



PATENT- OG
VAREMÆRKESTYRELSEN

Patenter i den grønne omstilling

– tendenser i global udvikling af fremtidens teknologier

Forord

**I Danmark skal vi skabe rammerne for, at erhvervs-
livet kan udvikle og udnytte
de nyeste klimaløsninger,
så den grønne omstilling
kan være løftestang for at
skabe fremtidens vækst
og arbejdspladser.**

Regeringen fremlagde den 13. november 2019 en vision om at skabe en bæredygtig industri i Danmark, der skal vise omverdenen, at den grønne omstilling kan være både konkurrencedygtig og solidarisk, samtidigt med at den skaber vækst og arbejdspladser. På denne baggrund har regeringen ligeledes indgået et grønt og strategisk partnerskab med Indien, der bl.a. har til formål at placere Danmark i en god position i forhold til at levere de grønne teknologiske løsninger, som Indien efterspørger. Patent- og Varemærkestyrelsen deltager i det grønne og strategiske partnerskab, hvor der bl.a. er fokus på innovation og kommercialisering af grøn teknologi.

For at kaste lys over udviklingen og patenteringen af grøn teknologi præsenterede Patent- og Varemærkestyrelsen første gang i 2019 en rapport om Danmarks grønne teknologi-udvikling sammenlignet med udvalgte lande. Rapporten viste, at Danmark havde en klar styrkeposition i international sammenhæng, men også at området var domineret af få store virksomheder, der opererer inden for et snævert teknologisk felt.

De danske virksomheder spiller en afgørende rolle i klimakampen, da deres teknologiske løsninger skal bidrage til at nå regeringens



målsætning om en CO₂ reduktion på 70 pct. inden 2030. Men siden 2019 har verden været præget af en række samfundsmæssige udfordringer i forbindelse med Covid-19 krisen. Trods dette har den grønne omstilling hele tiden været højt prioriteret på den politiske dagsorden, og grøn teknologi er fortsat et teknologifelt, der er i rivende udvikling og præget af mange dygtige danske virksomheder.

Patent- og Varemærkestyrelsen har på denne baggrund udarbejdet en rapport, der med udgangspunkt i patentdata kaster lys over udviklingen inden for grøn teknologi. Rapporten belyser danske virksomheders patentering inden for grøn teknologi fra 2011-2020 og sammenligner dette med generelle globale tendenser og udviklingen i en række udvalgte lande. Derudover sammenlignes de danske, europæiske og globale udviklingstendenser for at belyse den danske udvikling i et internationalt perspektiv.

Rapporten giver dermed et indblik i Danmarks performance og udvikling inden for patentering af grønne teknologier over de seneste 10 år.

Sune Stampe Sørensen

Direktør, Patent- og Varemærkestyrelsen

Indledning

Danmark skal gå forrest i kampen mod klimaforandringer. Derfor har regeringen en målsætning om, at Danmark skal reducere udledningen af drivhusgasser med 70 pct. frem mod 2030 og opnå CO₂ neutralitet senest i 2050.

FN's klimakonvention (UNFCCC) og Parisaftalen, der blev vedtaget på COP21 i 2015, sætter rammerne for den globale klimaindsats. Men den grønne omstilling er fortsat en global udfordring. FN's klimarapport fra 2021 satte et stort aftryk, da den fremhævede, hvordan de seneste fem år har været de varmeste siden 1850, ligesom koncentrationen af CO₂ i atmosfæren aldrig har været så høj, som den er i dag. Det udstiller behovet for at accelerere innovationen, hvilket stiller store krav til danske virksomheders udvikling og omstillingsparathed, hvis de skal stå stærkt i den internationale konkurrence. Danmark har i dag en stærk position på det grønne område, og eksporten af grønne energiløsninger har været støt stigende siden 2010 og frem til 2019¹.

Den seneste opdatering fra Global Innovation Index, der rangerer lande på baggrund af deres innovation, viser ligeledes, at Danmark placerer

sig på en niendeplads blandt de 132 økonomier, der indgår i opgørelsen. Danmark er dog desværre rykket tre pladser ned på rangstigen i forhold til sidste år. Det er derfor vigtigt, at danske virksomheder fortsat optimerer udnyttelsen af deres viden og innovation, så de kan fastholde - og om muligt forbedre - deres placering og være med til at gøre Danmark til et foregangsland i kampen mod klimaforandringer.

