukratiske benspænd for frihandel og udenlandsk arbejdskraft. En tilsvarende udvikling ses i forhold til Storbritanniens løsrivelse fra EU.

Alt i alt giver det Danmark en mulighed for at positionere sig bedre i konkurrencen om globale talenter og internationale investeringer. Et stærkt kort i den forbindelse er Danmarks generelt gode ry i udlandet som en stabil, sikker, tryk nation med en høj stjerne inden for bæredygtighedstænkning, omstillingsparathed, en høj grad af digitalisering og stærke spidskompetencer inden for IT.

#### ATV gør

ATV har identificeret global talentrekruttering som et afgørende succes- og konkurrenceparameter for såvel virksomheder som universiteter og tager løbende problemstillinger omkring talentrekruttering og udenlandsk arbejdskraft op i sine temagrupper og debatfora.

## 3. Uddannelse til fremtiden

Der er behov for, at uddannelsessystemet tilpasses virksomhedernes efterspørgsel og samfundets behov i forhold til udfordringer og muligheder affødt af de store ændringer, teknologiudviklingen fordrer.

### Tættere alliance mellem virksomheder og uddannelser

Uddannelsespolitikken skal justeres ind efter visionen for fremtidens Danmark. I den sammenhæng er det vigtigt at bemærke, at den type medarbejdere, som S&E-virksomhederne vurderer er vigtigst for deres udvikling – og dermed for deres konkurrenceevne – også er den type medarbejdere, de oplever, at der er størst mangel på på det danske arbejdsmarked.

Som ATV's undersøgelse viser, gælder det særligt ingeniører og andre medarbejdere med en naturvidenskabelig eller IT-faglig baggrund. Der er derfor behov for, at uddannelserne i stigende grad tilpasses de fagretninger og kompetencer, som virksomhederne har brug for for at konkurrere globalt.

I den sammenhæng er det vigtigt at erkende, at nyuddannet dansk arbejdskraft – særligt inden for STEM-området, der i stor stil efterspørges af de internationalt orienterede S&E-

#### ATV anbefaler

... at fremdriftsreformen genovervejes og fokuseres mod at skabe mere motiverede, kreative og helhedsorienterede studerende.

... at der kommer et stærkt fornyet fokus på livslang læring, hvor studerende – og arbejdstagere generelt – kommer ind i forløb, hvor deres kompetencer løbende opjusteres efter den teknologiske udvikling og de behov, virksomhederne og arbejdsmarkedet står overfor, for at kunne konkurrere og levere konkurrencedygtige ydelser.

... at der opbygges en tættere alliance mellem progressive, internationalt konkurrerende S&E-virksomheder og uddannelser ift. løbende at afkode og opfylde fremtidige uddannelsesbehov.

...at fokus for indsatsen ikke begrænses til de videregående uddannelser. Det er vigtigt, at hele uddannelsessystemet fra folkeskolen og frem indrettes efter at gøre børn og unge mere bevidste om – og interesserede i – de kompetencer, som arbejdsmarkedet fremadrettet efterspørger.

virksomheder – i stigende grad indgår på et globalt arbejdsmarked. Derfor er det også vigtigt, at kvaliteten af de danske uddannelser er på et højt internationalt niveau.

### Ny fremdrift – mere disruption og livslang læring

En anden læring fra ATV's interviews, surveys og analyser er, at virksomhederne efterspørger kompetencer, der gør det muligt for dem at manøvrere i en stadig mere kompleks verden, hvor teknologiudvikling og forandringer sker i stadig hastigere tempo. Ud over konkrete IT- og STEM-kompetencer er det derfor vigtigt, at de studerende rustes med kompetencer som nysgerrighed, forandringsevillighed, kreativitet, initiativ og holistisk overblik.

Det er måden, teknologi bringes i anvendelse på – ikke teknologierne i sig selv – der er afgørende for vækst og velfærd. Det kræver tværfagligt overblik, engagement og evnen til at se nye, disruptive anvendelsesmuligheder. Ligeledes kræver det, at studerende, uanset fagretning, får viden og kompetencer inden for teknologi og IT, og at de studerende lærer at samarbejde på tværs af deres fagligheder. I den sammenhæng er det også vigtigt at genoverveje fremdriftsreformen, der ser ud til at begrænse disse egenskaber.

