

VERDENS FØRENDE TECH-REGIONER

DANMARKS STYRKEPOSITIONER
I ET GLOBALT PERSPEKTIV



En rapport fra ATV's
Science & Engineering-projekt,
august 2020

En big data-analyse af forsknings- og
patenteringsaktivitet inden for teknologiområder,
der er strategisk vigtige for Danmark.

INDHOLD

- 3 Forord:** Danmark får baghjul på sin teknologiske hjemmebane
- 4 Executive summary: En temperaturmåling af Danmarks teknologiske styrke
- 7 Kapitel 1:** Danmarks teknologiske styrker belyst med big data
- 8 Teknologi som konkurrenceparameter
- 10 De aktuelt mest patenterede teknologier i verden
- 12 Teknologiområder med stor strategisk betydning for Danmark
- 12 Danmarks relative styrke som Science & Engineering-region
- 14 Førende Science & Engineering-regioner
- 17 Hovedobservationer og anbefalinger
- 19 Kapitel 2:** Verdens stærkeste Science & Engineering-regioner
 - 20 Beijing
 - 20 Boston
 - 21 Hong Kong – Shenzhen
 - 21 London
 - 22 San Francisco Bay Area – Silicon Valley
 - 22 Seoul
 - 23 Shanghai m. Suzhou, Nanjing og Hangzhou
 - 23 Sydcalifornien – Los Angeles til San Diego
 - 24 Det sydtyske område/Schweiz (Zürich-Basel)
 - 24 Tokyo
- 25 Kapitel 3:** Et globalt perspektiv på 11 strategiske teknologiområder
- 26 Læsevejledning
 - 28 Avancerede materialer
 - 32 Bioteknologi
 - 36 Farmaceutisk teknologi
 - 40 Fødevareteknologi
 - 44 Klimateknologi
 - 48 Kunstig intelligens
 - 52 Lydteknologi
 - 56 Medicinsk teknologi
 - 60 Robotteknologi
 - 64 Vandteknologi
 - 68 Vindteknologi
- 72 Kapitel 4:** Metode
- 74 Litteraturliste
- 75 ATV's sponsorer og partnere

ATV

Rapporten 'Verdens førende tech-regioner. Danmarks styrkepositioner i et globalt perspektiv' er udarbejdet som en del af ATV's Science & Engineering-projekt. Læs mere på www.atv.dk.

ATV's SCIENCE & ENGINEERING-KOMITÉ: **Charlotte Rønhof**, formand for komiteen, formand, Rådet for Børns Læring; **Carsten Orth Gaarn-Larsen**, næstformand for komiteen, COGL R&D Advisory Services; **Susana Borrás**, professor, Institutleder, Department of Business and Politics, CBS; **Lars R. Enevoldsen**, Senior Vice President, Kamstrup A/S; **Per Falholt**, CEO & Founder, Per Falholt Global R&D Advisory Services; **Andreas Kjær**, professor, overlæge, dr.med., MBA, Rigshospitalet, Klinik for Klinisk Fysiologi & Nuklearmedicin & PET, KU; **Rasmus Larsen**, prorektor, DTU; **Eskild Holm Nielsen**, dekan, Faculty of Technical Sciences, AU; **Lars L. Nielsen**, direktør, Nielsen-Network; **Nickie Spile**, direktør, Boardmeter ApS; **Mads Søndergaard**, Executive Vice President, NIRAS A/S.

ATV'S SEKRETARIAT:

Lia Leffland, akademidirektør; Troels Rud, kommunikationskonsulent; Vibeke Schrøder, chefkonsulent; Bjarke Wiegand, chefkonsulent.

DESIGN OG PRODUKTION: Westring kbh

Copyright: ATV, Akademiet for de Tekniske Videnskaber, august 2020

ISBN 87-7836-105-2
EAN 987-87-7836-105-9

WAKE UP CALL:

DANMARK FÅR BAGHJUL PÅ SIN TEKNOLOGISKE HJEMMEBANE

Danmark er måske slet ikke så teknologisk konkurrencedygtig, som vi går og tror.

Sådan lyder den overraskende konklusion på ATV's analyse af global forsknings- og patentaktivitet inden for teknologiområder, der i dag betragtes som erklærede danske styrkepositioner.

ATV har i denne rapport analyseret 11 teknologiområder, som i dag enten indgår direkte i aktuelle danske erhvervs- og innovationssatsninger, eller som vurderes at have strategisk betydning for Danmarks fremadrettede konkurrenceevne.

Rapportens tankevækkende konklusion er, at Danmark på hele syv ud af de 11 områder falder bagud målt på forsknings- og patentaktivitet ift. verdens i dag stærkeste tech-regioner. Det gælder bl.a. teknologiområder som klimateknologi, vandteknologi samt medicinsk og farmaceutisk teknologi, som historisk er blevet betragtet som danske styrkeområder.

Hertil kommer, at Danmark inden for digitale og data-transmitterende teknologier - som på verdensplan er de teknologiområder, hvor patentaktiviteten i dag er størst - falder helt bagud. Målt på patenter pr. capita udtager vi inden for disse områder således kun en fjerdedel af, hvad man gør i ellers folkerige regioner som London, Boston, Shanghai, Tokyo m.fl. Det er bekymrende, for det er teknologiområder, som i dag er fuldstændig afgørende ingredienser i snart sagt alle øvrige teknologiske løsninger.

I alt identificerer rapporten de 30 regioner i verden, hvor forsknings- og patentaktiviteten inden for Danmarks strategiske teknologiområder er størst.

Særligt tre forhold giver stof til eftertanke:

1. Danmark er ikke selv iblandt de 30 regioner.
2. På syv af områderne udtager vi færre patenter pr. capita end gennemsnittet af de 30 regioner.
3. Vi bliver kørt længst bagud på "fremtidens teknologier", som fx kunstig intelligens.

Analysen er et wake up call til at stramme op på Danmarks strategi for teknologi og globalisering. For ophører Danmark med at være attraktiv for globale investeringer og talenter inden for vores strategiske teknologiområder, går det ud over vores økonomi og velfærd.

ATV anbefaler, at rapporten bruges som en vejviser til at forstå og udvikle Danmarks rolle i fremtidens globale arbejdsdeling inden for teknologiudvikling. Herunder til at tilrettelægge en ambitiøs og koordineret forsknings-, innovations- og erhvervsfremmeindsats.



Anders Djarklev,
præsident for Akademiet
for de Tekniske Videnskaber



Charlotte Rønhof,
formand for ATV's Science
& Engineering-komité

EN TEMPERATURMÅLING AF DANMARKS TEKNOLOGISKE STYRKE

Denne rapport er den hidtil mest omfattende analyse af forsknings- og patenteringsaktivitet inden for teknologiområder, der er strategisk vigtige for Danmark, sat i et internationalt perspektiv.

Analysen giver et billede af Danmarks teknologiske styrke målt efter en global målestok. Konklusionen er entydig: Danmarks teknologiske styrkepositioner er under pres. Hvis vi vil holde trit med eliten af tech-regioner i verden, er der behov for en nytænkning af Danmarks fremadrettede strategi for teknologi og globalisering.

Analysen, der er et led i Akademiet for de Tekniske Videnskaber's 'Science & Engineering-projekt', er udarbejdet i samarbejde med Teknologisk Institut, der ved hjælp af tech mining har analyseret millionvis af patent- og forskningspubliceringsdata fra hele verden.

Dataene bliver brugt til at belyse Danmarks evne til at udvikle ny viden og nye produkter inden for udvalgte teknologiområder. En evne, der er fuldstændig afgørende for Danmarks fremadrettede konkurrencedygtighed.

11 strategiske teknologiområder

Som udgangspunkt for analysen har ATV, sammen med Teknologisk Institut, defineret 11 strategiske teknologiområder for Danmark:

Avancerede materialer, Bioteknologi, Farmaceutisk teknologi, Fødevareteknologi, Klimateknologi, Kunstig intelligens, Lydteknologi, Medicinsk teknologi, Robotteknologi, Vandteknologi, Vindteknologi.

Områderne er udvalgt med kraftig inspiration fra de teknologisatsninger, som Danmarks innovations- og erhvervsfremmesystemer i øjeblikket bygges op omkring. Det er teknologiområder, hvor Danmark vurderes at have historiske styrkepositioner samt teknologiområderne kunstig intelligens og robotteknologi, som vurderes at få betydning for udviklingen af stort set alle typer teknologiske løsninger fremadrettet.

30 førende tech-regioner

For at have et benchmark at måle Danmarks teknologiske styrke op imod identificerer analysen de 30 regioner i verden, der i dag har størst forsknings- og patentaktivitet – både inden for de 11 strategiske teknologiområder og inden for de områder, der aktuelt har størst patentaktivitet globalt set.

En tankevækkende konklusion, der bør give anledning til revidering af Danmarks fremadrettede teknologistrategi, er, at Danmark ikke markerer sig i top 30 inden for de 11 strategiske teknologiområder.

Vejviser til fremtidens globale arbejdsdeling

Denne rapport er en vejviser til at manøvrere i og forstå fremtidens globale arbejdsdeling inden for teknologiudvikling. Rapporten er bygget op af tre hovedkapitler:

Kapitel 1 - "Danmarks teknologiske styrker belyst med big data" – analyserer forsknings- og patentrends i den globale tech-udvikling i de seneste 20 år.

Kapitel 2 - "Verdens stærkeste Science & Engineering-regioner" – byder på en oversigt over de i dag 30 stærkeste regioner samt en uddybende beskrivelse af top 10-regionerne.

Kapitel 3 - "Et globalt perspektiv på 11 strategiske teknologiområder" – lister teknologiområdernes hovedaktører på globalt plan og gennemgår systematisk Danmarks relative styrkeforhold inden for de enkelte områder i forhold til top 30-regionerne.

Nyt benchmark

Analysen introducerer et helt nyt benchmark af Danmarks teknologiske styrke. Her sammenlignes patentaktiviteten pr. capita i Danmark med patentaktiviteten pr. capita i top 30-regionerne. Er det såkaldte top 30-styrkeforhold over 1, udtager Danmark forholdsvis flere patenter pr. capita end gennemsnittet af top 30-regionerne, er styrkeforholdet under 1, udtager vi færre.

Hovedobservationer:

Danmarks konkurrencedygtighed er under pres På syv af Danmarks 11 strategiske teknologiområder udtager Danmark færre patenter pr. capita end gennemsnittet af top 30-regionerne. Dette indikerer, at der er en relativt stærkere udvikling samt kommerciel udnyttelse af disse teknologiområder i top 30-regionerne. Kun på fire af vores strategiske teknologiområder – bioteknologi, fødevareteknologi, lydteknologi og vindteknologi – er styrkeforholdet over 1. Det sætter Danmarks fremtidige konkurrenceevne under pres.

Top 30-regioner patenterer 40 procent mere end Danmark På tværs af Danmarks 11 strategiske teknologiområder udtager verdens 30 stærkeste tech-regioner i dag 40 procent flere patenter pr. indbygger, end Danmark gør. Top 30-regionerne udtager således 3,61 patenter pr. 1.000 indbyggere inden for de 11 områder, mens Danmark kun udtager 2,57 patenter pr. 1.000 indbyggere.

Danmark halter særligt efter inden for fremtidens teknologier Danmarks styrkeforhold er særligt svagt inden for robotteknologi (top 30-styrkeforhold = 0,17) og kunstig intelligens (top 30-styrkeforhold = 0,22). Ligeledes halter vi efter målt på de teknologier, der i dag er absolut størst patentaktivitet inden for globalt: Digitale og datatransmitterende teknologier. Her er styrkeforholdet også blot 0,22. Dette er bekymrende, da disse "fremtidens teknologier" må formodes at få stigende betydning for udviklingen af de fleste øvrige teknologiområder.

Anbefalinger til en fremtidig strategi for teknologi og globalisering

På baggrund af analysen anbefaler ATV at...

...skærpe Danmarks teknologiske fokus Der er behov for at tilpasse Danmarks teknologisatsning til en ny global arbejdsdeling inden for teknologiudvikling. ATV anbefaler, at der iværksættes et udredningsarbejde for at indkredse Danmarks rolle og muligheder i konkurrence og samarbejde med verdens top 30 tech-regioner herunder en afdækning af nicher og specialiseringer, hvor Danmark har særlige styrker.

...udvikle en involverende strategi Der skal - med udgangspunkt i en ny erkendelse af danske styrker og muligheder - formuleres en ambitiøs strategi for teknologi og globalisering. Strategien skal bygge på en koordineret og involverende dialog, der ud over forsknings- og innovationsøkosystemets aktører også inddrager arbejdsmarkedet, erhvervslivet, de store private fonde og pensionskasser samt en højere grad af koordinering imellem relevante ministerier.

Teknologi bliver et stadig vigtigere konkurrenceparameter Generelt dokumenterer analysen, at den globale forsknings- og patenteringsaktivitet er eksploderet inden for de seneste 20 år. Det indikerer, at teknologi bliver et stadig vigtigere konkurrenceparameter. På globalt plan er antallet af teknologipatenter inden for denne periode således øget med omkring 350 procent. Særligt de seneste tre år er aktiviteten eksploderet. Alene i 2019 nåede antallet af publicerede patenter op på seks millioner. Dobbelt så meget som i 2016.

Danmarks relative patentaktivitet er halveret Mens antallet af patenter på globalt plan på 20 år er øget cirka 3,5 gange, er patentaktiviteten herhjemme i samme periode kun fordoblet. Det betyder, at Danmark - relativt set - øger sin patentaktivitet i halv takt ift. det globale gennemsnit. Vi har med andre ord nærmest halveret vores relative patentaktivitet på 20 år.

Kina er blevet verdens patentfabrik Analysen afslører et tektonisk skifte fra vest mod øst i det globale styrkeforhold inden for teknologiudvikling. På 20 år er Kina gået fra en næsten ubetydelig andel af den globale patentaktivitet til at dominere stort set alle de områder, ATV har analyseret. Målt som et snapshot på patenter, der blev udtaget på globalt plan i november 2019, stod kinesiske patentejere bag to ud af tre patenter. Europa er fortsat stærk på videnskabelige publikationer, men når det kommer til patenter, som er et udtryk for kommerciel udnyttelse af teknologien, får vi baghjul af USA og Kina.

...investere i fremtidens teknologier Danmark har gennem en årrække underinvesteret i digitale teknologier, mens investeringerne er accelereret i verdens stærkeste Science & Engineering-regioner. Fortsatte danske styrkepositioner inden for applikationsområder som fx vindteknologi og lydteknologi forudsætter også stærke kompetencer inden for AI og andre databaserede teknologier. Det er nødvendigt med en ambitiøs satsning inden for fremtidens digitale teknologier – både i grundforskning, kapacitetsopbygning og i applikationsområder, vi har styrker inden for.

...bygge stærke bånd til top 30-regioner I en globaliseret verden frembringes viden i fællesskab, og løsninger flyder over grænser. Derfor er det vigtigt at opbygge stærke relationer til andre førende tech-regioner. Konkret anbefaler ATV, at relationerne til de i denne publikation identificerede top 30-regioner styrkes gennem bl.a. universitetssamarbejder samt udvidelse og forstærkning af innovationskontorer. Danmark bør i øvrigt prioritere og påvirke fælleseuropæiske strategiske satsninger for at gøre Europa konkurrencedygtig med Kina og USA.

ATV'S SCIENCE & ENGINEERING-PROJEKT

Akademiet for de Tekniske Videnskabers vision er, at Danmark skal være en af verdens fem førende Science & Engineering-regioner til gavn for kommende generationer.

Denne vision forfølger akademiet gennem sit "Science & Engineering-projekt", der støttes af fire fonde og syv universiteter og ledes af 11 markante danske erhvervs- og forskningsledere.

Projektets formål er at analysere og forbedre Danmarks udvikling, og internationale position, som Science & Engineering-region.

I projektets indledende fase har ATV afgrænset og analyseret Danmarks population af Science & Engineering-virksomheder, defineret som virksomheder, der bygger deres forretning på STEM-kompetencer (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Analyserne viser, at Science & Engineering-virksomhederne er mere produktive og innovative, og generelt skaber både flere jobs og mere værdi for det danske samfund, end det øvrige erhvervsliv.

Det er ATV's overbevisning, at jo bedre Danmark bliver til at fostre og vækste Science & Engineering-virksomheder, jo stærkere bliver vores fundament for vækst, velstand og velfærd. Derfor har ATV iværksat en årlig "State of the Nation"-kortlægning af virksomhedernes betydning for dansk økonomi. Den seneste kortlægning viser, at popu-

lationen af Science & Engineering-virksomheder i Danmark er voksende, og at der i dag findes knap 2.340 Science & Engineering-virksomheder, som beskæftiger over 300.000 fuldtidsansatte, svarende til mere end en femtedel af beskæftigelsen i den private sektor.

Science & Engineering-virksomhederne står i dag bag 1/4 af dansk erhvervslivs samlede omsætning og bidrager samlet set med 332 mia. kr. til Danmarks BNP – hele 22 procent mere end industrien (273 mia. kr.).

Analysen er en del af en større indsats

Denne analyse af verdens stærkeste tech-regioner er dermed et led i en større indsats for at belyse og udvikle Danmark som Science & Engineering-region. I ATV's publikation "Danmark som Science & Engineering-region" er der defineret syv indsatsområder:

1. En vision for Danmarks rolle i verden
2. En strategi for tiltrækning af udenlandske talenter
3. Uddannelse til fremtidens behov
4. Forskning som vækstmotor
5. Skru op for IT og digitalisering i alt
6. Skalering af vækstvirksomheder
7. Prioritering af bæredygtighed og FN's 17 verdensmål

Læs mere på www.atv.dk.



DANMARKS TEKNOLOGISKE STYRKER BELYST MED BIG DATA

PUBLIKATIONER FRA ATV'S SCIENCE & ENGINEERING-PROJEKT:

- State of the Nation 2020: Danmark som Science & Engineering-region, marts 2020
- International Top Talent – A key ingredient in a leading Science & Engineering region, december 2019
- Verdensmål, viden, vækst: Mulighedernes Indien, november 2019
- Danmarks nye vækstlag, maj 2019
- State of the Nation 2019: Danmark som Science & Engineering-region, maj 2019
- Danmarks blinde vinkel: Disruptive Kina, november 2018
- Danmark som Science & Engineering-region, april 2018
- Læringspunkter fra USA's førende tech-klynger, januar 2018
- Science & Engineerings betydning for dansk økonomi, november 2017



Danmarks **STYRKEFORHOLD** inden for **PATENTER** og **VIDENSKABELIGE PUBLIKATIONER**

Teknologi som konkurrenceparameter

Teknologiudvikling og -anvendelse er blevet et hastigt voksende parameter i den globale konkurrence. Det bliver bekræftet i analysen, der dokumenterer en markant stigning i antallet af teknologipatenter og videnskabelige publikationer gennem de seneste 20 år. Samtidig dokumenterer analysen et betydeligt skifte fra vest til øst i forhold til, hvilke regioner der udtager flest patenter.

USA's førende tech-regioner er fortsat arnesteder for meget teknologiudvikling og værdiskabelse. Regionernes stærke videnøkosystem har verdens nok stærkeste talentpool kombineret med nærhed mellem virksomheder og universiteter samt et attraktivt investormiljø, hvilket har vist sig at være en yderst langtidsholdbar og effektiv kombination. Men USA's styrkeposition er udfordret af især stærke regioner i Kina. Med vækstplanen "Made in China 2025" sætter Kina sig således for at blive en globalt førende leverandør af nye, innovative teknologier som kunstig intelligens, grøn energi, robotter og selvkørende biler (The State Council, The People's Republic of China).

Efter delegationsrejser til teknologiske hotspots i både Indien, Kina og USA har ATV allerede bekræftet, at de nye, store vækstøkonomiers planer skal tages seriøst. Her har danske teknogiledere fra universiteter og erhvervsliv netværket med nøglepersoner i de respektive landes teknologiske økosystemer. ATV har i efterfølgende afrapporteringer bekræftet, at særligt den hælsblæsende udvikling i Kina er godt i gang med at rokke ved grundpillerne i den traditionelle, globale arbejdsdeling inden for teknologiudvikling og -anvendelse.

Danmarks tech-styrker belyst med big data

Baggrundsrapporten for denne analyse er Teknologisk Instituts "Verdens ledende Science & Engineering-regioner – Portræt af 30 regioner med markante S&E-styrker" (Teknologisk Institut, 2020). Med brug af tech mining af big data har Teknologisk Institut for ATV analyseret millionvis af data i patent- og publikationsdatabaser med henblik på at kortlægge den teknologiske udvikling globalt inden for teknologiområder, der betragtes som strategisk vigtige for Danmark.

Ud over alene at definere verdens stærkeste Science & Engineering-regioner med udgangspunkt i de teknologiområder, der er strategisk vigtige for Danmark, bygger identifikationen af stærke Science & Engineering-regioner også på en analyse af de teknologiområder, der aktuelt, globalt set er størst patentaktivitet inden for.

20 millioner patenter

En analyse af et teknologiområde kan indeholde mange hundrede tusinder af patenter. Denne rapport hviler samlet set på næsten 20 millioner patenter, som er publiceret de seneste 20 år og er citeret mindst fem gange af andre patenter.

Sideløbende med patentanalysen har Teknologisk Institut gennemført en analyse af videnskabelig litteratur inden for de samme teknologiområder. Den videnskabelige eller faglige litteratur er fundet i den globale litteraturlibrary SCOPUS.

Fra et analytisk synspunkt åbner databaserne op for en meget bred vifte af søgninger om teknologisk udvikling, ansøgere, opfindere, forfattere samt tidspunkt og geografisk for ansøgning og offentliggørelse mv.

11 strategiske teknologiområder, der er vigtige for Danmark

Som udgangspunkt for analysen har ATV identificeret 11 teknologiområder, der vurderes at være strategisk vigtige for Danmark - herunder områder, hvor Danmark historisk har haft en styrkeposition.

Ni af de 11 områder er områder, hvor Danmark har erklærede styrkepositioner og må forventes at stå stærkt i en international sammenligning. Det gælder: Avancerede materialer, bioteknologi, farmaceutisk teknologi, fødevareteknologi, klimateknologi, lydteknologi, medicinsk teknologi, vandteknologi og vindteknologi. Disse ni områder er suppleret med yderligere to områder: Robotteknologi og kunstig intelligens, der begge er teknologiområder, der er med til at forme og forandre en lang række teknologi- og applikationsområder og dermed må forventes at få stor indflydelse i fremtiden. De 11 strategiske teknologiområder gennemgås i kapitel 3.

30 globale tech-hotspots

Efter omfattende søgninger i globale patentdatabaser og databaser med forskningslitteratur udpeger analysen 30 regioner, der må anses at være teknologisk førende og af særlig interesse for Danmark.

Regionerne er identificeret ved at kombinere "hotspot-kort" over globale patent- og forskningsaktiviteter inden for Danmarks 11 strategiske teknologiområder med en kortlægning af, hvor der lige nu - inden for Science & Engineering-området generelt - er størst patentaktivitet globalt.

Fokus på de 10 stærkeste regioner

I samarbejde med Teknologisk Institut har vi udvalgt 10 af de 30 regioner, der er stærkest på tværs af de danske styrkeområder.

Vurderingen er lavet ud fra big data-analysen, hvor "de store tals lov" gælder. Havde vi lagt snittet anderledes, kunne top 10 over de stærkeste tech-regioner have set anderledes ud. Selvom regionerne er svære at sammenligne på grund af kulturelle, historiske, samfundsmæssige, lovmæssige og geografiske forskelle, er der også en række fællestræk, som stærke universiteter, højt uddannelsesniveau samt høje ambitioner om at gøre byen/regionen særlig stærk inden for givne områder. I flere tilfælde med økonomiske og lovgivningsmæssige fordele.

De 10 tech-regioner beskrives nærmere i kapitel 2.

Forbehold

Publikationer og patenter bruges her som proxyer for Science & Engineering-styrke. Men hverken patenter eller publikationer siger noget om den værdi, de forskellige teknologiområder skaber i de forskellige regioner.

Der er forskellig patenterings- og publiceringskultur på tværs af fagområder, geografi mv.

Ikke alle værdifulde innovationer patenteres. Inden for nogle områder handler det fx om at være først med at have nye produkter på hylderne.

Teknologiområderne varierer i størrelse og afgrænsning. Nogle af de valgte afgrænsninger kan have passet bedre med danske niches og specialer, end tilfældet er i andre områder.

Nogle regioner flyder sammen og indeholder flere hotspots. Regionernes størrelse målt i befolkning varierer således betydeligt.

Se en mere detaljeret gennemgang af det metodiske grundlag for analysen i metodeafsnittet s. 72-73.

VERDENS 30 FØRENDE SCIENCE & ENGINEERING-REGIONER (ALFABETISK):

- Atlanta
- Beijing
- Boston
- Chengdu
- Cincinnati – Indianapolis
- Denver
- Great Lakes (Chicago – Toronto – Detroit – Pittsburgh)
- Hongkong/Shenzhen
- Houston
- Jinan
- Keihanshin – Kobe – Osaka – Kyoto
- London
- Melbourne
- Minneapolis
- Nederlandene
- North Carolina
- Ottawa
- Paris
- San Francisco Bay Area
- Seattle
- Seoul
- Shanghai
- Singapore
- Sydlige Californien
- Sydney
- Sydtyske område
- Taiwan
- Tel Aviv
- Tokyo
- Wuhan

De aktuelt mest patenterede teknologier i verden

Markant stigning i patenter

På globalt plan er antallet af patenter stigende, hvilket kan ses som udtryk for en skærpet konkurrencesituation, hvor teknologiudviklingen går stadig stærkere, og hvor der globalt foregår en generel stigende prioritering af teknologisk udvikling.

Den internationale patentorganisation World Intellectual Property Organisation (WIPO) opgjorde i 2016 mere end tre millioner patenter globalt, og der er i denne analyse optalt knap seks millioner publicerede patenter i 2019 - Det svarer næsten til en fordobling på tre år.

Målt som et øjebliksbillede af patenter udtaget i november måned i hhv. 1999 og 2019 er antallet af patenter øget cirka 3,5 gange på 20 år. I november 1999 blev der publiceret 163.000 patenter mod 593.000 i november 2019. Der er fx sket en fordobling af antallet af patenter inden for kunstig intelligens alene i perioden 2014-2016.

Også herhjemme stiger patentaktiviteten, og Danmark har fordoblet antallet af patenter fra 556 i november 1999 til 1.235 i november 2019.

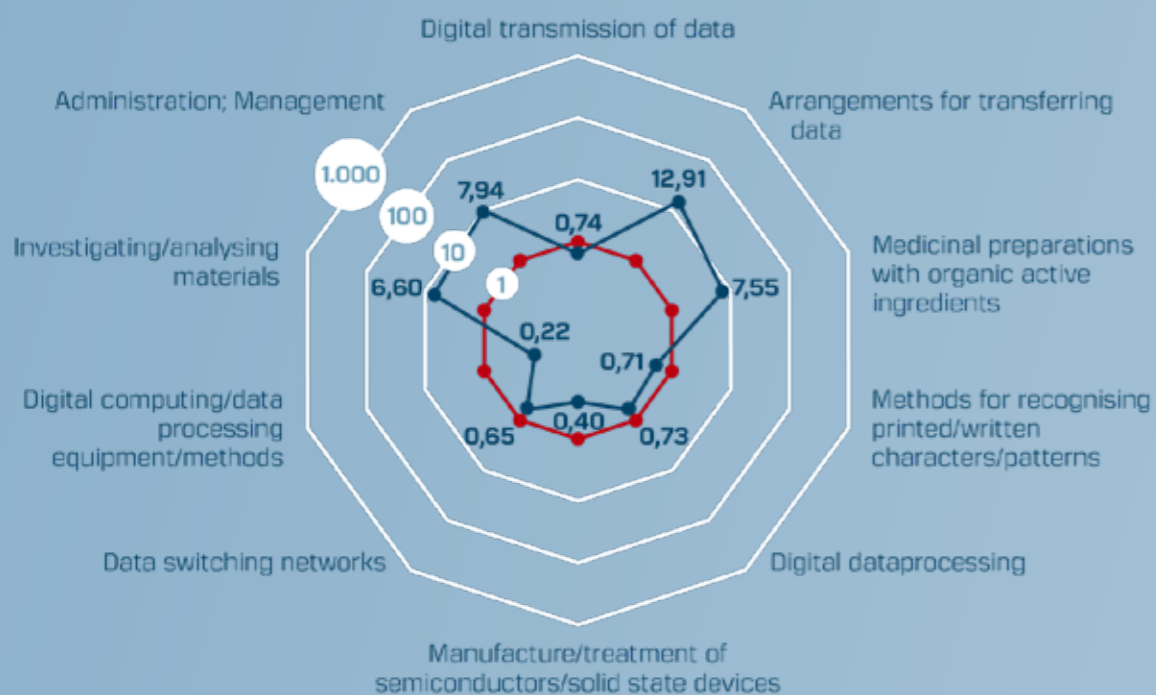
Relativt set har Danmark imidlertid halveret sit aftryk på den globale patentaktivitet over de seneste 20 år. I november 2019 stod danske patentejere således kun bag 0,18 procent af de patenter, der blev udtaget globalt, mod 0,34 procent i november 1999.

Virksomheder som Vestas, Siemens, Novo Nordisk og Novozymes fører an med hensyn til at udtage patenter på ny teknologi.

For at identificere, hvilke teknologiområder der lige nu er mest i fokus globalt, har Teknologisk Institut kortlagt de teknologifelter, hvor patentaktiviteten var størst i november 2019 (figur 1).

De 10 hyppigst patenterede teknologifelter i verden talte i november 2019 i alt 55.599 patenter, som tilsammen udgjorde 9 procent af det totale antal publicerede patenter på verdensplan i denne måned. Her er helt overvejende tale om forskellige digitale teknologier.

Figur 1: Mest patenterede teknologier - globalt, november 2019



Figuren til venstre viser den relative danske styrke set i forhold til de 10 mest patenterede teknologier i verden i november 2019.

Den røde cirkel i midten illustrerer det punkt, hvor danske virksomheder udtager ligeså mange patenter pr. capita som det globale udtræk pr. capita.

Danmark underperformer på mest aktuelle teknologiområder

I Danmark er patentaktiviteten inden for de mest aktuelle globale teknologiområder begrænset. Danske patentejere udtog i november 2019 kun 100 patenter inden for de teknologiområder, verden var mest optaget af. Sættes antallet af danske patenter i forhold til antal indbyggere i Danmark, og sammenlignes det tal med antallet af globale patenter sat i forhold til verdens befolkning, underperformer Danmark på seks af områderne. Kun på fire ud af de 10 områder ligger Danmarks patentaktivitet over det globale gennemsnit.

Dette benchmark er endda lidt misvisende til Danmarks fordel, eftersom Danmark er en lille nation og derfor relativt set vil have nemmere ved at øge andelen af patenter pr. capita end milliard-nationer som Kina. Ligeledes inkluderes folkerige regioner i Afrika, Indien og Sydamerika, hvor store dele af befolkningen er uden uddannelse og lever under fattigdomsgrænsen, i det globale benchmark. Derfor vidner en score under globalt niveau i praksis om et meget lavt grænsende til ikke-eksisterende aktivitetsniveau inden for området.

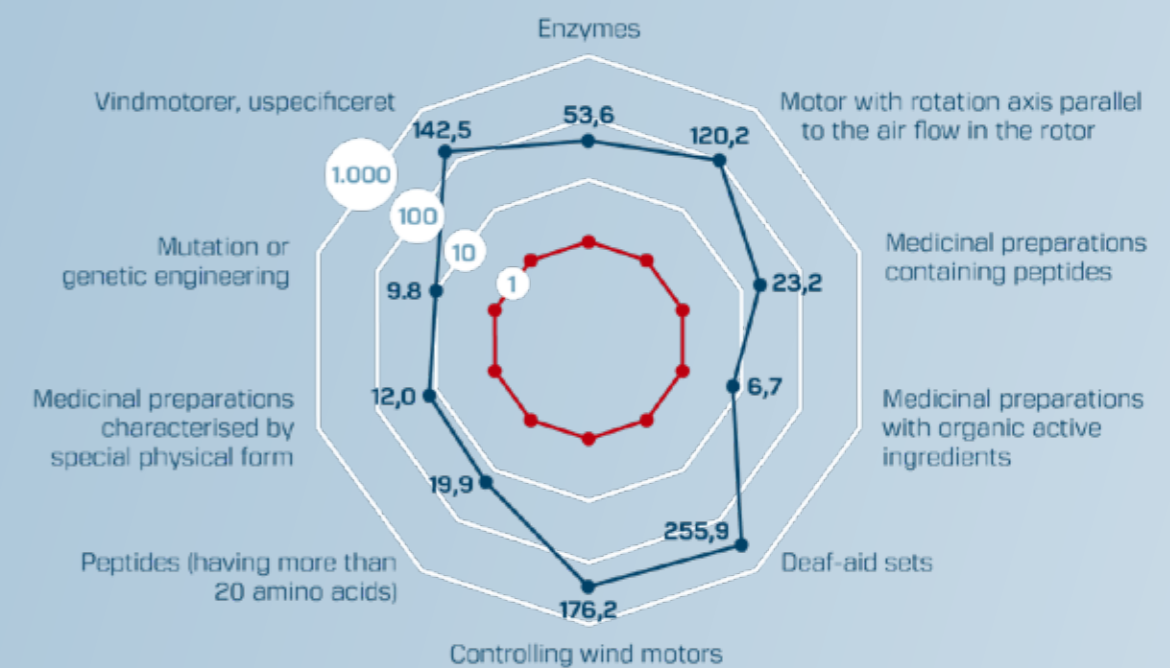
Danmark excellerer inden for styrkeområder

De 10 hyppigst patenterede teknologifelter i Danmark talte i november 2019 i alt 399 patenter, som tilsammen udgjorde hele 33 procent af det totale antal publicerede patenter i Danmark i denne måned. Her er tale om patenter, der falder inden for klassiske, danske styrkeområder som vindteknologi, bioteknologi, medicin og høreapparater (figur 2).

Inden for disse områder tegner der sig en markant tendens, hvor Danmark har en ekstraordinær høj patentaktivitet i et globalt benchmark. Tager man høreapparater, som snævert teknologiområde, udtages der fx i Danmark hele 255 gange så mange patenter pr. indbygger, end der gøres globalt i forhold til verdens befolkning.

Nedenstående kortlægning af de områder, der aktuelt er størst aktivitet inden for, viser, at der ikke er det store overlap mellem de teknologiområder, som "trender" på den globale patentscene, og de patentområder, som der udtages danske patenter inden for. Det indikerer en høj grad af specialisering omkring bestemte styrkeområder i Danmark.

Figur 2: Mest patenterede teknologier - Danmark, november 2019



Figuren til højre viser de mest patenterede teknologier i Danmark.

Den blå grafik viser de danske styrker. Bemærk, logaritmisk skala.

Teknologiområder med stor strategisk betydning for Danmark

I samarbejde med Teknologisk Institut har ATV i alt defineret 11 teknologiområder, som vurderes at være strategisk vigtige for Danmark fremadrettet. Områderne er afgrænset med udgangspunkt i de teknologiområder, som Danmarks erhvervs- og innovationsfremmesystemer vil fokusere på i de kommende år. Det omfatter bl.a.

konsulenthuset IRIS Groups identifikation af danske styrkepositioner, som ligger til grund for de erhvervs- og teknologiområder, som Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse har valgt at fokusere på (IRIS Group 2019).

DE 11 TEKNOLOGIOMRÅDER ER:

- Avancerede materialer
- Bioteknologi
- Farmaceutisk teknologi
- Fødevareteknologi
- Klimateknologi
- Kunstig intelligens
- Lydteknologi
- Medicinsk teknologi
- Robotteknologi
- Vandteknologi
- Vindteknologi

De enkelte teknologier gennemgås mere detaljeret i kapitel 3.

Danmarks relative styrke som Science & Engineering-region

Danmarks teknologiske tyngde inden for de 11 strategiske teknologiområder sættes op imod top 30-regionerne ved hjælp af et top 30-styrkeforhold. Det vil sige, at vi måler Danmarks forholdsmæssige styrke i forhold til de 30 stærkeste tech-regioner. Her sammenlignes patentaktiviteten pr. capita i Danmark med patentaktiviteten pr. capita i top 30-regionerne. Et styrkeforholdstal på

1 betyder, at Danmark udtager lige så mange patenter pr. capita, som man gør i top 30-regionerne. Dette mål for Danmarks styrke er mere præcist end en sammenligning af Danmarks patentaktivitet pr. capita med den tilsvarende globale patentaktivitet pr. verdensborger. Sidstnævnte vil favorisere små nationer som Danmark ift. milliard-nationer som Kina.

STYRKEFORHOLD

Top 30-styrkeforhold = patentaktiviteten pr. capita i Danmark / patentaktiviteten pr. capita i top 30-regioner



Styrkeforhold = 1

→ Danmark udtager lige så mange patenter pr. capita som top 30

Styrkeforhold > 1

→ Danmark udtager flere patenter pr. capita end top 30

Styrkeforhold < 1

→ Danmark udtager færre patenter pr. capita end top 30

Den samlede analyse af Danmarks styrkeforhold hviler på knap 20 millioner patenter, der globalt er publiceret inden for Danmarks 11 strategiske teknologiområder. Heraf er 48.811 patenter danske.

For at sikre, at patenterne har teknologisk tyngde og værdi, har ATV i det følgende kun medtaget patenter, der er citeret af mindst fem andre patenter. Det bringer det totale antal globale patenter inden for Danmarks strategiske teknologiområder ned på godt tre millioner, heraf er 14.705 danske.

Til beregning af top 30-styrkeforholdet vurderer Teknologisk Institut, at top 30-regionerne, der tilsammen har en population på ca. 564 millioner indbyggere, står bag ca. 80 procent af de identificerede patenter (se Metode side 72-73).

Top 30-regionernes og Danmarks patentaktivitet er også kortlagt inden for de enkelte teknologiområder, og styrkeforholdet mellem Danmark og top 30-regionerne er beregnet inden for alle områder (figur 3).