Her kan patenter være med til at understøtte danske virksomheders udvikling af innovative grønne teknologier og dermed skabe gode betingelser for udviklingen af fremtidens bæredygtige løsninger. Det er dog afgørende, at virksomhederne aktivt anvender patentering til at beskytte og kommercialisere deres teknologi, så de ikke risikerer, at deres produkter og nye innovative løsninger kopieres af andre.

Denne rapport præsenterer mønstrene for patentansøgninger hos danske og udenlandske virksomheder. Rapporten bidrager dermed til at kaste lys over, i hvilken grad danske virksomheder formår at udvikle og kommercialisere nye teknologiske løsninger på det grønne område sammenlignet med deres udenlandske konkurrenter.

Hvad er et patent?

- Et patent er en eneret til et produkt eller en proces, der giver en ny teknisk løsning på et problem. For at få et patent skal de tekniske oplysninger om opfindelsen offentliggøres i en patentansøgning.
- Patenter kan være gyldige i en periode på op til 20 år fra indleveringsdatoen for patentansøgningen.
- Patenter er geografisk afgrænsede rettigheder. Generelt gælder de eksklusive rettigheder kun i det land eller region, hvor patentet er indgivet og tildelt i overensstemmelse med lovgivningen i det pågældende land eller region.
- Patenter har spillet en afgørende rolle i den teknologiske udvikling fra opfindelsen af elektrisk lys til mikroprocessorer. Patenter skaber incitament til teknologisk udvikling, beskyttelse af FoU-investeringer samt muligheder for kommercialisering og handel. Dermed gives opfinderen en anerkendelse for sin kreativitet og økonomiske incitament til at investere i FoU. Den obligatoriske offentliggørelse af patenter og patentansøgninger spreder ny viden og fremskynder innovation. Med andre ord giver offentliggørelsen af den tekniske viden i patentet konkurrenter mulighed for at lade sig inspirere af – og evt. videreudvikle på – den oprindelige opfindelse.

¹ <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/global-afrapportering-2021>

Oversigt over patentklasser defineret som grøn teknologi

Patentansøgninger placeres i patentklasser afhængigt af, hvilket teknologiområde

opfindelsen tilhører. Nedenfor oplistes de klasser, der defineres som grøn teknologi.

- 1 Y02A: Teknologier, der tillader forbedringer af ugunstige virkninger af klimaændringer i menneskelige industrielle aktiviteter (sikring mod stormflod, luftrensningsteknologi m.m.)
- 2 Y02B: CO₂ reducerende teknologier inden for byggebranchen
- 3 Y02C: Teknologier, der kan udvinde og opbevare CO₂
- 4 Y02D: Informations- og kommunikations-teknologier, som fremmer og effektiviserer digitale styresystemer (computerstyresystemer til bl.a. fabrikker, der kan effektivisere robotter og maskiner i produktionen)

- 5 Y02E: Teknologier, som reducerer drivhusgasser relateret til energi-produktion (fx vind- og vand-energi)
- 6 Y02P: Energireducerende teknologier, der bl.a. relaterer sig til landbrugs- og industriprodukter.
- 7 Y02T: Teknologier, der relaterer sig til transportsektoren (forskning og udvikling af bæredygtige

Den grønne teknologiudvikling oplever et fald i antal patentansøgninger

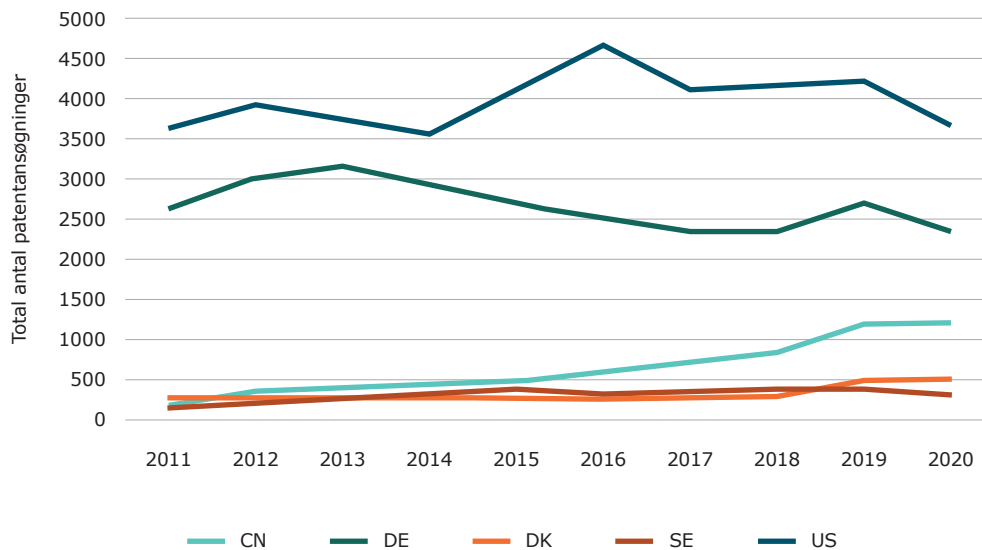
Som det fremgår af figur 1, er det samlede antal patentansøgninger fra amerikanske virksomheder større end de øvrige lande i rapporten. Antallet af patentansøgninger fra Danmark er på niveau med Sverige og ligger lavest målt på det samlede antal ansøgninger til den europæiske patentmyndighed (EPO). Dette er dog en naturlig afspejling af forskellen i størrelse på befolkningstallene.