Flere påpeger i ATV's interviewundersøgelse, at reformen er begrænsende i forhold til at gøre sig erfaringer inden og under studiet ved f.eks. at etablere en opstartsvirksomhed, afprøve andre fag end dem, der indgår i ens egen studieplan, eller tage et udvekslingsophold i udlandet og dermed blive mere bevidst om egne styrker og passioner. Ligeledes påpeges det i interviewene, at de studerende stresses af fremdriftsreformen.

#### ATV gør

ATV støtter Teknologipagten og har sammen med IDA, DI og Dansk Metal været forslagsstillere til pagten.

ATV har oprettet en temagruppe omkring "Science & Engineering i uddannelserne". Temagruppen skal bidrage til at styrke og udvikle naturvidenskab og teknisk videnskab for alle og på alle niveauer af det danske uddannelsessystem.

ATV's temagruppe for fremtidens produktion arbejder målrettet på at definere kompetenceprofiler og anbefalinger ift. uddannelse til fremtidens produktion.



## 4. Forskning som vækstmotor

Der er behov for en generel styrkelse af forskningsdrevne S&E-økosystemer og for at gøre det nemmere for forskere, iværksættere og virksomhedsledere at anvende forskning til at skabe forretning.

### Prioriter teknisk forskning og forbedr Tech Trans

Nærværende rapport viser, at nærheden til forskningsmiljøer i topklasse vurderes som afgørende for S&E-virksomheders internationale lokalisering af afdelinger. Her er bl.a. Life-science-området et eksempel på, at bevillinger fra de store fonde har muliggjort, at Danmark har kunnet tiltrække verdenselite forskere og få opbygget forskningsmiljøer i verdensklasse.

Mange af de store, internationalt førende S&E-virksomheder, der i dag er vækstlokomotiver for dansk økonomi, er således udsprunget af stærke forskningsmiljøer. Det gælder bl.a. Novo Nordisk, Carlsberg, Haldor Topsøe, Radiometer, Coloplast m.fl. Historisk set har forskning med andre ord været en vækstmotor for Danmark.

Meget tyder imidlertid på, at denne vækstmotor trænger til mere brændstof for at kunne følge med hastigheden af den teknologiske udvikling. Flere påpeger i ATV's undersøgelse, at "motoren" dels lider under nedskæringer på uddannelsesområdet, men også under en generelt svagere prioritering af teknisk forskning og IT-forskning i Danmark end i øvrige OECD-nationer.

#### ATV anbefaler

... at Danmark styrker den tekniske forskning med 1 milliard kroner ekstra ligesom Norge.

... at Tech Trans-systemet nytænkes, og at processen omkring vurdering af forretningsideer og formidling af kontakt mellem forskere og investorer gøres smidigere.

... at der udarbejdes et sæt retningsgivende dogmeregler for "godt samarbejde" mellem virksomheder og universiteter.

ATV's undersøgelse viser desuden, at både universiteter og virksomheder i dag oplever barrierer i forhold til at samarbejde. Det gælder f.eks. forskellige tidshorisonter for samarbejdet, konflikter om rettighederne til metoder og produkter, der udvikles i samarbejdet, uenighed om værdisættelse af viden og almindeligt administrativt bøv. l.

Ligeledes påpeger flere, at de nuværende Tech Trans-kontorer på universiteterne ikke fungerer optimalt pga. den lovgivning og de regelsæt, de er underlagt.

### Find inspiration i den norske teknologi-milliard

Med hensyn til at gøre teknisk forskning til en stærkere motor for vækst, kan Danmark skele til Norge, der har sat en milliard ekstra kroner af på finansloven til teknisk forskning. ATV anbefaler, at Danmark gør det samme, da det i høj grad er den tekniske forskning, der skal bidrage til udvikling af nye bæredygtige teknologier og løsninger, der kan eksporteres til resten af verden.

ATV anbefaler desuden, at der iværksættes en proces for at identificere barrierer for samarbejdet mellem universiteter og virksomheder, så det løbende kan forbedres. Grundlæggende anbefales det, at der udarbejdes et sæt retningsgivende dogmeregler for "godt samarbejde", der løbende kan justeres efter de identificerede barrierer.

#### ATV gør

ATV er Danmarks stærkeste forum for samarbejde og dialog på tværs af virksomheder, universiteter og GTS'er med fokus på Science & Engineering.

ATV har gjort det til en mærkesag at styrke den tekniske forskning i Danmark, bl.a. gennem afvikling af møder og konferencer, hvor erhvervsledere, universitetsfolk og politikere drøfter perspektiverne i den teknisk-videnskabelige forskning i form af vækst og nye arbejdspladser.