Figur 3: Oversigt over Danmarks styrkeforhold

TEKNOLOGIOMRÅDE	STYRKEFORHOLD TOP 30-S&E-REGIONER	PATENTER		PUBLIKATIONER	
		GLOBALT	DANMARK	GLOBALT	DANMARK
Avancerede materialer	0,27	962.781	2.110	4.832.134	21.812
Bioteknologi	2,70	40.177	887	1.370.909	15.356
Farmaceutisk teknologi	0,69	871.154	4.905	2.135.914	25.387
Fødevareteknologi	2,19	50.756	909	2.591.571	30.193
Klimateknologi	0,33	451.205	1.201	2.155.911	16.907
Kunstig intelligens	0,22	90.824	163	542.263	2.314
Lydteknologi	1,89	59.921	929	138.508	1.567
Medicinsk teknologi	0,68	362.579	2.019	1.747.980	18.624
Robotteknologi	0,17	68.573	98	319.636	1.584
Vandteknologi	0,26	97.915	211	283.137	2.479
Vindteknologi	8,93	17.411	1.273	81.947	3.914
Samlet alle 11	0,58	3.073.296	14.705	16.199.910	140.137
Førende teknologier, nov. 2019 *	0,22	55.599	100	-	-

*Beregnet som de 10 mest patenterede områder globalt i november 2019, og de danske patenter for tilsvarende områder.

Tabellen viser styrkeforholdstallet for Danmark ift. top 30-Science & Engineering-regioner inden for 11 strategiske teknologiområder. Herudover er listet det globale antal af patenter siden 2000 med mindst fem citeringer, og hvor mange der heraf er danske antal, samt antallet af publikationer siden 2000 og de danske publikationer. Styrketallet kan ikke udledes direkte i tabellen. Befolkningsestimater for top 30-regionerne fremgår af tabeloversigt side 73.

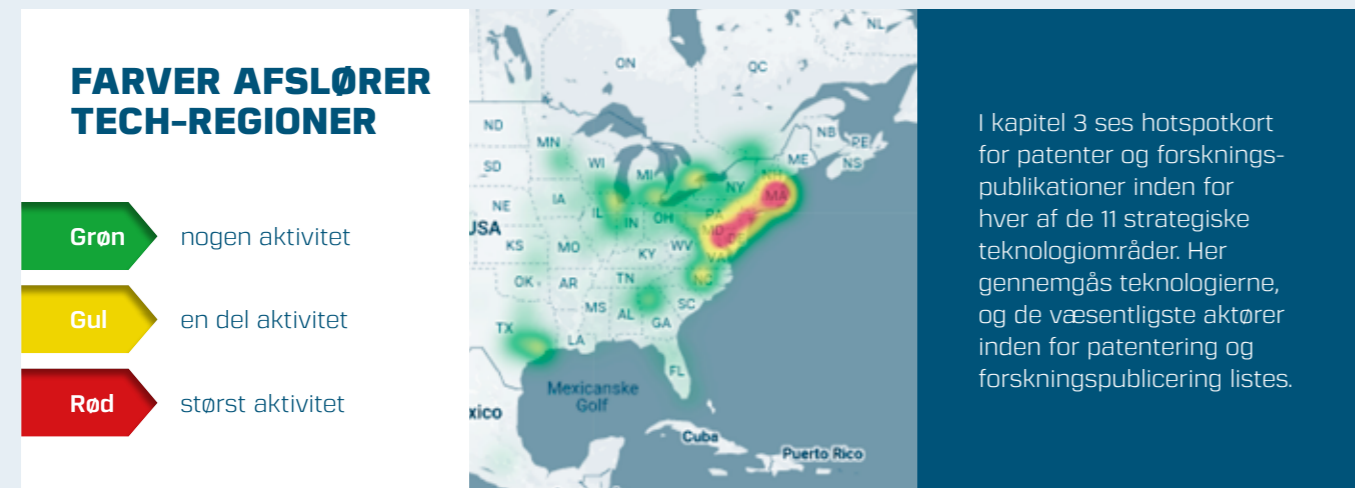
Oversigten tegner et billede af, at Danmark generelt halter efter top 30-regionerne, hvad angår patentaktivitet. Selv inden for en række af de teknologiområder, der traditionelt set opfattes som danske styrkeområder, patenterer vi langt mindre pr. capita end top 30-regionerne

i gennemsnit, mens vi generelt står bag en større del af de videnskabelige publikationer. (Danmarks styrkeforhold inden for de enkelte teknologiområder gennemgås i kapitel 3).

Førende Science & Engineering-regioner

Analysen bruger videnskabelige publikationer som en proxy for en regions 'Science-kapacitet', og patenter som en proxy for 'engineering-kapacitet'. Med baggrund i adresseinformationer fra ejerne af patenter og forfattere af videnskabelige publikationer har Teknologisk

Institut kunnet identificere verdens 30 førende Science & Engineering-regioner inden for 11 teknologiområder, der vurderes at have stor strategisk betydning for Danmark.



Ud over alene at definere verdens stærkeste Science & Engineering-regioner med udgangspunkt i de teknologiområder, der er strategisk vigtige for Danmark, bygger identifikationen af stærke Science & Engineering-regioner også på en analyse af de teknologiområder, der aktuelt, globalt set er størst patentaktivitet inden for.

Analysens resultater er visualiseret i såkaldte hotspotkort, hvor røde pletter markerer en høj grad af aktivitet, gul en del aktivitet og grøn nogen aktivitet.

Figur 4 nedenfor viser de regioner, der er mest aktive inden for de mest patenterede teknologiområder i verden i november 2019.

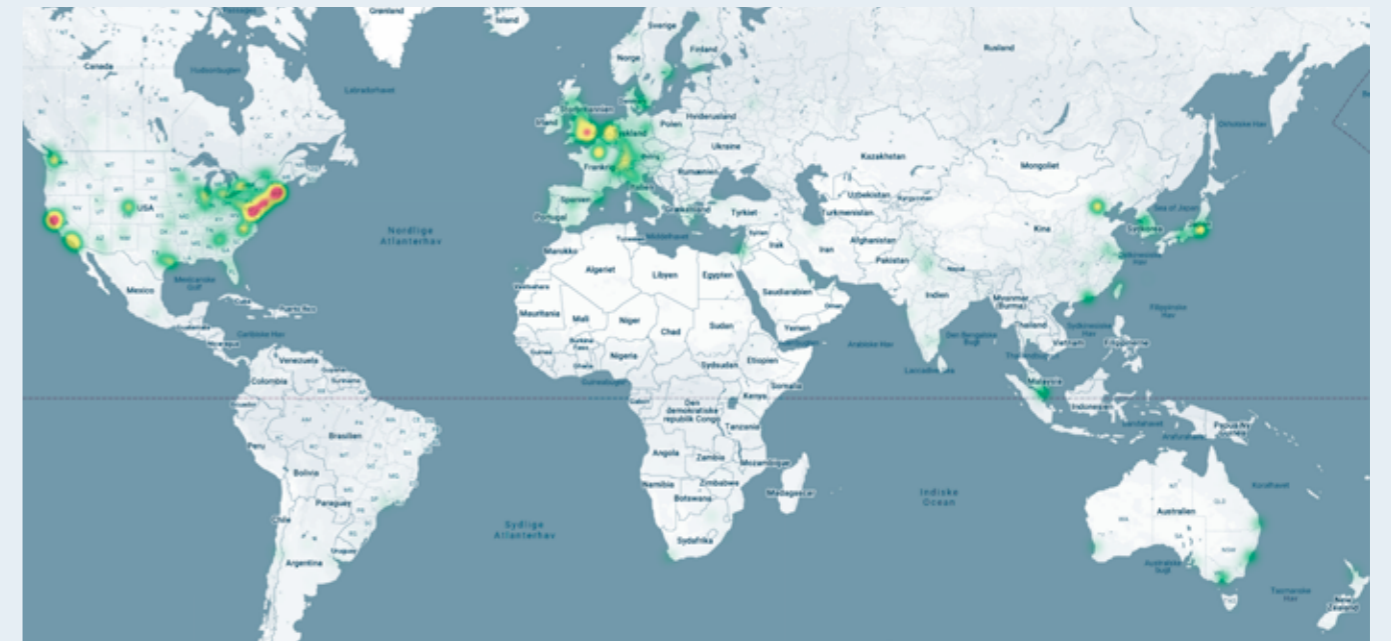
Figur 4: Hotspots for mest patenterede teknologier globalt, november 2019



Figur 5 viser de regioner i verden, der publicerer flest forskningsartikler inden for Danmarks 11 strategiske teknologiområder. Kortet bygger på de mest citerede

publikationer siden år 2000 fra den globale litteraturodatabase Scopus.

Figur 5: Publicerings-hotspots for Danmarks strategiske teknologier



Figur 6 er et patentkort, hvor hver af Danmarks 11 strategiske teknologiområder indgår med lige stor vægt. Kortet bygger på de 10.000 nyeste og mest citerede patenter inden for områderne (909 patenter pr. tekno-

logi) siden 2015. Dermed udpeges de regioner i verden, hvor patentaktiviteten, inden for Danmarks strategiske teknologiområder tilsammen, er størst.

Figur 6: Patent-hotspots for Danmarks strategiske teknologier



Europa forsker – Kina og USA patenterer

På tværs af kortene tegner der sig et mønster, hvor Europa er stærk på videnskabelige publikationer, men får baghjul af USA og Kina, når det kommer til patenter, som kan være udtryk for den kommercielle udnyttelse af teknologien.

Særligt inden for de 10 mest patenterede teknologiområder (de mest citerede patenter inden for de hyppigst forekommende teknologiområder pr. november 2019) er Europa, men faktisk også USA, bemærkelsesværdigt fraværende. Med to ud af tre patenter lyser Kina, og i særdeleshed tech-regionerne Shanghai, Beijing og Shenzhen/Hong Kong, kraftigt op.

Kina er verdensmester i patentering

Effekten af den kinesiske regerings prioritering af teknologiudvikling ses tydeligt i denne analyse. Inden for samtlige teknologiområder står Kina stærkt på patentområdet. Styrken er opstået de seneste 20 år, hvor Kina er gået fra en ubetydelig andel af den teknologiske udvikling til at dominere 10 ud af de 11 områder i denne analyse og godt på vej til også at indtage førstepladsen på det 11. område (kunstig intelligens).

Målt som et øjeblikbillede af patenter, der blev udtaget på globalt plan i november 2019, stod kinesiske patentejere bag to ud af tre patenter. 20 år tidligere stod kinesiske patentejere kun bag et ud af 20 patenter. Dengang var Kina nr. fem i verden målt på antallet af patenter, udtaget på globalt plan. Kun en smule foran Tyskland og langt efter top 3-patenterende nationer, som i november

1999 var Japan med 31 procent af de globale patenter, USA med 14 procent og Sydkorea med 9 procent.

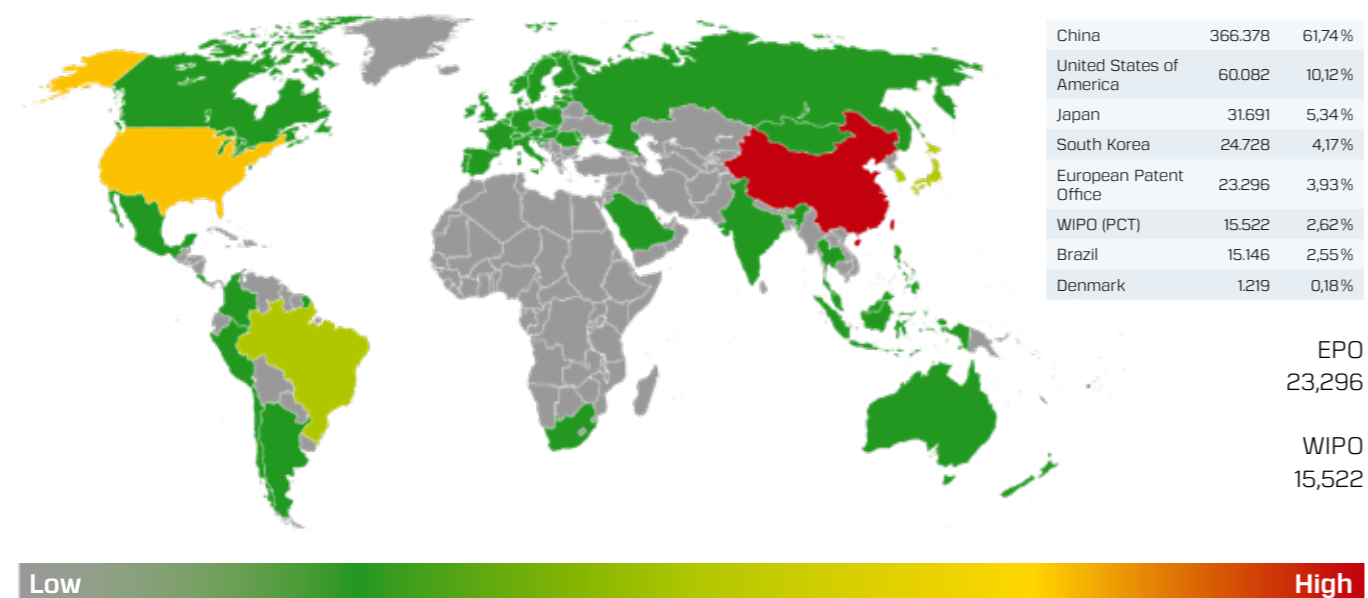
I november 2019 dominerede Kina med 62 procent af patenterne i WIPO's databaser inden for stort set alle nye teknologiområder; foran USA (10 procent) og Japan (5 procent).

Kinas dominans af patentområdet skyldes en offensiv patentkultur, hvor staten belønner opfindere og tech-virksomheder for at udtage patenter.

Alene Huawei udtog i 2019 omkring 21.000 patenter globalt, heraf over 3.500 patentansøgninger i Europa. Det gør, ifølge den europæiske patentorganisation EPO, Huawei til det selskab, der har indgivet flest patentansøgninger i Europa i 2019. En anden storpatenterende kinesisk organisation er det statslige elselskab State Grid, der i 2019 udtog knap 19.000 patenter.

Hvor vidtrækkende konsekvenserne af Kinas tech-drevne vækstplan er, fremgår bl.a. af forskningscentret Merics analyse 'Made in China 2025: The making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries' (Merics, 2016). Her optræder Danmark blandt de nationer, der vil blive mest påvirket af den kinesiske vækstplan, som satser på flere af de teknologiområder, der betragtes som strategisk vigtige i Danmark, som fx grøn energi, energieffektivt udstyr samt robotteknologi.

Figur 7: Mest patenterende nationer, november 2019



Kilde: Teknologisk Institut, 2020 A

Hovedobservationer og anbefalinger

Uden at analysen præcist placerer Danmark som et nummer på en rangliste over verdens førende Science & Engineering-regioner, er det klart, at når vi stiller op i den højeste division og ikke blot sammenligner på nationalstatsniveau, men på regionsniveau, så er vi – med undtagelse af enkelte områder – et stykke fra at indfri ATV's vision om at være en af fem førende Science & Engineering-regioner i verden.

Det giver stof til eftertanke og piller ved vores selvopfattelse. Der er brug for handling, hvis vi skal fortsætte med at være en relevant Science & Engineering-region, der producerer viden og teknologi, som virksomheder kan basere deres forretning på, og som kan sikre, at vi kan opretholde et højt velstandsniveau og en samfundsmodel, som vi kender.

Hovedobservationer:

1. Danmarks konkurrencedygtighed er under pres

På syv af Danmarks 11 strategiske teknologiområder udtager Danmark færre patenter pr. capita end gennemsnittet af top 30-regionerne. Dette indikerer, at der er en relativt stærkere udvikling samt kommerciel udnyttelse af disse teknologiområder i top 30-regionerne. Kun på fire af vores strategiske teknologiområder – bioteknologi, fødevareteknologi, lydteknologi og vindteknologi – er styrkeforholdet over 1. Det sætter Danmarks fremtidige konkurrenceevne under pres.

2. Top 30-regioner patenterer 40 procent mere end Danmark

På tværs af Danmarks 11 strategiske teknologiområder udtager verdens 30 stærkeste tech-regioner i dag 40 procent flere patenter pr. indbygger, end Danmark gør. Top 30-regionerne udtager således 3,61 patenter pr. 1.000 indbyggere inden for de 11 områder, mens Danmark kun udtager 2,57 patenter pr. 1.000 indbyggere.

3. Danmark halter særligt efter inden for fremtidens teknologier

Danmarks styrkeforhold er særligt svagt inden for robotteknologi (Top 30-styrkeforhold = 0,17) og kunstig intelligens (Top 30-styrkeforhold = 0,22). Ligeledes halter vi efter målt på de teknologier, der i dag er absolut størst patentaktivitet inden for globalt: Digitale og datatransmitterende teknologier. Her er styrkeforholdet også blot 0,22. Dette er bekymrende, da disse "fremtidens teknologier" må formodes at få stigende betydning for udviklingen af de fleste øvrige teknologiområder.

4. Teknologi bliver et stadig vigtigere konkurrenceparameter

Generelt dokumenterer analysen, at den globale forsknings- og patenteringsaktivitet er eksploderet inden for de seneste 20 år. Det indikerer, at teknologi bliver et stadig vigtigere konkurrenceparameter. På globalt plan er antallet af teknologipatenter inden for denne periode således øget med omkring 350 procent. Særligt de seneste tre år er aktiviteten eksploderet. Alene i 2019 nåede antallet af publicerede patenter op på seks millioner. Dobbelt så meget som i 2016.

5. Danmarks relative patentaktivitet er halveret

Mens antallet af patenter på globalt plan på 20 år er øget cirka 3,5 gange, er patentaktiviteten herhjemme i samme periode kun fordoblet. Det betyder, at Danmark – relativt set – øger sin patentaktivitet i halv takt ift. det globale gennemsnit. Vi har med andre ord nærmest halveret vores relative patentaktivitet på 20 år.

6. Kina er blevet verdens patentfabrik

Analysen afslører et tektonisk skifte fra vest mod øst i det globale styrkeforhold inden for teknologiudvikling. På 20 år er Kina gået fra en næsten ubetydelig andel af den globale patentaktivitet til at dominere stort set alle de områder, ATV har analyseret. Målt som et snapshot på patenter, der blev udtaget på globalt plan i november 2019, stod kinesiske patentejere bag hele to ud af tre patenter. Europa er fortsat stærk på videnskabelige publikationer, men når det kommer til patenter, som er et udtryk for kommerciel udnyttelse af teknologien, får vi baghjul af USA og Kina.

Anbefalinger

Analysens resultater giver anledning til overraskelse og bekymring. Den danske samfundsmodel og velfærdsniveau hviler i meget høj grad på, at vi er gode til Science & Engineering. Det er svært at forestille sig, at det ikke kun vil være endnu vigtigere fremover. Fra ATV's analyser af Science & Engineerings betydning for dansk økonomi ved vi, at alene 2.300 Science & Engineering-virksomheder beskæftiger mere end 300.000 årsværk, og at disse virksomheder tilsammen står for knap 50 procent af dansk eksport. Science & Engineering-virksomhederne er essentielle velstandsgeneratorer i Dan-

mark, og det er vigtigt, at de kan fortsætte med at være det. Det kræver, at de kan konkurrere internationalt med vidensintensive og innovative produkter og løsninger. Hvis vi vil være i top 5, skal vi ville det, det kommer ikke af sig selv. Det er nødvendigt med en klar strategisk retning og ambition for, hvad Danmark skal leve af i fremtiden, en fælles forståelse af, hvad der understøtter realiseringen af ambitionen. Det vil kræve vedvarende høje investeringer i Science & Engineering – både fra statens og fra private aktørers side.

Anbefalinger

til en fremtidig strategi for teknologi og globalisering

ATV ANBEFALER, AT

...skærpe Danmarks teknologiske fokus

Der er behov for at tilpasse Danmarks teknologisatsning til en ny global arbejdsdeling inden for teknologiudvikling. ATV anbefaler, at der iværksættes et udredningsarbejde for at indkredse Danmarks rolle og muligheder i konkurrence og samarbejde med verdens top 30-tech-regioner herunder en afdækning af nicher og specialiseringer, hvor Danmark har særlige styrker.

...udvikle en involverende strategi

Der skal - med udgangspunkt i en ny erkendelse af danske styrker og muligheder - formuleres en ambitiøs strategi for teknologi og globalisering. Strategien skal bygge på en koordineret og involverende dialog, der ud over forsknings- og innovationsøkosystemets aktører også inddrager arbejdsmarkedet, erhvervslivet, de store private fonde og pensionskasser samt en højere grad af koordinering imellem relevante ministerier.

...investere i fremtidens teknologier

Danmark har gennem en årrække underinvesteret i digitale teknologier, mens investeringerne er accelereret i verdens stærkeste Science & Engineering-regioner. Fortsatte danske styrkepositioner inden for applikationsområder som fx. vindteknologi og lydteknologi forudsætter også stærke kompetencer inden for AI og andre databaserede teknologier. Det er nødvendigt med en ambitiøs satsning inden for fremtidens digitale teknologier – både i grundforskning, kapacitetsopbygning og i applikationsområder, vi har styrker inden for.

...bygge stærke bånd til top 30-regioner

I en globaliseret verden frembringes viden i fællesskab, og løsninger flyder over grænser. Derfor er det vigtigt at opbygge stærke relationer til andre førende tech-regioner. Konkret anbefaler ATV, at relationerne til de i denne publikation identificerede top 30-regioner styrkes gennem bl.a. universitetssamarbejder samt udvidelse og forstærkning af innovationskontorer. Danmark bør i øvrigt prioritere og påvirke fælleseuropæiske strategiske satsninger for at gøre Europa konkurrencedygtig med Kina og USA.

VERDENS STÆRKESTE

SCIENCE & ENGINEERING-REGIONER



TOP 10

- Beijing
- Boston
- Hongkong/Shenzhen
- London
- San Francisco Bay Area
- Seoul
- Shanghai
- Sydlig Californien
- Sydtyske område
- Tokyo









TOP 11-30

- Atlanta
- Chengdu
- Cincinnati - Indianapolis
- Denver
- Great Lakes (Chicago - Toronto - Detroit - Pittsburgh)
- Houston
- Jinan
- Keihanshin - Kobe - Osaka - Kyoto
- Melbourne
- Minneapolis
- Nederlandene
- North Carolina
- Ottawa
- Paris
- Seattle
- Singapore
- Sydney
- Taiwan
- Tel Aviv
- Wuhan

Områderne er listet alfabetisk. For kildehenvisninger til kapitel 2, se baggrundsrapporten Verdens ledende Science & Engineering-regioner - Portræt af 30 regioner med markante Science & Engineering-styrker, (Teknologisk Institut, 2020 A). Læs mere på www.atv.dk.

Beijing

INDBYGGERTAL: 20 MILLIONER
AREAL: 16.808 KM²

<p>91 UNIVERSITETER Heriblandt topuniversiteterne</p> <p> Tsinghua University  Peking University</p>	<p>KÅRET SOM EN AF DE BEDSTE TECH-BYER AT BO OG ARBEJDE I</p> <p> 80 % i den arbejdsdygtige alder i Beijing</p>
<p>726.000 JOBS</p> <p> Inden for science og teknologi</p> <p>Tæt på fordobling siden 2005</p>	<p>HJEM FOR FLEST AF KINAS STØRSTE STATSEJEDE VIRKSOMHEDER</p> <p> Hjem for 52 Fortune Global 500 virksomheder i 2014</p>
<p>VERDENS STØRSTE BØRSNOTEREREDE VIRKSOMHEDER (2019)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ICBC (Beijing) 2. JPMorgan Chase 3. China Construction Bank (Beijing) 4. Agricultural Bank of China (Beijing) 5. Bank of America 6. Apple 7. Ping An Insurance Group 8. Bank of China (Beijing) 9. Royal Dutch Shell 10. Wells Fargo 	<p>KINESISK SILICON VALLEY: Zhongguancun</p> <p>  </p>

Beijing havde i 2018 et BNP på 447 billioner USD og en stigning i BNP på 6,6 procent samme år.

Beijing er den by med flest af Kinas største statsejede virksomheder og den by i verden, hvor flest virksomheder fra Fortune Global 500 har hovedkvarter (52 i 2014).








Tsinghua University fokuserer på engineering og computer science, og 90 procent af de studerende læser STEM-fag (Science, Technology, Engineering, Math).

Med planen "Made in China 2025" forsøger Kina at gå fra low-end underleverandør til high-end producent af specialiserede teknologier som elbiler og andre new energy-køretøjer, next-generation informationsteknologi samt robotteknologi og kunstig intelligens.

Andre prioriterede sektorer i planen er luftfartsteknologi, biofarmaceutiske produkter og high-performance medicinsk udstyr.

Hong Kong – Shenzhen

INDBYGGERTAL: 19,4 MILLIONER
AREAL (HONG KONG): 1.106 KM²

<p>STÆRKT UDDANNELSESMILJØ</p> <p> 4 universiteter blandt verdens 100 bedste</p> <p> 10.000 årlige dimittender med STEM-baggrund</p>	<p>FINANSSEKTOREN UDGØR 20% AF BNP</p> <p></p>
<p>FAVORABELT ØKONOMISK KLIMA</p> <p> 4. største børs i verden</p> <p> Tredobling af startups fra 2014-2018</p>	<p>25% AF BEFOLKNINGEN OVER 15 ÅR HAR MIN. EN BACHELORUDDANNELSE</p> <p></p>
<p>ØKONOMISKE KARAKTERISTIKA</p> <p> Lav virksomhedsbeskatning</p> <p> Omfangsrig international handel</p>	<p>STOR ØKONOMISK OG POLITISK INVESTERING I BIOTEKNOLOGI</p> <p></p>

Hong Kong er verdens andenstørste hub inden for bioteknologi. Hong Kongs regering har ydet økonomisk understøttelse til mere end 500 projekter relateret til bioteknologi gennem deres Innovation & Technology-fond svarende til over 130 millioner USD. En anden styrke er ændringer i de krav, virksomheder skal leve op til for at kunne registrere sig på Hong Kongs børs. Disse ændringer blev initieret for at imødekomme teknologi- og bioteknologivirksomheder.






Hong Kong Science & Technology Parks er en samarbejdsplatform mellem startups og investorer, hvilket har resulteret i et stigende antal partnervirksomheder og investeringer i R&D-aktiviteter.

Shenzhen er verdens største produktionshub for elektronisk hardware. Huawei åbnede i 2018 officielt et nyt R&D-center, der skal være hjemsted for 25.000 ansatte inden for R&D-aktiviteter.

I Shenzhen betyder den entreprenante indstilling, at virksomheders vej fra ide til markedsindtog er meget kortere end andre steder i verden. Denne indstilling har dog også en slagside, idet den hviler på meget "laissez-faire" regulering af IP-rettigheder.

Boston

INDBYGGERTAL: 4,8 MILLIONER, BOSTON-WASHINGTON 50 MILLIONER
AREAL: 232 KM²

<p>AKADEMISK KNUDEPUNKT 250.000 STUDERENDE</p> <p> 46% af indbyggere på 25 år eller over har minimum en bachelorgrad</p>	<p>TOPUNIVERSITETER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massachusetts Institute of Technology (MIT) • Harvard University <p></p>
<p>+ 1.000</p> <p> Bioteknologi-virksomheder i Greater Boston-området</p>	<p>STIGNING I ANTALLET AF JOBS OVER DE SENESTE 10 ÅR</p> <p> 35 % inden for biopharmaindustrien 47 % inden for forskning og udvikling i bioteknologi</p>
<p>USA TOP 10 - LIFE SCIENCE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Boston-Cambridge 2. San Francisco Bay Area 3. San Diego 4. New Jersey 5. Raleigh-Durham 6. Washington, D.C. - Baltimore 7. New York City 8. Philadelphia 9. Los Angeles 10. Chicago 	<p>STØTTE TIL BIOMEDICINSK FORSKNING</p> <p> Hjem for 5 af de universitets-hospitaler, der modtager mest støtte fra National Institutes of Health (NIH)</p>

Boston er kendt for bioteknologiindustrier, medicinske institutioner og højt uddannelsesniveau. Ud over Harvard og Massachusetts Institute of Technology (MIT) ligger der seks internationalt rangerede universiteter i Boston.

I Greater Boston-området har 46 procent af alle over 25 år minimum en bachelorgrad. Blandt disse har 42 procent en bachelor inden for Science & Engineering.

I 2008 annoncerede guvernøren i Massachusetts en "Life Sciences Act", der betød, at der over en 10-årig periode skulle investeres 1 billion USD til at styrke og udvikle statens rolle inden for bioteknologiindustrien.

Ifølge Massachusetts Biotechnology Education Foundation var der flere end 70.000 jobs inden for life science-industrien i 2017.

Med udgangspunkt i antal publikationer og patenter gør Boston sig særligt gældende inden for farmaceutisk teknologi, medicinsk teknologi og bioteknologi.

London

INDBYGGERTAL: 8,9 MILLIONER
AREAL: 1.572 KM²

<p>VERDENS STÆRKESTE BY FOR 8. ÅR I TRÆK!</p> <p>Målt på</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livskvalitet • Forskning • Miljø • Økonomi • Kultur • Tilgængelighed <p></p>	<p>EN AF VERDENS BEDST UDDANNEDE BYER</p> <p></p> <p>Bydele med op til 72% med min. en bachelorgrad</p>
<p>CENTRUM FOR VERDENS-KLASSE UNIVERSITETER</p> <p></p> <p>6 universiteter inden for top-100 i verden</p>	<p>NR. 1 OVER BYER, DER TILTRÆKKER FLEST UDENLANDSKE INVESTINGER (FDI)</p> <p></p>
<p>STÆRKE BETINGELSER FOR IVERKSÆTTERE OG STARTUPS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stor koncentration af venture kapital • Skattefordele til investeringsvirksomheder • Mange innovationscentre 	<p>IT-SEKTOR I VÆKST</p> <p> Hastig udvikling inden for finansteknologi, kunstig intelligens og cybersikkerhed</p>

Londons universiteter giver udslag ift. publikationer. University of Oxford er stærk inden for medicin og klimateknologi, og Cambridge inden for kunstig intelligens samt materiale- og klimateknologi. Patenterne er ikke til stede på samme niveau, men her er en overvægt af klima- og materiale-teknologi i London. Imperial College London har fokus på naturvidenskab, ingeniørvidenskab, medicin og handel.

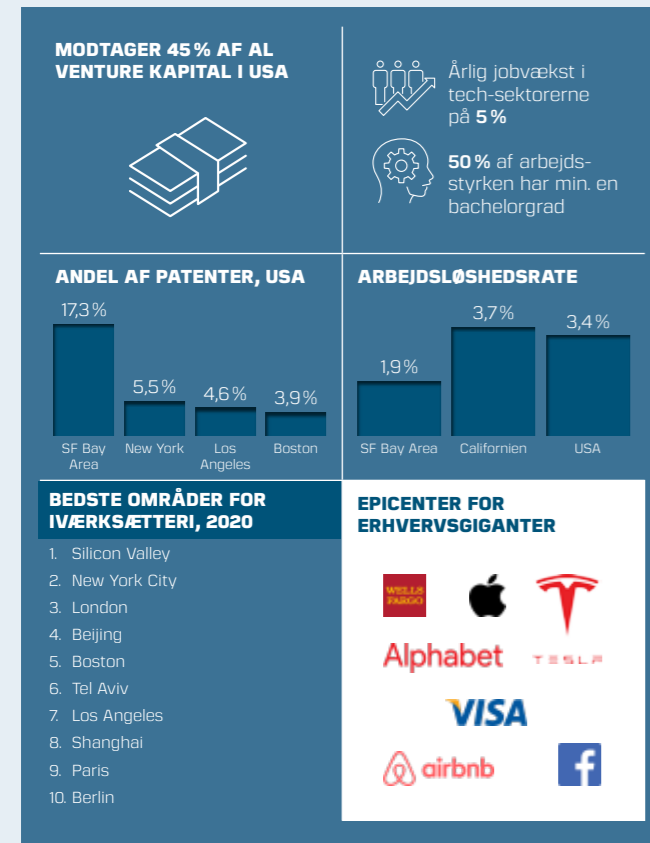
I perioden 2008-2018 blev der investeret 21 milliarder GBP i nye virksomheder. 43,8 procent af kapitalen går til IT-virksomheder.

Regeringen tilbyder skattefordele til virksomheder, der investerer i de risikofyldte startups. Derudover rummer London et stort antal innovationscentre, der fungerer som 'rugekasser' for nye startups. En undersøgelse af EU-Kommissionen fastslår, at London performer 20 procent bedre end EU-gennemsnittet for innovation.

London er en international hub for finansteknologi på niveau med San Francisco, i forhold til antal fintechvirksomheder klassificeret som 'enhjørninger'.

San Francisco Bay Area – Silicon Valley

INDBYGGERTAL: 7,1 MILLIONER
AREAL: 18.000 KM²



San Francisco Bay Area havde i 2017 et BNP på 837 milliarder USD, hvilket gør området til verdens 19. største økonomi.

Boston Consulting Group har identificeret seks faktorer, som kan siges at medvirke til Silicon Valleys succes: tilstrækkelig human kapital, tilstrækkelig finansiel kapital, et stærkt universitetssystem, et stærkt virksomhedsmiljø, tilstrækkelig fysisk og professionel infrastruktur og en kultur, der fordrer innovation.

Stanford Universitys afdelinger for S&E ligger i toppen af verdenseliten, hvilket bl.a. gælder klimateknologi, computer science, bioteknologi samt mange af ingeniørvidenskaberne, herunder elektronik og mekanik.

Et andet af verdens bedste universiteter er University of California – Berkeley, der udmærker sig på områder som kemi, fysik, bioteknologi og klimateknologi.

Silicon Valley er især dominerende inden for robotteknologi, kunstig intelligens og klimateknologi. Den eneste position, hvor området ikke lader til at markere sig, er inden for fødevareteknologien.

Shanghai m. Suzhou, Nanjing og Hangzhou

INDBYGGERTAL: 150 MILLIONER (YANGTZE-FLODELTAET)
AREAL (SHANGHAI): 6.340 KM²



I 2016 blev Shanghai vært for landets første nationale science-center, der muliggør forskning inden for life science, supercomputere og applikationer i integrerede kredsløb, kunstig intelligens og biomedicin.

For at blive en hub inden for kunstig intelligens (AI) har Shanghai tiltrukket mere end 1.000 AI-virksomheder og mere end 3.000 AI-relaterede virksomheder med omkring 100.000 ansatte.

Zhangjiang Hi-Tech Park er en teknologipark, der specialiserer sig inden for life science, software og informationsteknologi. I 2009 var der 110 forsknings- og udviklingsinstitutioner, 3.600 virksomheder og 10.000 ansatte i teknologiparken.

I 2016 genererede regionen et BNP på 2,76 trillioner USD, hvilket gør regionen til den rigeste pr. indbygger i Kina.

De prioriterede industrier inkluderer marine- og højteknologiske skibe, elbiler, avancerede jernbaner, medicinsk teknologi, luft- og rumfart samt informations- og kommunikationsteknologi.

Publikationer og patenter handler primært om medicinsk teknologi, avanceret materialeteknologi og kunstig intelligens.

Seoul

INDBYGGERTAL: 25,7 MILLIONER
AREAL: 605 KM²



Ministeriet for Information og Kommunikation i Sydkorea har i 2020 over 20 milliarder USD til at investere i R&D, hvilket skal bruges i de fremadstormende industrier for kunstig intelligens, bioteknologi, 5G-netværksteknologi og rumteknologi.

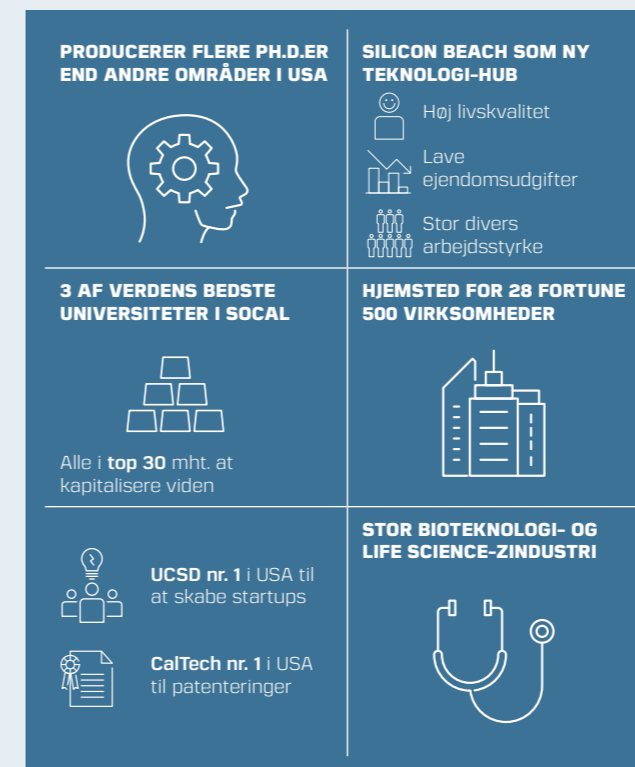
Derudover var Sydkorea i 2019 det land, der ansøgte om femteflestepatenter i forhold til landets BNP, kun overgået af Kina, USA, Tyskland og Japan.

Siden opstarten i 2005 er Pan-Gyo Tech Valley, en hub for R&D og startups inden for teknologisektoren, blevet hjemsted for over 1.200 virksomheder, der i 2017 årligt omsatte for 64 milliarder USD og samlet set har over 60.000 ansatte.

I forhold til patenter gør Seoul sig særligt gældende inden for farmaceutisk teknologi samt fødevarer- og robotteknologi.

Sydcalifornien – Los Angeles til San Diego

INDBYGGERTAL: 24 MILLIONER
AREAL: 146.347 KM²



SoCal havde i 2018 et BNP på 1,7 billioner og samme år en BNP-vækst på 2,7 procent.

SoCal producerer flere ph.d.-dimitter inden for teknologi end resten af USA.









På både publikations- og patentområdet gør SoCal sig gældende inden for bioteknologien, hvor der ofte findes teknologiklynger omkring universiteterne CalTech, UCLA og UCSD samt Silicon Beach.

Derudover er robotteknologi fremherskende i området, hvor det igen er universitetsområderne, som driver udviklingen.