Ser man nærmere på udviklingen i ansøgningstallene, har kinesiske virksomheder skabt den største stigning og mere end femdoblet deres ansøgningstal til EPO i perioden 2011-2020.

I samme periode har danske virksomheder oplevet den næststørste stigning og har næsten fordoblet antallet af patentansøgninger, mens Tyskland som det eneste land ligger lavere i 2020 end i 2011 med et fald på knap 10 pct. for perioden.

Selvom Sverige i perioden har oplevet en samlet stigning på 73 pct., har de ligesom både USA og Tyskland haft et mindre fald siden 2019. Det skal i øvrigt bemærkes, at antallet af patentansøgninger fra både USA og Tyskland er lavere i 2020, end det var i 2013.

Total antal patentansøgninger inden for grøn teknologi



Figur 1 Antal patentansøgninger til EPO relateret til grøn teknologi

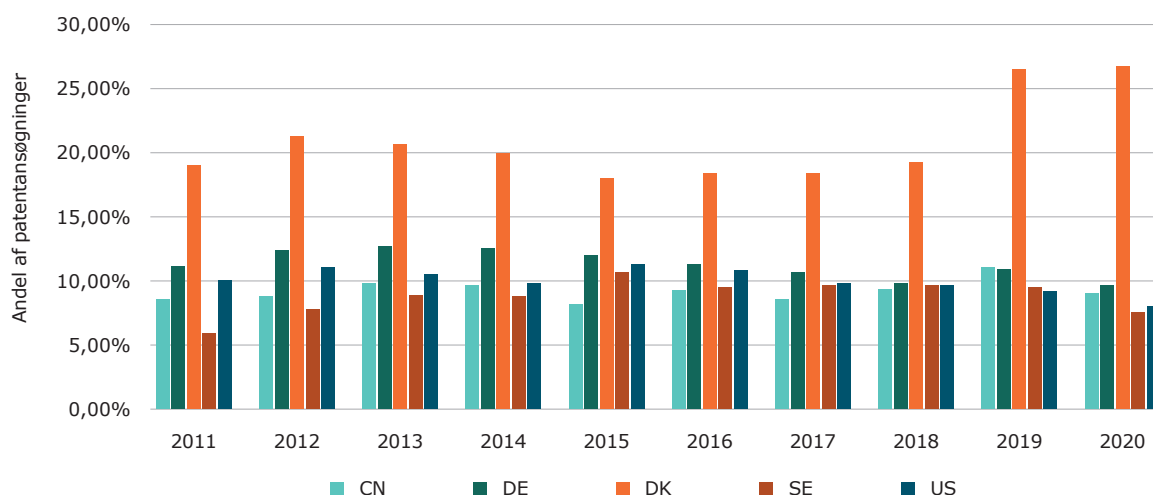
Danmark har en klar styrkeposition på det grønne område

Patentering af teknologi spiller en afgørende rolle for Danmark og danske virksomheder, når varer og tjenesteydelser skal eksporteres til udlandet. Dette gør sig ikke mindst gældende inden for teknologier relateret til den grønne omstilling, hvor danske virksomheder har en tydelig styrkeposition målt på deres patentaktivitet. Danmark er således det land i verden, der har den højeste patentintensitet inden for de grønne teknologier målt som de grønne patents andel af det samlede antal EPO-ansøgninger fra danske virksomheder. Siden 2011 har andelen af danske ansøgninger inden for grøn teknologi været væsentlig større

sammenlignet med de øvrige lande i rapporten og har holdt et stabilt niveau på omkring 17 pct. af alle danske ansøgninger til EPO (se figur 2). Der sker dog en kraftig vækst fra 2018 til 2020, hvor andelen af patenter relateret til grøn teknologi udgør 27 pct. af alle patentansøgninger til EPO. I samme periode har ingen af de øvrige lande i rapporten oplevet en egentlig vækst i andelen af grønne patenter.