ATV har allieret sig med Ingeniørforeningen IDA, DI og Dansk Metal for at få øget de offentlige bevillinger til den tekniske forskning.

▼ Mange af de førende S&E-virksomheder er udsprunget af forskningsmiljøer, ikke mindst inden for life science. Men Danmark bør investere mere i teknisk og digital forskning.

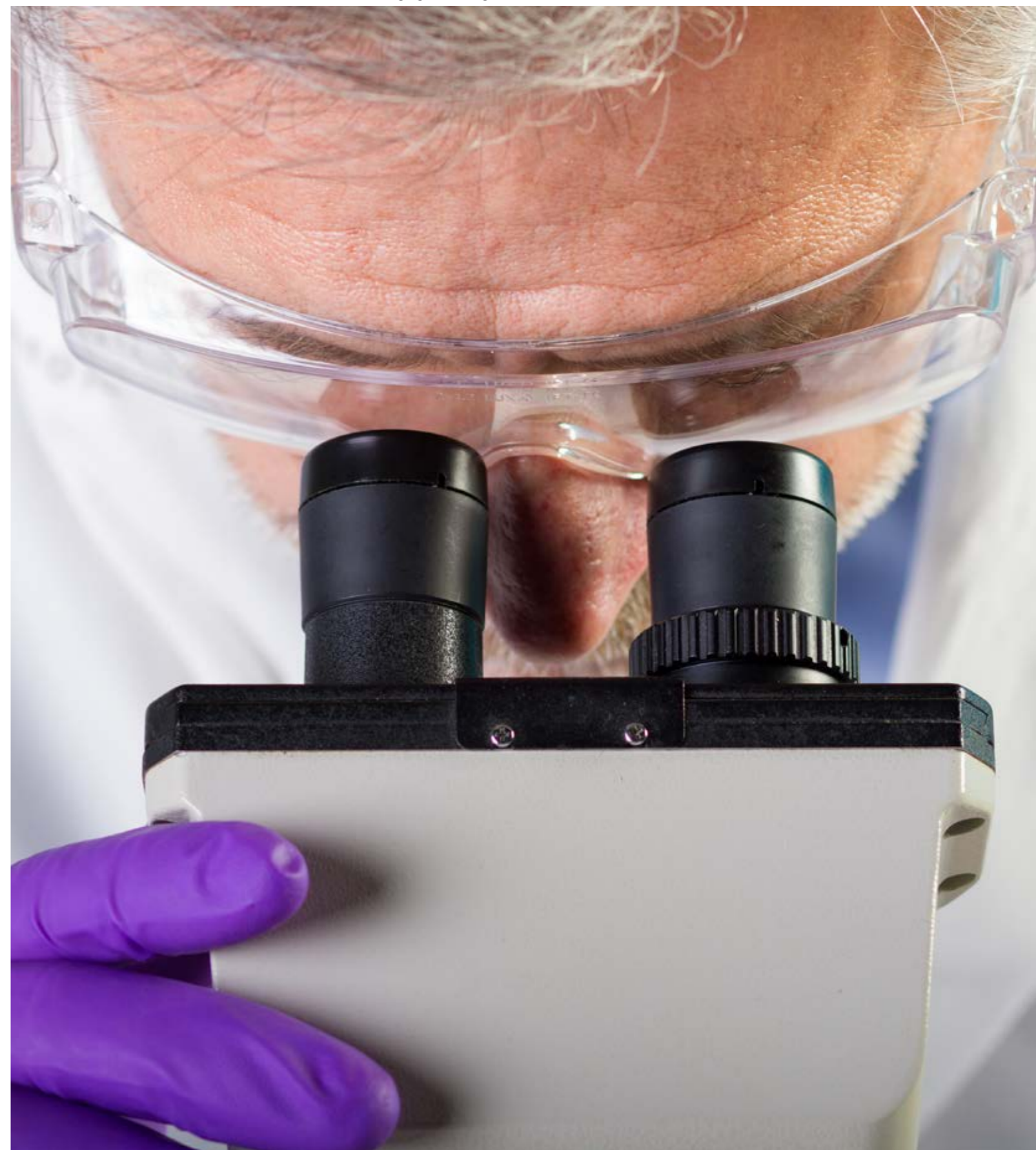


Foto: Scandinavian Stockphoto





◀ Selvkørende biler, her fra Toyotas testcenter i Silicon Valley, er et af de meget synlige eksempler på digitaliseringen.