Life science-virksomheder beskæftiger over 122.000 i Los Angeles-området og indsamlede i 2018 over 234 millioner USD i venture kapital.

Det sydtyske område/Schweiz (Zürich-Basel)

INDBYGGERTAL: 26,1 MILLIONER
AREAL: 120.000 KM²

<p>DEN BLÅ BANAN</p>  <p>England - Sydtyskland - Frankrig - Schweiz - Norditalien</p>	<p>MÜNCHEN ER FØRENDE CENTER I SYDTYSKLAND INDEN FOR</p>  <p>Billindustri Elektroteknik Informations- teknologi Bioteknologi</p>
<p>SCHWEIZ</p>  <ul style="list-style-type: none"> Verdensførende universiteter inden for science og teknologi Investerer 3% af landets BNP på forskning og innovation 	<p>ZÜRICH</p>  <ul style="list-style-type: none"> 1/3 af byens rigdom kommer fra finanssektoren 1/11 jobs i Schweiz findes i Zürich Industriclusters: life science, IKT + maskin- og elektroteknik
<p>BASEL</p>  <ul style="list-style-type: none"> Schweiz' ældste universitetsby Kendt for sin kemi- og farmaindustri Hjem for Hoffmann-La Roche og Novartis 	  

"Den blå banan" er betegnelsen for Europas mest industrialiserede område fra Manchester i nord, over London og kanalen, ned langs Rhinen til det sydlige Tyskland, over Schweiz til Milano i Norditalien. Det sydtyske område/Schweiz er et af tyngdepunkterne.

Sydtyskland, og byerne Zürich og Basel, markerer sig særligt inden for kunstig intelligens, farmaceutisk teknologi og robotteknologi.










15 procent af Tysklands bioteknologivirksomheder ligger i München, hvor også 30 procent af landets lægemiddeludvikling finder sted.

Schweiz blev i 2019 kåret til at være det mest innovative land i Global Innovation Index for niende år i træk. Næsten halvdelen af arbejdsstyrken i Schweiz er ansat i videnstunge industrier, og high-tech-produkter spiller en vigtig rolle i landets økonomiske succes og omdømme.

Zürich har førende industriclusters inden for life science, informations- og kommunikationsteknologi samt maskin- og elektroteknik. Baselregionen huser op mod 700 life science-virksomheder med 33.900 ansatte.

Tokyo

INDBYGGERTAL: 36 MILLIONER
AREAL: 2.188 KM²

<p>TILBYDER INCITAMENTER FOR INTERNATIONALE VIRKSOMHEDER</p>  <p>Hurtigere behandling af patentansøgninger</p>  <p>Skattefordele</p>  <p>Mulighed for subsidier i startup-fasen</p>	<p>VERDENS STØRSTE METROPOLITANE OMRÅDE</p>  <p>37 millioner indbyggere</p>  <p>Verdens 15. største økonomi</p>
<p>FØRENDE HUB FOR IOT- OG ROBOTTEKNOLOGI - SÆRLIGT I INDUSTRIEN</p> 	<p>ET CENTRUM FOR VERDENS STØRSTE VIRKSOMHEDER</p>  <p>Hjem for 38 Fortune 500 Global virksomheder</p>
<p>STORT FOKUS PÅ R&D - BÅDE POLITISK OG ERHVERVSMÆSSIGT</p> 	<p>HØJ KVALITET I UDDANNELSER INDEN FOR NATUR- OG INGENIØRVIDENSKABERNE</p> 

Tokyo har verdens tredjestørste børs med en markedsværdi på 3,8 billioner USD. Verdens første børs for blockchain og kryptovaluta åbnede i Tokyo i 2018.

Bystyret i Tokyo tilbyder fordelagtige vilkår til finansteknologivirksomheder, som opretter afdelinger i Tokyo, hvor der gives subsidier til at dække udgifter i en opstartsperiode.

Tokyo har specielle erhvervszoner med det formål at give incitamerter til internationale virksomheder til at oprette regionale hovedkvarterer eller R&D-centre i områder i Tokyo.

Japan, og Tokyo især, går forrest i udviklingen inden for 'Internet of Things' (IoT), og indtægterne fra IoT-teknologi i Japan er mere end fordoblet siden 2013. Inkorporation af IoT i sundhedsteknologi skal bl.a. bruges til at tackle Japans demografiske problemer med en kraftigt aldrende befolkning.

Regionens publikationer omhandler i høj grad bioteknologi og farmaceutisk teknologi.

ET GLOBALT PERSPEKTIV PÅ 11 STRATEGISKE

TEKNOLOGI-OMRÅDER

AVANCEREDE MATERIALER

1

BIOTEKNOLOGI

2

FARMACEUTISK TEKNOLOGI

3

FØDEVARETEKNOLOGI

4

KLIMATEKNOLOGI

5

KUNSTIG INTELLIGENS

6

LYDTEKNOLOGI

7

MEDICINSK TEKNOLOGI

8

ROBOTTEKNOLOGI

9

VANDTEKNOLOGI

10

VINDTEKNOLOGI

11

Læsevejledning

I dette kapitel gennemgås hvert af de 11 teknologiområder i forhold til patent- og publikationsaktivitet. For hvert område redegøres for, hvor meget teknologiområdet fylder både i Danmark og i en international sammenhæng, og de førende globale såvel som danske aktører inden for området identificeres og præsenteres i tabeller og på hotspotkort.

11 STRATEGISKE TEKNOLOGIOMRÅDER

De 11 strategiske teknologiområder er, som tidligere beskrevet, udvalgt med inspiration fra IRIS Groups kortlægning over danske styrkepositioner, som Erhvervsfremmebestyrelsen har anvendt (IRIS Group 2019). Ni af de 11 områder er således områder, hvor Danmark forventes at stå stærkt. Det gælder: Avancerede materialer, bioteknologi, farmaceutisk teknologi, fødevareteknologi, klimateknologi, lydteknologi, medicinsk teknologi, vandteknologi og vindteknologi. Disse ni områder er suppleret med yderligere to områder: Robotteknologi og kunstig intelligens, der begge er teknologiområder, der er med til at forme og forandre en lang række teknologi- og applikationsområder og dermed må forventes at få stor indflydelse i fremtiden.

Afgrænsning af teknologiområderne

Det er ikke helt enkelt at afgrænse og indkredse de relevante teknologier, der hører til de strategiske teknologiområder. Patenter registreres i internationale patentdatabaser, der er bygget op omkring tusindvis af teknologikoder. Det er ikke muligt at foretage en eksakt afgrænsning af områderne, men de anvendte tech mining-metoder og de store datamængder er robuste over for de begrænsninger, der ligger i søgemulighederne. Således træder mønstre og tendenser frem, uanset at søgningen ikke er helt præcis.

Teknologiområderne varierer i størrelse

Teknologiområdernes størrelse varierer. Avancerede materialer er med 962.781 globale patenter det absolut største, mens vindteknologi med blot 17.411 er det klart mindste. Det gælder for samtlige de fire teknologiområder (bioteknologi, fødevareteknologi, lydteknologi og vindteknologi), som Danmark står stærkest inden for, at de hører til de mindste områder hver især med færre end 60.000 globale patenter (siden år 2000 og med fem citeringer). Det er tænkeligt, at nogle af de øvrige teknologiområder kunne have været afgrænset mere snævert og i højere grad have afspejlet danske specialer.

Teknologihjul – et sanity-check i forhold til afgrænsning

For alle teknologiområderne er der genereret et "teknologihjul". Hjulets primære funktion er en kvalitativ validering af de patenter, der indgår i analysen. Teknologihjulene bygger på en tekstanalyse af de 10.000 nyeste patenter med mindst fem citeringer. Teknologihjulet skal læses som en visualisering af den pulje af teknologier, der indgår i analysen, og tjener således i højere grad som et sanity-check end som et selvstændigt resultat. I

midten af hvert teknologihjul er anført teknologiområdets styrkeforholdstal i forhold til top 30 Science & Engineering-regionerne.



PATENTER

For hvert teknologiområde er anført, hvor mange patenter der er udtaget globalt, og hvor stor en del heraf, der er danske. Der er alene medtaget patenter, der er udtaget siden år 2000, og som minimum er citeret fem

gange. Kriterierne med nyere patenter og mindst fem citeringer betyder, at der vises færre patenter, end der i virkeligheden er, men også at det er gyldige patenter, og at det formentlig er de patenter, der har størst indflydelse på den teknologiske udvikling.

Globale patenter 1990-2016

For hvert teknologiområde indgår en graf med en kurve, der viser den globale patentudvikling inden for patentområdet i perioden 1990-2016. Her er samtlige patenter uanset alder og antal citeringer medtaget. For samtlige teknologiområder ses en eksplosiv vækst i antal patenter. Fordoblingstiden er anført i figurteksterne. Det hastigst voksende område er kunstig intelligens med en fordobling i antal af patenter mellem 2014 og 2016. Den næststørste udvikling ses for robotteknologi med en fordobling i antal af patenter i perioden 2013-2016.

Identifikation af førende aktører

For hvert teknologiområde er opgjort en top 10-liste over danske patentejere. Her er alene medtaget nyere patenter med mindst fem citeringer. Patentejere kan både være virksomheder, videnskabelige institutioner og privatpersoner.

Derudover indgår der for hvert teknologiområde to tabeller, der identificerer hhv. de mest patenterende virksomheder og de mest patenterende universiteter og institutioner globalt, i Europa, Nordamerika, Asien og 'andre' opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Tabellerne er baserede på nyere patenter (siden 2000) med mindst fem citeringer. Efter virksomheds-/institutionsnavne er anført, hvor mange patenter den pågældende aktør har udtaget. Tabellerne reflekterer oplysningerne i patentdatabaserne, hvor aktørerne er klassificeret efter, om de er virksomheder eller forskningsinstitutioner. Ligesom virksomheder kan optræde flere gange, fordi deres navn ikke altid er stavet ens, eller de har forskellige afdelinger, kan virksomheder også være forskelligt registreret og i enkelte tilfælde optræde i begge tabeller.

Som i afgrænsningen af teknologiområdet gælder de store tals lov, og uanset at der kan være upræcisheder i tabellerne, er de bygget på et stort datamateriale, så de overordnede mønstre er troværdige.

Hotspotkort over de mest patenterende områder i verden

Hotspotkortene er dannet ved at vælge de 10.000 mest citerede, publicerede patenter som udtryk for, hvor den teknologiske tyngde er størst. Blandt patenterne er adresseinformationen udtrukket fra oplysninger om patentets ejer ("assignee"), hvilket typisk er en virksomhed eller en vidensinstitution. Ved flere patentejere er kun den første adresse placeret. Kortet læses som et varmekort, så hvor det lyser rødt, er der en høj koncentration af publicerede patenter, hvor det lyser gult lidt færre, og hvor det lyser grønt endnu færre. Farvelægningen er vægtet med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer mest i genereringen af kortet.



PUBLIKATIONER

For hvert teknologiområde er der anført, hvor mange videnskabelige publikationer der er fundet inden for området siden år 2000, og hvor mange af disse der er danske. Derudover indgår der en graf, der viser udviklingen over tid. I teksten er anført, hvor stor en procentdel af den globale videnskabelige publikationer der frembringes med dansk deltagelse, samt hvordan dansk forskning placerer sig i en international sammenligning (nationer) målt på publikationer pr. 1.000 indbyggere.

Identifikation af førende aktører

I tillæg til tabellerne, der identificerer de internationalt førende patenterende aktører, er der anført en tabel over de mest publicerende institutioner.

Hotspotkort over de mest publicerende områder i verden

Parallelt med hotspotkortet, der lokaliserer, hvor der patenteres mest inden for teknologiområdet, er der for hvert teknologiområde udarbejdet et hotspotkort, der viser, hvor videnskabelige publikationer produceres. Kortet er blevet til på baggrund af de 2.000 mest citerede værker siden år 2000, og de fleste kort bygger på 4-6.000 adresseoplysninger. Adresserne er vægtet med antallet af citationer, så de væsentligste værker vejer tungest i visualiseringen.



STYRKEFORHOLD

Danmarks teknologiske tyngde inden for de 11 strategiske teknologiområder belyses ved hjælp af et såkaldt top 30-styrkeforhold. Her sammenlignes patentaktiviteten pr. capita i Danmark med patentaktiviteten pr. capita i top 30-regionerne.

Styrkeforhold = 1

→ Danmark udtager lige så mange patenter pr. capita som top 30-S&E-regionerne

Styrkeforhold > 1

→ Danmark udtager flere patenter pr. capita end top 30-S&E-regionerne

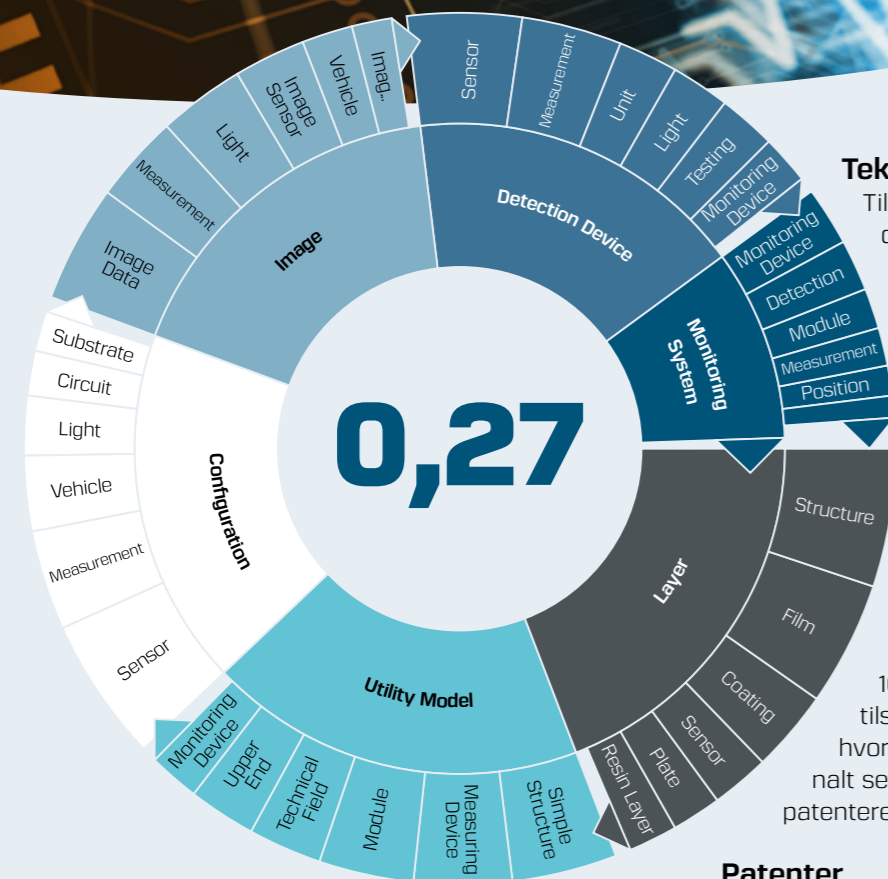
Styrkeforhold < 1

→ Danmark udtager færre patenter pr. capita end top 30-S&E-regionerne

Styrkeforholdstallet i relation til de 30 førende S&E-regioner er anført i midten af teknologihjulet.

For hvert teknologiområde indgår en graf, der viser styrken i relation til de ti mest patenterende lande opgjort pr. capita. Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet. Den mørkeblå kurve er udtryk for den relative danske andel af patenter pr. år, mens den lyseblå kurve viser den akkumulerede relative andel af danske patenter siden 1980.

AVANCEREDE MATERIALER



Teknologiområdet

Til afgrænsning af teknologiområdet er der taget udgangspunkt i en analyse fra den internationale patentorganisation World Intellectual Property Organisation (WIPO) (Schmoch 2008), hvor teknologiområdet omfatter en række måleteknikker, overfladeteknologier samt mikro- og nanoteknologier. Avancerede materialer er det største teknologi-område, der er medtaget i analysen.

Styrkeforhold

Med et styrkeforhold på 0,27 i forhold til de 30 stærkeste S&E-regioner og et styrkeforhold på 0,37 i forhold til top 10-nationerne er avancerede materialer tilsyneladende ikke et teknologiområde, hvor Danmark står særlig stærkt internationalt set, om end Danmark faktisk er det 10. mest patenterende land i verden.

Patenter

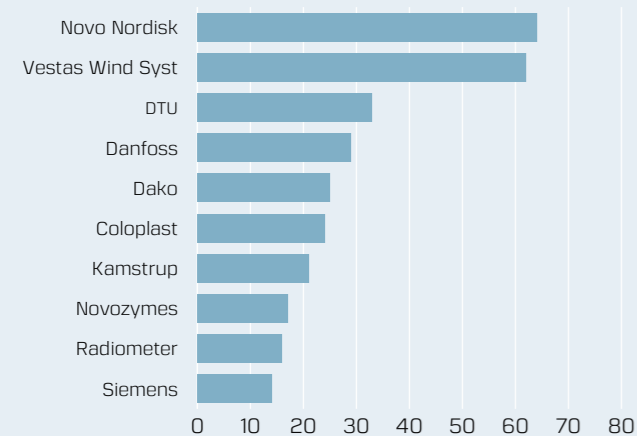
De danske patenter inden for avancerede materialer udgør 0,22 procent af verdens patenter. Blandt de førende danske patentejere optræder Novo Nordisk, Vestas, DTU og Danfoss.

Teknologiudviklingen er i høj grad domineret af Kina fulgt af Japan og USA. I 2015 udtog Kina 140.000 patenter svarende til syv gange så mange som amerikanske virksomheder og 20 gange så mange som danske virksomheder.

Publikationer

0,45 procent af den globale, videnskabelige litteratur fra 2000 og frem er publiceret med dansk deltagelse. Opgøres antallet af publikationer pr. 1.000 indbyggere indtager Danmark med 3,73 publikationer pr. 1.000 danskere en international 13. plads.

Top 10-patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

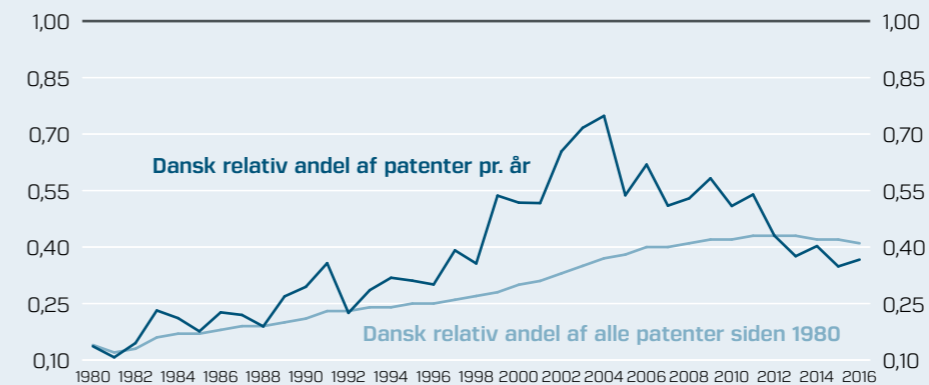
Styrkeforhold

0,27
Top 30-S&E-regioner

0,37
Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande.

Den optrukne linje ved 1 markerer styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet.

De ti mest patenterende lande er: Kina, Japan, USA, Tyskland, Korea, Rusland, Frankrig, Taiwan, Sverige, Danmark. Teknologiudviklingen er i udpræget grad domineret af Kina, Japan og USA. Til trods for, at Danmark er det 10. mest patenterende land i verden, er styrkeforholdet stadig under 1.

Patenter

siden 2000 med 5 citeringer

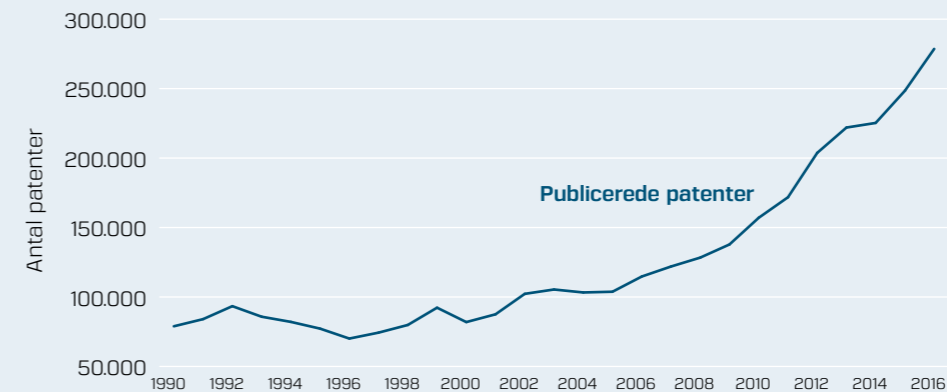
962.781
Globalt

2.110
Danske

0,22%



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Det samlede antal patenter er mere end fordoblet fra 2009-2016. Udviklingen i antallet af danske patenter viser også en markant stigning i perioden.

Publikationer

siden 2000

4.832.134
Globalt

21.812
Danske

0,45%



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 4.832.134 identificerede publikationer om avancerede materialer globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Panasonic 8.642	1. Robert Bosch GmbH 4.426	1. General Electric 5.103	1. Panasonic 7850	1. Samsung Electronics 1957
2. Nihon Denso 7418	2. Siemens 3.070	2. Applied Materials 4.034	2. Nihon Denso 6.573	2. Nihon 1657
3. Toshiba 6.075	3. Philips 2.993	3. 3M Innovative Properties Co 3.206	3. Toshiba 5.835	3. Robert Bosch GmbH 1.519
4. Canon Kaushiki Kaisha 5.985	4. BASF 1.351	4. IBM 3.185	4. Canon Kaushiki Kaisha 5.796	4. Panasonic 1.430
5. Seiko Epson 5.705	5. Siemens Healthcare 1.349	5. Honeywell 2.858	5. Seiko Epson 5.471	5. GlobalFoundries 1.363
6. Fujifilm 5.682	6. Infineon Technologies 1.229	6. Schlumberger 2.303	6. Fujifilm 5.401	6. General Motors 1.160
7. Samsung Electronics 5.628	7. DaimlerChrysler 1.001	7. Hewlett Packard Enterprise 1.968	7. Hitachi 5.337	7. Siemens 763
8. Hitachi 5.508	8. ASML Holding 866	8. Intel 1.886	8. Toyota 5.218	8. Honeywell 672
9. Toyota 5.505	9. ABB Group 828	9. Agilent Technologies 1.718	9. Mitsubishi Electric 5.009	9. Applied Materials 639
10. Robert Bosch GmbH 5.333	10. Nokia 753	10. Boeing 1.571	10. Samsung Electronics 4.405	10. Samsung Electro-Mechanics 561

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Tsinghua University 2.623	1. Fraunhofer Institutes 1.189	1. University of California 2.261	1. Tsinghua University 2.590	1. Industrial Technology Research Institute 756
2. Zhejiang University 2.560	2. CNRS 818	2. Massachusetts Institute of Technology 1.220	2. Zhejiang University 2.558	2. Electron. and Telecom. Research Inst. 365
3. University of California 2.363	3. Max Planck Institutes 300	3. Stanford University 870	3. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 1.965	3. University of California 337
4. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 2.060	4. French Institute of Petroleum 296	4. California Institute of Technology 794	4. Beihang University 1.894	4. Korea Institute of Science and Technology 260
5. Beihang University 1.897	5. INSERM 221	5. University of Texas 751	5. Shanghai Jiao Tong University 1.614	5. Toyota Central R&D Labs. 255
6. Shanghai Jiao Tong University 1.616	6. Institut Pasteur 149	6. Harvard University 646	6. Harbin Institute of Technology 1.577	6. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 157
7. Harbin Institute of Technology 1.578	7. Forschungszentrum Jülich 128	7. Johns Hopkins University 603	7. Southeast University 1.529	7. Fraunhofer-Gesellschaft 153
8. Southeast University 1.530	8. Commissariat à l'Énergie 120	8. University of Illinois Board of Trustees 403	8. Tianjin University 1.248	8. California Institute of Technology 122
9. Fraunhofer Institutes 1.252	9. École Polytechn. Fed. de Lausanne 117	9. University of Michigan 384	9. Xi'an Jiaotong University 1.156	9. Yissum Research Dev. Comp. of the Hebrew Univ. 121
10. Tianjin University 1.248	10. ETH Zürich 101	10. University of Washington 345	10. Jilin University 1.088	10. Council of Scientific and Industrial Research 115

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Mest publicerende institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Chinese Academy of Sciences 148.005	1. CNRS Centre National de la Recherche Scientifique 61.831	1. Massachusetts Institute of Technology 19.533	1. Chinese Academy of Sciences 147.923	1. Russian Academy of Sciences 49.681
2. Ministry of Education China 106.431	2. Consiglio Nazionale delle Ricerche 23.374	2. Georgia Institute of Technology 18.197	2. Ministry of Education China 10.6313	2. National Academy of Sciences in Ukraine 12.356
3. Russian Academy of Sciences 65.553	3. Consejo Superior de Investigaciones Científicas 16.620	3. University of California, Berkeley 15.170	3. Tsinghua University 39.596	3. Siberian Branch, Russian Academy of Sciences 11.412
4. CNRS Centre National de la Recherche Scientifique 61.875	4. University of Cambridge 16.206	4. Pennsylvania State University 14.979	4. University of Chinese Academy of Sciences 39.420	4. Lomonosov Moscow State University 10.240
5. Tsinghua University 39.617	5. ETH Zürich 14.864	5. Oak Ridge National Laboratory 14.959	5. Harbin Institute of Technology 32.025	5. Universidade de Sao Paulo - USP 9.906
6. University of Chinese Academy of Sciences 39.436	6. Swiss Federal Inst. of Tech. EPFL, Lausanne 14.666	6. University of Illinois at Urbana-Champaign 13.185	6. Tohoku University 30.729	6. Indian Institute of Science, Bengaluru 7.666
7. Harbin Institute of Technology 32.047	7. Imperial College London 14.160	7. University of Michigan, Ann Arbor 13.018	7. University of Tokyo 30.012	7. Universiti Sains Malaysia 7.041
8. Tohoku University 30.739	8. Polish Academy of Sciences 13.242	8. Nat. Institute of Standards and Tech. 12.780	8. Zhejiang University 28.420	8. Indian Institute of Technology Kharagpur 6.924
9. University of Tokyo 30.029	9. The Royal Institute of Technology KTH 12.728	9. Stanford University 12.659	9. Shanghai Jiao Tong University 27.152	9. Universidad Nacional Autónoma de México 6.84
10. Zhejiang University 28.435	10. Delft University of Technology 12.563	10. The University of Texas at Austin 11.593	10. Central South University 26.429	10. University of New South Wales UNSW Australia 6.067

Mest publicerende institutioner efter geografisk siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

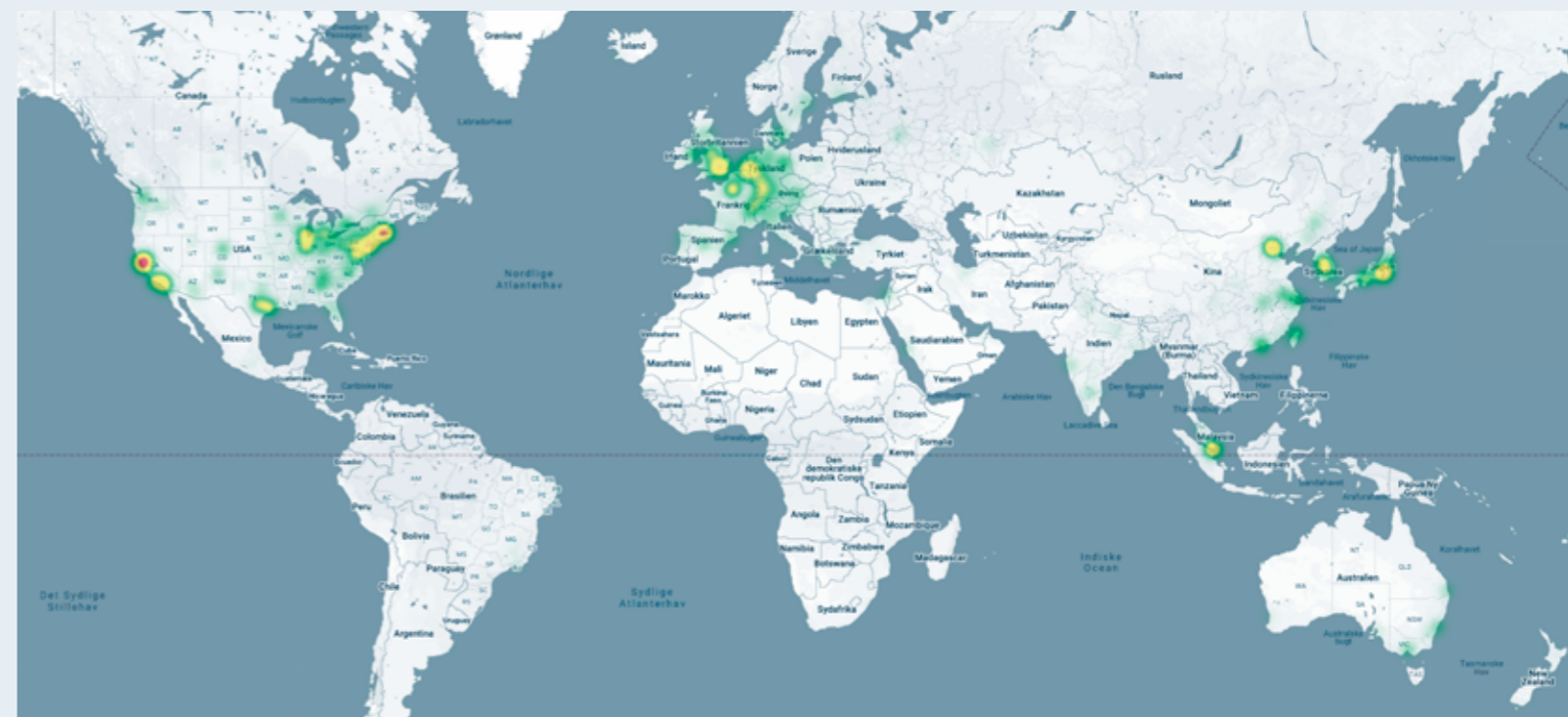
Science & Engineering-hotspots

Patenter avancerede materialer



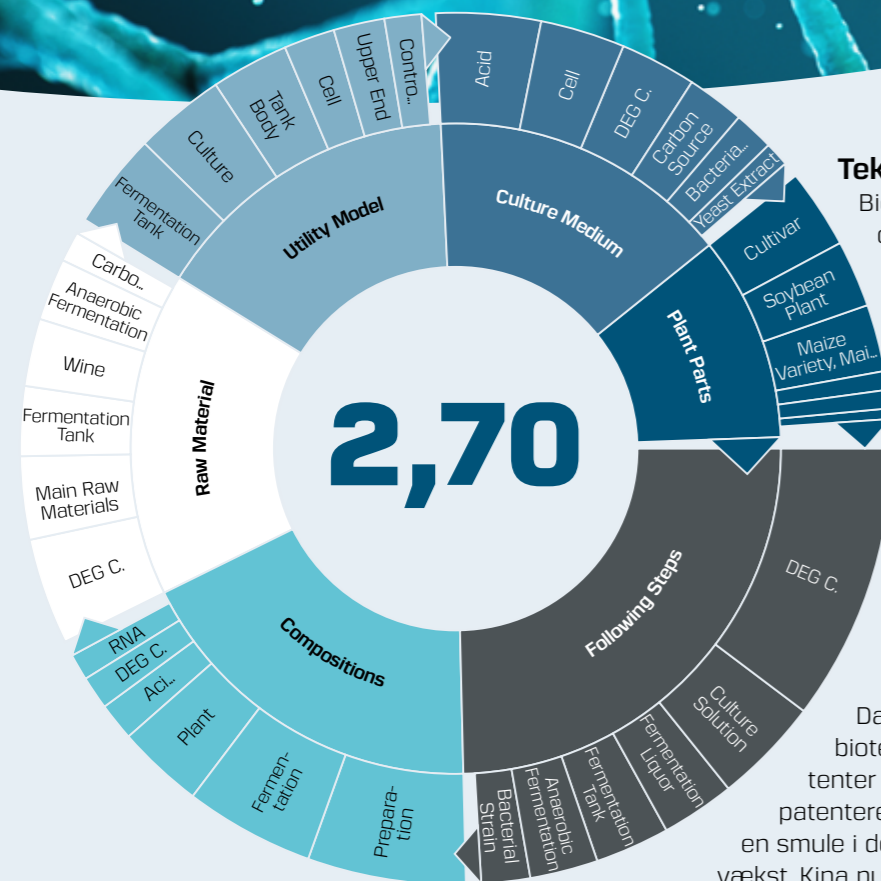
Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægтет med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer avancerede materialer



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægтет, så de mest citerede publikationer vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

BIOTEKNOLOGI



Teknologiområdet

Bioteknologi er afgrænset til at omfatte områder som genteknologi, organiske komponenter, råvarer samt proces-teknologi. Overlappet til farmaceutisk teknologi er stort, men her frasorteret og behandlet separat.

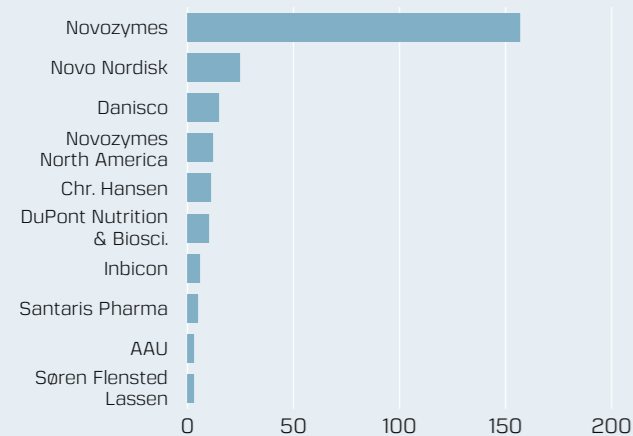
Styrkeforholdet

Med et styrkeforhold på 2,70 i forhold til de 30 stærkeste S&E-regioner og et styrkeforhold på 4,91 i forhold til top 10-nationerne er bioteknologi klart et teknologiområde, hvor Danmark står meget stærkt i en international sammenligning.

Danmark har en flot førerposition inden for bioteknologi med 3-8 gange så mange patenter pr. capita siden 1980, som de øvrige mest patenterende lande har. Når forholdet er dykket en smule i de senere år, er forklaringen Kinas stærke vækst. Kina publicerede alene i 2015 mere end 9.000 patenter, som hver er blevet citeret fem gange eller mere – det er knap tre gange så mange patenter, som danske patentejere har udtaget på bioteknologi.

Teknologihjulet er en tekstanalyse baseret på de 10.000 nyeste patenter med mindst fem citeringer inden for teknologiområdet bioteknologi relaterer sig til områder som genteknologi, organiske komponenter, råvarer og proces-teknologi. Farmaceutisk teknologi er ikke medtaget.

Top 10-patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

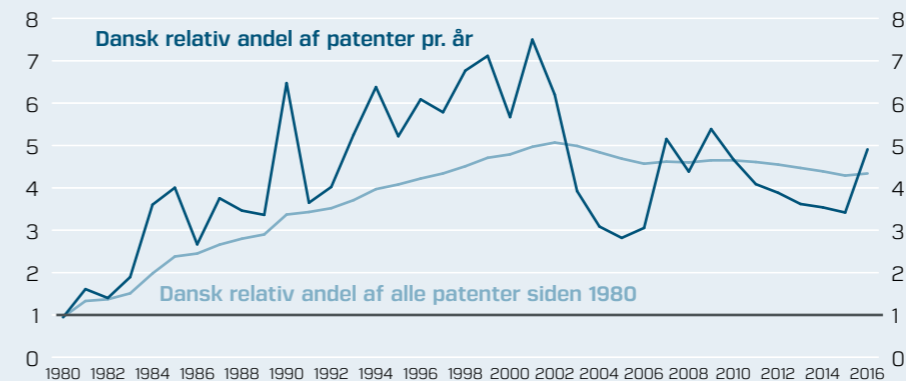
Styrkeforhold

2,70
Top 30-S&E-regioner

4,91
Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande.

Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet.

De ti mest patenterende lande er: Kina, USA, Japan, Sydkorea, Rusland, Tyskland, Frankrig, Holland, Schweiz, Storbritannien. Teknologiuudviklingen er i udpræget grad domineret af Kina.

Patenter

siden 2000 med 5 citeringer

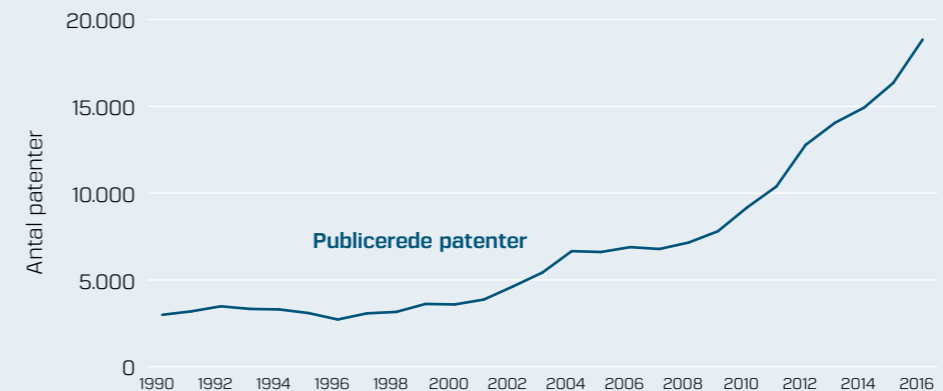
40.177
Globalt

887
Danske

2,21%



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Det samlede antal patenter er mere end fordoblet fra 2010-2016. Udviklingen i antallet af danske patenter viser også en markant stigning i perioden.

Publikationer

siden 2000

1.370.909
Globalt

15.356
Danske

1,12%



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 1.370.909 identificerede publikationer om bioteknologi globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Patenter

Der blev i alt fundet 887 nyere patenter med mindst fem citeringer fra virksomheder med adresse i Danmark ud af i alt 40.177 patenter på globalt plan. De danske patenter inden for bioteknologi udgør således 2,21 procent af verdens patenter. Novozymes placerer sig som den mest patenterende virksomhed i Europa og som nr. 2 globalt. Også Chr. Hansen optræder på top 10 i Europa. Både DTU og Aarhus Universitet figurerer på top 10-listen over førende patenterende europæiske universiteter og forskningsinstitutioner.