Grønne patentansøgningers andel af alle patentansøgninger til EPO

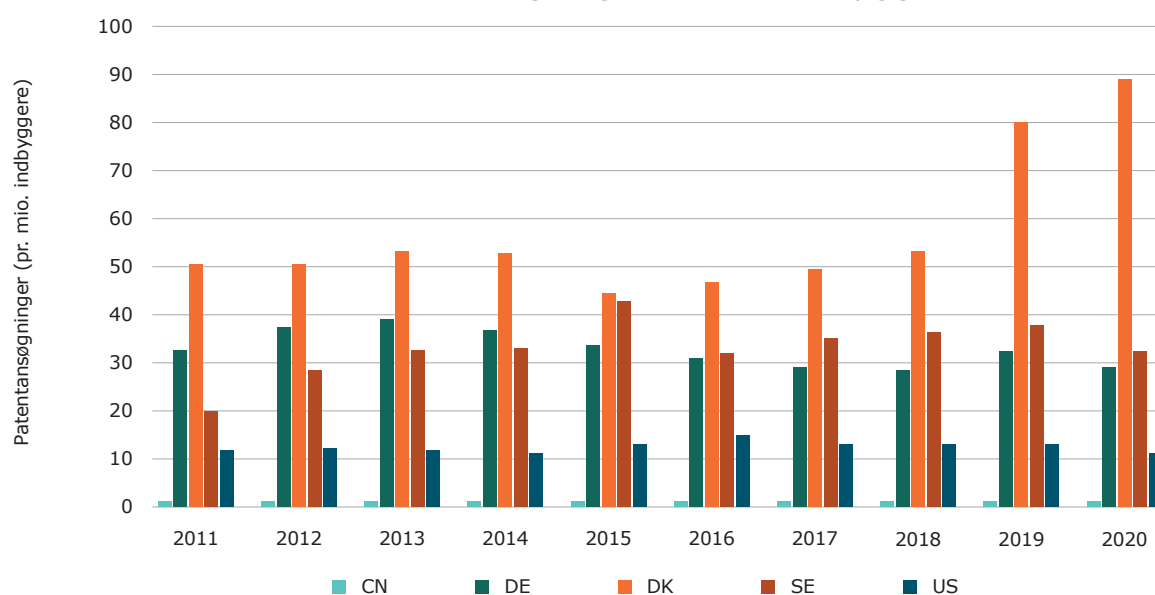


Figur 2 Patentansøgninger inden for det grønne område opgjort som procentdel af det totale antal patentansøgninger til EPO - fordelt på ansøgers nationalitet

Ser man på den relative styrke mellem landene (målt ved patentansøgninger pr. mio. indbyggere), adskiller Danmark sig ligeledes fra de øvrige lande i rapporten. Selvom Kinas ansøgningstal inden for grøn teknologi er i voldsom vækst,

har landet stadig færrest patentansøgninger pr. mio. indbyggere, og det placerer Kina langt efter de øvrige lande i rapporten. Sverige og Tyskland ligger i midterfeltet, mens USA halter noget efter.

Grønne patentansøgninger pr. mio. indbyggere



Figur 3 Antal patentansøgninger til EPO relateret til grøn teknologi opgjort per mio. indbyggere - fordelt på ansøgers nationalitet

Ovenstående indikerer, at Danmark har en tydelig styrkeposition, når man ser på, hvor patentaktive de danske virksomheder er på det grønne teknologiområde. Der kan være flere forklaringer på, at danske virksomheder har denne position, og det kan bl.a. spille ind, at Danmarks beskedne størrelse alt andet lige betyder, at danske virksomheder i høj