## 5. IT i alt

Der er behov for at gøre IT og digitalisering til en grundlæggende disciplin i alle sektorer, brancher og fagretninger.

### Gennemgribende digital transformation som løftestang for tværfaglige missioner

Data har udviklet sig til at være den vigtigste råvare for organisationer, virksomheder og forskningsinstitutioner uanset branche og fagområde. Den tese fik ATV bl.a. bekræftet på en studietur til to af verdens førende teknologiregioner i efteråret 2017, nemlig Boston og Silicon Valley i USA. Her fremgik det tydeligt, at IT, herunder evnen til at udnytte kunstig intelligens, Big Data, Internet of Things m.m. er drivkraften i fremtidens økonomi.

De nye digitale, ”industri 4.0”-teknologier er løftestang for nye forretningsmodeller og nye måder at tænke partnerskaber og samarbejde på, på tværs af traditionelle fagdiscipliner, brancher og geografier. ATV’s studietur til Silicon Valley og

#### ATV anbefaler

... at ATV’s såkaldte Digitale Vismænd tages med på råd i udarbejdelsen af et ”Manifest for udvikling af Danmark som S&E-region”

... at IT-forskningsmiljøerne opprioriteres. Miljøerne er af høj klasse, men deres volumen er for lille i forhold til efterspørgslen, hvor miljøerne både skal bidrage til forskningssamarbejder med erhvervsliv, uddanne IT-kandidater og bidrage til uddannelserne på andre områder med IT-kompetencer.

... at det undersøges, hvordan IT og nye digitale teknologier kan udnyttes til at skabe tværfaglige, missionsdrevne forskningsmiljøer og S&E-klynger i verdensklasse i Danmark.

Boston afdækkede i øvrigt en stigende anvendelse af digitale teknologier til at binde tværfaglige, missionsdrevne forskningsmiljøer sammen, der bl.a. jagter nye løsninger på sygdomme og klimaforandringer.

Danmark har som udgangspunkt stærke IT- og digitaliseringsmiljøer og er i front med offentlig digitalisering. Men skal potentialet for også at blive en digital vækstregion i fremtiden udnyttes, kræves en mere gennemgribende digital transformation af alle dele af samfundet.

Det er vigtigt at erkende, at stærke IT-forskningsmiljøer er en forudsætning for vækst og dermed, ressourcemæssigt, bør prioriteres langt højere, end de bliver i dag. Men det er også vigtigt, at lovgivningen følger med, så barrierer for f.eks. anvendelse af data samt deleøkonomi og andre platformsbaserede løsninger fjernes.

### Datalogi på skoleskemaet

Grundlæggende anbefaler ATV, at digitale kompetencer gennemsyrrer hele vores uddannelsessystem og ikke mindst indgår som en vigtig del af efter- og videreuddannelsessystemet. ATV anbefaler således, at datalogi, med vægt på skaberkompetencer og datalogisk tankegang, skal på skemaet i grundskolen og indgå i andre fag ligesom faget dansk.

Tilsvarende bør datalogi, med vægt på skaberkompetencer og datalogisk tankegang, være obligatorisk på alle ungdomsuddannelser og indgå som fag i alle videregående uddannelser, inkl. samfundsvidenskab, jura og humaniora. ATV har udarbejdet et debatoplæg med anbefalinger til digitalisering af Danmark (se herunder).

#### ATV gør

ATV har identificeret den digitale transformation af samfundet som et særligt indsatsområde og derfor udpeget et Digitalt Vismandsråd

ATV’s Digitale Vismænd offentliggjorde i efteråret 2017 debatoplægget ”Danmark som digital vækstregion” som i alt indeholder 10 anbefalinger til hvordan Danmark kan udvikles til en digital S&E vækstnation.

Blandt anbefalingerne kan fremhæves:

... at digitale kompetencer skal gennemsyrrer hele vores uddannelsessystem.

... at der bør indføres forsyningspligt på højhastighedsforbindelser på fastnet og mobil, som der i dag er forsyningspligt for elektricitet

## 6. Fra startup- til scaleup-nation

Der er behov for, at skalering af virksomheder gøres til en stærkere vækst- og erhvervsfremmedisciplin.