Publikationer

1,12 procent af den globale videnskabelige litteratur er publiceret med dansk deltagelse. Opgjort pr. 1.000 danskere ligger dansk forskning på en international top 2 med 2,65 videnskabelige publikationer pr. 1.000 danskere, kun overgået af Schweiz.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Monsanto 872	1. Novozymes 516	1. Monsanto 868	1. Ajinomoto 348	1. BASF 1327
2. Novozymes 571	2. Dsm 245	2. Pioneer Hi-Bred 422	2. Kaneka Corporation 115	2. Procter & Gamble 671
3. Pioneer Hi-Bred 435	3. BASF 115	3. DuPont 214	3. Kao Corporation 114	3. Bayer 617
4. Ajinomoto 355	4. BASF Plant Science 106	4. Danisco US 181	4. Sinopec 107	4. Hoffmann-La Roche 606
5. DSM 248	5. Syngenta Participations 103	5. Novozymes 148	5. Toray Industries 102	5. Fujifilm 596
6. DuPont Nutrition & Biosciences 216	6. Evonik Degussa 91	6. Stine Seed Co 144	6. Japan Sci & Tech Agency 101	6. Merck 504
7. Danisco US Inc. 182	7. Degussa 83	7. Seminis Vegetable Seeds 87	7. CJ Cheil Jedang 97	7. Samsung Electronics 457
8. Stine Seed Co 144	8. Henkel 47	8. Genencor 82	8. Olympus 91	8. AstraZeneca 440
9. BASF 126	9. METabolic EXplorer 47	9. Novozymes North America 80	9. Hitachi 75	9. Sumitomo Chemical 438
10. Kaneka Corporation 119	10. Chr. Hansen Holding 46	10. ButamaxTM Advanced Biofuels 75	10. SINOPEC Fushun Research Inst. of Petrochem 65	10. Ranbaxy Laboratories 403

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Jiangnan University 559	1. CNRS 47	1. University of California 155	1. Jiangnan University 557	1. Ajinomoto 47
2. Zhejiang University 245	2. Fraunhofer Institutes 31	2. Massachusetts Institute of Technology 97	2. Zhejiang University 245	2. LanzaTech New Zealand 36
3. Nanjing Univ. of Tech. 192	3. Forschungszent. Jülich 25	3. Harvard University 72	3. Nanjing Univ. of Tech. 192	3. Novo Nordisk 32
4. University of California 167	4. Max Planck Institutes 24	4. Univ. of Florida Res. Found. 50	4. Tsinghua University 153	4. Novozymes 32
5. Tsinghua University 155	5. French Institute of Petroleum 22	5. Stanford University 49	5. China Agricultural University 146	5. CJ Cheil Jedang 28
6. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 151	6. Ghent University 21	6. University of Texas 49	6. Nanjing Agricultural University 141	6. Evonik Degussa 26
7. China Agricultural University 147	7. Consejo Superior de Investigaciones Científicas 19	7. Michigan State University 43	7. South China Univ. of Tech. 141	7. Pioneer Hi-Bred 26
8. South China Univ. of Tech. 142	8. Technical University of Denmark 13	8. North Carolina State University 34	8. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 140	8. BASF 25
9. Nanjing Agricultural University 141	9. ETH Zürich 10	9. Broad Institute 33	9. Inst. of Process Engin., Chinese Acad. of Sci. 139	9. DuPont 25
10. Inst. of Process Engineering, Chinese Acad. of Sci. 139	10. Aarhus University 9	10. Cornell Research Foundation 30	10. Tianjin University of Science and Technology 134	10. Dsm 24

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Mest publicerende institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Harvard Medical School 17470	1. INSERM 16.666	1. Harvard Medical School 17427	1. Ministry of Education China 17091	1. Universidade de Sao Paulo - USP 5.764
2. Ministry of Education China 17122	2. CNRS Centre National de la Recherche Scientifique 15.868	2. National Institutes of Health, Bethesda 14.111	2. Chinese Academy of Sciences 16.087	2. Russian Academy of Sciences 4.902
3. Inserm 16.692	3. University College London 7036	3. Howard Hughes Medical Institute 8.616	3. University of Tokyo 9.498	3. Tehran University of Medical Sciences 2.532
4. Chinese Academy of Sciences 16.120	4. Karolinska Institutet 6.986	4. University of Toronto 8.510	4. Kyoto University 6.320	4. University of Melbourne 2.526
5. CNRS 15.879	5. Consiglio Nazionale delle Ricerche 6.540	5. University of California, San Francisco 8.206	5. Zhejiang University 5.589	5. Universidade Estadual de Campinas 2.270
6. National Institutes of Health, Bethesda 14.238	6. University of Oxford 6.539	6. University of California, San Diego 7.857	6. Fudan University 5.426	6. Lomonosov Moscow State University 2.113
7. University of Tokyo 9.509	7. Consejo Superior de Investigaciones Científicas 5.964	7. VA Medical Center 6.831	7. Osaka University 5.343	7. Universidade Federal do Rio de Janeiro 2.064
8. Howard Hughes Medical Institute 8.622	8. Imperial College London 5.525	8. University of California, Los Angeles 6.562	8. Seoul National University 4.941	8. Universidade Federal do Rio Grande do Sul 2.052
9. University of Toronto 8.522	9. University of Cambridge 5.415	9. University of Washington, Seattle 6.399	9. University of Chinese Academy of Sciences 4.856	9. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas 2.050
10. University of California, San Francisco 8.221	10. Ludwig-Maximilians-Universität München 5.119	10. University of Michigan, Ann Arbor 6.335	10. Huazhong University of Science and Technology 4.616	10. Universidad Nacional Autónoma de México 2.001

Mest publicerende institutioner efter geografisk siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

Science & Engineering-hotspots

Patenter bioteknologi



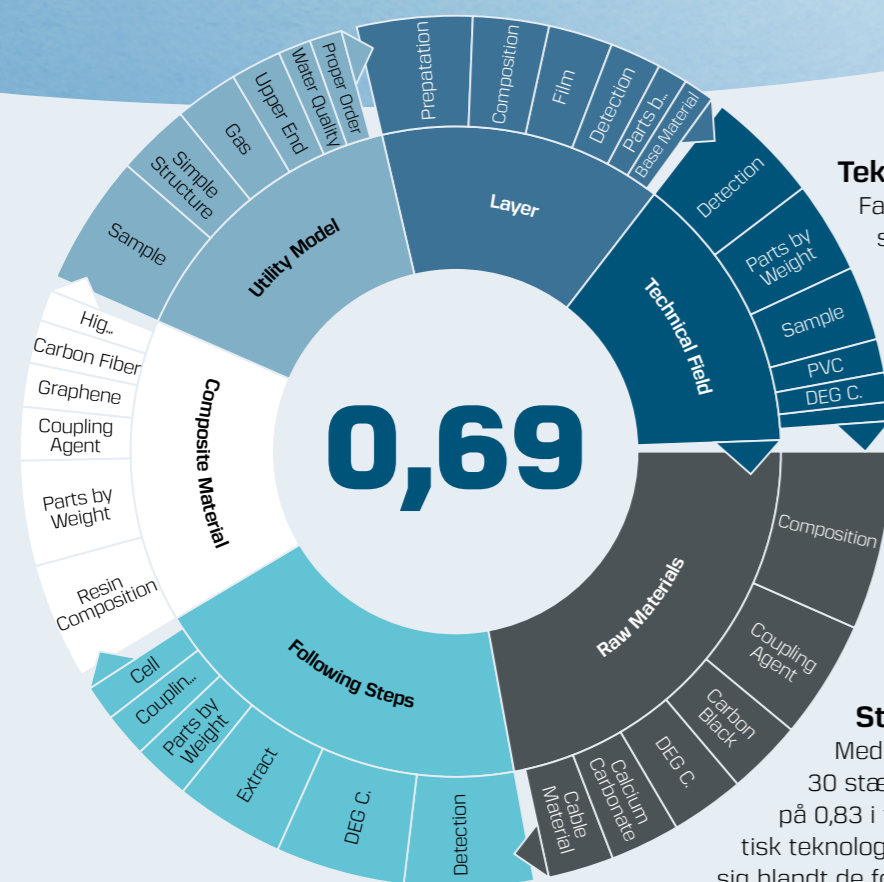
Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægтет med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer bioteknologi



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægтет, så de mest citerede publikationer vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

FARMACEUTISK TEKNOLOGI



Teknologiområdet

Farmaceutisk teknologi er det næststørste teknologiområde, der er medtaget i analysen og det område, hvor Danmark udtager absolut flest patenter. Til afgrænsning er der taget udgangspunkt i et studie fra den australske IP-organisation fra 2015 (IP Australia 2015).

Farmaceutisk teknologi omfatter innovation både ift. proces og udvikling af medicin. De store danske områder er især medicin med aktive organiske ingredienser, medicin med peptider, sukkerrelateret medicin og medicin med mikroorganismer og enzymer.

Styrkeforholdet

Med et styrkeforhold på 0,69 i forhold til de 30 stærkeste S&E-regioner og et styrkeforhold på 0,83 i forhold til top 10-nationerne er farmaceutisk teknologi ikke et område, hvor Danmark placerer sig blandt de førende S&E-regioner. Det kan skyldes, at teknologiområdet er stort, og at der findes en stærk dansk specialisering inden for bestemte delområder.

Patenter

Der blev i alt fundet 4.905 nyere patenter med mindst fem citeringer fra virksomheder med adresse i Danmark ud af i alt 871.154 patenter på globalt plan. De danske patenter inden for farmaceutisk teknologi udgør således 0,56 procent af verdens patenter. De mest patenterende, danske virksomheder er Novo Nordisk, Novozymes og Lundbeck.

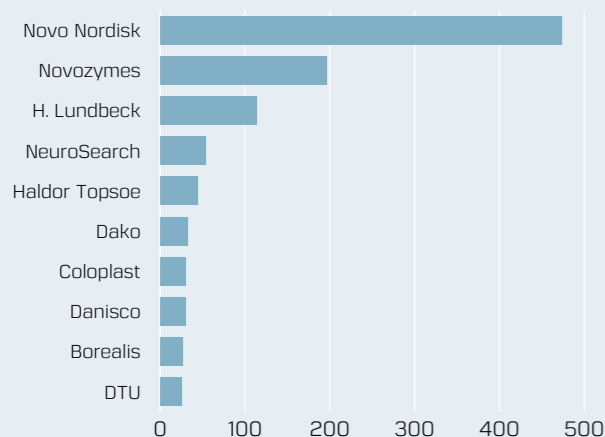
Publikationer

1,19 procent af den globale videnskabelige litteratur er publiceret med dansk deltagelse. Opgjort pr. 1.000 danskere optræder dansk forskning på en international top 2 med 4,38 publikationer pr. 1.000 danskere – kun overgået af Schweiz.

Københavns Universitet placerer sig som nr. 7 – og som det eneste danske universitet – på listen over mest publicerende europæiske universiteter.

Teknologihjulet er en tekstanalyse baseret på de 10.000 nyeste patenter med mindst fem citeringer inden for teknologiområdet farmaceutisk teknologi. Teknologiområdet relaterer sig til såvel proces som medicinudvikling.

Top 10-patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

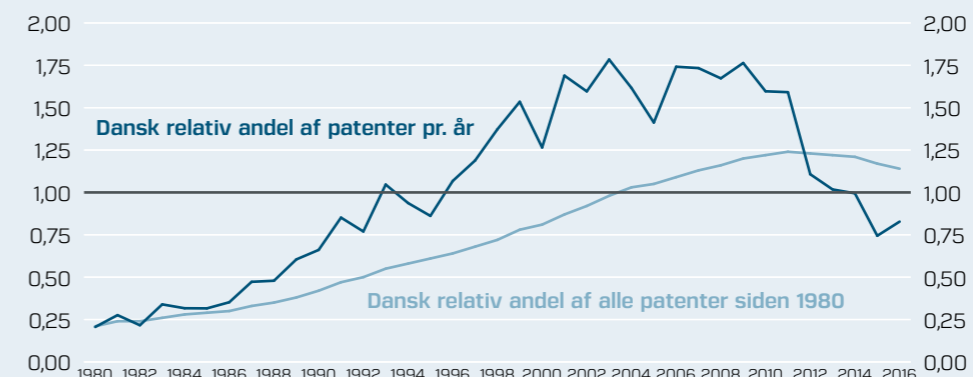
Styrkeforhold

0,69
Top 30-S&E-regioner

0,83
Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande.

Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet.

De ti mest patenterende lande er: Kina, Japan, USA, Tyskland, Sydkorea, Frankrig, Rusland, Schweiz, Storbritannien og Serbien. Når den danske styrkeposition, der var helt tydelig i næsten 20 år fra 1995-2013, ser ud til at være svindende, skyldes det især det store antal patenter fra Kina.

Patenter

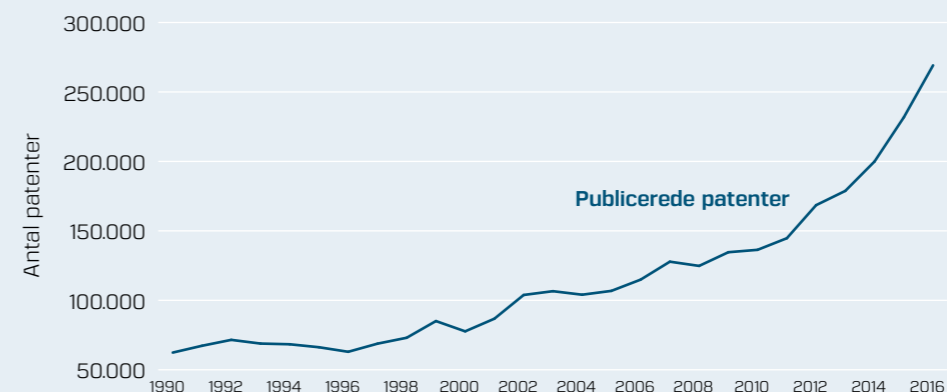
siden 2000 med 5 citeringer

871.154
Globalt

4.905 **0,56%**
Danske



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Det samlede antal patenter er mere end fordoblet fra 2009-2016. Den hastige vækst kommer især fra Kina, som i dag står for godt halvdelen af alle patenter på området. Generelt følger danske virksomheder med væksten i patentudtagningen, hvis der ses bort fra Kina.

Publikationer

siden 2000

2.135.914
Globalt

25.387 **1,19%**
Danske



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 2.135.914 identificerede publikationer om farmaceutisk teknologi globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. BASF 7643	1. BASF 6.990	1. Merck 2.876	1. Fujifilm 5.996	1. BASF 1327
2. Fujifilm 6.358	2. L'Oreal Corp. 3.964	2. DuPont 2.640	2. Sinopec 3.918	2. Procter & Gamble 671
3. Sumitomo Chemical 4.169	3. Novartis 2.619	3. 3M Innovative Properties 2.575	3. Sumitomo Chemical 3.913	3. Bayer 617
4. Toray Industries 4.128	4. Hoffmann-La Roche 2.404	4. Procter & Gamble 2.209	4. Toray Industries 3.848	4. Hoffmann-La Roche 606
5. Sinopec 3.978	5. AstraZeneca 2.055	5. Dow Chemical 2.136	5. Kao Corporation 3.249	5. Fujifilm 596
6. L'Oreal Corp. 3.966	6. Merck KGaA 2.046	6. General Electric 1.981	6. Mitsui Chemicals 3.112	6. Merck 504
7. Kao Corp. 3.409	7. Bayer 1.977	7. Pfizer res & dev n 1.959	7. Mitsubishi Chemical Corporation 2.954	7. Samsung Electronics 457
8. Merck 3.344	8. Henkel 1.609	8. Bristol-Myers Squibb 1.711	8. Shin-etsu Chemical 2.941	8. AstraZeneca 440
9. Mitsui Chemicals 3.311	9. Boehringer Ingelheim Int. 1.545	9. Exxonmobil Chemical 1.663	9. Asahi Kasei 2.849	9. Sumitomo Chemical 438
10. Mitsubishi Chemical Corp. 3.160	10. Glaxo Group Ltd. GB 1.237	10. Monsanto 1.551	10. JSR 2.812	10. Ranbaxy Laboratories 403

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. University of California 3.070	1. CNRS 1.292	1. University of California 2.919	1. Zhejiang University 2.449	1. Council of Scientific and Industrial Research 547
2. Zhejiang University 2.454	2. INSERM 671	2. University of Texas 1.227	2. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 1.782	2. University of California 483
3. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 1.890	3. Fraunhofer Institutes 572	3. Massachusetts Institute of Technology 1.036	3. Tsinghua University 1.408	3. Yissum Research Dev. Comp. of the Hebrew Univ. 328
4. Tsinghua University 1.433	4. French Institute of Petroleum 530	4. Stanford University 920	4. Sinopec 1.179	4. Industrial Technology Research Institute 327
5. CNRS 1.299	5. Max Planck Institutes 402	5. Harvard University 907	5. South China Univ. of Tech. 1.170	5. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 173
6. University of Texas 1.256	6. Institut Pasteur 321	6. Johns Hopkins University 886	6. Shanghai Jiao Tong University 1.148	6. Korea Institute of Science & Technology 172
7. Sinopec 1.188	7. Ghent University 227	7. California Institute of Technology 615	7. East China Univ. of Sci. and Tech. 1.056	7. Ramot At Tel Aviv Univ. 171
8. South China Univ. of Tech. 1.170	8. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas 197	8. University of Michigan 512	8. Tianjin University 1.014	8. Toyota Central R&D Labs. 139
9. Shanghai Jiao Tong University 1.149	9. University of Zürich 135	9. Columbia University 470	9. Shanghai Res. Inst. of Petrochem. 1.006	9. University of Texas 138
10. East China Univ. of Sci. and Tech. 1.059	10. ETH Zürich 115	10. University of Washington 450	10. DICP, Chinese Acad. of Sci. 977	10. CNRS 137

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

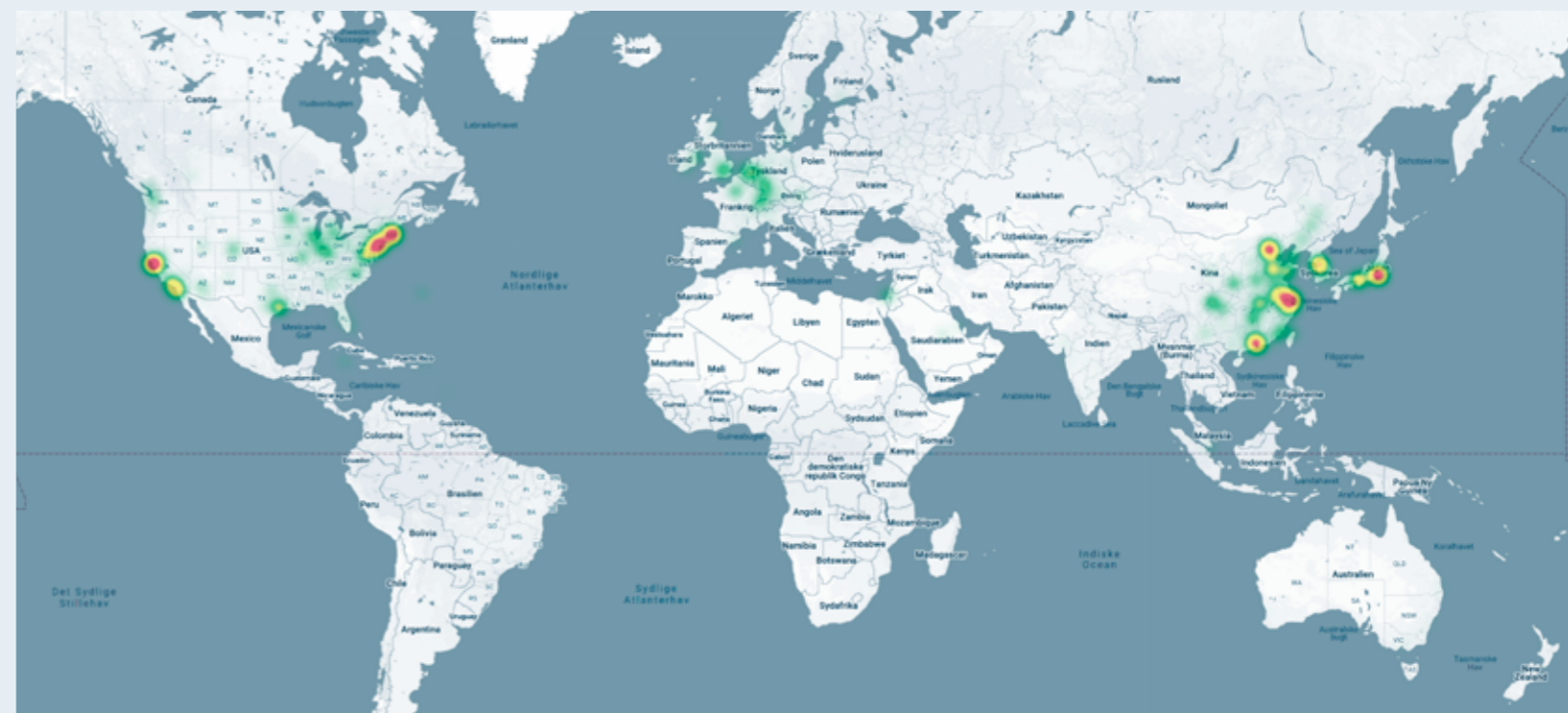
Mest publicerende institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. INSERM 26.449	1. INSERM 26.422	1. National Institutes of Health, Bethesda 22.271	1. Chinese Academy of Sciences 24.378	1. Universidade de Sao Paulo - USP 10.485
2. Chinese Academy of Sciences 24.407	2. Centre Nat. de laRech. Scientifique 20.859	2. Harvard Medical School 19.988	2. Ministry of Education China 20.688	2. Tehran University of Medical Sciences 6.119
3. National Institutes of Health, Bethesda 22.616	3. Karolinska Institutet 11.298	3. University of Washington, Seattle 11.215	3. University of Tokyo 9.743	3. University of Melbourne 4.511
4. CNRS 20.894	4. UCL 10.696	4. University of California, San Francisco 11.185	4. Zhejiang University 8.462	4. Fundacao Oswaldo Cruz 4.429
5. Ministry of Education China 20.720	5. University of Oxford 10.676	5. University of Toronto 10.643	5. Seoul National University 8.063	5. University of Queensland 4.365
6. Harvard Medical School 20.013	6. Imperial College London 10.043	6. The University of North Carolina at Chapel Hill 9.673	6. University of Chinese Academy of Sciences 7.202	6. Russian Academy of Sciences 4.356
7. Universidade de Sao Paulo - USP 14.880	7. University of Copenhagen 8.349	7. University of California, San Diego 9.175	7. China Pharmaceutical University 7.173	7. Universidad Nacional Autónoma de México 4.340
8. Karolinska Institutet 11.314	8. Charité - Universitätsmedizin Berlin 8.065	8. University of Pennsylvania 8.874	8. Fudan University 6.312	8. Universidade Federal do Rio de Janeiro 4.187
9. University of Washington, Seattle 11.235	9. Consejo Sup. de Invest. Cientif. 7.847	9. Centers for Disease Control and Prevention 8.645	9. Kyoto University 6.240	9. The University of Sydney 3.821
10. University of California, San Francisco 11.201	10. Università degli Studi di Milano 7.737	10. Pfizer Inc. 8.040	10. Sun Yat-Sen University 6.208	10. Consejo Nacional de Invest. Cientif. y Tecn. 3.811

Mest publicerende institutioner efter geografisk siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

Science & Engineering-hotspots

Patenter farmaceutisk teknologi



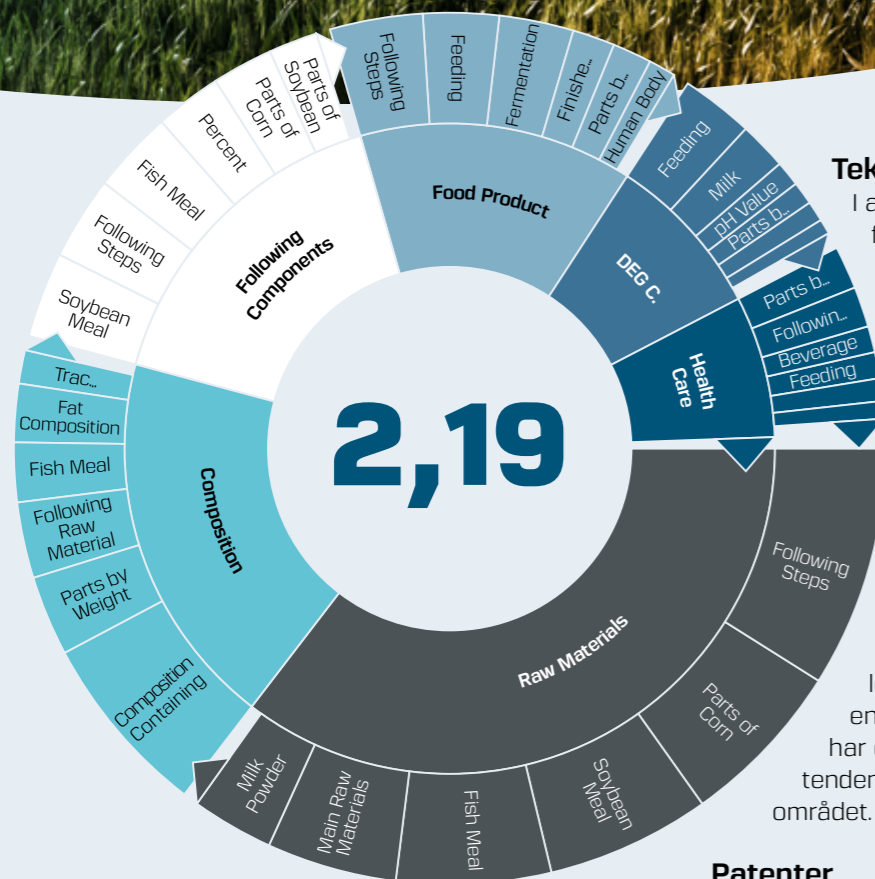
Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægтет med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer farmaceutisk teknologi



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægтет, så de mest citerede publikationer vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

FØDEVARE-TEKNOLOGI



Teknologiområdet

I afgrænsningen er valgt teknologier inden for alle typer af fødevarer samt mejeri-brug, brygning, slagte teknologier og ingredienser. En del af fødevareteknologien er nært beslægtet med bioteknologi, som er behandlet særskilt ovenfor. Fødevarer, der er usædvanlige i Danmark, som te, kosher slagterier og kinesisk naturmedicin, er sorteret fra.

Styrkeforholdet

Med et styrkeforhold på 2,19 i forhold til de 30 stærkeste S&E-regioner og et styrkeforhold på 2 i forhold til top 10-nationerne er fødevareteknologi et teknologiområde, hvor Danmark står stærkt i en international sammenligning. Siden 2012 har der dog været tale om en nedadgående tendens for den relative danske styrke inden for området.

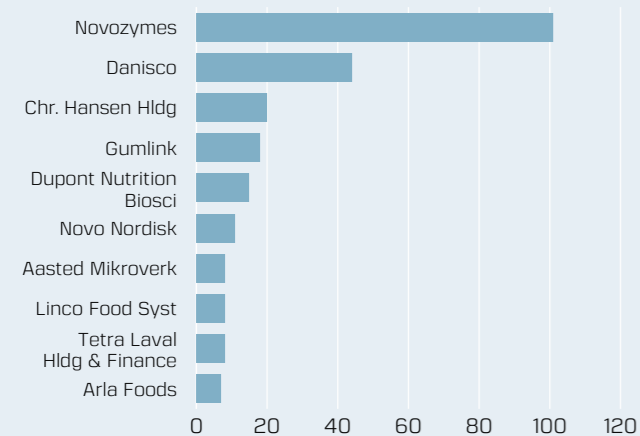
Patenter

Der blev i alt fundet 909 nyere patenter med mindst fem citeringer fra virksomheder med adresse i Danmark ud af i alt 50.756 patenter på globalt plan. De danske patenter inden for fødevareteknologi udgør således 1,79 procent af verdens patenter. De førende virksomheder er Novozymes, Danisco og Chr. Hansen, der også alle tre optræder på listen over mest patenterende virksomheder i Europa, mens Slagteriernes Forskningsinstitut (DMRI på Teknologisk Institut) placerer sig som nr. 2 på oversigten over førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner, hvor også Københavns Universitet optræder på en 6. plads.

Publikationer

1,17 procent af den globale videnskabelige litteratur er publiceret med dansk deltagelse. Opgjort pr. 1.000 indbyggere placerer dansk forskning sig på en international top-5 med 5,21 publikationer pr. 1.000 danskere. På oversigten over mest publicerende universiteter i Europa optræder både Københavns Universitet og Aarhus Universitet som hhv. nr. 8 og 10.

Top 10-patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

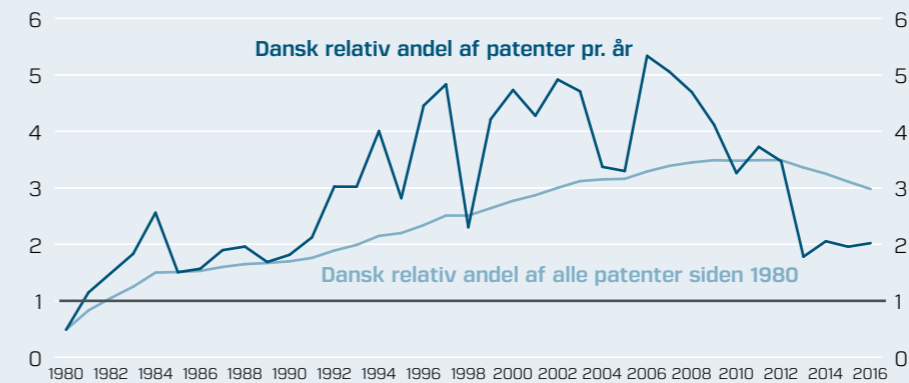
Styrkeforhold

2,19
Top 30-S&E-regioner

2,0
Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande.

Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet.

De ti mest patenterende lande er: Kina, Japan, USA, Sydkorea, Rusland, Tyskland, Schweiz, Holland, Italien og Serbien.

Den danske styrke var særlig tydelig i perioden 1980 til 2012. I 2006 var det danske niveau over fem gange stærkere end de 10 mest patenterende lande på området.

Patenter

siden 2000 med 5 citeringer

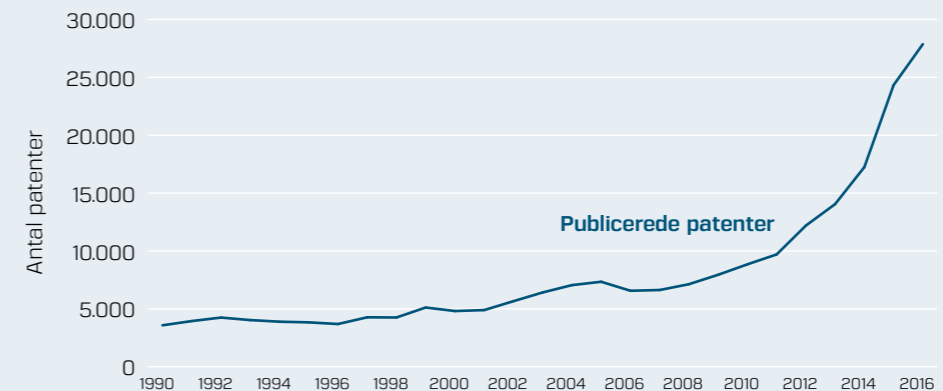
50.756
Globalt

909
Danske

1,79%



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Det samlede antal patenter er mere end fordoblet fra 2012-2016.

Udviklingen inden for fødevareteknologi har siden midten af 00'erne vist en kraftig stigning i antallet af patenter, der udtages pr. år. Denne vækst er drevet af Kina, der fra 2006 og frem udtager 18-20 gange flere patenter end de næstmest patenterende lande.

Publikationer

siden 2000

2.591.571
Globalt

30.193
Danske

1,17%



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 2.591.571 identificerede publikationer om fødevareteknologi globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Nestec SA. 512	1. Nestec SA. 500	1. Mars 214	1. Fuji Sekyu 331	1. Nestec SA. 55
2. Fuji Sekyu 348	2. Dsm 240	2. William Wrigley Jr Company 207	2. Mongolia Yili Indust. Group, Ltd. 212	2. Unilever 53
3. Dsm 239	3. Novozymes 221	3. Cargill 177	3. Megmilk Snow Brand 209	3. Fonterra Coop Group 50
4. Novozymes 228	4. Soc. des prod. chims nestlé 171	4. Intercontinental Great Brands 159	4. Kao Corporation 199	4. Dsm 41
5. Megmilk Snow Brand 222	5. Unilever 171	5. Procter & Gamble 140	5. Meiji 196	5. Mars 41
6. Inner Mongolia Yili Industr. Group 212	6. BASF 120	6. Kraft Foods Grp Brands 114	6. New Hope Liuhe Co., Ltd. 191	6. Procter & Gamble 41
7. Kao Corporation 202	7. Danisco 76	7. Monsanto 110	7. Bright Dairy & Food 164	7. DuPont Nutrition Biosci. 40
8. Meiji 200	8. Hindustan lever 70	8. Abbott Laboratories 107	8. San ei gen ff i 163	8. Soc prod nestle 32
9. Mars 195	9. Chr. Hansen Hldg. 68	9. Hill's Pet Nutrition 105	9. Inner Mongolia Mengniu Dairy Ind.Group Ltd. 155	9. BASF 31
10. William Wrigley Jr. Co. 195	10. Danone 68	10. General Mills 99	10. Ajinomoto 151	10. Toyo Shinyakukk 31

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Jiangnan University 205	1. Csic Consejo Superior De Investigaciones Cientificas 21	1. University of California 31	1. Jiangnan University 205	1. Council of Scient. and Indust. Res. 26
2. Zhejiang University 163	2. Fraunhofer Institutes 18	2. Cornell Research Foundation 20	2. Zhejiang University 164	2. Federalnoe Gosudarstvennoe Agrarnyj Univt 10
3. China Agricultural University 103	3. Slagteriernes Forskningsinstitut 12	3. Massachusetts Institute of Technology 15	3. China Agricultural University 103	3. National University of Food Technologies 9
4. South China Univ Of Tech 81	4. Cnr 58	4. North Carolina State University 13	4. South China Univ. of Tech. 80	4. Orlovskij Gosudarstvennyj Tekhnicheskij Univt 8
5. Northeast Agricultural University 73	5. Univ. College Cork Nat. Univ. of Ireland 6	5. Univ. of Massachusetts 13	5. Northeast Agricultural University 73	5. Vserossiiskij Nauchno 8
6. Tianjin Univ. of Sci. and Tech. 69	6. University of Copenhagen 6	6. Kansas State Univ. Res Found 10	6. Tianjin Univ. of Sci. and Tech. 69	6. Cmth. Council of Scient. and Indust. Res 7
7. Ocean University of China 58	7. Eisner Peter 5	7. Michigan State University 10	7. Ocean University of China 57	7. Gosudarstvennoe Uchrezhdenie Volgogradskij 7
8. Nanjing Agricultural University 56	8. Ghent University 5	8. The Board Of Trustees For The Univ. of Illinois 10	8. Nanjing Agricultural University 56	8. Gu Volgograd.nauchno Issledovat. Tekhnolog. inst. 7
9. Guangdong Ocean University 55	9. Katholieke Universiteit Leuven 5	9. Rutgers University 9	9. Guangdong Ocean University 55	9. Kemerovsk. Tekhnolog.inst. Pischevoj Promyshlen. 7
10. Hunan Agricultural Univ. 55	10. Institut Pasteur 4	10. Brandeis University 7	10. Hunan Agricultural Univ. 55	10. Kubanskij Gosudarstvennyj Agrarnyj Univt 7

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Mest publicerende institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Chinese Academy of Sciences 48.445	1. CNRS 24.177	1. USDA Agricultural Research Service 28.997	1. Chinese Academy of Sciences 48.376	1. Universidade de Sao Paulo - USP 14.722
2. Ministry of Education China 32.003	2. Wageningen University and Research Centre 19.163	2. United States Department of Agriculture 23.509	2. Ministry of Education China 31.965	2. UNESP-Universidade Estadual Paulista 12.985
3. USDA Agricultural Research Service, Washington DC 29.160	3. INRA Institut National de La Recherche Agronomique 18.900	3. University of California, Davis 18.705	3. China Agricultural University 15.664	3. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 9.474
4. CNRS 24.236	4. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas 16.224	4. University of Florida 17.462	4. Chinese Academy of Agricultural Sciences 15.304	4. Consejo Nacional de Investigaciones Cient. y Técn. 9.201
5. United States Department of Agriculture 23.605	5. Universiteit Gent 11.597	5. Cornell University 14.605	5. University of Chinese Academy of Sciences 14.910	5. Universidade Federal de Vicosa 8.049
6. Universidade de Sao Paulo - USP 20.148	6. Consiglio Nazionale delle Ricerche 10.865	6. Agriculture et Agroalimentaire Canada 12.949	6. Min. of Agri. of the People's Republic of China 14.028	6. Russian Academy of Sciences 7.752
7. Wageningen University and Research Centre 19.190	7. Sveriges lantbruksuniversitet 10.865	7. North Carolina State University 11.673	7. Zhejiang University 13.743	7. University of Queensland 6.209
8. INRA Institut Nat. de La Recherche Agronomique 18.967	8. University of Copenhagen 9.794	8. University of Wisconsin-Madison 11.604	8. University of Tokyo 12.624	8. Universiti Putra Malaysia 6.176
9. University of California, Davis 18.744	9. Helsingin Yliopisto 7.795	9. University of Illinois at Urbana-Champaign 11.221	9. Nanjing Agricultural University 11.287	9. Universidad Nacional Autónoma de México 5.863
10. University of Florida 17.501	10. Aarhus University 7.415	10. Michigan State University 11.163	10. Northwest A&F University, Shaanxi, China 10.588	10. Universidade Estadual de Campinas 5.774