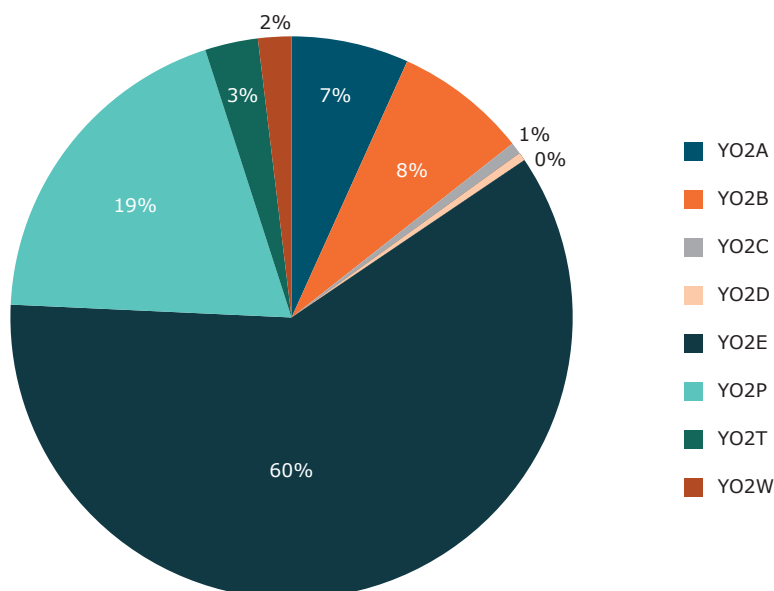
grad må orientere sig mod det europæiske og globale marked, når de skal afsætte deres grønne teknologiløsninger. Her spiller patenter en afgørende rolle for danske virksomheders succes, og det understreger vigtigheden af, at virksomheder tager stilling til, hvordan de kan udnytte patenter til at skabe vækst og adgang til internationale markeder.

Et nærmere kig på de danske styrkepositioner

For at kaste yderligere lys over de danske styrkepositioner er det relevant at dykke ned i de underliggende grønne teknologiområder. Som det fremgår af figur 4, har danske virksomheder en tydelig styrkeposition inden for vindenergi (klasse Y02E), der omfatter 60 pct. af alle ansøgninger fra danske virksomheder. Herefter kommer energi-reducerende teknologifremstilling (klasse Y02P) som den næststørste med 19 pct.

Set med danske øjne er det positivt, at vi har en solid industri inden for vindenergi, der eksporterer bæredygtige vindenergiløsninger til hele verden, og som samtidig bidrager til den danske vækst. Endvidere ser det ud til, at danske virksomheder har fokus på grønne produktionsløsninger, når det kommer til udviklingen af mere bæredygtige måder at drive industriproduktion på, da Y02P (teknologi-udvikling til bl.a. landbrug og industri) er den næststørste grønne patentklasse i Danmark.

Størrelsesfordeling på grønne teknikklasser



Figur 4 Fordeling af patentansøgninger fra danske ansøgere til EPO relateret til grøn teknologi fordelt på teknikklasser

Patentansøgninger fordelt på grønne brancher

Ser vi på de øvrige lande i rapporten, er ansøgningstendenserne noget anderledes. Både i Sverige, Tyskland og USA spiller teknologier, der omfatter bæredygtig transport og produktion af bl.a. eldrevne motorer (Y02T), en stor rolle. Det stigende politiske pres og den øgede efterspørgsel på bæredygtig transport har haft en direkte afledt effekt på bilproducenternes incitament til at udvikle mere miljøvenlige køretøjer og motorer. Dette afspejler sig i Sverige, Tyskland og USA, som er kendt for deres lastbil- og bilproduktion. Samtidig er

Sverige sammen med Kina længere fremme på informations- og kommunikationsteknologi (Y02D), når man måler på antallet af patentansøgninger på dette område. Sveriges ICT-marked (Information and Communications Technology) er et af Europas mest avancerede, hvilket også afspejles i ansøgningstallene. Samlet set er Kina dog betydeligt længere fremme end Europa og lægger et stort pres på den europæiske ICT-udvikling, fx med udviklingen af kunstig intelligens og 5G-netværket².