### Danmark skal have nye vækstlokomotiver

En vigtig læring fra ATV’s kortlægning af Danmark som S&E-region er, at det er de store videnstærke og forskningsintensive S&E-virksomheder, der bidrager mest til Danmarks økonomi og velfærd. I den sammenhæng er det bekymrende, at antallet af store, eksportstærke S&E-virksomheder stort set ikke er vokset de seneste 30 år. Det afslører, at Danmark har en udfordring i forhold til at skabe nye virksomheder, der, som Novo Nordisk, Novozymes, Carlsberg, Haldor Topsøe, Coloplast, Lego, Danfoss og Grundfos m.fl., kan fungere som lokomotiver for dansk økonomi.

Udfordringen skærpes af, at andre nationer er bedre til at fostre såkaldte ”unicorns” – nye tech-selskaber, der opnår en markedsværdi på over 1 milliard US dollar – end Danmark er. Faktisk ligger Danmark i bund på dette måleparameter i Skandinavien og halter langt efter førende vækstnationer som USA. På ATV’s studietur i efteråret 2017 til Silicon Valley og Boston understregede Silicon Valley Bank, SVB, der er en af de mest toneangivende investorer inden for venture i Silicon Valley, at det i stigende grad netop er hurtigtvoksende tech-selskaber, der – på bekostning af de gamle industri-virksomheder – driver økonomien.

Dette kan bl.a. illustreres af, at Microsoft for ti år siden var den eneste tech-drevne virksomhed i top 5 over de mest værdifulde virksomheder på det anerkendte S&P-aktieindeks. I dag udgøres top 5 udelukkende af IT- og tech-virksomheder med Apple og Alphabet (Google) i toppen. De har på få år overhalet selskaber som olieselskabet ExxonMobil. Danmark har en stærk base af gamle, forskningsdrevne S&E-virksomheder, men der er stærkt behov for, at vi også fokuserer på at skabe nye vækstlokomotiver.

### Fokuser på stærke scaleup-økosystemer

En del af forklaringen på Danmarks mangel på ”unicorns” skal bl.a. søges i vores vækst- og erhvervsfremmesystem, der primært har været fokuseret på såkaldte startups – dvs. på iværksætteri og nye virksomheder. Det er en meget vigtig disciplin, som Danmark er god til – således er vi i dag et af de lande i verden, hvor det er nemmest at etablere en ny virksomhed. Til gengæld er vi blandt de lande, der er dårligst til at få virksomheder til at vokse. ATV anbefaler i den sammenhæng, at vi i stigende grad fokuserer på at støtte op om virksomheders skalering fremfor primært at fokusere på at skabe grobund for nye virksomheder. Sidstnævnte disciplin er fortsat vigtig, men det er, når virksomheder skaleres fra små til mellemstore til store virksomheder, at ny vækst og nye job for alvor skabes.

#### ATV anbefaler

... at Danmarks vækst- og erhvervsfremmesystem fremadrettet i stigende grad fokuserer på, hvordan Danmarks S&E-økosystemer kan styrkes, så de bliver til scaleup-økosystemer.

... at man suger inspiration i, hvilke mekanismer i Danmarks etablerede stærke, videndrevne økosystemer inden for områder som medico, fødevarer og medicinalindustri, der oprindeligt har været udslagsgivende for, at vi i dag har store, verdensførende S&E-virksomheder som bl.a. Novo Nordisk, Vestas, Carlsberg og Arla.

...at der rettes særligt fokus mod at opbygge stærke S&E-scaleup-økosystemer inden for IT- og tech-området.

#### ATV gør

ATV har identificeret S&E-vækstøkosystemer som et særligt fokusområde og vil fremadrettet bidrage til en nærmere kortlægning og forståelse af succesparametre for S&E-vækstøkosystemer i både Danmark og i de øvrige af verdens stærke S&E-vækstregioner.

# 7. Bæredygtighed er fremtiden

Der er behov for at definere og prioritere danske styrkeområder i forhold til at levere løsninger, der kan indfri FN's verdensmål.

## Verdensmålene som vejviser

FN's 17 verdensmål for bæredygtig udvikling er et unikt redskab til at sætte retning for såvel Danmarks S&E-vision som for virksomheders strategiske fokus. Målene er unikke i den forstand, at det er første gang, det globale samfund har givet håndslag på at følge så ambitiøse mål for bæredygtig udvikling.

Målene er således en guideline for, hvor det internationale samfund skal sætte ind for, at verden kan udvikle sig økonomisk, miljømæssigt og socialt bæredygtigt. De skal dog ikke

kun ses som et redskab for regeringer. De skal også ses som et unikt katalog over forretningsmuligheder for virksomheder. Vedtagelsen af de 17 verdensmål i FN betyder nemlig, at regeringer, virksomheder, organisationer og forbrugere vil efterspørge løsninger, der kan bidrage til at indfri målene. De er en vejviser til, hvor forskning og teknologi kan bringes i spil for at udvikle løsninger, der kan gøre verden mere miljømæssig, socialt og økonomisk bæredygtig.