Mest publicerende institutioner efter geografisk siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

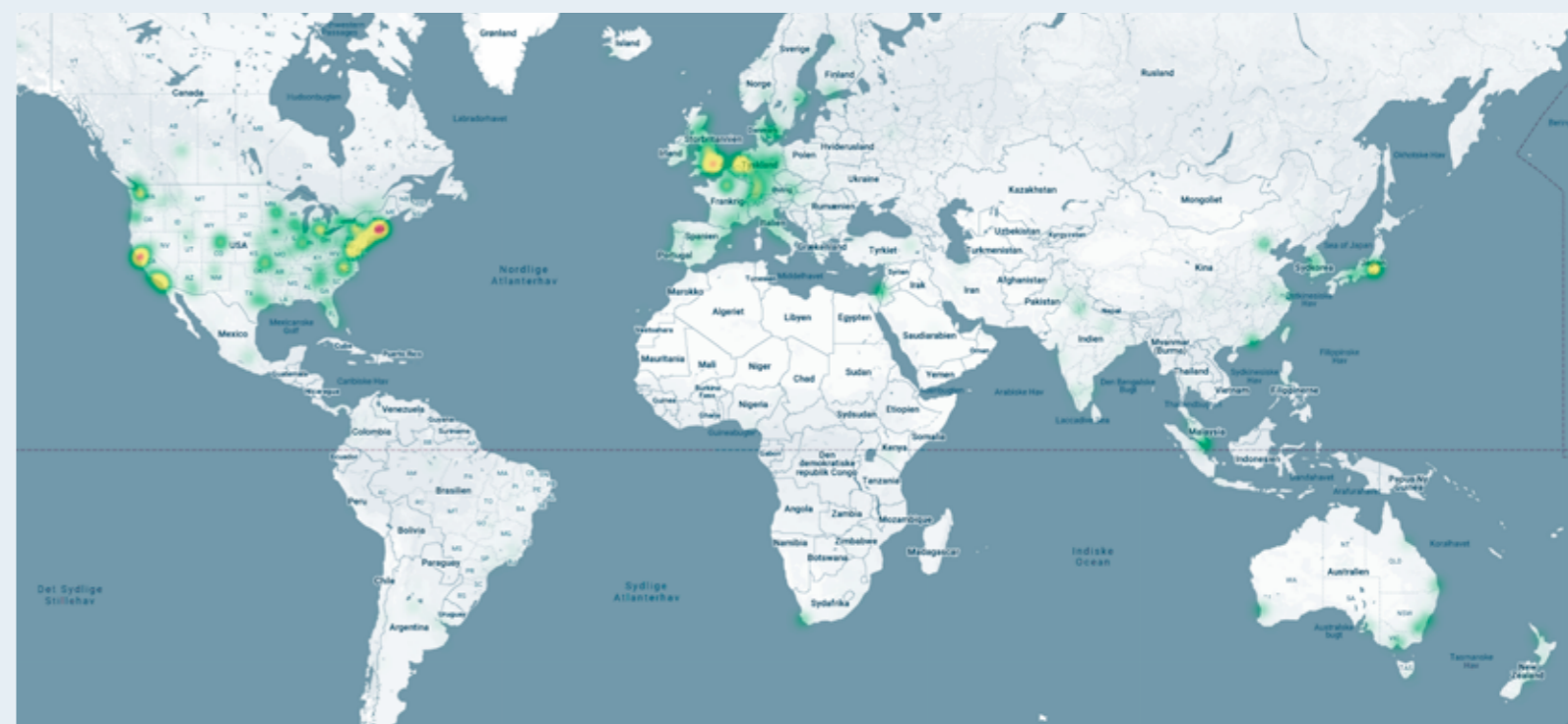
Science & Engineering-hotspots

Patenter fødevareteknologi



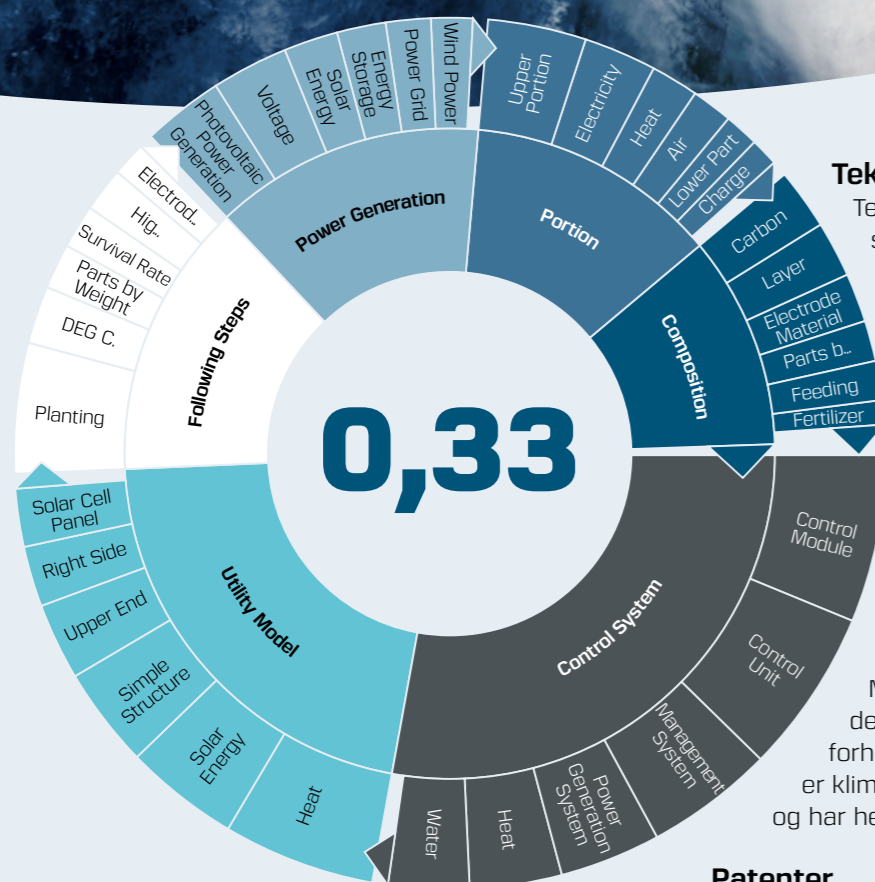
Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægtet med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer fødevareteknologi



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægtet, så de mest citerede publikationer vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

KLIMA-TEKNOLOGI



Teknologiområdet

Teknologiområdet omfatter teknologier, som enten afhjælper eller tilpasser sig klimaudfordringen. Solceller og bæredygtig energi og transport udgør en betydelig andel af de teknologier, som er markeret som klimateknologier i de globale patentdatabaser. Teknologier i relation til både vindteknologi og vandteknologi er i reglen også klimarelaterede, men da både vindteknologi og vandteknologi behandles som selvstændige teknologiområder i denne analyse, er de ikke medtaget her.

Styrkeforholdet

Med et styrkeforhold på 0,33 i forhold til de 30 stærkeste S&E-regioner og et styrkeforhold på 0,56 i forhold til top 10-nationerne er klimateknologi ikke en dansk styrkeposition og har heller ikke været det i perioden 1980-2016.

Patenter

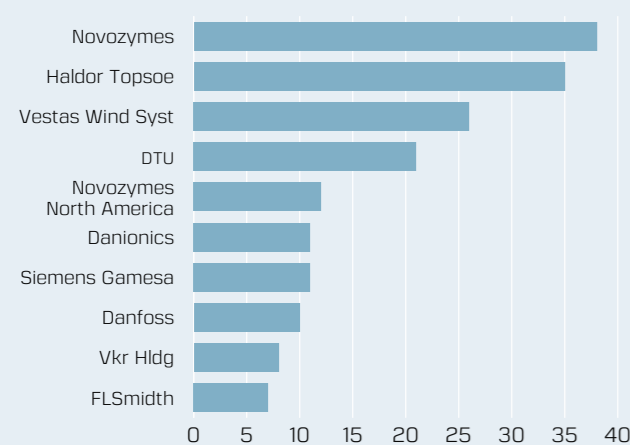
Der blev i alt fundet 1.201 nyere patenter med fem citeringer fra virksomheder med adresse i Danmark ud af i alt 451.205 patenter på globalt plan. De danske patenter inden for klimateknologi udgør således 0,27 procent af verdens patenter. De ledende virksomheder er Novozymes, Haldor Topsøe, Vestas og DTU. DTU optræder på en 6. plads på listen over førende patenterende forskningsinstitutioner.

Publikationer

0,78 procent af den globale videnskabelige litteratur er publiceret med dansk deltagelse. Opgjort pr. 1.000 indbyggere placerer dansk forskning sig på en international top 8 med 2,6 publikationer pr. 1.000 danskere.

Teknologihjulet er en tekstanalyse baseret på de 10.000 nyeste patenter med mindst fem citeringer inden for teknologiområdet. Teknologiområdet omfatter en lang række teknologier til på den ene side at reducere klimabelastningen og på den anden side teknologier til tilpasninger til et ændret klima.

Top 10-patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

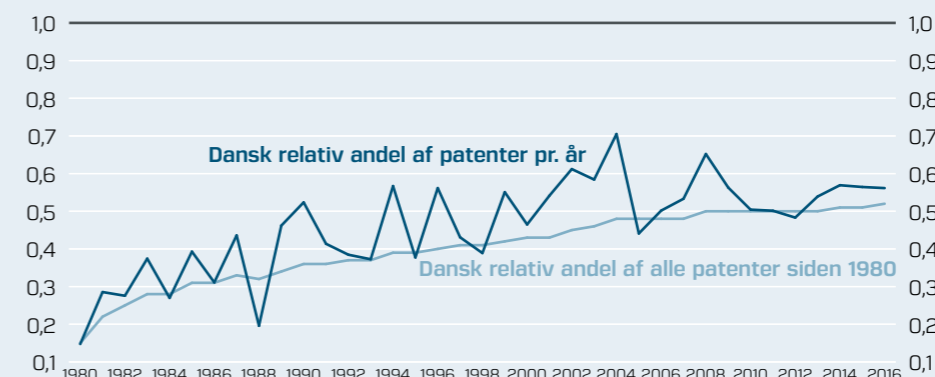
Styrkeforhold

0,33
Top 30-S&E-regioner

0,56
Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande inden for teknologiområdet.

Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande.

De ti mest patenterende lande er: Kina, Japan, USA, Sydkorea, Tyskland, Frankrig, Rusland, Taiwan, Storbritannien og Serbien.

År til år-udviklingen i den relative andel af patenter viser en stigning og indikerer en intensiveret dansk aktivitet inden for området.

Patenter

siden 2000 med 5 citeringer

451.205

Globalt

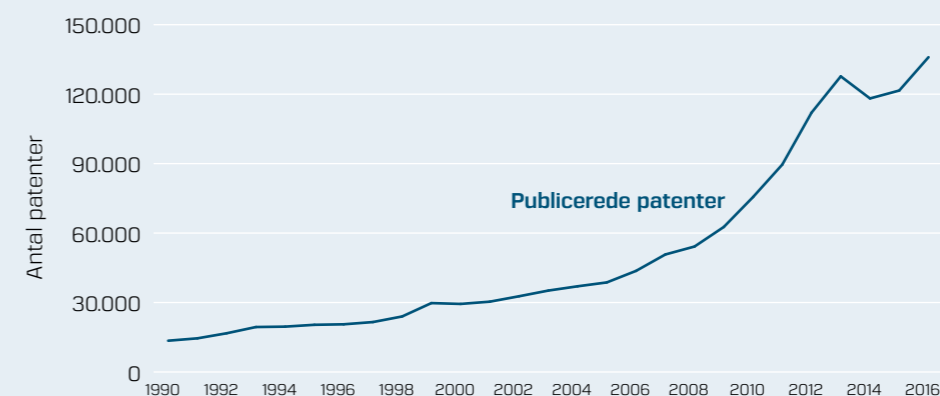
1.201

Danske

0,27%



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Det samlede antal patenter er mere end fordoblet fra 2009-2016. Stigningen er især trukket af Kina, Sydkorea og Japan. Den danske patentaktivitet er firdoblet i perioden fra 2009-2016.

Publikationer

siden 2000

2.155.911

Globalt

16.907

Danske

0,78%



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 2.155.911 identificerede publikationer om klimateknologi globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Toyota 18.783	1. Robert Bosch GmbH 2.396	1. General Electric 3.354	1. Toyota 17.670	1. General Motors 2.513
2. Panasonic 8.647	2. Siemens 1.617	2. Ford Global Technologies 2.813	2. Panasonic 8.133	2. Toyota 1.636
3. Nissan 7.365	3. Daimler-Chrysler 1.404	3. General Motors 1.859	3. Nissan 6.983	3. Samsung sdi 1.159
4. Honda 6.281	4. Airbus 954	4. Intel 1.824	4. Honda 6.079	4. Samsung Electronics 1.111
5. Sanyo Electric Co. Ltd. 4.583	5. BASF 741	5. Qualcomm 1.533	5. Sanyo Electric Co. Ltd. 4.339	5. Panasonic 1.058
6. Toshiba 4.420	6. Bayerische Motoren Werke 711	6. IBM 1.343	6. Toshiba 4.188	6. Nihon Denso 973
7. Nihon Denso 4.363	7. Philips 688	7. United Technologies Corp. 986	7. Nihon Denso 3.848	7. Robert Bosch GmbH 861
8. Hitachi 3.940	8. Volkswagen Group 646	8. Honeywell 837	8. Hitachi 3.765	8. Nissan 510
9. General Motors 3.539	9. ABB Group 643	9. Caterpillar 799	9. Sony 2.942	9. Daimler-Chrysler 478
10. General Electric 3.341	10. Renault 643	10. Boeing 782	10. Mitsubishi Electric 2.815	10. Hyundai Motor Co. 418

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Tsinghua University 1.120	1. Fraunhofer Institutes 344	1. University of California 543	1. inghua University 1.106	1. Toyota Central R&D Labs. 342
2. Zhejiang University 1.010	2. Cnrs 293	2. Massachusetts Institute of Technology 265	2. Zhejiang University 1.009	2. Industrial Technology Research Institute 297
3. Toyota Central R&D Labs. 951	3. French Institute of Petroleum 293	3. University of Texas 175	3. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 859	3. Electronics and Telecom. Res. Inst. 169
4. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 924	4. Forschungszent. Jülich 97	4. Battelle Memorial Inst Us 174	4. Shanghai Jiao Tong University 782	4. Council of Scientific and Industrial Research 140
5. Shanghai Jiao Tong University 783	5. Institut Pasteur 77	5. California Institute of Technology 172	5. South China Univ. of Tech. 626	5. Korea Institute of Science & Technology 131
6. Toyota 668	6. Technical University of Denmark 57	6. University of Michigan 129	6. Toyota Central R&D Labs. 625	6. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 87
7. South China Univ. of Tech. 626	7. Max Planck Institutes 56	7. Stanford University 127	7. Toyota 609	7. Toyota 76
8. Southeast University 605	8. École Polytechn Fed. de Lausanne 50	8. Univ of Florida Res Found 96	8. Southeast University 605	8. University of California 74
9. Central South University 595	9. INSERM 45	9. The Board of Trustees For The Univ Of Illinois 93	9. Central South University 595	9. Inst. of Nuclear Energy Res., Taiwan 69
10. University of California 562	10. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas 41	10. Harvard University 78	10. Semiconductor Energy Laboratory 487	10. Sumitomo Electric Industries 54

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Mest publicerende institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Chinese Academy of Sciences 76.064	1. Centre National de la Recherche Scientifique 29.950	1. California Institute of Technology 10.328	1. Chinese Academy of Sciences 75.992	1. Russian Academy of Sciences 14.733
2. Ministry of Education China 42.724	2. ETH Zurich 10.217	2. University of Colorado Boulder 9.688	2. Ministry of Education China 42.674	2. Siberian Branch, Russian Academy of Sciences 5.016
3. Centre National de la Recherche Scientifique 29.971	3. Consiglio Nazionale delle Ricerche 10.148	3. Nat. Oceanic and Atmospheric Administration 9.659	3. University of Chinese Academy of Sciences 22.200	3. Universidade de Sao Paulo - USP 4.333
4. University of Chinese Academy of Sciences 22.209	4. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas 8.663	4. University of California, Berkeley 9.015	4. Tsinghua University 18.187	4. Lomonosov Moscow State University 3.797
5. Russian Academy of Sciences 20.774	5. University of Cambridge 8.564	5. Massachusetts Institute of Technology 8.543	5. Harbin Institute of Technology 13.846	5. University of Tehran 3.730
6. Tsinghua University 18.200	6. University of Oxford 6.976	6. University of Maryland 8.497	6. University of Tokyo 13.780	6. National Academy of Sciences in Ukraine 3.529
7. Harbin Institute of Technology 13.855	7. Imperial College London 6.790	7. Pennsylvania State University 8.461	7. Tohoku University 11.384	7. Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Tecn. 3.393
8. University of Tokyo 13.788	8. Sorbonne Université 6.507	8. NASA Goddard Space Flight Center 8.387	8. University of Science and Technology Beijing 11.309	8. Universidad Nacional Autónoma de México 3.372
9. Tohoku University 11.389	9. Delft University of Technology 6.147	9. University of Washington, Seattle 7.985	9. Zhejiang University 10.842	9. University of New South Wales UNSW Australia 3.273
10. University of Science and Technology Beijing 11.311	10. University of Leeds 5.757	10. University of Michigan, Ann Arbor 7.928	10. Shanghai Jiao Tong University 10.285	10. Indian Institute of Technology Kharagpur 2.985

Mest publicerende institutioner efter geograf side siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

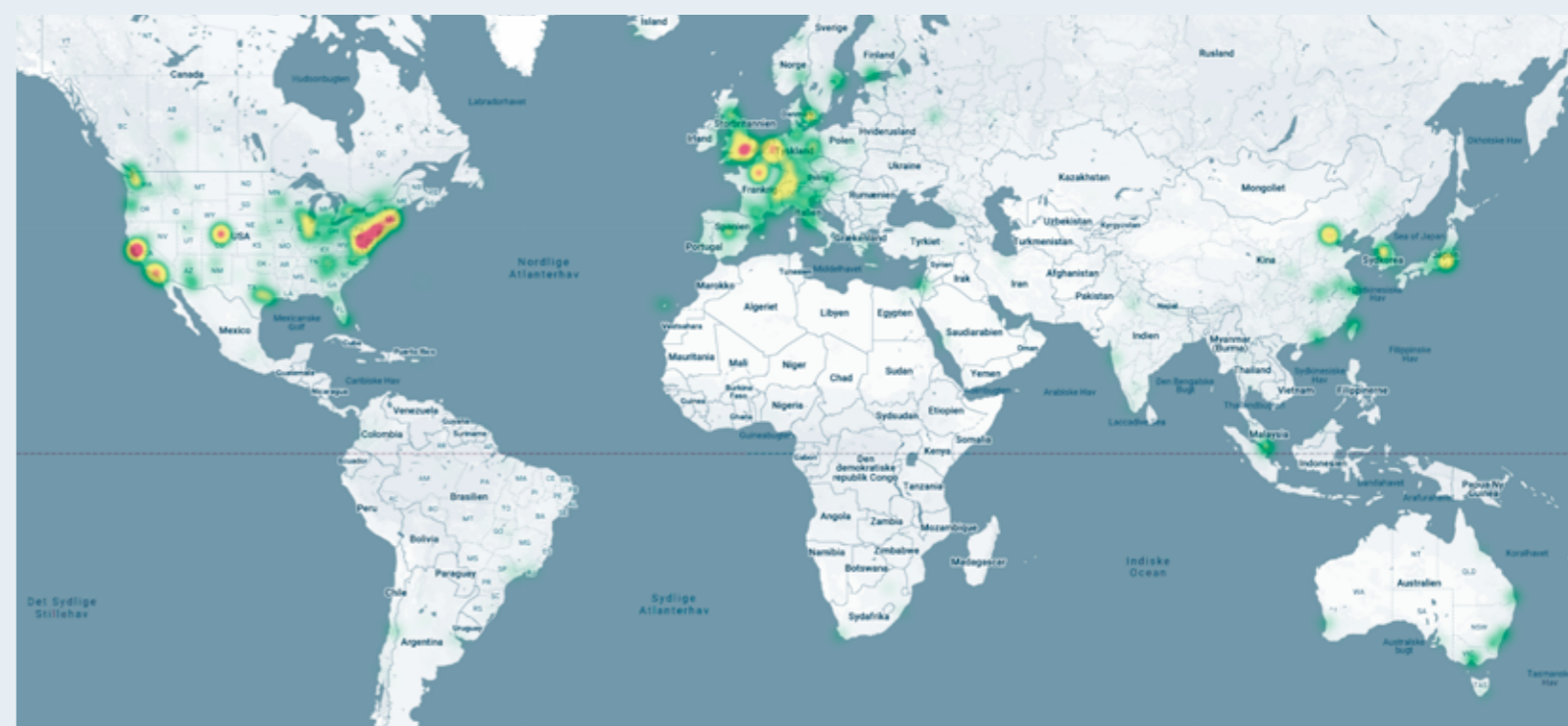
Science & Engineering-hotspots

Patenter klimateknologi



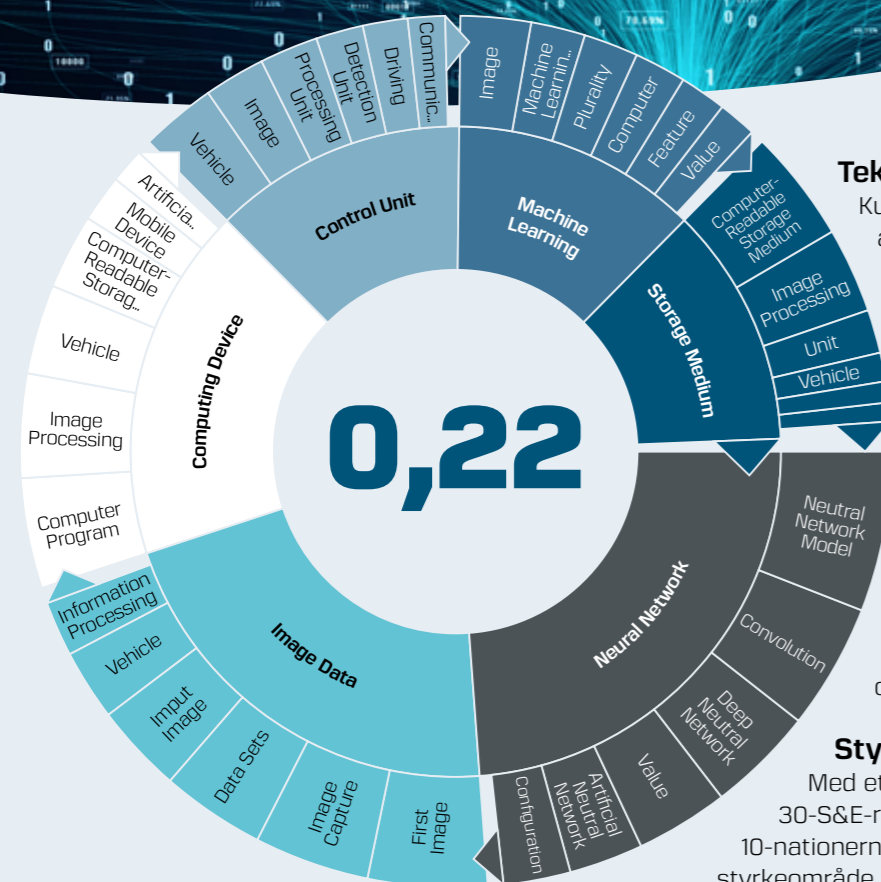
Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægtet med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungt i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer klimateknologi



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægtet, så de mest citerede publikationer vejer tungt i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

KUNSTIG INTELLIGENS



Teknologiområdet

Kunstig intelligens er ikke medtaget i analysen, fordi der er tale om en dansk styrkeposition, men fordi det er et teknologiområde, der vil forme og forandre en lang række teknologi- og applikationsområder og dermed må forventes at få stor indflydelse i fremtiden.

Til afgrænsning af teknologiområdet er der taget udgangspunkt i en søgestrategi, WIPO har genereret i 2019 (Sophie Gojon 2019). Teknologiområdet omfatter machine learning, neurale netværk, flow speech recognition, facial recognition, programmering, image processing mv.

Styrkeforholdet

Med et styrkeforhold på 0,22 i forhold til top 30-S&E-regionerne og på 0,27 i forhold til top 10-nationerne udgør kunstig intelligens ikke et dansk styrkeområde i en international sammenhæng.

Patenter

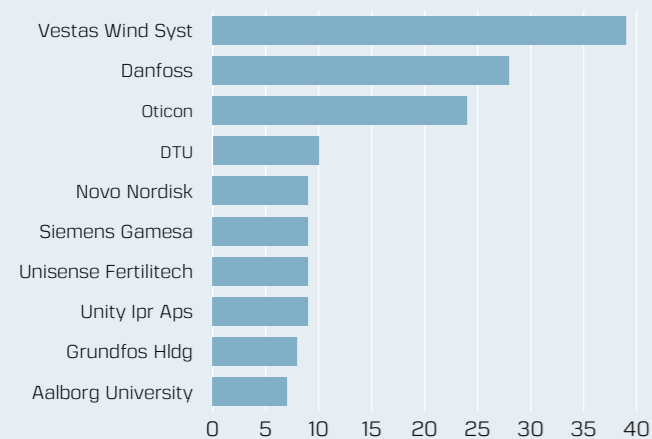
Der blev i alt fundet 163 nyere patenter med mindst fem citeringer fra virksomheder med adresse i Danmark ud af i alt 90.824 patenter på globalt plan. De danske patenter inden for kunstig intelligens udgør således 0,18 procent af verdens patenter. Danske patenter udtages af virksomheder som Vestas, Danfoss, Oticon og Novo Nordisk. Patenterne udtages på områder, hvor kunstig intelligens kan anvendes, og på områder, hvor danske virksomheder i forvejen har styrker. Både DTU og Aalborg Universitet er med på top 10-listen over danske patentejere, og DTU placerer sig også som nr. 10 på listen over førende patenterende universiteter i Europa.

Publikationer

0,43 procent af den globale videnskabelige litteratur om kunstig intelligens er publiceret med dansk deltagelse. Opgjort pr. 1.000 indbyggere indtager Danmark med 0,44 publikationer pr. 1.000 danskere en international 22. plads.

Teknologihjulet er en tekstanalyse baseret på de 10.000 nyeste patenter med mindst fem citeringer inden for teknologiområdet kunstig intelligens. Teknologiområdet relaterer sig til machine learning, neurale netværk, image processing mv.

Top 10-patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

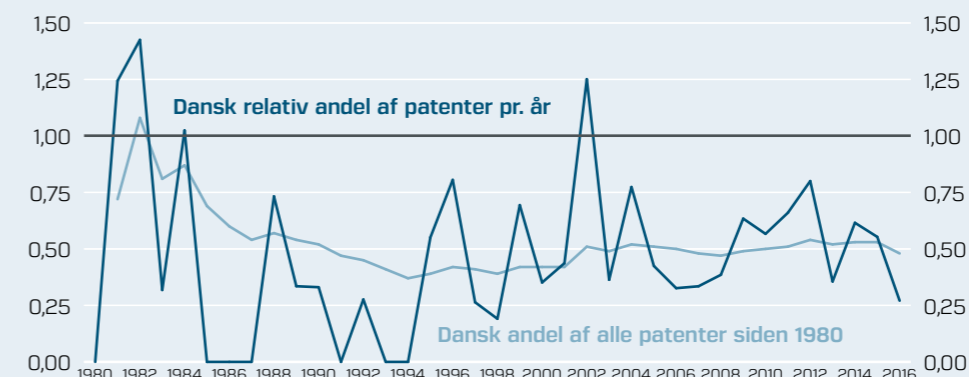
Styrkeforhold

0,22
Top 30-S&E-regioner

0,27
Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande.

Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet.

De ti mest patenterende lande er: Kina, USA, Japan, Sydkorea, Tyskland, Frankrig, Storbritannien, Taiwan, Canada og Holland.

Patenter

siden 2000 med 5 citeringer

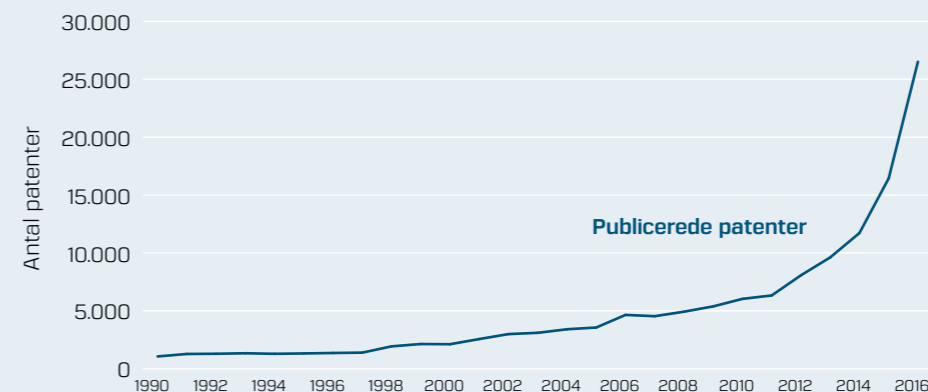
90.824
Globalt

163
Danske

0,18 %



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Det samlede antal patenter er mere end fordoblet mellem 2014-2016. Globalt drives teknologiområdet i udpræget grad af USA og Kina, der i 2016 publicerede næsten det dobbelte antal patenter som Japan og Korea, der placerer sig som nr. 3 og 4 på listen over mest patenterende lande.

Publikationer

siden 2000

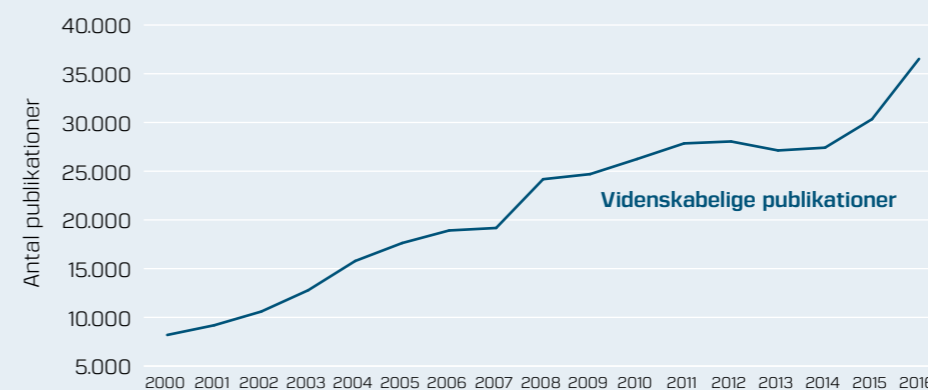
542.263
Globalt

2.314
Danske

0,43 %



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 542.263 identificerede publikationer om kunstig intelligens globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Microsoft Tech. Licensing 3.260	1. Philips 559	1. Microsoft Tech. Licensing 3.260	1. Sony 1285	1. Samsung Electronics 684
2. IBM 2.562	2. Robert Bosch GmbH 545	2. IBM 2.562	2. Samsung Electronics 1192	2. General Motors 257
3. Google 2.089	3. Siemens 345	3. Google 2.091	3. Canon Kaushiki Kaisha 1.162	3. Robert Bosch GmbH 245
4. Samsung Electronics 1.644	4. Nokia 332	4. Nuance Communications 1.161	4. NEC 785	4. Nihon Denso 188
5. Sony 1.288	5. Siemens Healthcare 240	5. Apple 689	5. Fujitsu 749	5. Panasonic 175
6. Canon Kaushiki Kaisha 1.172	6. Daimler-Chrysler 208	6. Hewlett-Packard 677	6. Toshiba 704	6. Daimler-Chrysler 124
7. Nuance Communications 1.161	7. Airbus 201	7. Intel 666	7. Toyota 645	7. Alibaba Group 95
8. Nec 786	8. SAP SE 172	8. Qualcomm 613	8. Panasonic 618	8. Honeywell 92
9. Fujitsu 753	9. Volkswagen Group 134	9. Xerox 586	9. Honda 549	9. Omron 87
10. Toshiba 704	10. Audi 129	10. Amazon Technologies Inc. 509	10. LG Electronics 491	10. Foxconn 86

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Electronics and Telecom. Res. Inst. 580	1. Fraunhofer Institutes 73	1. Sri International 139	1. Electronics and Telecom. Res. Inst. 452	1. Electronics and Telecom. Res. Inst. 186
2. Industrial Technology Research Institute 159	2. Honda Res. Inst. Europe 50	2. University of California 105	2. Xidian University 143	2. Industrial Technology Research Institute 137
3. Xidian University 143	3. CNRS 25	3. Massachusetts Institute of Technology 102	3. Univ. of Electr. Sci. and Tech. of China 85	3. King Fahd University of Petroleum And Minerals 31
4. Sri International 139	4. French Institute of Petroleum 12	4. Stanford University 73	4. Kaist 84	4. National Chiao Tung University 24
5. University of California 121	5. Oxford Univ Innovation Ltd 12	5. California Institute of Technology 66	5. Tsinghua University 81	5. University of California 22
6. Massachusetts Institute of Technology 105	6. École Polytechn. Federale de Lausanne 11	6. Columbia University 65	6. Inst. of Automation, Chinese Acad. of Sci. 80	6. Korea Institute of Science & Technology 15
7. Kaist 92	7. ETH Zürich 11	7. Carnegie Mellon University 63	7. Beijing University of Technology 77	7. Honda Res. Inst. Europe 13
8. Univ. of Electr. Sci. and Tech. of China 85	8. Max Planck Institutes 11	8. University of Southern California 56	8. Zhejiang University 72	8. Ramot At Tel Aviv Univ 13
9. Inst. of Automation, Chinese Acad. of Sci. 81	9. Katholieke Universiteit Leuven 10	9. Johns Hopkins University 45	9. Beihang University 64	9. University of Southern California 12
10. Tsinghua University 81	10. Technical University of Denmark 10	10. Battelle Memorial Inst Us 43	10. South China Univ. of Tech. 64	10. Samsung Electronics 11

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Mest publicerende institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Chinese Academy of Sciences 8.011	1. Centre Nat. de la Rech. Scient. 3.815	1. Carnegie Mellon University 3.333	1. Chinese Academy of Sciences 7.962	1. Universidade de Sao Paulo - USP 1.426
2. Ministry of Education China 5.216	2. Imperial College London 1.809	2. Georgia Institute of Technology 2.325	2. Ministry of Education China 5.184	2. Universiti Teknologi Malaysia 1.021
3. Tsinghua University 4.975	3. Consiglio Nazionale delle Ricerche 1.599	3. Massachusetts Institute of Technology 2.140	3. Tsinghua University 4.950	3. University of Tehran 998
4. Centre Nat. de la Rech. Scient. 3.824	4. ETH Zürich 1.539	4. Stanford University 1.987	4. Harbin Institute of Technology 3.688	4. Amirkabir University of Technology 987
5. Harbin Institute of Technology 3.699	5. University of Oxford 1.537	5. University of California, Berkeley 1.923	5. Nanyang Technological University 3.644	5. University of New South Wales UNSW Australia 968
6. Nanyang Technological University 3.654	6. Technical University of Munich 1.536	6. University of Southern California 1.766	6. Shanghai Jiao Tong University 3.604	6. Anna University, Tamil Nadu, India 871
7. Shanghai Jiao Tong University 3.629	7. Universitat Politècnica de Catalunya 1.442	7. University of Illinois at Urbana-Champaign 1.596	7. Zhejiang University 3.251	7. Islamic Azad University 870
8. Carnegie Mellon University 3.347	8. University College London 1.404	8. University of Alberta 1.547	8. Beihang University 3.032	8. Hong Kong Polytechnic University 844
9. Zhejiang University 3.272	9. KU Leuven 1.401	9. University of Toronto 1.520	9. Huazhong University of Sci. and Tech. 2.826	9. Vellore Institute of Technology, Vellore 792
10. Beihang University 3.044	10. Universidad Politécnica de Madrid 1.311	10. University of Waterloo, Ontario, Canada 1.457	10. Southeast University, Nanjing 2.698	10. Jadavpur University, Kolkata, India 781

Mest publicerende institutioner efter geografisk siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

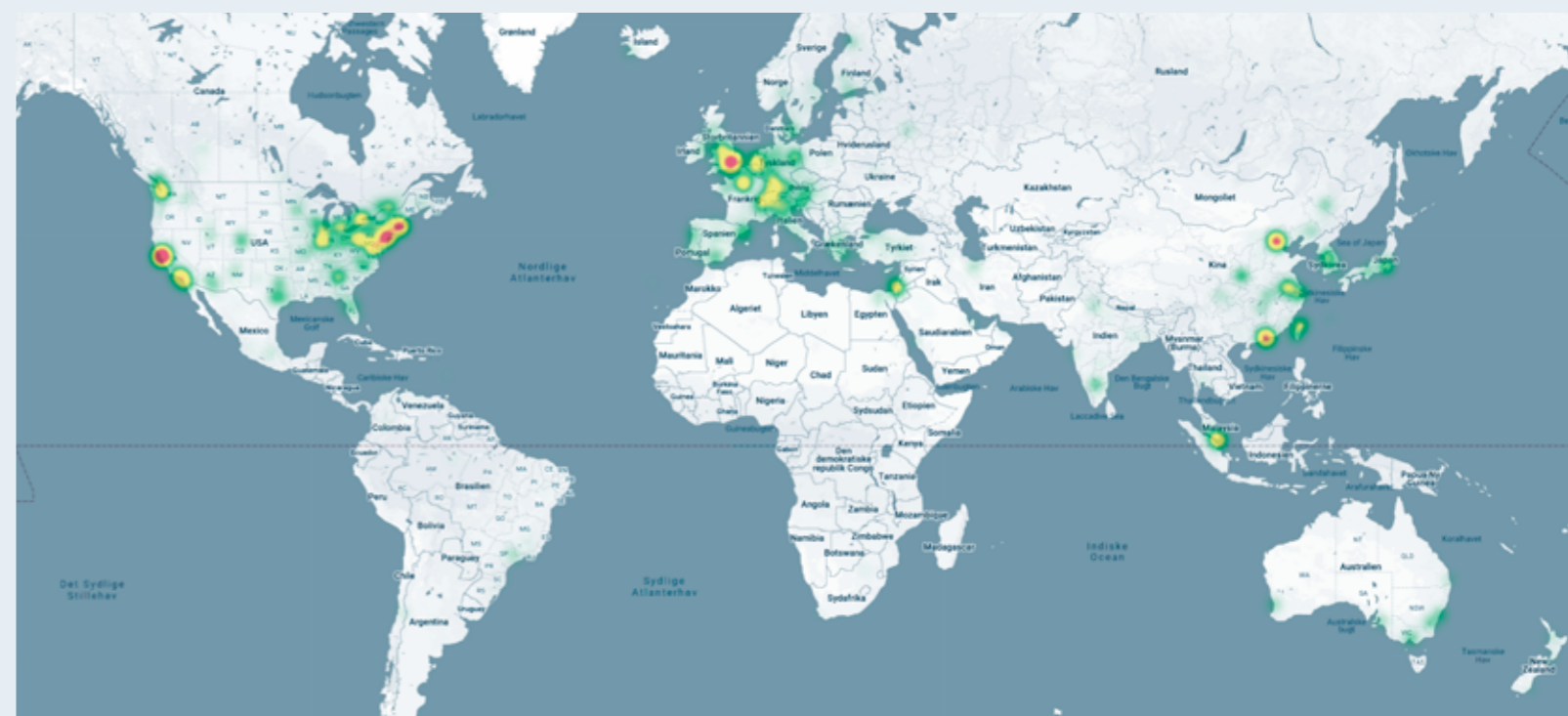
Science & Engineering-hotspots

Patenter kunstig intelligens



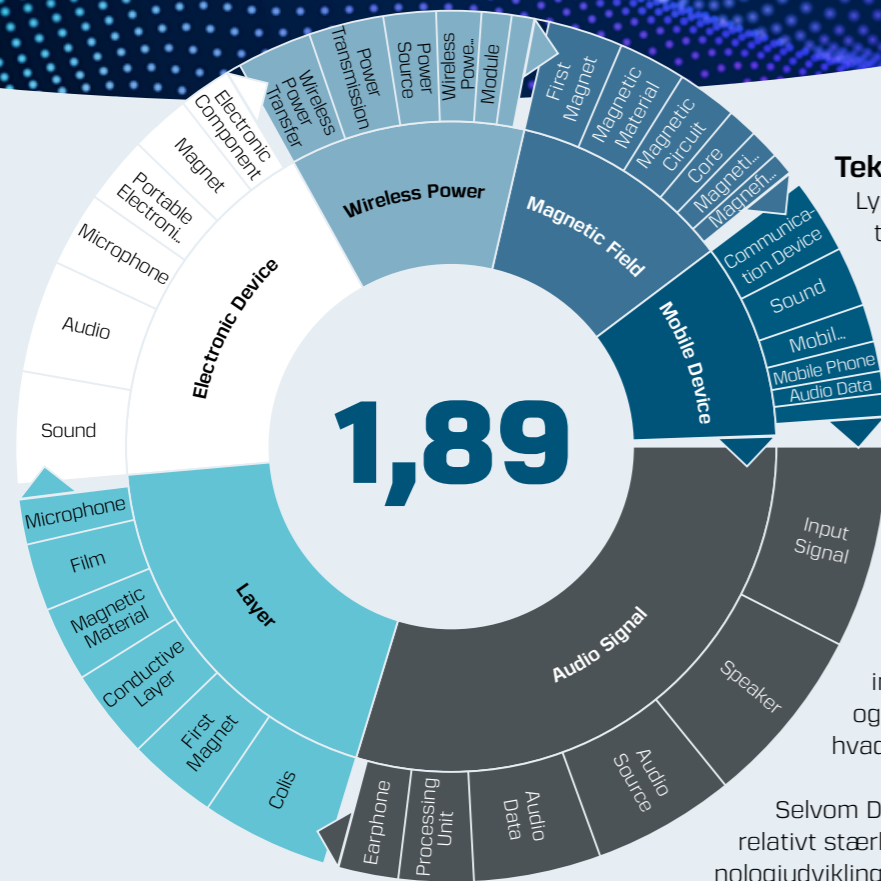
Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægtet med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer kunstig intelligens



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægtet, så de mest citerede publikationer vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

LYDTEKNOLOGI



Teknologiområdet

Lydteknologi omfatter bl.a. elektronik, trådløs teknologi, opbygning af apparater, magnetiske felter og mobile enheder.