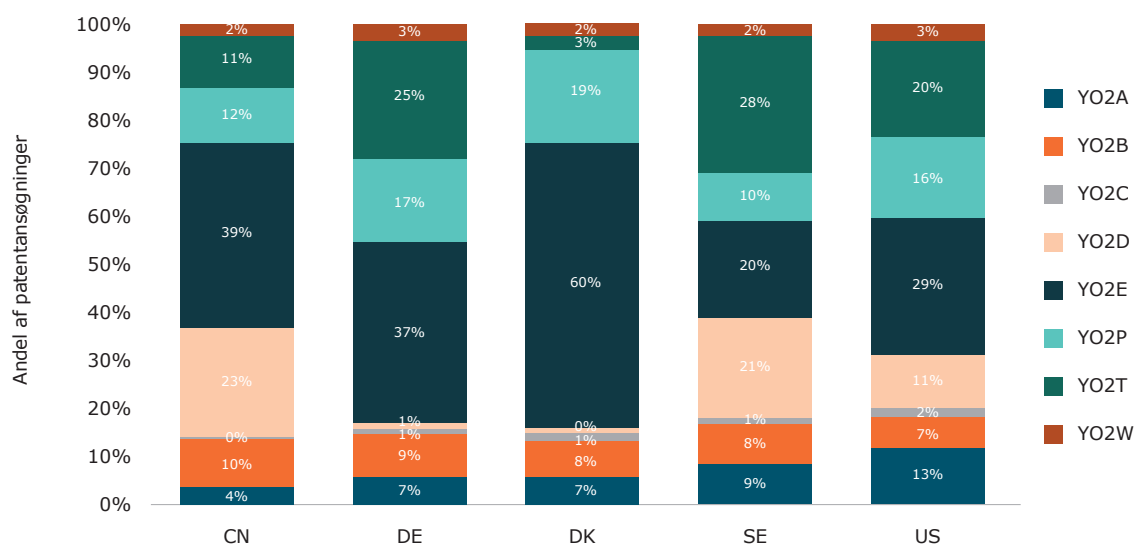
² Børsen: <https://borsen.dk/nyheder/generelt/kina-storsejrer-over-europa-paa-ny-teknologi-grundlaget-for-hvem-der-vinder-oekonomisk-og-politisk-kaploeb-4y63p>



Figur 5 viser, at Danmark ligger i førertrøjen, når det kommer til energiteknologi og bæredygtig industriproduktion. Der er dog også risiko for, at danske virksomheders fokus på nogle få nøgleindustrier kan sætte Danmark i

en sårbar position. Sverige, Tyskland og USA har således et bredere funderet ansøgningsmønster, hvilket kan tyde på, at deres bæredygtige økonomi er bredere funderet end den danske.

Fordeling af teknikklasser



Figur 5 Den procentuelle fordeling af patentklasser relateret til grøn teknologi – fordelt på ansøgers nationalitet

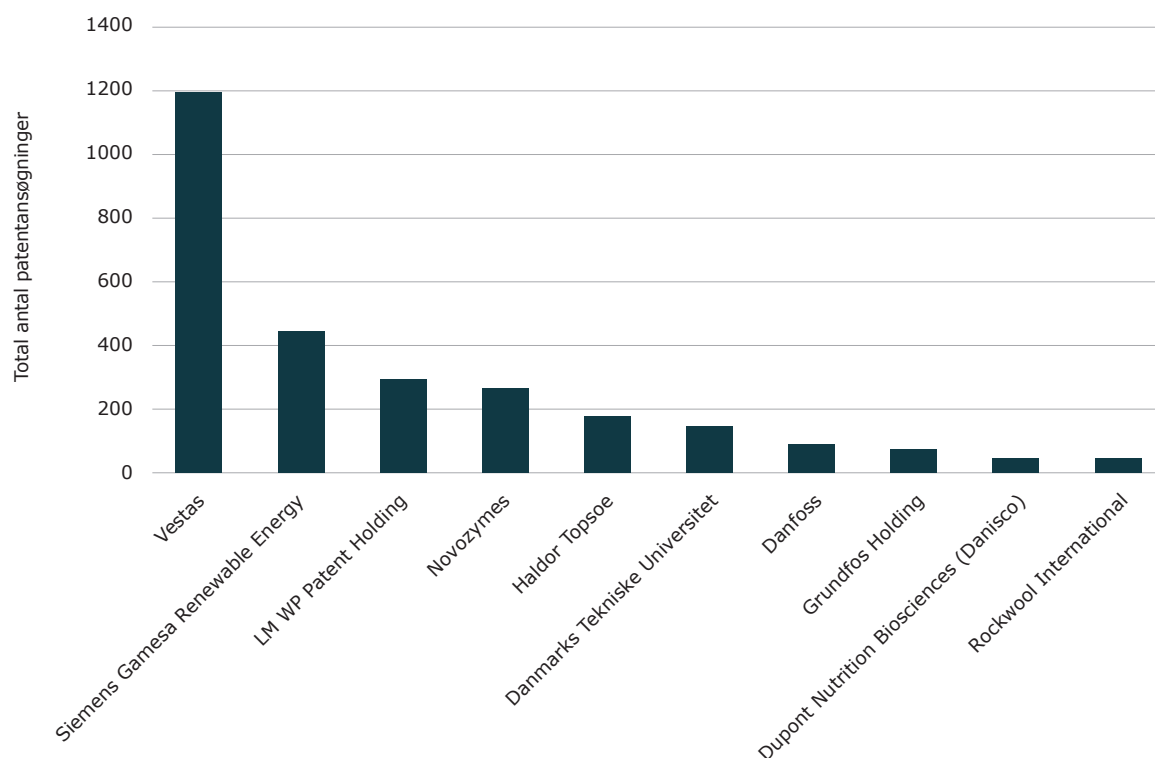
Store virksomheder står for størstedelen af patentansøgningerne