At det er hårdt tiltrængt, var World Economic Forums (WEF's) seneste topmøde i Davos i februar et tydeligt bevis

på. Her var budskabet, at verden har akut behov for konkrete, bæredygtige løsninger. Organisationen havde for tredje år i træk i sin såkaldte "Global Risk Report" sat klimaforandringer og relaterede problemstillinger øverst på sin liste over de største og mest sandsynlige risici, som verden står overfor lige nu, og som der derfor er akut behov for løsninger til.

## Fokuser på danske styrkeområder

Vedtagelsen af FN's 17 verdensmål og udmeldingen fra WEF's topmøde i Davos er en kæmpe mulighed for Danmark, der i forvejen er langt fremme med at arbejde med bæredygtighed inden for bl.a. energi, vand og sundhed. Således er mange store danske S&E-virksomheder, som Novozymes,

Novo Nordisk, Vestas, Danfoss og Grundfos, netop bygget op omkring udvikling af bæredygtige løsninger med et højt teknologiindhold inden for bl.a. forebyggelse af klimaforandringer, sikring af rent drikkevand og behandling af livsstilssygdomme.

Det er imidlertid vigtigt, at vi ikke hviler på laurbærrene. Det er åbenlyst for alle, at markedet for bæredygtige løsninger står foran at eksplodere, og at de lande og virksomheder, der kan levere de bedste løsninger i forhold til at indfri FN's 17 verdensmål, bliver morgendagens vindere.

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Foto: FN

◀ FN har opstillet 17 bæredygtige udviklingsmål. Selv om målene er bredt formuleret og kun er guidelines, er de allerede ved at blive vigtige redskaber for regeringers politikker. Dermed får de også stor betydning for de markeder, som danske S&E-virksomheder opererer på.

### ATV gør

ATV har identificeret bæredygtige teknologier som et særligt indsatsområde og har derfor nedsat en temagrube, der arbejder med bæredygtige teknologier, naturressourcer, infrastruktur og energi.

### ATV anbefaler

... at Danmark fokuserer på de områder inden for de 17 verdensmål, hvor vi er stærkest, og prioriterer såvel forskning og uddannelse som opbygning og styrkelse af missionsdrevne scaleup-økosystemer omkring disse.

ATV's temagrube for bæredygtig teknologi har iværksat en proces for at identificere relevante danske, teknologiske styrkeområder, som kan bringes i spil for at udvikle løsninger, der kan indfri FN's verdensmål. Dette arbejde vil foregå henover sommeren og efteråret 2018.

# APPENDIKS

## Appendiks 1

### ATV'S SCIENCE & ENGINEERING-PROJEKT

Science & Engineering er afgørende for at skabe vækst, velstand og velfærd, og Danmark er i skarp konkurrence med andre teknologiførende regioner i verden. Projektet skal gennem analyser sætte en ny dagsorden og forsyne beslutningstagere med fakta samtidig med, at ATV selv vil igangsætte konkrete initiativer på baggrund af analyserne.

Projektet ledes af en komité, der er nedsat af ATV's præsidium (bestyrelse). Komiteen er sammensat af erhvervsledere og forskningsledere med erfaring og indsigt i problemstillingen.

Komiteen forfølger tre spor:

- Science & Engineering som driver for vækst og job – og dermed velstand og velfærd – ved at skabe gode rammer for teknologivirksomheder i Danmark.
- Grand Challenges: Hvordan kan Science & Engineering globalt og i Danmark medvirke til at skabe trivsel og et bæredygtigt samfund?
- At skabe opmærksomhed om nye teknologiers potentialer

ATV vil som led i projektet udarbejde analyser, som løbende bliver publiceret.

Analyseresultaterne vil både blive formidlet til beslutningstagere og bragt i spil i den offentlige debat.

Den anden halvdel af projektet består af konkrete initiativer, hvor ATV vil agere "fødselshjælper" ud fra de behov, som analyserne peger på. Det kan eksempelvis være oprettelse af nye forskningsinstitutioner, udvikling af uddannelsesprogrammer eller opbygning af testfaciliteter.

Projektkomiteen indledte sit arbejde den 1. september 2016, og projektet blev officielt lanceret den 14. november 2016.