Styrkeforholdet

Med et styrkeforhold på 1,89 i forhold til de 30 stærkeste S&E regioner og 2,52 i forhold til top 10-nationerne er lydteknologi klart et område, hvor Danmark står meget stærkt i en international sammenligning.

Danmark holder både et patenterings- og publiceringsniveau, der ligger langt over gennemsnittet af de førende lande inden for området, og Danmark blusser også op som et tydeligt hotspot, særligt hvad angår den videnskabelige produktion.

Selvom Danmark og andre europæiske lande står relativt stærkt på den forskningsmæssige del af teknologiudviklingen, så er det USA, Japan og Kina, som har taget førertrøjen på, når det gælder patenteringen.

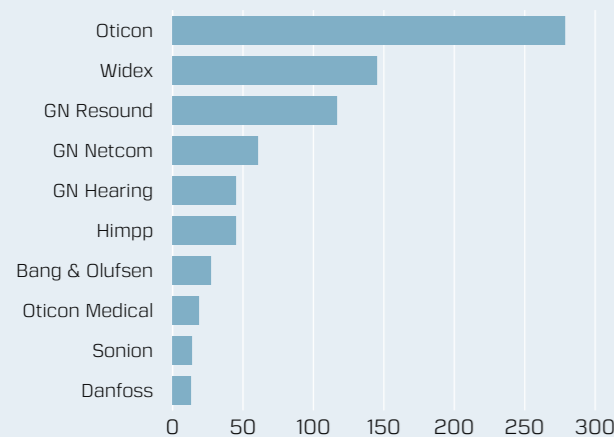
Patenter

Der blev i alt fundet 929 patenter fra virksomheder med adresse i Danmark ud af i alt 59.921 patenter på globalt plan. De danske patenter inden for lyd udgør således 1,6 procent af verdens patenter. De mest patenterende danske virksomheder er Oticon, GN og Widex. Oticon er også at finde som nr. 5 på listen over mest patenterende virksomheder i Europa.

Publikationer

1,1 procent af den globale videnskabelige litteratur er publiceret med dansk deltagelse. Opgjort pr. 1.000 indbyggere placerer dansk forskning sig på en international top-3 med 0,27 publikationer pr. 1.000 danskere.

Top 10-patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

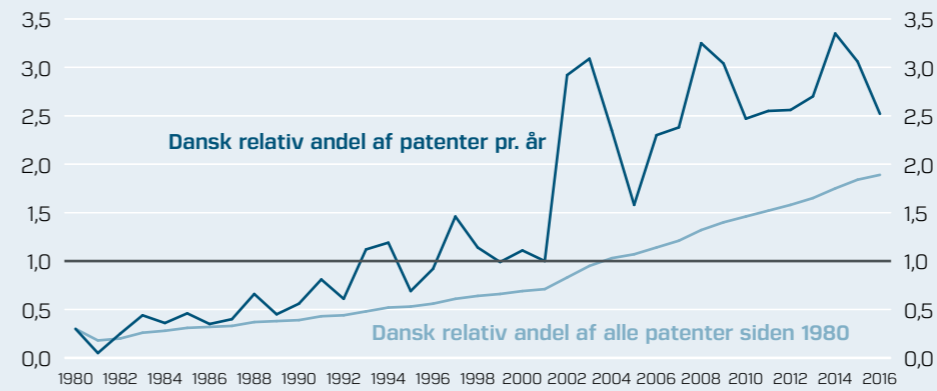
Styrkeforhold

1,89
Top 30-S&E-regioner

2,52
Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande.

Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet.

De ti mest patenterende lande er: Kina, Japan, USA, Sydkorea, Tyskland, Taiwan, Frankrig, Schweiz, Storbritannien og Holland. Teknologiudviklingen er i udpræget grad domineret af Kina.

Patenter

siden 2000 med 5 citeringer

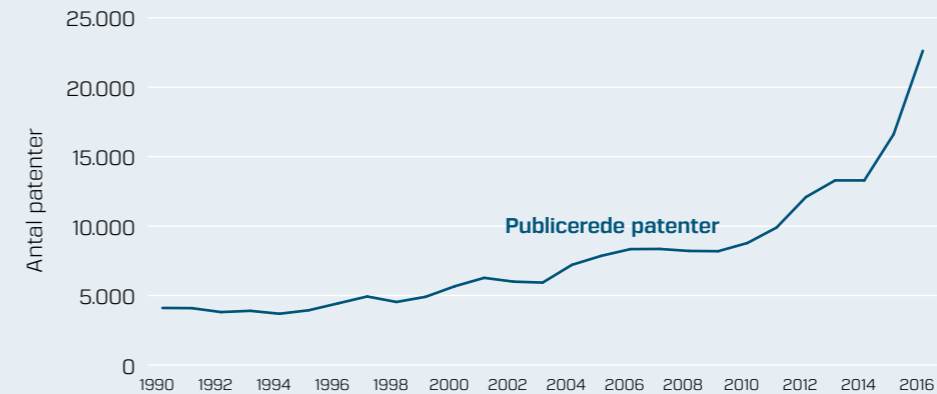
59.921
Globalt

929
Danske

1,6%



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Antallet af patenter er fordoblet i perioden 2012-2016. Denne udvikling er især drevet af en patentvækst i Kina og USA, men den danske kurve for patenter, viser samme vækstmønster.

Publikationer

siden 2000

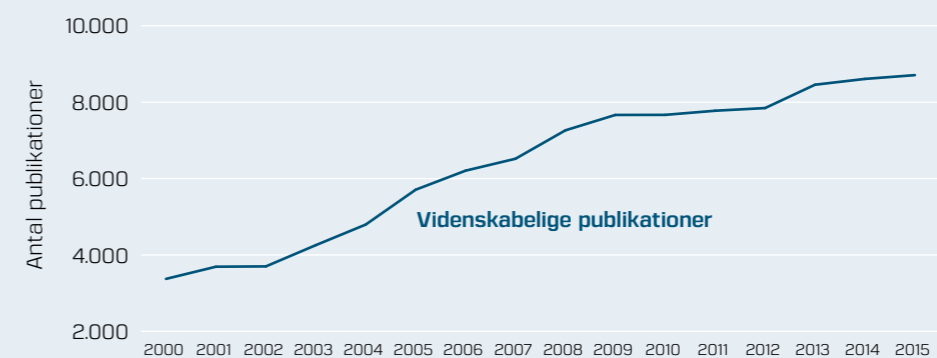
138.508
Globalt

1.567
Danske

1,1%



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 138.508 identificerede publikationer om lydteknologi globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Panasonic 1729	1. Philips 492	1. Apple 463	1. Sony 1327	1. Panasonic 696
2. Sony 1540	2. Siemens 321	2. Bose Corporation 348	2. Panasonic 1240	2. Sony 320
3. Samsung Electronics 941	3. Nokia 304	3. Google 323	3. TDK Corporation 788	3. Samsung Electronics 294
4. Yamaha Corporation 929	4. Robert Bosch GmbH 294	4. General Electric 310	4. Yamaha Corporation 769	4. Cochlear Limited 291
5. TDK Corporation 831	5. Oticon 274	5. Qualcomm 281	5. Samsung Electronics 738	5. Yamaha Corporation 210
6. Toshiba 705	6. Sonova 269	6. Western Digital 271	6. Toshiba 603	6. Samsung Electro-Mechanics 171
7. Murata Manufacturing 637	7. ABB Group 225	7. Harman international industries 240	7. Murata Manufacturing 587	7. Robert Bosch GmbH 161
8. Apple 463	8. Siemens Audiologische Techn. 208	8. IBM 228	8. Goertek 416	8. Delta Electronics 151
9. Philips 460	9. Phonak 182	9. Microsoft Tech Licensing 227	9. Pioneer Corporation 372	9. Toshiba 151
10. Pioneer Corporation 455	10. Infineon Technologies 170	10. Starkey Lab 209	10. LG Electronics 370	10. Nihon Denso 139

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Fraunhofer Institutes 150	1. Fraunhofer institutes 153	1. University of California 56	1. Electron. and Telecom. Research Inst 111	1. Industrial Technology Research Institute 93
2. Electron. and Telecom. Research Inst. 141	2. CNRS 37	2. Massachusetts Institute of Technology 48	2. Tsinghua University 73	2. Electron. and Telecom. Research Inst. 44
3. Industrial Technology Research Institute 130	3. Commissariat à L'Energie 16	3. Sri International 24	3. Northeastern University 58	3. Fraunhofer Institutes 23
4. Tsinghua University 72	4. Dolby int 10	4. University of Texas 17	4. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 55	4. Korea Institute of Science & Technology 16
5. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 62	5. Dresden University of Technology 7	5. Univ. of Florida Res. Found. 16	5. Industrial Technology Research Institute 51	5. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Techy 12
6. Northeastern University 61	6. Dolby lab licensing 6	6. Iowa State Univ. Res. Found. 13	6. Foxconn 40	6. National Chiao Tung University 11
7. University of California 56	7. Inst. für Rundfunktechnik 6	7. Dartmouth College 12	7. Inst. of Acoustics, Chinese Acad. of Sci. 39	7. Northeastern University 10
8. Massachusetts Institute of Technology 49	8. Cent Res. Lab. 5	8. The Board of Trustees for The Univ. of Illinois 12	8. Kaist 39	8. Korea Inst of Machinery & Materials 7
9. Kaist 43	9. Consejo Sup. de Invest. Cientif. 5	9. California Institute of Technology 10	9. Nippon Soken 30	9. Kaist 6
10. Foxconn 40	10. Philips 5	10. New York University 10	10. Autonetworks Tech 26	10. Nihon Denso 6

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

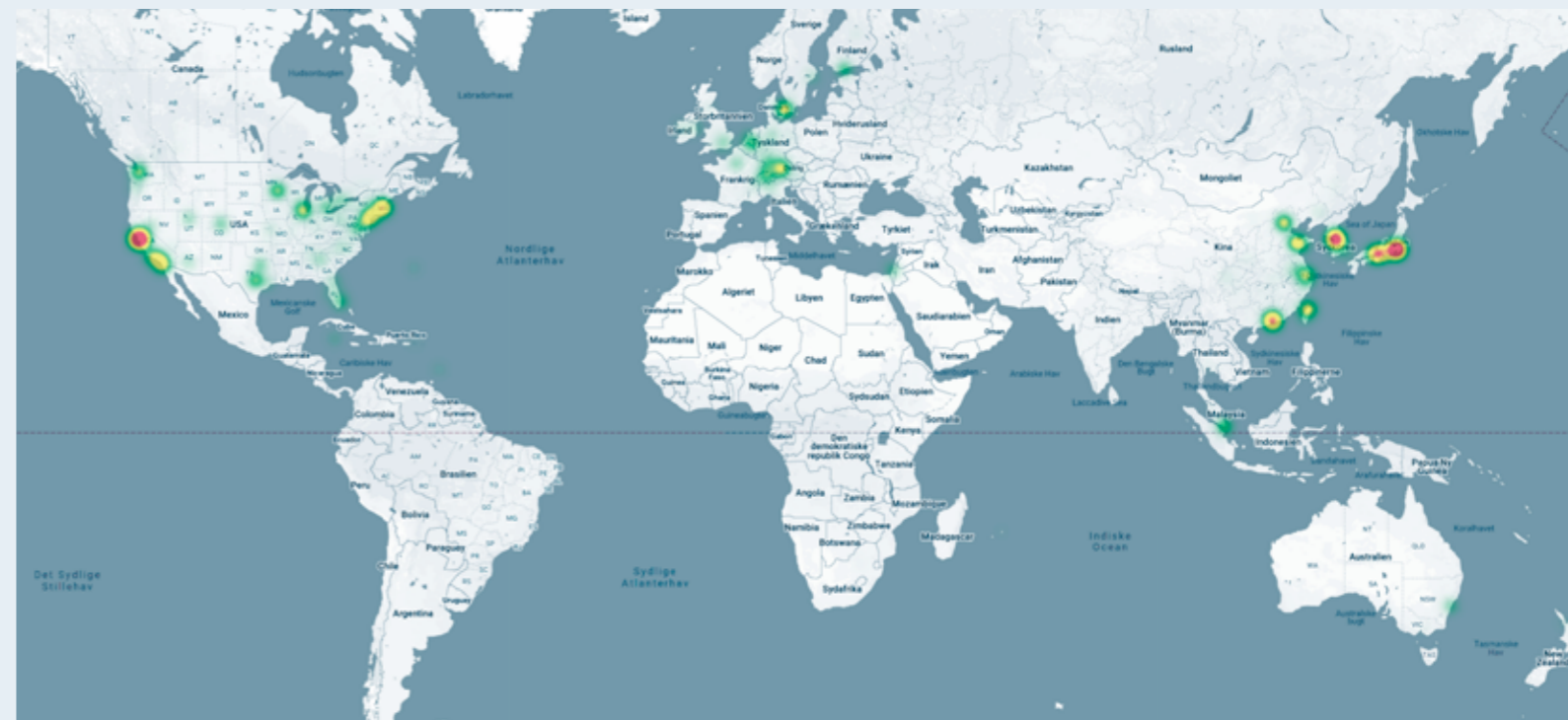
Mest publicerende institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. University College London 1004	1. University College London 1000	1. Harvard Medical School 998	1. Chinese Academy of Sciences 736	1. Universidade de Sao Paulo - USP 686
2. Harvard Medical School 1002	2. Centre National de la Recherche Scientifique 996	2. University of Toronto 890	2. University of Tokyo 577	2. The University of Sydney 468
3. Centre National de la Recherche Scientifique 997	3. INSERM 690	3. University of Washington, Seattle 772	3. Tsinghua University 538	3. University of Melbourne 368
4. University of Toronto 892	4. Queen Mary University of London 582	4. University of Southern California 604	4. Nanyang Technological University 536	4. Universidade Federal de Sao Paulo 272
5. Universidade de Sao Paulo - USP 816	5. Radboud University Nijmegen Medical Centre 563	5. University of Michigan, Ann Arbor 553	5. Nippon Telegraph and Telephone Corporation 476	5. University of Queensland 228
6. University of Washington, Seattle 775	6. University of Manchester 519	6. Johns Hopkins University 550	6. National University of Singapore 404	6. Tehran University of Medical Sciences 225
7. Chinese Academy of Sciences 737	7. Aalto University 505	7. University of California, San Francisco 534	7. National Taiwan University 356	7. Tel Aviv University 218
8. The University of Sydney 715	8. Imperial College London 478	8. McGill University 532	8. Kyoto University 347	8. University of New South Wales, Australia 214
9. INSERM 691	9. University of Southampton 453	9. Stanford University 526	9. Ministry of Education China 335	9. Universidade Estadual de Campinas 193
10. University of Southern California 606	10. Università degli Studi di Roma La Sapienza 452	10. The University of North Carolina at Chapel Hill 489	10. Korea Advanced Institute of Science & Technology 313	10. Monash University 182

Mest publicerende institutioner efter geografi siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

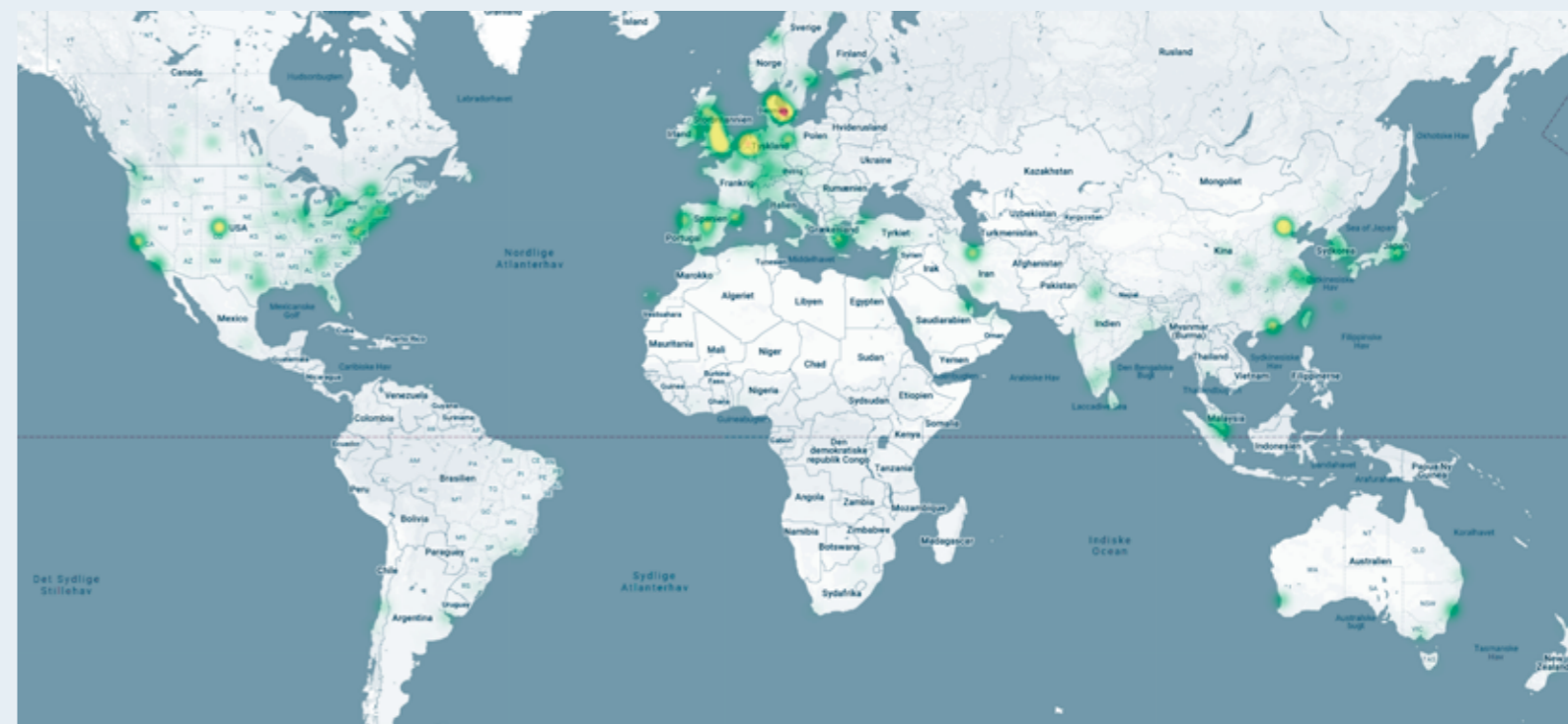
Science & Engineering-hotspots

Patenter lydteknologi



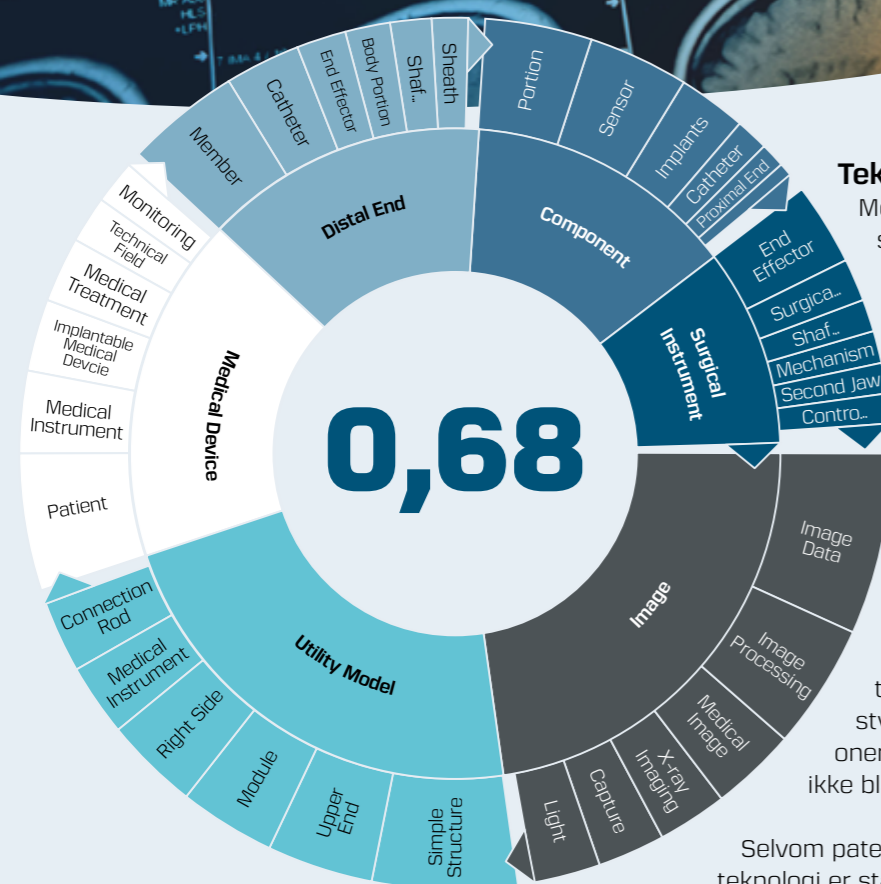
Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægtet med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer lydteknologi



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægtet, så de mest citerede publikationer vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

MEDICINSK TEKNOLOGI



Teknologiområdet

Medicinsk teknologi har sit eget kodesystem i patentdatabaserne. Medicinsk teknologi udgør en bred vifte af teknologier, herunder medicinsk udstyr, kirurgiske instrumenter, sensorer, medicinske procedurer, bærbart udstyr mv. Farmakologi er udeladt, idet farmaceutisk teknologi behandles som et selvstændigt teknologiområde. Høreapparater indgår kun i begrænset omfang her og er hovedsageligt medtalt under lydteknologi.

Styrkeforholdet

Med et styrkeforhold på 0,68 i forhold til de 30 stærkeste S&E-regioner og et styrkeforhold på 0,9 i forhold til top 10-nationerne placerer Danmark sig pænt - omend ikke blandt de 30 førende regioner.

Selvom patenteringen i Danmark inden for medicinsk teknologi er stærkt stigende, betyder en voldsom vækst i Kina, at Danmark ligger omtrent på niveau i sammenligning med de 10 mest patenterende lande.

Patenter

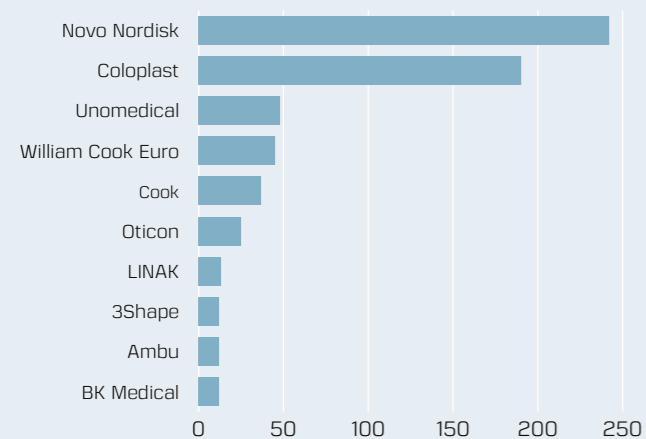
Der blev i alt fundet 2.019 nyere patenter med mindst fem citeringer fra virksomheder med adresse i Danmark ud af i alt 362.579 patenter på globalt plan. De danske patenter inden for medicinsk teknologi udgør således 0,57 procent af verdens patenter. De mest patenterende danske virksomheder er Novo Nordisk, Coloplast, Unomedical og Cook. Novo Nordisk placerer sig som den eneste danske virksomhed og på en tiendeplads på listen over mest patenterende europæiske virksomheder.

Publikationer

1,07 procent af den globale videnskabelige litteratur er publiceret med dansk deltagelse. Opgjort pr. 1.000 indbyggere placerer dansk forskning sig på en international top-3 med 2,21 publikationer pr. 1.000 danskere.

Teknologihjulet er en tekstanalyse baseret på de 10.000 nyeste patenter med mindst fem citeringer inden for teknologiområdet medicinsk teknologi, der bl.a. omfatter medicinsk udstyr, kirurgiske instrumenter, sensorer, medicinske procedurer og bærbart udstyr.

Top 10-patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

Styrkeforhold

0,68

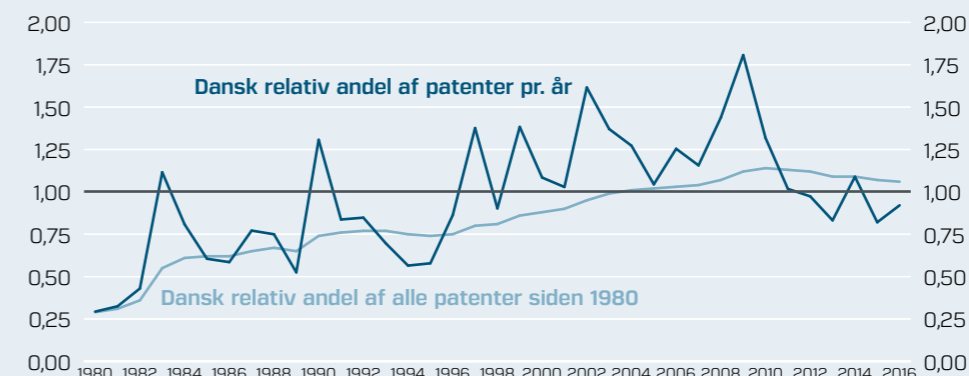
Top 30-S&E-regioner

0,92

Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande.

Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet.

De ti mest patenterende lande er: Kina, USA, Japan, Tyskland, Sydkorea, Rusland, Taiwan, Frankrig, Schweiz og Storbritannien.

Den danske styrke var særlig tydelig i perioden fra midt 90'erne frem til 2010.

Patenter

siden 2000 med 5 citeringer

362.579

Globalt

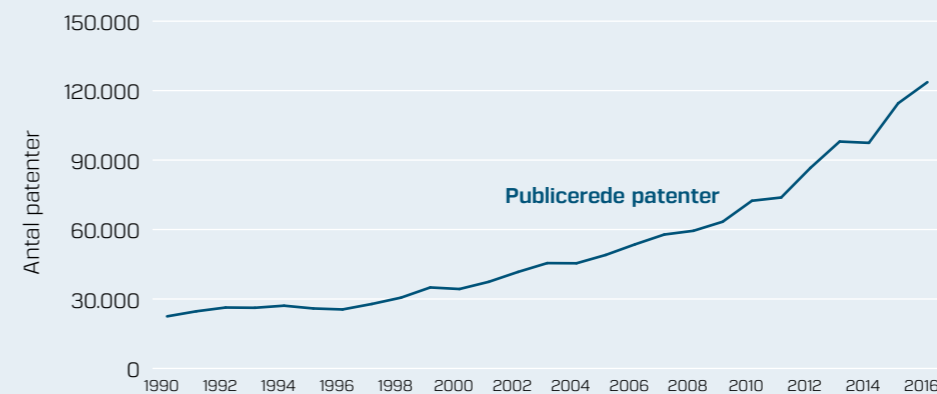
2.019

Danske

0,56%



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Det samlede antal patenter er mere end fordoblet fra 2009-2016.

I 2016 krydsede det globale patentantal på området 120.000, hvilket gør medicinsk teknologi til et af de største teknologiske områder. Kina står i den seneste optælling for godt halvdelen af alle patenter på området.

Publikationer

siden 2000

1.747.980

Globalt

18.624

Danske

1,07%



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 1.747.980 identificerede publikationer om medicinsk teknologi globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Olympus 5.609	1. Philips 3.735	1. Medtronic 3.798	1. Olympus 5.417	1. Ethicon Endo-Surgery 1.300
2. Medtronic 4.301	2. Siemens 1.254	2. Boston Scientific Scimed 3.781	2. Fujifilm 2.748	2. Medtronic 884
3. Philips 3.778	3. Siemens Healthcare 1.214	3. Covidien 3.342	3. Toshiba 2.746	3. Boston Scientific 693
4. Boston Scientific Scimed 3.750	4. Aesculap 739	4. Ethicon Endo-Surgery 2.220	4. Toshiba Medical Systems Corp. 2.547	4. Procter & Gamble 628
5. Covidien 3.683	5. Sanofi-Aventis Deutschland 605	5. General Electric 2.058	5. Terumo 1.954	5. GE Medical Systems Global Tech. 592
6. Ethicon Endo-Surgery 3.034	6. Hygiene Prods 588	6. Procter & Gamble 1.976	6. Kao Corporation 1.918	6. Covidien 536
7. Fujifilm 2.921	7. Alcon 557	7. Cardiac Pacemakers Inc. 1.932	7. Canon Kaushiki Kaisha 1.805	7. Olympus 467
8. Toshiba 2.903	8. L'Oréal Corp. 509	8. Kimberly-Clark 1.824	8. Hitachi Medical 1.615	8. Resmed 416
9. Toshiba Medical Systems Corp. 2.669	9. Synthes 444	9. Warsaw Orthopedic 1.574	9. Unicharm 1.508	9. Unicharm 381
10. Procter & Gamble 2.257	10. Novo Nordisk 426	10. Synthes 1.376	10. Panasonic 1.354	10. Philips 375

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. University of California 649	1. Fraunhofer Institutes 174	1. University of California 598	1. Shanghai Jiao Tong University 354	1. Industrial Technology Research Institute 105
2. University of Texas 391	2. CNRS 134	2. University of Texas 383	2. Tsinghua University 345	2. University of California 93
3. Massachusetts Institute of Technology 371	3. INSERM 47	3. Massachusetts Institute of Technology 368	3. Zhejiang University 341	3. Korea Institute of Science & Technology 51
4. Stanford University 369	4. École Polytechn. Féd. de Lausanne 45	4. The Cleveland Clinic Found. 362	4. Tianjin University 287	4. Yissum Research Dev. Comp. of the Hebrew Univ. 50
5. Johns Hopkins University 360	5. Forschungszent. Jülich 41	5. Stanford University 361	5. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 241	5. Elect. and Telecom. Res. Inst. 48
6. The Cleveland Clinic Found. 359	6. Univ. Pierre & Marie Curie 33	6. Johns Hopkins University 357	6. Donghua University 209	6. Council of Scientific and Industrial Research 40
7. Shanghai Jiao Tong University 355	7. Max Planck Institutes 32	7. University of Washington 215	7. South China Univ. of Tech. 202	7. Ramot At Tel Aviv Univ 33
8. Tsinghua University 349	8. Medtronic Bakken Res. Cent. 31	8. Univ. of Florida Res. Found. 186	8. Fourth Military Medical University 193	8. Stanford University 29
9. Zhejiang University 341	9. Univ. Joseph Fourier 29	9. University of Michigan 170	9. Southeast University 180	9. Stony Brook University 28
10. Tianjin University 286	10. ETH Zürich 28	10. Columbia University 161	10. Xi'an Jiaotong University 169	10. Johns Hopkins University 27

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Mest publicerende institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Harvard Medical School 21.608	1. University College London 12.745	1. Harvard Medical School 21.511	1. Capital Medical University, Beijing, China 4.076	1. Universidade de Sao Paulo - USP 7.312
2. University of Toronto 15.757	2. INSERM 11.743	2. University of Toronto 15.672	2. University of Tokyo 4.033	2. The University of Sydney 5.099
3. UCL 12.865	3. Imperial College London 7.859	3. Mayo Clinic 12.776	3. Chang Gung Memorial Hospital 3.901	3. University of Melbourne 4.475
4. Mayo Clinic 12.849	4. Amsterdam UMC - University of Amsterdam 7.730	4. University of California, San Francisco 11.902	4. Fudan University 3.583	4. All India Institute of Medical Sciences, New Delhi 4.013
5. University of California, San Francisco 12.002	5. Erasmus MC 7.184	5. Massachusetts General Hospital 11.843	5. Sichuan University 3.337	5. Monash University 3.408
6. Massachusetts General Hospital 11.899	6. Charité - Universitätsmedizin Berlin 7.047	6. Brigham and Women's Hospital 10.947	6. Yonsei University College of Medicine 3.001	6. Tel Aviv University 3.306
7. INSERM 11.776	7. Karolinska Institutet 7.043	7. Cleveland Clinic Foundation 10.652	7. Shanghai Jiao Tong University 2.986	7. Tehran University of Medical Sciences 3.281
8. Brigham and Women's Hospital 10.993	8. AP-HP Assistance Publique - Hôpitaux de Paris 7.043	8. University of Washington, Seattle 10.227	8. National Yang-Ming University Taiwan 2.888	8. University of Queensland 3.151
9. Cleveland Clinic Foundation 10.707	9. University of Oxford 6.760	9. University of Pennsylvania 8.282	9. Asan Medical Center 2.873	9. University of New South Wales UNSW Australia 3.122
10. University of Washington, Seattle 10.299	10. King's College London 6.422	10. University of California, Los Angeles 8.259	10. National Taiwan University Hospital 2.853	10. Postgrad. Inst. of Med. Edu. & Res., Chandigarh 2.859

Mest publicerende institutioner efter geografi siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

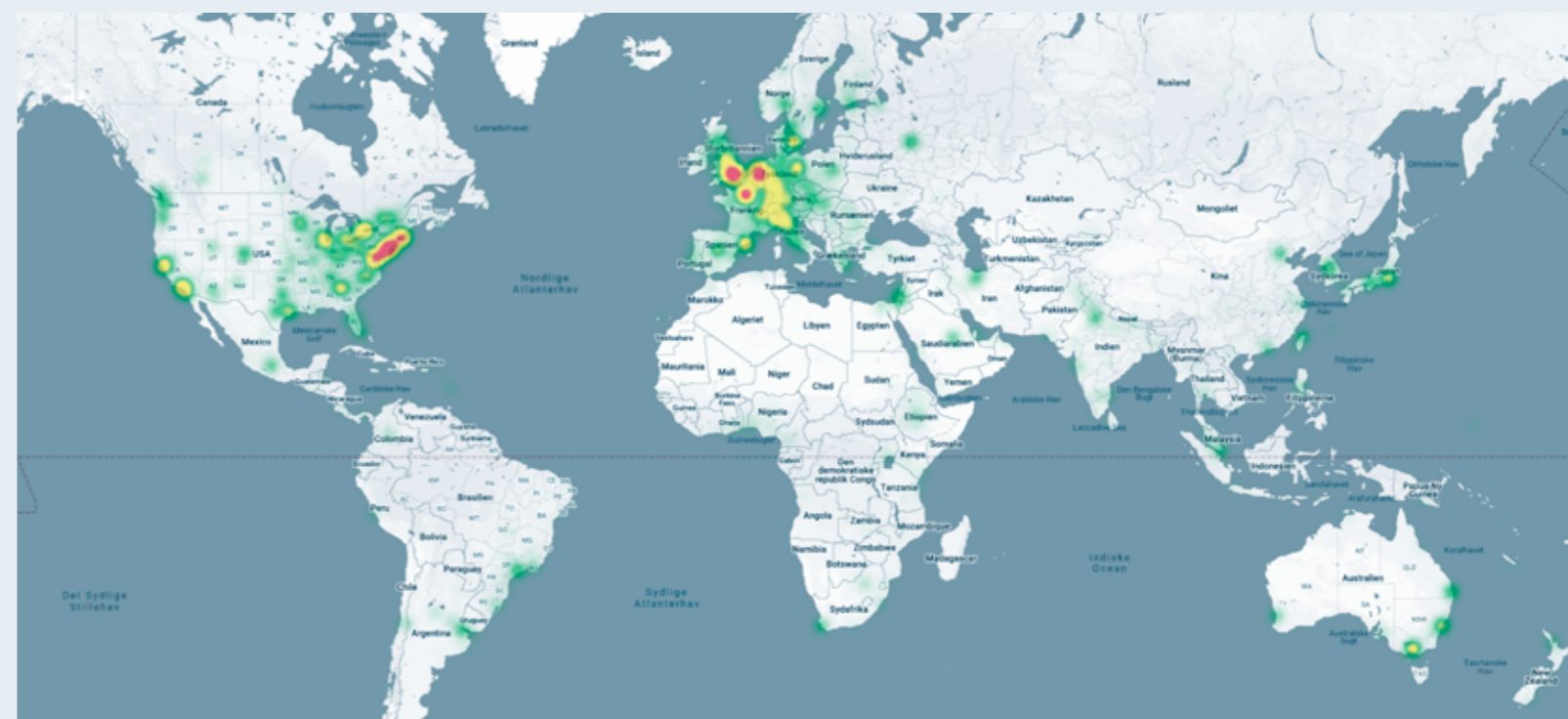
Science & Engineering-hotspots

Patenter medicinsk teknologi



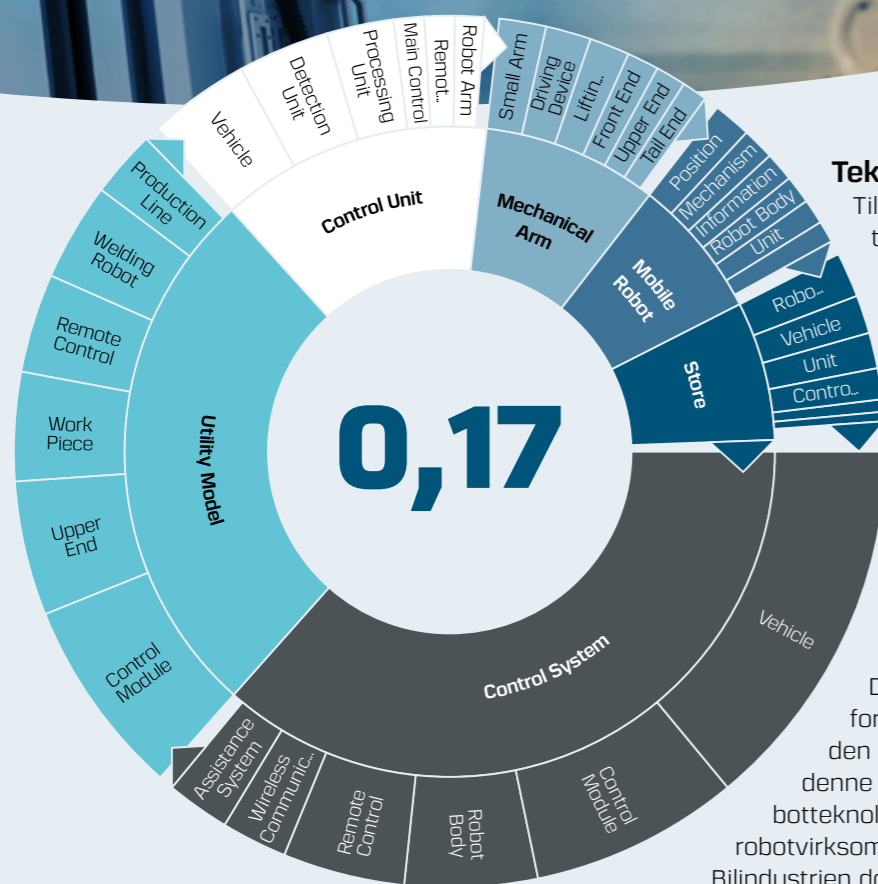
Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægtet med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer medicinsk teknologi



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægtet, så de mest citerede publikationer vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

ROBOT-TEKNOLOGI



Teknologiområdet

Til afgrænsning af teknologiområdet er der taget udgangspunkt i en søgestrategi, WIPO har genereret i 2019 (J. R.-V. C. Andrew Keisner 2019). Teknologiområdet omfatter bl.a. kontrolsystemer, mobile robotter, mekaniske arme, industrielle robotter, selvkørende biler, robotstøvsugere og værktøj.