Rapporten viser, at Danmark klarer sig godt sammenlignet med de øvrige lande. Danmark er førende på den grønne teknologiske udvikling og kan anses som et foregangsland, der sætter standarden for grøn vækst i erhvervslivet målt på patentaktivitet. Hvis den høje konkurrenceevne skal bevares, er det imidlertid vigtigt, at der er et stærkt økosystem af nye virksomheder, der udvikler nye innovative løsninger og bidrager til at holde dansk erhvervsliv i front på den bæredygtige udvikling. Det er derfor relevant at undersøge, hvilke danske virksomheder, der driver den innovative udvikling og patentering.

Vindenergi er ikke overraskende en klar dansk styrkeposition inden for den grønne industri og spiller en afgørende rolle i det samlede antal

ansøgninger. Som det fremgår af figur 6, er Vestas således den virksomhed med klart flest patentansøgninger inden for grøn teknologi, efterfulgt af Siemens Gamesa og LM Wind Power. Tilsammen står disse tre virksomheder for mere end halvdelen (51 pct.) af alle patentansøgninger på det grønne område. I det hele taget dominerer de store virksomheder, når det kommer til det samlede antal patentansøgninger inden for grøn teknologi. De 10 mest patentaktive virksomheder står således for 72 pct. af alle patentansøgninger relateret til grøn teknologi. Dette vidner om en koncentreret industri, der hovedsageligt drives af få store virksomheder.

Top 10 virksomheder med flest grønne patentansøgninger til EPO



Figur 6 Antal patentansøgninger til EPO inden for det grønne område - fordelt på danske virksomheder

SMV'ers rolle inden for grøn teknologi-patentering

Selvom store virksomheder står for en væsentlig andel af alle patentansøgninger, tyder nedenstående figurer på, at der ligeledes er et spirende økosystem af små, patentaktive

danske virksomheder med fokus på den grønne omstilling. Virksomhederne er opdelt efter antal medarbejdere (se tabel 1).

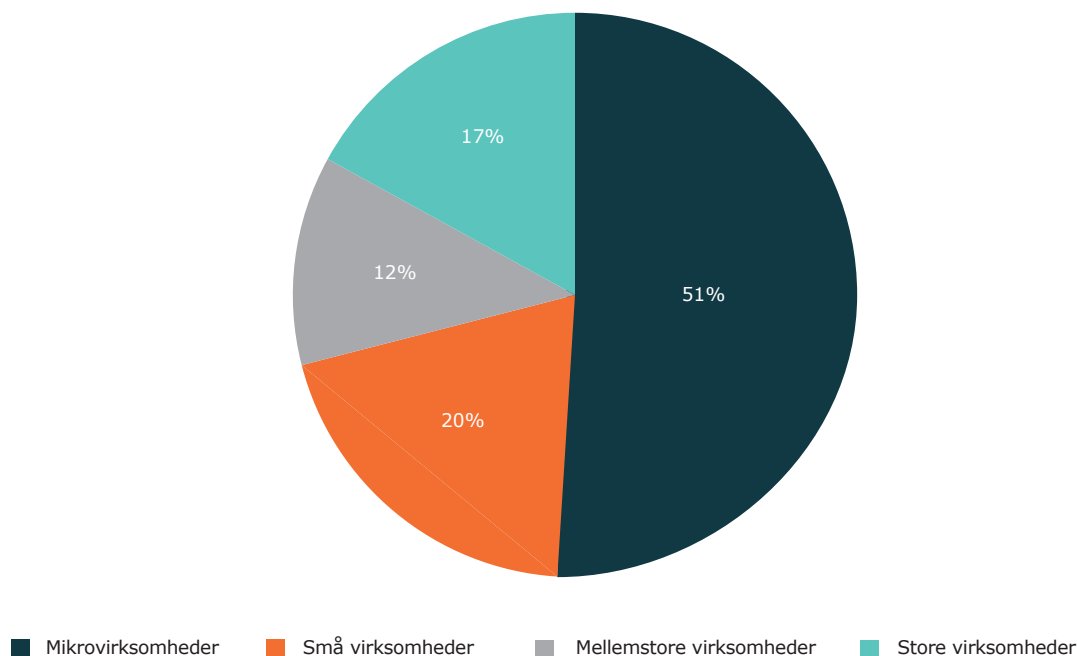
SMV'er			
Antal medarbejdere	Mikro virksomheder 0-9	Små virksomheder 10-49	Mellemstore virksomheder 50-249