► Per Falholt er formand for ATV's Science & Engineering-komité og lancerede projektet i efteråret 2016.

## Appendiks 2

### TIDLIGERE UDGIVELSER FRA PROJEKTET

**Danmark som digital vækstregion**, debatoplæg fra ATV's digitale vismænd, offentliggjort 1. september 2017

**Science & Engineerings betydning for dansk økonomi**, første delrapport, offentliggjort 9. november 2017

**Læringspunkter fra USA's førende tech-klynger**, notat, offentliggjort 29. januar 2018

22





# Appendiks 3

## Kildeliste til interview

VIRKSOMHEDER	
VIRKSOMHED	INFORMANT
<b>Life Science/biotek</b>	
H. Lundbeck	Executive Vice President R&D Anders Gersel Pedersen
Novo Nordisk	Director and Head of Government & Industry Relations Katrine DiBona
LEO Pharma	Executive Vice President, Global R&D Kim Kjeller
Ferring International Pharma Science Center Copenhagen	Managing Director Marianne Kock
Novozymes	Chief Operating Officer and Executive Vice President for Research, Innovation and Supply Thomas Videbæk
Chr. Hansen	Senior Vice President Innovation Esben Laulund
<b>Medtech</b>	
Oticon	Senior Director Uwe Hermann
Coloplast	Senior Vice President Global R&D Oliver Johansen
GN ReSound	Senior Vice President R&D Lars Lindqvist og VP Nikolai Bisgaard
Linak	Senior Program Manager R&D Peter Gravesen & HR Director Lars Uhd Nørgaard
<b>Energy og clean tech</b>	
Grundfos	Group Vice President, Technology & Innovation Lars Enevoldsen
FLSmidth	Group Executive Vice President Customer Services Bjarne Moltke Hansen
Haldor Topsøe	Executive Vice President Sustainable Business Unit Kim Grøn Knudsen
Danfoss	CEO Kim Fausing
Maersk Drilling	Vice President og Chief Technical Officer Frederik Smidth
MAN Diesel & Turbo	Vice President Søren Jensen
Ørsted	Senior Vice President, Power Grid Operation Anders Vikkelso
HMN Naturgas*	CEO Susanne Juhl
Siemens Wind Power	Research Manager Per Hesselund Lauritzen
Terma	CEO Jens Maaløe
<b>Fødevarer</b>	
Danish Crown Pork	CEO Søren F. Eriksen
Arla	Senior Vice President, R&D Sven Thormählen
COOP*	Direktør for Sundhed og CSR Anna Lise Mortensen
FOSS	SVP R&D Niels Degn
<b>Transport og logistik</b>	
Mærsk Line	Senior Vice President & Chief Technical Officer Palle Laursen
TORM	Head of Technical Division Jesper S. Jensen
<b>IT, gaming</b>	
LEGO	Senior Director, Concept Center & Factory Kathrine Halby Petersen og Technology Innovation Director, Concept Center & Factory Per Høvsgaard
SimCorp	CEO Klaus Holse
NNIT	CEO Per Kogut
Microsoft Development Center Copenhagen	Managing Director Charlotte Mark
KMD	CEO Eva Berneke
IBM	CEO Henrik Bodskov
Netcompany	CEO André Rogaczewski
Systematic	CEO Michael Holm
Tradeshift*	SVP Mikkel Hippe Brun
<b>Rådgivere</b>	
COWI	CEO Lars Peter Søbye
Rambøll	Managing Director Ib Enevoldsen
NIRAS	CEO Carsten Toft Boesen