Styrkeforholdet

Med et styrkeforhold på 0,17 i forhold til de 30 stærkeste S&E-regioner og et styrkeforhold på 0,19 i forhold til top 10-nationerne ser robotteknologi ikke umiddelbart ud til at være et område, Danmark gør sig særligt gældende inden for i en international sammenhæng. Når den fynske robotklynge ikke slår igennem i denne analyse, skyldes det sandsynligvis, at robotteknologi er en bred kategori, og at de danske robotvirksomheder er ret specialiserede eller små. Bilindustrien dominerer listen over førende internationale patenterende virksomheder.

Patenter

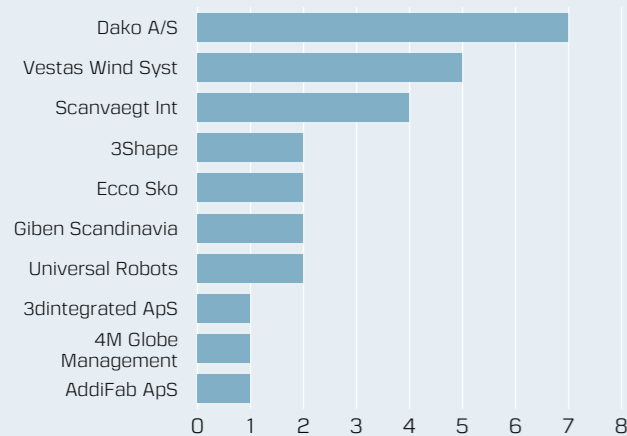
Der blev i alt fundet 98 nyere patenter med mindst fem citeringer fra virksomheder med adresse i Danmark ud af i alt 68.573 patenter på globalt plan. De danske patenter inden for robotteknologi udgør således 0,14 procent af verdens patenter. Dako og Vestas topper listen over danske virksomheder med patenter siden 2000, der er citeret mindst fem gange. Universal Robots er også at finde på denne liste.

Publikationer

0,5 procent af den globale videnskabelige litteratur om robotteknologi er publiceret med dansk deltagelse. Opgjort pr. 1.000 indbyggere kommer Danmark med på en international top-16 med 0,27 publikationer pr. 1.000 danskere.

Teknologihjulet er en tekstanalyse baseret på de 10.000 nyeste patenter med mindst fem citeringer inden for teknologiområdet robotteknologi. Teknologiområdet relaterer sig bl.a. til mobile robotter, mekaniske arme, industrielle robotter, selvkørende biler mv.

Top 10-patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

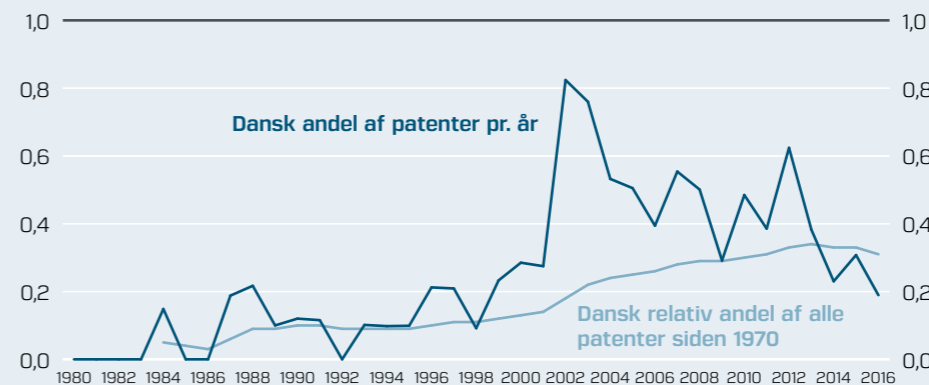
Styrkeforhold

0,17
Top 30-S&E-regioner

0,19
Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande.

Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet.

De ti mest patenterende lande er: Kina, Japan, USA, Sydkorea, Tyskland, Frankrig, Sverige, Taiwan, Storbritannien og Schweiz.

Patenter

siden 2000 med 5 citeringer

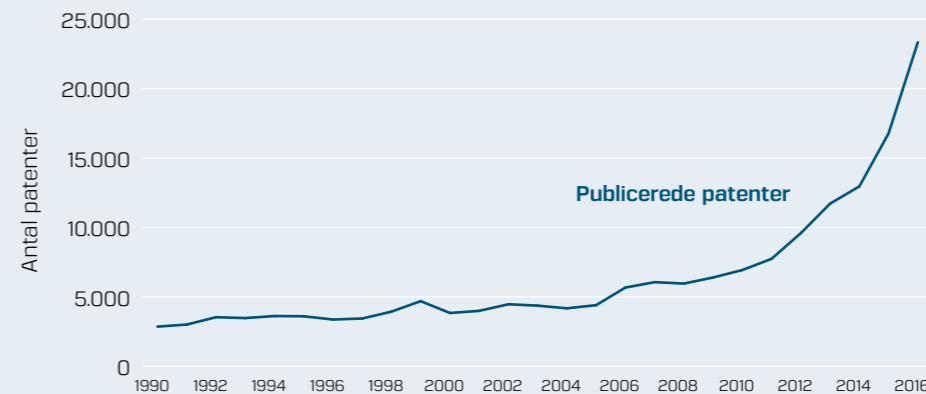
68.573
Globalt

98
Danske

0,14 %



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Det samlede antal patenter er mere end fordoblet mellem 2013-2016. Japan har ledet teknologiuudviklingen i 90'erne frem til midten af 00'erne, hvorefter Kina fuldstændig har overtaget førertrøjen.

Publikationer

siden 2000

319.636
Globalt

1.584
Danske

0,5 %



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 2.135.914 identificerede publikationer om robotteknologi globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Toyota 2.679	1. Robert Bosch GmbH 849	1. Ford Global Technologies 811	1. Toyota 2.590	1. Samsung Electronics 377
2. Honda 1.348	2. Daimler-Chrysler 483	2. General Motors 496	2. Honda 1.329	2. Robert Bosch GmbH 357
3. Nissan 1.214	3. ABB Group 396	3. Applied Materials 467	3. Nissan 1.191	3. General Motors 317
4. Robert Bosch GmbH 1.131	4. Bayerische Motoren Werke 289	4. Intuitive Surgical Operations 288	4. Yaskawa Electric Corporation 698	4. Daimler-Chrysler 292
5. General Motors 833	5. Volkswagen Group 248	5. Caterpillar 197	5. Sony 591	5. Fanuc 256
6. Ford Global Technologies 822	6. ZF Friedrichshafen 235	6. IBM 194	6. Nihon Denso 575	6. Nihon Denso 152
7. Daimler-Chrysler 769	7. Siemens 229	7. Irobot 192	7. Panasonic 500	7. Toyota 132
8. Yaskawa Electric Corporation 725	8. Audi 215	8. Google 181	8. Fanuc 498	8. Bayerische Motoren Werke 118
9. Samsung Electronics 710	9. Continental Teves 161	9. John Deere 179	9. Samsung Electronics 477	9. Volkswagen Group 111
10. Nihon Denso 656	10. KUKA roboter 159	10. Boeing 167	10. Hyundai Motor Company 399	10. Panasonic 99

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Shanghai Jiao Tong University 308	1. Fraunhofer Institutes 65	1. Massachusetts Institute of Technology 63	1. Shanghai Jiao Tong University 308	1. Elect. and Telecom. Res. Inst. 50
2. Tsinghua University 276	2. Honda Res. Inst. Europe 56	2. Johns Hopkins University 55	2. Tsinghua University 276	2. Korea Institute of Science & Technology 33
3. Shenyang Inst. of Automation 224	3. CNRS 17	3. University of California 35	3. Shenyang Inst. of Automation 224	3. Toyota Central R&d Labs 31
4. Beihang University 219	4. Max Planck Institutes 10	4. SRI International 32	4. Beihang University 219	4. Industrial Technology Research Institute 27
5. Harbin Institute of Technology 217	5. École Polytechn. Fed. de Lausanne 6	5. California Institute of Technology 30	5. Harbin Institute of Technology 217	5. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. and Tech. 10
6. Harbin Engineering University 196	6. Nat. Inst. for Res. in Comp. Sci. & Control 6	6. Carnegie Mellon University 30	6. Harbin Engineering University 196	6. University of California 9
7. Zhejiang University 188	7. Techn. Univ. München 6	7. Harvard University 30	7. Zhejiang University 188	7. Honda Res. Inst. Europe 8
8. Elect. and Telecom. Res. Inst. 169	8. Univ. de Malaga 6	8. Stanford University 25	8. Beijing Institute of Technology 163	8. Dalnevost. Gosudarstv. Tekhn. Univ. 7
9. Beijing Institute of Technology 163	9. ETH Zürich 5	9. Univ. of Nebraska-Lincoln 21	9. Shanghai University 161	9. University of Sydney 7
10. Shanghai University 161	10. Fond. Ist. Italiano di Tecn. 5	10. University of Texas 20	10. South China Univ. of Tech. 160	10. Advanced Telecom. Res. Inst. 5

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

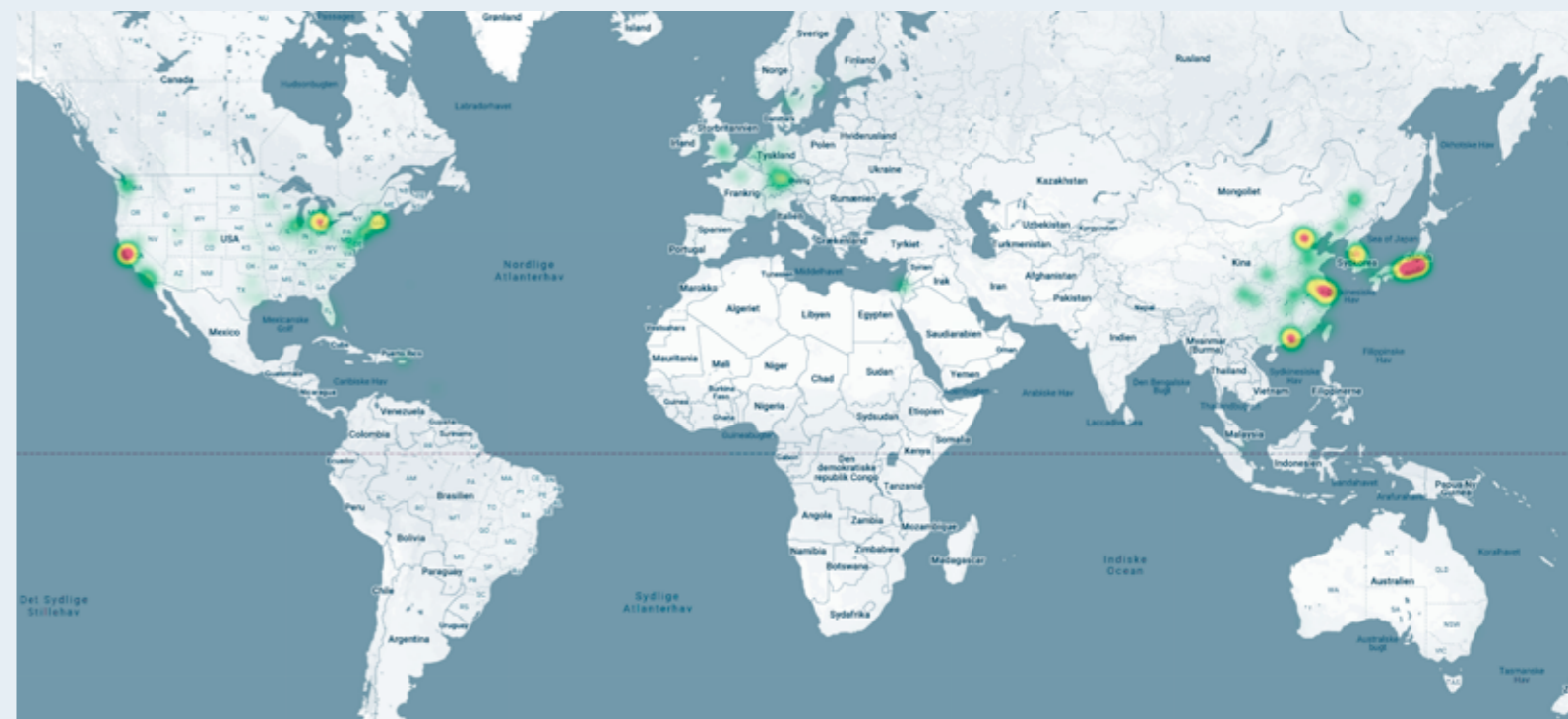
Mest publicerende institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Chinese Academy of Sciences 4.325	1. Centre Nat. de la Rech. Scient. 2.776	1. Carnegie Mellon University 3.191	1. Chinese Academy of Sciences 4.295	1. Centro de Investigacion y de Estudios Avanzados 943
2. Harbin Institute of Technology 3.726	2. Technical University of Munich 2.310	2. Massachusetts Institute of Technology 2.177	2. Harbin Institute of Technology 3.716	2. Russian Academy of Sciences 821
3. Carnegie Mellon University 3.214	3. ETH Zürich 1.639	3. Georgia Institute of Technology 2.009	3. University of Tokyo 2.621	3. Universidade de Sao Paulo - USP 649
4. Centre Nat. de la Rech. Scient. 2.789	4. Istituto Italiano di Tecnologia 1.429	4. The Robotics Institute 1.358	4. Shanghai Jiao Tong University 2.321	4. University of New South Wales UNSW Australia 602
5. University of Tokyo 2.629	5. Swiss Federal Institute of Technology EPFL, Lausanne 1.304	5. Stanford University 1.329	5. Beihang University 2.248	5. University of Technology Sydney 577
6. Shanghai Jiao Tong University 2.330	6. Deutsches Zentrum für Luft-Und Raumfahrt 1.298	6. University of California, Berkeley 1.295	6. Ministry of Education China 2.141	6. Instituto Politécnico Nacional 524
7. Technical University of Munich 2.313	7. Delft Technical University of Technology 1.129	7. University of Southern California 1.149	7. Tsinghua University 2.098	7. The University of Sydney 519
8. Beihang University 2.249	8. Imperial College London 1.080	8. University of Michigan, Ann Arbor 1.148	8. Beijing Institute of Technology 1.876	8. University of Tehran 489
9. Massachusetts Institute of Technology 2.198	9. Rheinisch-Westf. Tech. Hochsch. Aachen 959	9. Dept. of Mech. and Aerospace Eng. 1.075	9. Nanyang Technological University 1.855	9. Sharif University of Technology 441
10. Ministry of Education China 2.156	10. Technische Universität Wien 938	10. California Institute of Technology 1.013	10. Korea Advanced Institute of Science & Technology 1.790	10. University of Auckland 402

Mest publicerende institutioner efter geografisk siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

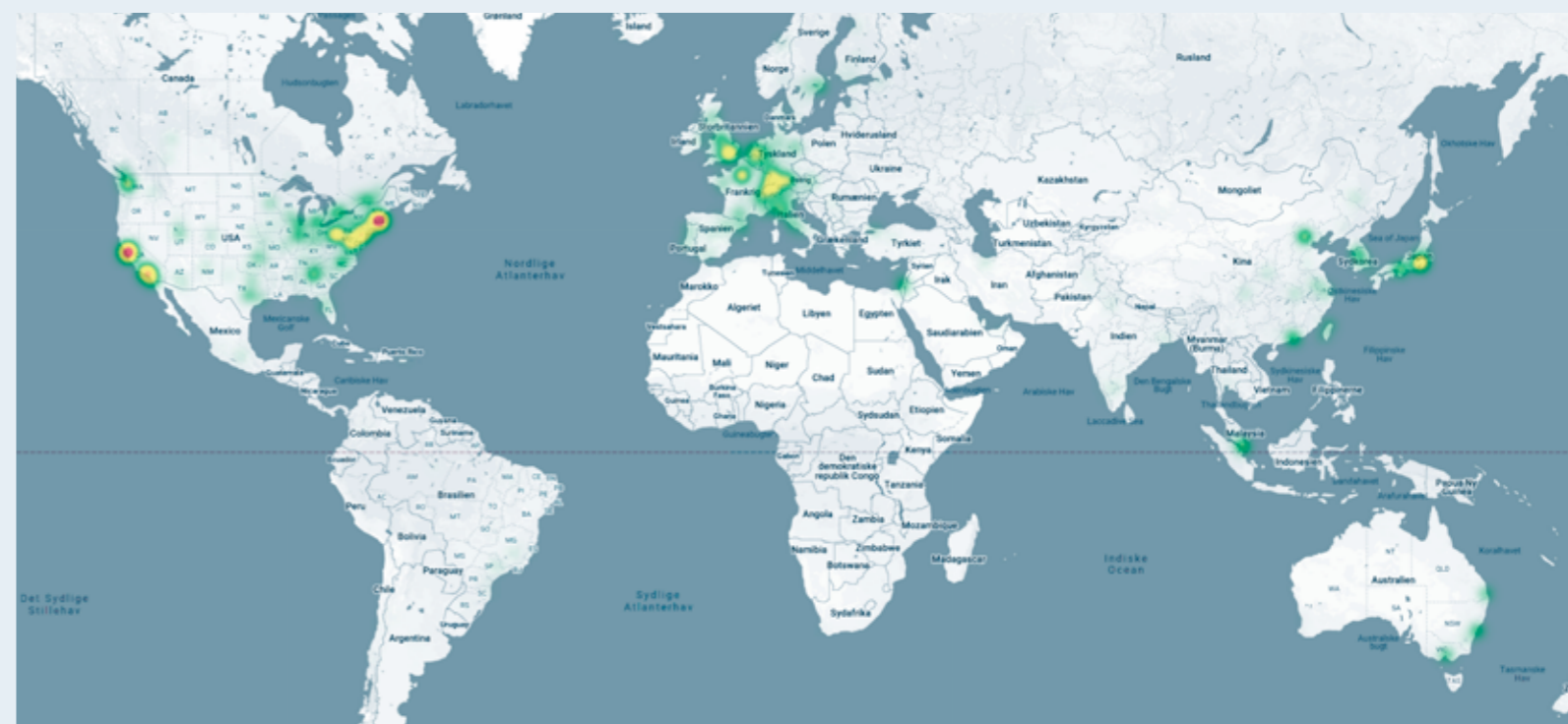
Science & Engineering-hotspots

Patenter robotteknologi



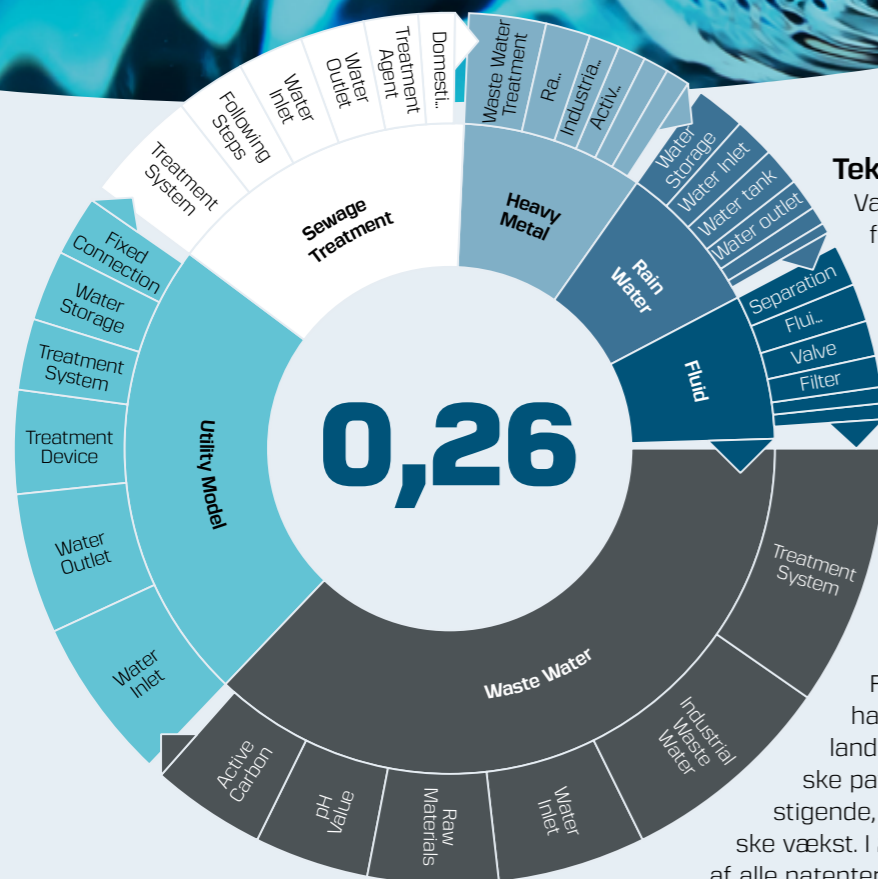
Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægtet med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer robotteknologi



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægtet, så de mest citerede publikationer vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

VAND-TEKNOLOGI



Teknologiområdet

Vandteknologi omfatter teknologier inden for håndtering og behandling af vand, vandforsyning, spildevand og indhøstning af drikkevand fra åbne vandområder.

Styrkeforholdet

Med et styrkeforhold på 0,26 i forhold til de 30 stærkeste S&E-regioner og et styrkeforhold på 0,51 forhold til top 10-nationerne er vandteknologi ikke et teknologiområde, hvor Danmark aktuelt står meget stærkt i en international sammenligning.

Fra starten af 1980'erne og frem til 2014 har Danmark været blandt verdens førende lande inden for teknologiområdet. Den danske patentaktivitet inden for området er fortsat stigende, men udviskes af den voldsomme kinesiske vækst. I 2016 stod Kina bag omkring to tredjedel af alle patenter.

Patenter

Der blev i alt fundet 211 nyere patenter med mindst fem citeringer fra virksomheder med adresse i Danmark ud af i alt 97.915 patenter på globalt plan. De danske patenter inden for vandteknologi udgør således 0,22 procent af verdens patenter. Novozymes og Grundfos topper listen over danske virksomheder med patenter siden 2000, der er citeret mindst fem gange.

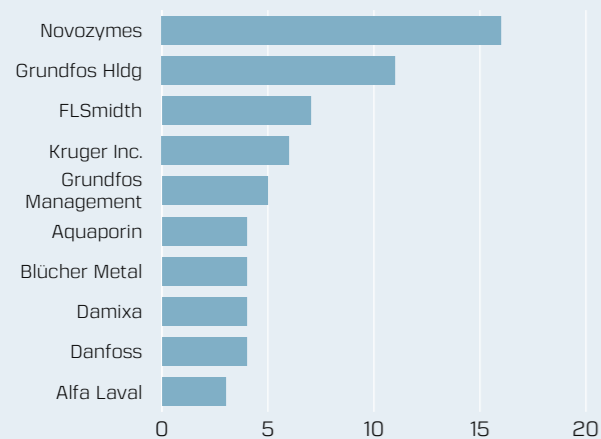
Publikationer

0,88 procent af den globale videnskabelige litteratur er publiceret med dansk deltagelse. Opgjort pr. 1.000 indbyggere ligger dansk forskning på en international top-2 med 0,43 videnskabelige publikationer pr. 1.000 danskere, kun overgået af Monaco.

Danmarks Tekniske Universitet placerer sig på en 5. plads på listen over mest publicerende europæiske universiteter og forskningsinstitutioner.

Teknologihjulet er en tekstanalyse baseret på de 10.000 nyeste patenter med mindst fem citeringer inden for teknologiområdet vandteknologi, der relaterer sig til vandindvinding, spildevand, regnvand, behandling af spildevand, herunder fra industrien og håndtering af væske eller tungmetaller.

Top 10-patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

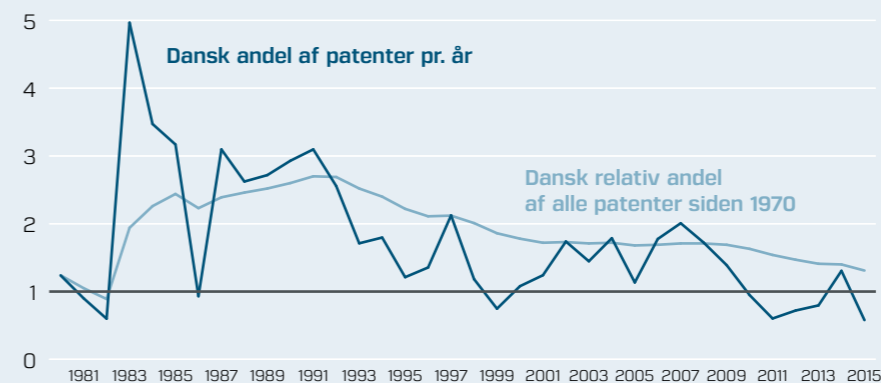
Styrkeforhold

0,26
Top 30-S&E-regioner

0,51
Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande.

Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet.

De ti mest patenterende lande er: Kina, Japan, Sydkorea, USA, Tyskland, Rusland, Serbien, Taiwan, Frankrig og Sverige. Teknologiuudviklingen er i udpræget grad domineret af Kina.

Patenter

siden 2000 med 5 citeringer

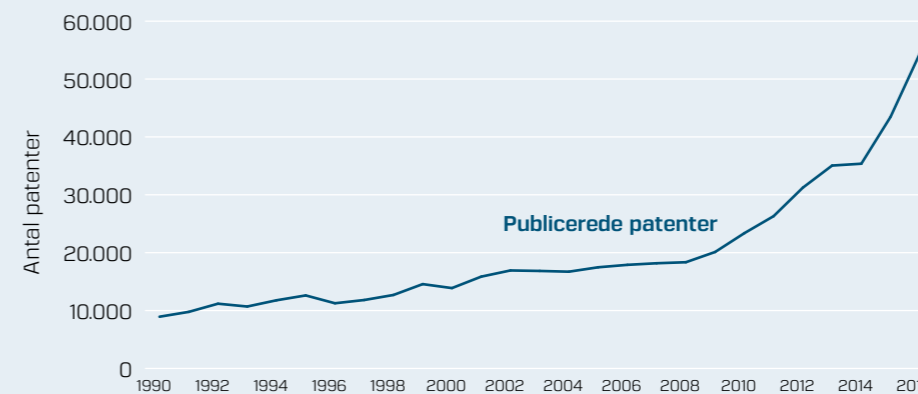
97.915
Globalt

211
Danske

0,22%



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Det samlede antal patenter er mere end fordoblet fra 2011-2016.

Publikationer

siden 2000

283.137
Globalt

2.479
Danske

0,88%



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 283.137 identificerede publikationer om vandteknologi globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Toto Ltd. 1451	1. Neoperl 107	1. Ecolab 198	1. Toto Ltd. 1.378	1. Toto Ltd. 92
2. Kurita Water Industries Ltd. 1408	2. Veolia Water Solutions & Tech Support 103	2. Evoqua Water Tech 131	2. Kurita Water Industries Ltd. 1.333	2. Kurita Water Industries Ltd. 86
3. Panasonic 614	3. Hansgrohe SE 85	3. Kohler Company 127	3. Panasonic 557	3. Panasonic 65
4. Organo 571	4. BASF 82	4. General Electric 120	4. Organo 550	4. Mitsubishi Heavy Industries 50
5. Toshiba 505	5. Henkel 56	5. Delta Faucet 98	5. Sinopec 484	5. Globe Union Indal 47
6. Ebara Corporation 493	6. Degremont Soc Dite 53	6. 3M Innovative Properties 86	6. Ebara Corporation 475	6. Samsung Electronics 38
7. Inax 485	7. Geberit 53	7. Halliburton Energy Services 80	7. Toshiba 474	7. Kubota 33
8. Sinopec 485	8. Unilever 52	8. Procter & Gamble 79	8. Inax 466	8. Sanyo Electric Co. Ltd. 33
9. Kubota 426	9. Hansa Metallwerke 48	9. Wcm Ind 75	9. Tongji University 429	9. Toshiba 33
10. Toray Industries 401	10. Unilever UK Cent Resources 44	10. Sloan Valve Company	10. Kubota 395	10. Helen of Troy Limited 2

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Tongji University 429	1. Fraunhofer Institutes 40	1. University of California 46	1. Tongji University 429	1. Council of Scientific and Industrial Research 42
2. Nanjing University 389	2. CNRS 34	2. Massachusetts Institute of Technology 32	2. Nanjing University 389	2. Industrial Technology Research Institute 38
3. Harbin Institute of Technology 382	3. French Institute of Petroleum 22	3. University of Texas 18	3. Zhejiang University 382	3. Korea Institute of Science & Technology 19
4. Zhejiang University 382	4. Commissariat A Lenergie 12	4. California Institute of Technology 17	4. Harbin Institute of Technology 381	4. Nat. Inst. of Adv. Indust. Sci. And Tech. 19
5. Tsinghua University 308	5. University of Surrey 7	5. Univ of Florida Res Found 17	5. Tsinghua University 306	5. King Fahd Univ. Of Petrol and Min. 15
6. Ecol. Environment Res. Center, Chin. Acad. of Sci. 1290	6. Clausthaler Umwelttechn Institut Cuted 4	6. Battelle Memorial Inst US 16	6. Ecol. Environment Res. Center, Chin. Acad. of Sci. 1290	6. University of California 15
7. South China Univ of Tech 273	7. Csic Consejo Superior De Investigaciones Cientificas 4	7. Northwestern University 15	7. South China Univ of Tech 273	7. Uljanovsk. Gosudarstv. Tekhnicsk. Univ. 14
8. Beijing University of Technology 213	8. Coventry University 3	8. Stanford University 14	8. Beijing University of Technology 213	8. Fraunhofer Institutes 12
9. Hohai University 197	9. Dresden University of Technology 3	9. Michigan State University 11	9. Hohai University 197	9. Univ De Stat Din Moldova 9
10. Shandong University 189	10. Ecole Polytechn. Fed. De Lausanne Ind 3	10. The Board of Trustees For The Univ of Illinois 11	10. Shandong University 189	10. Ben-Gurion University of The Negev 8

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Mest publicerede institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Chinese Academy of Sciences 7902	1. Centre National de la Recherche Scientifique 1.978	1. United States Environmental Protection Agency 1.582	1. Chinese Academy of Sciences 7.896	1. Universidade de Sao Paulo - USP 1.038
2. Ministry of Education China 6.673	2. Delft University of Technology 1.225	2. USDA Agricultural Research Service, Washington DC 1.171	2. Ministry of Education China 6.667	2. Universidad Nacional Autónoma de México 598
3. Harbin Institute of Technology 3.077	3. Universiteit Gent 1.062	3. United States Geological Survey 1.064	3. Harbin Institute of Technology 3.077	3. University of Tehran 584
4. Tsinghua University 2.944	4. Swiss Fed. Inst. of Aquatic Sci. and Tech. 1.007	4. University of Florida 1.017	4. Tsinghua University 2.944	4. Middle East Technical University METU 566
5. University of Chinese Academy of Sciences 2.569	5. Technical University of Denmark 962	5. University of Alberta 928	5. University of Chinese Academy of Sciences 2.569	5. Istanbul Teknik Üniversitesi 553
6. Tongji University 2.225	6. Consiglio Nazionale delle Ricerche 951	6. University of California, Davis 856	6. Tongji University 2.225	6. University of Queensland 535
7. Centre National de la Recherche Scientifique 1.979	7. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas 932	7. North Carolina State University 843	7. Zhejiang University 1.953	7. Consejo Nacional de Invest. Cient. y Técn. 533
8. Zhejiang University 1.953	8. Wageningen University and Research Centre 917	8. University of Waterloo 842	8. Res. Center for Eco-Envir. Sci., Chin. Acad. of Sci. 1.907	8. UNESP-Universidade Estadual Paulista 522
9. Res. Center for Eco-Envir. Sci., Chin. Acad. of Sci. 1.907	9. ETH Zurich 755	9. Texas A&M University 838	9. Nanjing University 1.318	9. Universiti Teknologi Malaysia 492
10. United States Environmental Protection Agency 1.583	10. Universitat Politècnica de Catalunya 707	10. Virginia Polytechnic Institute and State University 824	10. Hohai University 1.258	10. Universiti Sains Malaysia 454

Mest publicerede institutioner efter geograf siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