FINANSIERINGSSPORET	
Offentlige råd og fonde	
Danmarks Grundforskningsfond	Bestyrelsesformand LiseLotte Højgaard og direktør Søren-Peter Olesen
Danmarks Frie Forskningsråd/fond	Formand for FNU Lars Arge Bestyrelsesformand Peter Munk Christiansen
Innovationsfonden	CEO Peter Høngaard
Danmarks Forsknings- og Innovationspolitiske Råd	Formand Jens Oddershede og sekretariatschef Karin Kjær
Vækstfonden	Sekretariatschef Lars Nordal Jensen og seniorkonsulent Eva Hansen
Markedsmodningsfonden	Bestyrelsesformand Carsten With Thygesen
<b>Private fonde</b>	
Villumfonden	Forskningsdirektør Thomas Sinkjær
Lundbeckfonden	Forskningschef Anne Marie Engel
Carlsbergfonden	Bestyrelsesformand, prof. Flemming Besenbacher
Novo Nordisk Fonden	CEO Birgitte Nauntofte
<b>Private investorer</b>	
C.P.Dyvig	CEO Christian Dyvig
Danish Venture Capital & Private Equity Association	CEO Jannick Nytoft
Promentum Capital	Senior Partner Janos Flösser
Korsholm Ventures	Indehaver Niels Korsholm
<b>UNIVERSITETSLEDELSER</b>	
IT-Universitetet i København	Rektor Mads Tofte
Aalborg Universitet	Dekan Mogens Rysholt Poulsen
Aarhus Universitet	Prodekan Søren Rud Keiding Prodekan Kurt Nielsen
Roskilde Universitet	Instituteder Naturvidenskab og Miljø Lars Nørgaard
Danmarks Tekniske Universitet	Forskningsdekan Katrine Krogh Andersen Seniorforretningsudvikler Peter Conrad Ottesen
Syddansk Universitet	Dekan for Det Tekniske Fakultet Henrik Bindslev Chefkonsulenter Søren Elmer Kristenen og Mogens Brabech, TEK Innovation
Københavns Universitet	Prorektor Thomas Bjørnholm Commercial Officers Bo Steenhus og Peter Stein Nielsen
Copenhagen Business School	Forskningsdekan Peter Møllgaard Director, CBS Business Partner Louise Seest
<b>UDDANNELSES- OG FORSKNINGSMINISTERIET</b>	
Departementet	Departementschef Agnete Gersing
Styrelsen for forskning og uddannelse	Direktør Hans Müller Pedersen
<b>FORSKNINGSMILJØER</b>	
BRIC, KU (sund)	Professor, prodekan Kristian Helin
AU (nat- kemi/nano)	Professor Kim Daasbjerg
KU (datalogi)	Professor Stephen Alstrup
AAU (Elektronik)	Professor Frede Blaabjerg
<b>GTS</b>	
GTS-Foreningen	Direktør Ragnar Heldt Nielsen

\* HMN Naturgas, COOP og Tradeshift er interviewet, men indgår ikke i gruppen af fyrtårsvirksomheder.

# Projektsponsorer

ATV's Science & Engineering-projekt gennemføres med økonomisk støtte fra fonde og universiteter:



# ATV-partnere – Akademiets faste økonomiske bidragydere

## Virksomheder

Carlsberg A/S  
Coloplast A/S  
COWI A/S  
Danfoss A/S  
Danish Crown A/S  
Danish Power Systems  
Danske Bank  
FERRING Pharmaceuticals A/S  
FORCE Technology  
GRUNDFOS Holding A/S  
Haldor Topsøe A/S  
H. Lundbeck A/S  
HMN Naturgas A/S  
LEO Pharma  
MAERSK Drilling  
MAN Diesel & Turbo  
MT Højgaard A/S  
NIRAS A/S  
Novo Nordisk A/S  
Novozymes A/S  
Nykredit  
Per Aarsleff A/S  
Rambøll Danmark A/S  
Rockwool International A/S  
Scanventure ApS  
Siemens A/S  
SUND & BÆLT Holding A/S  
Technicon  
Teknologisk Institut  
Vestas Wind Systems A/S  
Widex A/S  
Ørsted

## Universiteter og andre uddannelses- og forskningsinstitutioner

CBS – Copenhagen Business School  
DTU – Danmarks Tekniske Universitet  
IT-Universitetet i København  
KEA – Københavns Erhvervsakademi  
KU – Københavns Universitet  
RUC – Roskilde Universitet  
SDU – Syddansk Universitet  
AAU – Aalborg Universitet  
AU – Aarhus Universitet

## Organisationer

Akademikerne  
Dansk Metal  
DIP – Danske Ingeniørers Pensionskasse  
FRI – Foreningen af Rådgivende Ingeniører  
GTS – Godkendt Teknologisk Service  
IDA – Ingeniørforeningen i Danmark  
Landbrug & Fødevarer

## Offentlige myndigheder og institutioner

Patent- og Varemærkestyrelsen

## Fonde, private og offentlige

Hempel Fonden  
Industriens Fond  
Innovationsfonden  
Knud Højgaards Fond  
Otto Bruuns Fond

ATV ER EN UAFHÆNGIG, MEDLEMSDREVET TÆNKETANK.

ATV ARBEJDER FOR, AT DANMARK SKAL VÆRE EN AF FEM FØRENDE  
SCIENCE & 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](http://WWW.ATV.DK)