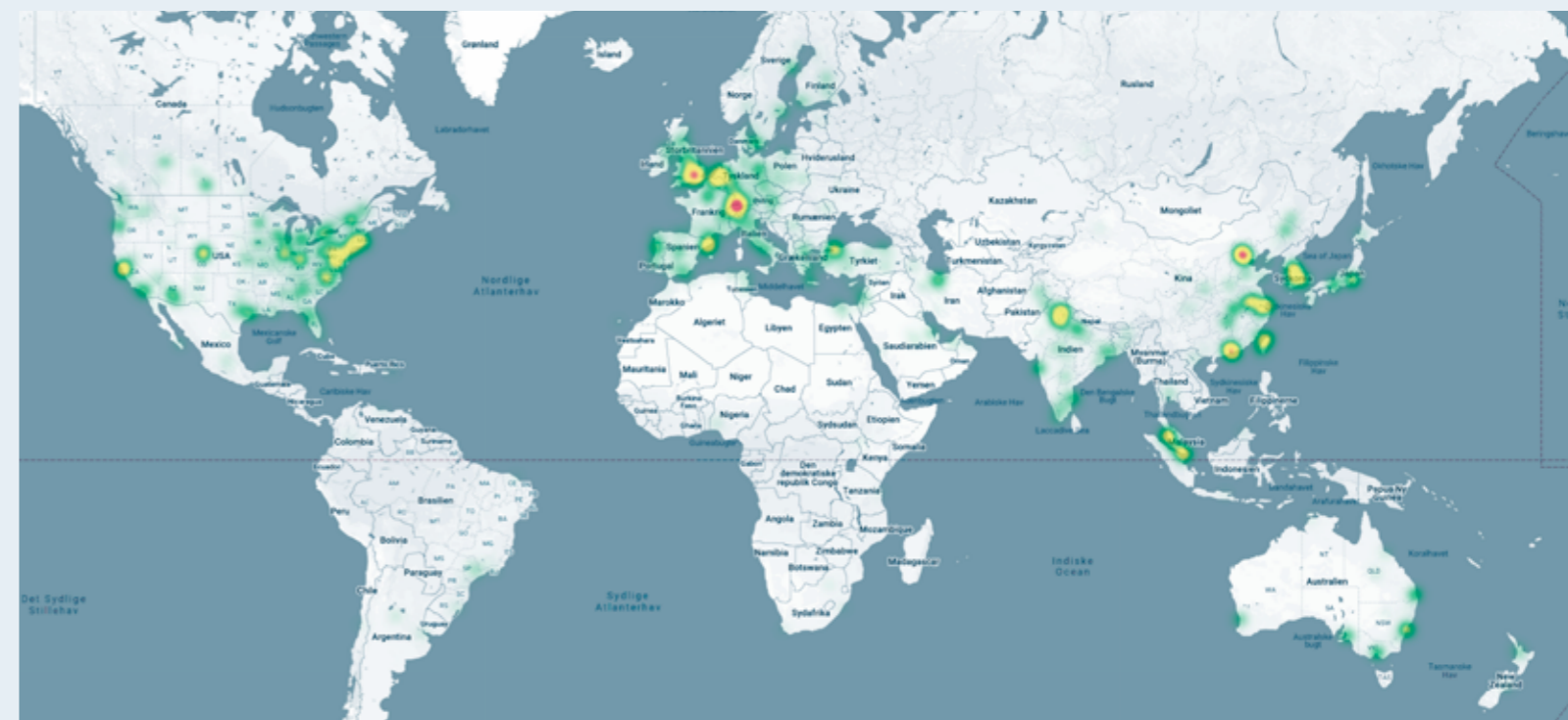
Science & Engineering-hotspots

Patenter vandteknologi



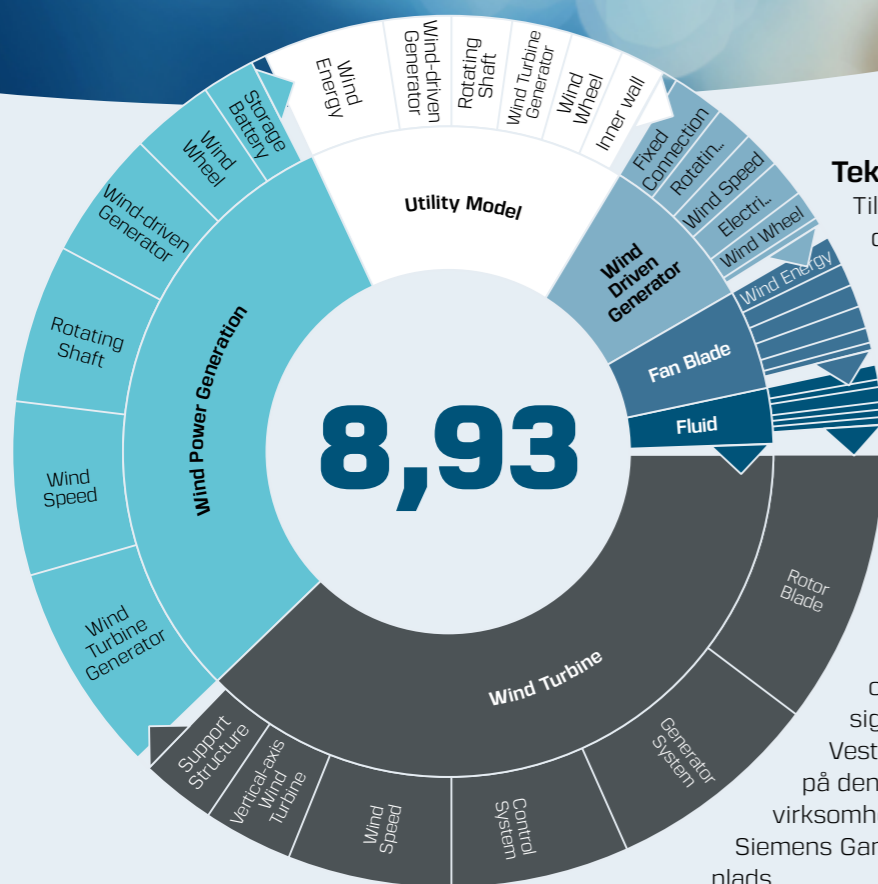
Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægtet med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer vandteknologi



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægtet, så de mest citerede publikationer vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

VIND-TEKNOLOGI



Teknologiområdet

Til afgrænsning af teknologiområdet er der taget udgangspunkt i teknologikoden F03d, som bredt set omfatter vindmøller og alle dele af de komponenter, der indgår i en vindmølle. Teknologiområdet er det absolut mindste, der indgår i denne analyse målt på såvel antal globale patenter som videnskabelige publikationer.

Styrkeforholdet

Med et styrkeforhold på 8,93 i forhold til de 30 stærkeste S&E-regioner og et styrkeforhold på 20,7 i forhold til top 10-nationerne udgør vindteknologi det område, hvor Danmark klarest markerer sig som en international teknologileder. Vestas Wind Systems indtager en 2. plads på den globale liste over mest patenterende virksomheder. På samme liste optræder såvel Siemens Gamesa og LM Glasfiber på hhv. en 6. og 10. plads.

Patenter

Der blev i alt fundet 1.273 nyere patenter med mindst fem citeringer fra virksomheder med adresse i Danmark ud af i alt 17.411 patenter på globalt plan. De danske patenter inden for vindteknologi udgør således 7,3 procent af verdens patenter. Vestas, Siemens Gamesa og LM Wind Power/Glasfiber står øverst på listen over top 10-patentejere i Danmark.

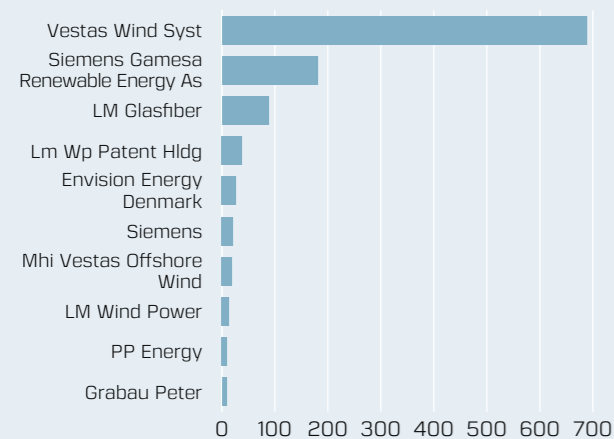
DTU topper listen over mest patenterende universiteter i Europa, mens Aalborg Universitet ligger på 3. pladsen. Den tilsvarende globale liste rummer alene kinesiske universiteter.

Publikationer

4,7 procent af den globale videnskabelige litteratur er publiceret med dansk deltagelse. Opgjort pr. 1.000 indbyggere ligger dansk forskning på en international førsteplads med 0,68 videnskabelige publikationer pr. 1.000 danskere.

Teknologihjulet er en tekstanalyse baseret på de 10.000 nyeste patenter med mindst fem citeringer inden for teknologiområdet vindteknologi, der omfatter motorer, opbygning og produktion, kraftoverførsel, testmetoder, styringssystemer og særlige måder at bruge vindmotorer på, fx som pumpe eller sat på et køretøj.

Top-10 patentejere i Danmark



Publicerede patenter siden år 2000 med mindst fem citeringer.

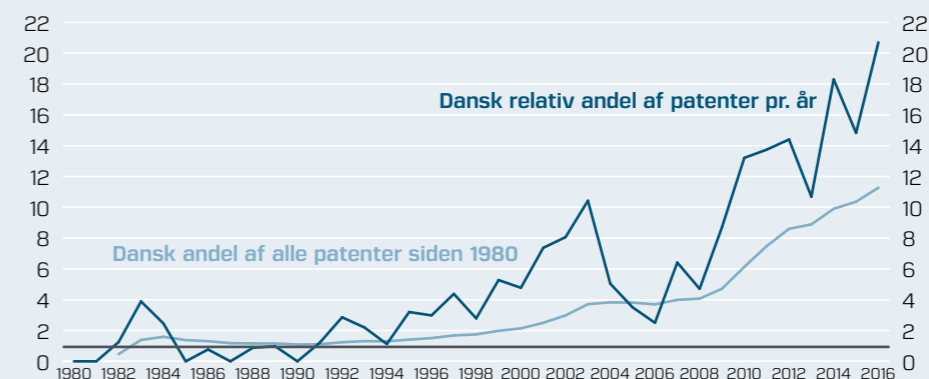
Styrkeforhold

8,93
Top 30-S&E-regioner

20,7
Top 10-nationer (2016)



Styrke i forhold til verdens 10 stærkeste nationer



Antal danske patenter pr. capita i forhold til patenter pr. capita i de ti mest patenterende lande.

Den optrukne linje ved 1 markerer punktet, hvor danske styrker svarer til styrken i verdens ti førende lande inden for teknologiområdet.

De ti mest patenterende lande er: Kina, USA, Tyskland, Japan, Sydkorea, Storbritannien, Spanien, Holland, Rusland og Canada.

Patenter

siden 2000 med 5 citeringer

17.411

Globalt

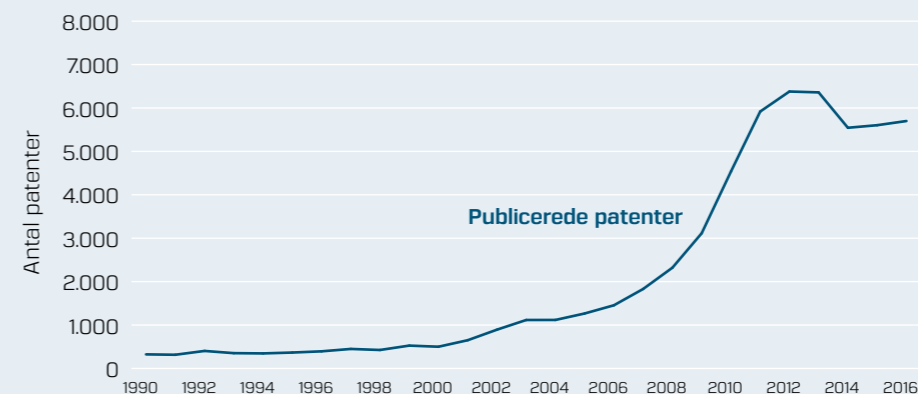
1.273

Danske

7,3%



Patenter 1990-2016



Med henblik på at illustrere interessen og aktiviteten inden for teknologiområdet er alle publicerede patentfamilier medtaget uanset gyldighed og type.

Det samlede antal patenter er mere end fordoblet fra 2008-2016.

Publikationer

siden 2000

81.947

Globalt

3.914

Danske

4,7%



Publikationer 2000-2016



Beregninger baseret på 81.947 identificerede publikationer om vindteknologi globalt fra år 2000ff i SCOPUS.

Førende patenterende virksomheder

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. General Electric 1.145	1. Vestas Wind Syst. 683	1. General Electric 1.135	1. Mitsubishi Heavy Industries 420	1. Siemens 195
2. Vestas Wind Syst. 702	2. Siemens 290	2. United Technologies Corp. 47	2. Hitachi 101	2. Vestas Wind Syst. 84
3. Mitsubishi Heavy Industries 431	3. Servion se 174	3. Makani tech llc 41	3. Guodian United Power Tech 83	3. Servion SE 66
4. Siemens 350	4. Siemens Gamesa Renewable Energy AS 170	4. Google 38	4. Beijing Goldwind Sci. & Creation Windpower Equip. 77	4. General Electric 52
5. Servion SE 202	5. Nordex Energy 122	5. Hamilton Sundstrand 34	5. Sinovel Wind Grp 73	5. Mitsubishi Heavy Industries 41
6. Siemens Gamesa Renewable Energy AS 166	6. Gamesa innovation & Tech 113	6. Clipper Windpower 32	6. NTN Corporation 71	6. Gamesa Innovation & Tech 39
7. Nordex Energy 135	7. LM Glasber 89	7. Flodesign Wind Turbine 32	7. Samsung Heavy Industries 60	7. Nordex Energy 24
8. Gamesa Innovation & Tech 123	8. Wobben Properties 72	8. Honeywell 26	8. State Grid Corporation of China 52	8. Alstom Renewable Tech. 18
9. Hitachi 101	9. ABB Group 52	9. Siemens Energy 21	9. Sany Electric 46	9. Hitachi 17
10. LM Glasber 87	10. GE Renewable Tech. Wind bv 39	10. Vestas Wind Syst. 16	10. Vestas Wind Syst. 41	10. Robert Bosch GmbH 15

Førende patenterende virksomheder siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. North China Electric Power University 48	1. Technical University of Denmark 8	1. University of Maine 7	1. North China Electric Power University 48	1. King Fahd University of Petroleum And Minerals 7
2. Inst. of Eng. Thermophys., Chinese Acad. of Sci. 30	2. French Institute of Petroleum 7	2. Cleveland State University 4	2. Inst. of Eng. Thermophys., Chinese Acad. of Sci. 30	2. Industrial Technology Research Institute 6
3. Shanghai Jiao Tong University 26	3. Fraunhofer Institutes 6	3. Massachusetts Institute of Technology 4	3. Shanghai Jiao Tong University 26	3. Nat. Pingtung Univ. of Sci. & Tech. 4
4. Hohai University 24	4. University of Kassel 3	4. Univ. Laval 4	4. Hohai University 24	4. Dalnevostochnyj Gosudarstvennyj 3
5. Nanjing Univ. of Aeronaut. and Astronaut. 22	5. Univ. i Stavanger 3	5. Northeastern University 3	5. Nanjing Univ. of Aeronaut. and Astronaut. 22	5. Indal Cooperation Found Chonbuk Nat Univ 3
6. Harbin Engineering University 21	6. City Univ. 2	6. California Institute of Technology 2	6. Harbin Engineering University 21	6. Gosudarstvennoe Nauchnoe Uchrezhdenie Vserossijskij 2
7. Southeast University 19	7. CNRS 2	7. Dumas Guy 2	7. Southeast University 19	7. Gosudarstvennoe Obrazovatelnoe 2
8. Chongqing University 16	8. École Polytechn. Fed. de Lausanne 2	8. Lemay Jean 2	8. Chongqing University 16	8. Stellenbosch University 2
9. Harbin Institute of Technology 15	9. Electricite De Franceservice Nat 2	9. The Board of Trustees for the Univ. of Illinois 2	9. Harbin Institute of Technology 15	9. Tekhnicheskij Univt Moldov 2
10. Tsinghua University 15	10. Fundacion Inst De Hidraulica Ambiental De Cantabria 2	10. University of Alabama 2	10. Tsinghua University 15	10. Univea Tehnica A Moldovei 2

Førende patenterende universiteter og forskningsinstitutioner siden år 2000 opgjort efter patentejers (assignee) adresse. Kun patenter citeret af mindst fem andre patenter indgår. Kilde: Teknologisk Institut, søgt i patentdatabaser i perioden december 2019 - februar 2020.

Mest publicerende institutioner

GLOBALT	EUROPA	USA/CANADA	ASIEN	ANDRE
1. Technical University of Denmark 2.043	1. Technical University of Denmark 2.043	1. National Renewable Energy Lab., Colorado, USA 851	1. North China Electric Power University 1990	1. Indian Institute of Technology Delhi 301
2. North China Electric Power University 1.992	2. Aalborg University 1.416	2. The University of Texas at Austin 310	2. Tsinghua University 1.341	2. University of New South Wales UNSW Australia 194
3. Aalborg University 1.416	3. Delft University of Technology 891	3. Texas A&M University 292	3. Ministry of Education China 1.122	3. Sharif University of Technology 172
4. Tsinghua University 1.341	4. Norges Tek.-Nat. Universitet 863	4. Department of Mechanical and Aerospace Engineering 279	4. China Electric Power Research Institute 1.083	4. Mohammed V University in Rabat 168
5. Ministry of Education China 1.124	5. University of Strathclyde 720	5. Sandia National Laboratories, New Mexico 234	5. Shanghai Jiao Tong University 922	5. University of Tehran 161
6. China Electric Power Research Institute 1.083	6. Universitat Politècnica de Catalunya 430	6. University of Colorado Boulder 224	6. Chongqing University 810	6. King Fahd University of Petroleum and Minerals 156
7. Shanghai Jiao Tong University 922	7. National Technical University of Athens 395	7. Georgia Institute of Technology 222	7. Zhejiang University 726	7. Amirkabir University of Technology 154
8. Delft University of Technology 891	8. Instituto Superior Técnico 372	8. Iowa State University 221	8. Huazhong University of Science and Technology 722	8. Islamic Azad University 145
9. Norges Tek.-Nat. Universitet 867	9. Universidade de Lisboa 335	9. The Institute of Electrical and Electronics Engineers 198	9. Xi'an Jiaotong University 697	9. Curtin University 144
10. National Renewable Energy Lab., Colorado, USA 851	10. Politecnico di Milano 322	10. University of Waterloo, Ontario, Canada 198	10. Chinese Academy of Sciences 693	10. National Institute of Technology Kurukshetra 135

Mest publicerende institutioner efter geografi siden 2000. Alene publikationer med mindst fem citationer er medtaget. Tallet angiver antal publikationer inden for teknologiområdet, der kan henføres til de nævnte institutioner. Kilde: TI søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

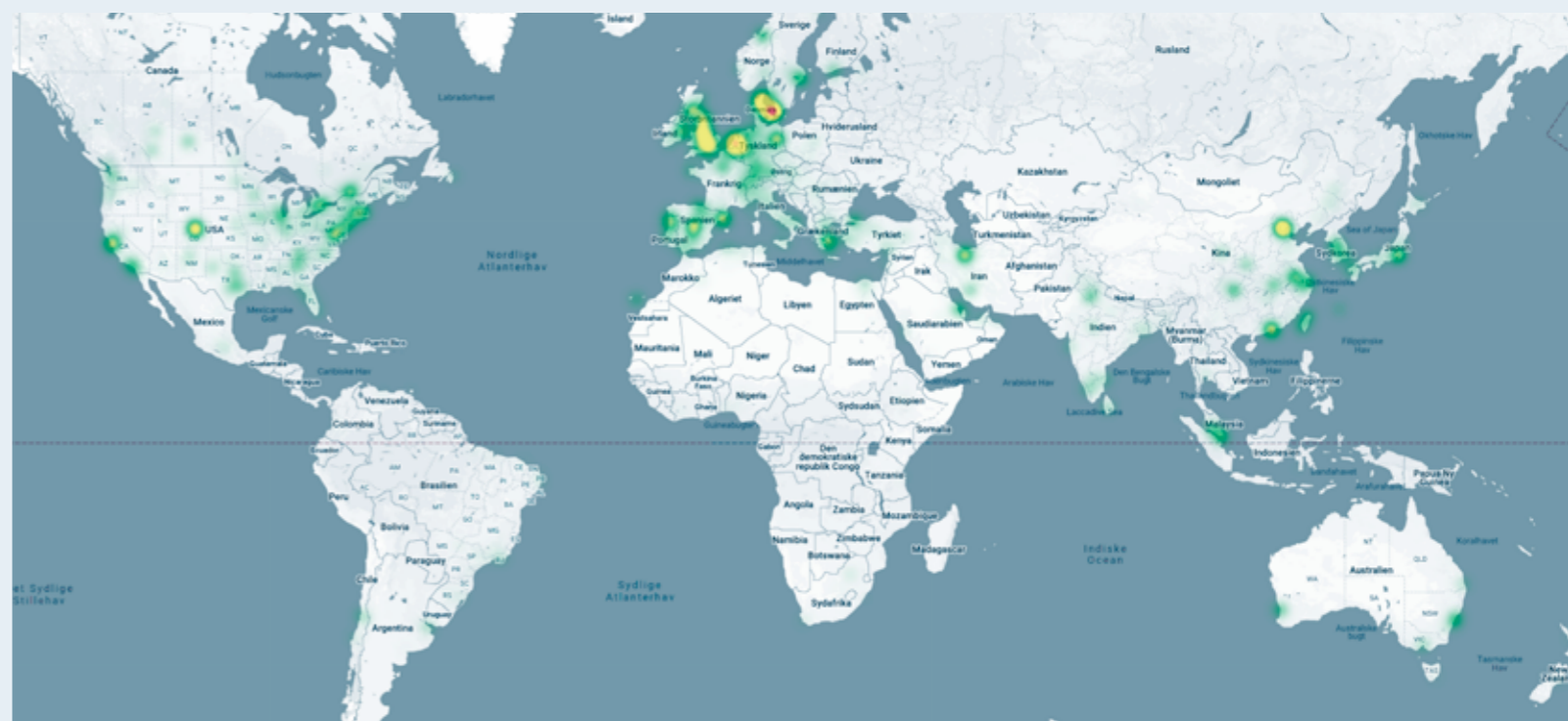
Science & Engineering-hotspots

Patenter vindteknologi



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation fra de 10.000 mest citerede, publicerede patenter. Farvelægningen er vægtet med antallet af citeringer for patenterne, så de mest citerede patenter vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i patentdatabaser i december 2019 - februar 2020.

Publikationer vindteknologi



Kortet er dannet på baggrund af adresseinformation om forfatterne bag de 2.000 mest citerede publikationer siden år 2000. Farvelægningen er vægtet, så de mest citerede publikationer vejer tungest i genereringen af kortet. Kilde: Teknologisk Institut søgt i Scopus i december 2019 - februar 2020.

Metode

Teknologisk Institut har for ATV kortlagt verdens førende Science & Engineering-regioner inden for 11 teknologiområder, der er af stor strategisk betydning for Danmark. Med baggrund i adresseinformationer for patentejere og forfattere af videnskabelige publikationer har Teknologisk Institut identificeret de 30 regioner i verden, hvor der produceres mest Science (videnskabelige publikationer) og Engineering (patenter). De 11 strategiske teknologiområder er valgt med udgangspunkt i kortlægninger over danske styrkepositioner, som Erhvervsfremmebestyrelsen har anvendt (IRIS Group 2019). Herudover bygger identifikation af stærke Science & Engineering-regioner også på en analyse af de teknologiområder, der aktuelt (november 2019), globalt set er størst patentaktivitet inden for.

Teknologisk Instituts arbejde er afrapporteret til ATV i en omfattende rapport (Teknologisk Institut 2020 A) med et stort bilagsmateriale i form af et slidedeck (Teknologisk Institut 2020 B). Såvel rapport som slidedeck er tilgængelige via ATV's hjemmeside www.atv.dk. For en uddybende gennemgang af metode og resultater henvises til dette materiale.

Tech mining af big data

Ved hjælp af tech mining af millionvis af patent- og forskningsdata fra hele verden er der tale om den hidtil mest omfattende, globale kortlægning af Danmarks teknologiske styrkeområder. Teknologisk Institut har baseret analysen på såkaldt tech mining af data fra databaser over videnskabelige patenter og publikationer. Der er tale om en big data-analyse af millionvis af data.

Patentdatabaserne er lavet for at beskytte rettighedshavere, og patentdatabaser bruges bl.a. af opfindere, der ønsker at sikre sig, at deres opfindelse reelt er ny. Patenterne klassificeres ved hjælp af et omfattende internationalt kodesystem med op mod 80.000 kategorier og underkategorier. Et patent er typisk omfattet af flere koder.

Tech mining muliggør en alternativ udnyttelse af informationer i databaserne over videnskabelige patenter og publikationer med det formål at finde mønstre, tendenser, hovedaktører, geografiske områder mv.

Afgrænsning af teknologiområder

Tech mining-analyser gennemføres på et udtræk af relevante patenter for det teknologiområde, som undersøges. Det er sjældent, at der findes klare definitioner og overordnede kategorier, der præcist matcher de teknologiområder, vi her har været interesserede i. Teknologiområderne, der er medtaget i denne analyse, varierer i størrelse. Afgrænsningen af områderne er, så vidt det har været muligt, foretaget med udgangspunkt i eksisterende analyser.

Der henvises til Teknologisk Instituts rapport for en nærmere beskrivelse af afgrænsningen af de enkelte teknologiområder.

Der findes ikke en standardmetode, mål eller kriterier for, hvornår en søgning er tilfredsstillende. Teknologisk Institut har anvendt flere metoder til vurdering af, hvornår en søgning har givet et validt søgeresultat. En væsentlig metode har været at se på frekvensen af de ord, der indgår i de fundne patenter. En anden væsentlig metode har været at se på de patentejere, der bliver fundet, og vurdere, om de væsentligste virksomheder på teknologiområdet dukker op i søgningen i et rimeligt omfang.

Patentanalyse

Patenter gælder kun for det land, hvor de er udtaget, og derfor kan den samme innovation eller teknologi optræde i flere lande. Når informationer om teknologierne trækkes ud, kan både informationen om de enkelte patenter og om hele patentfamilien udtrækkes. Når der i denne rapport tales om antal patenter, er det i virkeligheden *patentfamilier*, der tælles, så en teknologiudvikling kun medtælles en gang.

I kapitel 3 er de enkelte teknologiområder gennemgået hver for sig. For hvert teknologiområde er anført, hvor mange patenter der er udtaget globalt, og hvor stor en del heraf der er danske. For at sikre, at de patenter, der medtages i analysen, er gyldige og har stor indflydelse på den aktuelle teknologiske udvikling, er der alene medtaget patenter, der er udtaget siden år 2000, og som minimum er citeret fem gange.

For hvert teknologiområde er de mest patenterende aktører i Danmark såvel som globalt identificeret. Den globale patentaktivitet, baseret på de seneste 10.000 mest citerede patenter inden for hvert område, er afbildet i hotspotkort, der viser, hvor i verden der udtages flest patenter. Se også side 26-27 for en læsevejledning til kapitel 3.

Publikationsanalyse

Den videnskabelige produktion opgøres i litteraturdatabaser, hvor der også er kodeord for fagområde, informationer om forfatterne, om deres institutioner, om citationer mv. I denne analyse er søgningerne i de globale patentdatabaser suppleret med søgning efter videnskabelig litteratur via Scopus-databasen.

I kapitel 3 er der for hvert teknologiområde anført, hvor mange videnskabelige publikationer der er fundet inden for området siden år 2000, og hvor mange af disse der er danske. Som for patenterne er de væsentligste aktører listet, og på baggrund af de seneste 2.000 mest citerede værker siden år 2000 er der udarbejdet

hotspotkort. De fleste kort bygger på 4-6.000 adresseoplysninger. Dvs. at en publikation kan henføres til flere forfattere.

Robust materiale

Tech mining-metoderne er robuste over for de begrænsninger, der ligger i søgemulighederne. Der er tale om store mængder data, og i søgeresultaterne indgår mange tusinde observationer. Når formålet er at finde hovedaktører og geografiske områder, vil mønstre og tendenser træde frem, uanset at udsøgningen ikke er helt præcis. Her gælder 'de store tals lov'.

Styrkeforhold

Danmarks teknologiske tyngde inden for de 11 strategiske teknologiområder belyses ved hjælp af et top 30-styrkeforholdstal, hvor patentaktiviteten pr. capita i Danmark sammenlignes med patentaktiviteten pr. capita i top 30-regionerne. I beregningen er det anslået, at Science & Engineering-regioner tegner sig for 80 procent af patenterne. De anslåede befolkningstal for regionerne fremgår af tabellen nedenfor.

Analysens styrker og begrænsninger

Tech mining er en analysetilgang, der giver mulighed for helt nye indsigter og viden om teknologier, aktører og lokalisering og for identifikation af trends og mønstre i meget store mængder data.

Med brug af adresseinformationen lykkes det at pinpointe verdens stærkeste tech-regioner og komme bag om de begrænsninger, der ligger i analyser, der baserer sig på nationers samlede performance.

Det er også en metode, der gør det muligt at stille skarpt på enkelte teknologiområder, om end der er udfordringer forbundet med afgrænsningen heraf.

Selvom der er tale om en analyse baseret på meget store mængder data, fortæller patentdata ikke hele historien om en teknologis styrke, værdi eller tilstedeværelse. Ikke alle teknologier patenteres. Det kan skyldes, at en virksomhed ønsker at holde innovationen hemmelig. Inden for nogle teknologiområder går udviklingen så hurtig, at teknologien allerede er forældet, når patentproceduren er gennemført. Ydermere findes der virksomheder, der sparer udgiften til patentering, da det er en dyr proces. Det vil også forekomme, at virksomheder udtager patenter i andre regioner, end hvor de primært er lokaliserede. Det kan bl.a. skyldes, at teknologiudviklingen er foregået i den pågældende region eller, at man af skattehensyn har ønsket at placere patentet et andet sted.

Ud over at patenteringskultur og tradition er forskellig på tværs af teknologiområder, gælder det også, at den er forskellig fra land til land. I et land som Kina er der en økonomisk belønning til opfinderen for at udtage patentet, hvor det i andre lande er en investering i at beskytte opfindelsen.

Endelig skal det nævnes, at analysen her ikke svarer på, hvor megen værdi de enkelte teknologiområder genererer i de forskellige regioner. Man kan dog alligevel drage nogle konklusioner ved at følge udviklingen i antallet inden for et teknologiområde. En stærk stigning kan fx indikere et teknologisk gennembrud på et område, hvor patentejerne forventer værdi og derfor er villige til at investere i teknologisk udvikling. Imidlertid kan det sagtens være tilfældet, at et teknologiområde, der kommer ud med et lavere styrkeforholdstal end et andet område, faktisk er mere værdiskabende.

Tabeloversigt: befolkning i de 30 udvalgte Science & Engineering-regioner

BEFOLKNING I ALT 2019		563.872.478	
Atlanta	5.950.000	Melbourne	4.963.349
Beijing	20.035.000	Minneapolis	3.420.000
Boston-Washington	50.000.000	Nederlandene	17.424.978
Chengdu	18.100.000	North Carolina	10.500.000
Cincinnati	2.100.000	Keihanshin	20.000.000
Denver	2.800.000	Ottawa	1.323.783
East Texas	7.100.000	Paris	13.000.000
Great Lakes Region	46.900.000	San Francisco	7.100.000
Jinan	8.700.000	Seattle	3.900.000
London	8.908.000	Seoul	25.674.800
		Shanghai	150.000.000
		Shenzhen-Hongkong	19.436.154
		Singapore	5.800.000
		Sydlig Californien	24.000.000
		Sydney	5.230.330
		Sydtyske område	26.109.000
		Taiwan	7.034.084
		Tel Aviv	4.097.000
		Tokyo	36.000.000
		Wuhan	8.266.000

Kilde: Teknologisk Institut 2020 A

Litteraturliste

Rapporten "Verdens førende tech-regioner – Danmarks styrkepositioner i et globalt perspektiv" trækker på to baggrundsrapporter udarbejdet af Teknologisk Institut. Begge kan findes på www.atv.dk.

(Teknologisk Institut, 2020 A)
Verdens ledende Science & Engineering-regioner – Portræt af 30 regioner med markante S&E-styrker.

Andre henvisninger

Side 6 State of the Nation 2020: Danmark som Science & Engineering-region, marts 2020 https://atv.dk/sites/atv.dk/files/media/document/ATV_State%20of%20the%20Nation%202020_web.pdf

International Top Talent – A key ingredient in a leading Science & Engineering region, december 2019 <https://atv.dk/udgivelser-viden/international-top-talent-a-key-ingredient-in-a-leading-science-engineering-region>

Mulighedernes Indien, november 2019 <https://atv.dk/udgivelser-viden/ny-rapport-mulighedernes-indien>

Danmarks nye vækstlag, maj 2019 <https://atv.dk/udgivelser-viden/danmarks-nye-vaekstlag>

State of the Nation 2019: Danmark som Science & Engineering-region, maj 2019 <https://atv.dk/udgivelser-viden/state-of-the-nation-2019-danmarks-science-engineering-region>

Danmarks blinde vinkel: Disruptive Kina, november 2018 <https://atv.dk/udgivelser-viden/danmarks-blinde-vinkel-disruptive-king>

Danmark som Science & Engineering-region, april 2018 <https://atv.dk/udgivelser-viden/danmark-science-engineering-region>

Læringspunkter fra USA's førende tech-klynger, januar 2018 <https://atv.dk/udgivelser-viden/laeringspunkter-fra-usas-tech-klynger>

Science & Engineerings betydning for dansk økonomi, november 2017 <https://atv.dk/udgivelser-viden/science-engineerings-betydning-dansk-okonomi-delrapport-1-fra-atvs-science>

Side 8 The State Council, The People's Republic of China: <http://english.www.gov.cn/2016special/madeinchina2025/>

Side 12 IRIS Group. *Erhvervsmæssige styrkeområder – kortlægning af styrker i dansk erhvervsliv, 2019*

(Teknologisk Institut, 2020 B)
Teknologiske styrkepositioner, Kortlægning af globale styrkepositioner for Science & Engineering inden for 11 udvalgte teknologier, Teknologisk Institut, 2020.

Henvisninger til andet end disse rapporter fra Teknologisk Institut, 2020 er angivet nedenfor.

<https://irisgroup.dk/wp-content/uploads/2019/06/Analyse-af-danske-styrker-inden-for-forskning-teknologi-og-uddannelse.pdf>

Side 16 Merics, *Made in China 2025: The making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries*, 2016. <https://merics.org/en/report/made-china-2025>

Side 26 IRIS Group. *Erhvervsmæssige styrkeområder – kortlægning af styrker i dansk erhvervsliv, 2019* <https://irisgroup.dk/wp-content/uploads/2019/06/Analyse-af-danske-styrker-inden-for-forskning-teknologi-og-uddannelse.pdf>

Side 28 Schmoch, Ulrich. *Concept of a Technology Classification for Country Comparisons*. WIPO, 2008. https://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/wipo_ipc_technology.pdf

Side 36 IP Australia. *A patent analytics study on the Australian Pharmaceutical Industry*. Australian Government, Department of Industry, Innovation and Science, 2015. <https://www.ipaustralia.gov.au/tools-resources/publications-reports/patent-analytics-study-australian-pharmaceutical-industry>

Side 48 Sophie Gojon, Adrien Migeon, Philippe Petit, Patrice Lopez, Irene Kitsara. *Artificial Intelligence: Data collection method and clustering scheme*. WIPO, 2019. https://www.wipo.int/export/sites/www/tech_trends/en/artificial_intelligence/docs/techtrends_ai_methodology.pdf

Side 60 C. Andrew Keisner, Julio Raffo, Sacha Wunsch-Vincent. *Break Through Technologies: Robotics, innovation and intellectual property*. WIPO, 2019. <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4001&plang=EN>

Side 72 IRIS Group. *Erhvervsmæssige styrkeområder – kortlægning af styrker i dansk erhvervsliv, 2019* <https://irisgroup.dk/wp-content/uploads/2019/06/Analyse-af-danske-styrker-inden-for-forskning-teknologi-og-uddannelse.pdf>

ATV's sponsorer og partnere

Sponsorer af ATV's Science & Engineering-projekt:



ATV's partnere:

AAU – Aalborg Universitet
Akademikerne
ASTRA
AU – Aarhus Universitet
BLOXHUB
Carlsberg
CathVision
CBS – Copenhagen Business School
CLEAN
Coloplast
COWI
Danfoss
Danish Power Systems
Dansk Metal
Danske Bank
Danske Regioner
DTU – Danmarks Tekniske Universitet
FA – Finanssektorens Arbejdsgiverforening
Ferring Pharmaceuticals
FORCE Technology
FOSS
FRI – Foreningen af Rådgivende Ingeniører

GE – General Electric
Groupcare
Grundfos
GTS-foreningen
H. Lundbeck
Haldor Topsøe
IAK – Industriens
Arbejdsgivere i København
IBM
IDA – Ingeniørforeningen i Danmark
Industriens Fond
Innovationsfonden
ITU – IT-Universitetet i København
KEA – Københavns Erhvervsakademi
Københavns Universitet, SCIENCE
Københavns Universitet, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet
Landbrug & Fødevarer
LEO Pharma
Mærsk Drilling
NIRAS
Novo Nordisk
Novozymes
Nykredit

Oticon
Otto Bruuns Fond
P+, Pensionskassen for Akademikere
Patent- og Varemærkestyrelsen
Poul Due Jensens Fond
Rambøll
Rockwool
RUC – Roskilde Universitet
Scanventure
SDU – Syddansk Universitet
Siemens
Teach First Denmark
Technicon
TI – Teknologisk Institut
TICRA
Vestas
VIA University College
Vital Beats
WattsUp Power
Widex
Xnovo Technology
Aarsleff

ATV

ATV er en uafhængig, medlemsdrevet tænketank.

Vi arbejder for, at Danmark skal være en af fem førende Science and Engineering-regioner i verden – til gavn for kommende generationer.

Akademiets medlemmer medvirker til at implementere anbefalinger fra projekter i vidensmiljøer og virksomheder.

Læs mere på www.atv.dk

ATV

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

UDGIVET AUGUST 2020

Papiret er 100%
genbrugspapir.