Tabel 1 Underopdeling af SMV'er opgjort på antal medarbejdere.

SMV'er udgør størstedelen (83 pct.) af de virksomheder, der har ansøgt om mindst et patent (figur 7). Mikrovirksomheder udgør over halvdelen af virksomhederne med patentansøgninger (51 pct.), mens små virksomheder

udgør 21 pct. og mellemstore virksomheder 12 pct. Dette indikerer, at der er et innovativt økosystem af små virksomheder, der bidrager til den grønne omstilling.

Opdeling efter virksomhedsstørrelse

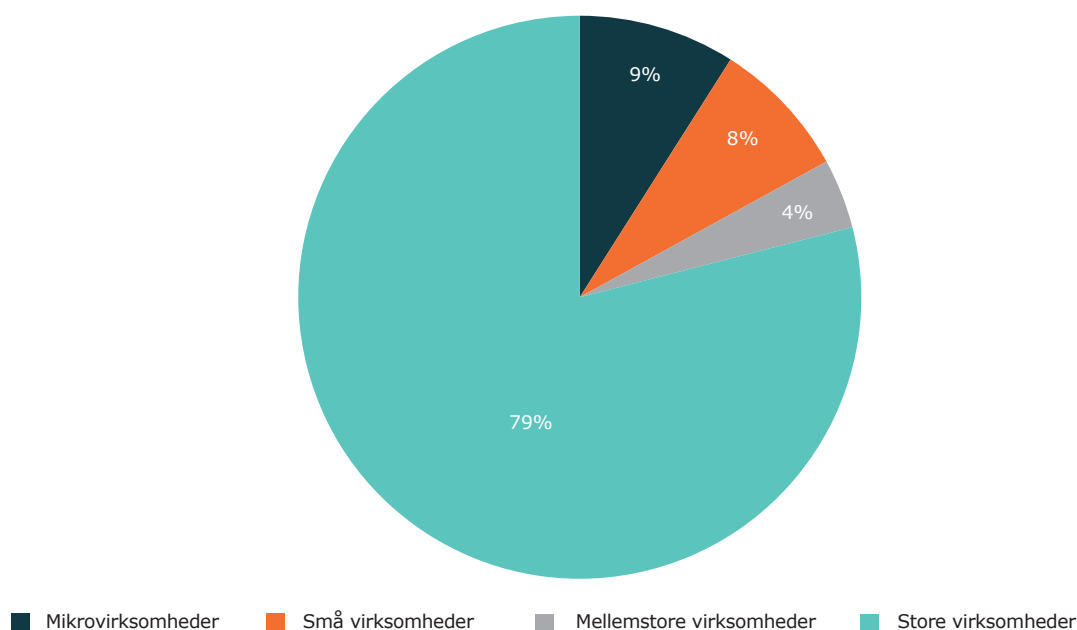


Figur 7 Danske virksomheder med grønne patentansøgninger fordelt efter størrelse (akkumulerede patentansøgninger fra 2011-2020)

Billedet er dog et andet, når det kommer til, hvilke virksomheder der ansøger om flest patenter. Her dominerer de store virksomheder, der står for langt størstedelen af alle patentansøgninger (79 pct.), jf. figur 8. Dette til trods for, at store virksomheder udgør mindre end

en femtedel (17 pct.) af alle virksomheder. Samlet står SMV'erne alene for 21 pct. af alle patentansøgninger, selvom de udgør langt størstedelen af alle virksomheder, der har søgt minimum et patent (83 pct.).

Andel af patenter fordelt på virksomhedsstørrelse



Figur 8 Grønne patentansøgninger fordelt på virksomhedsstørrelse (akkumulerede patentansøgninger i perioden 2011-2020)

Ovenstående data viser, at der findes en stor gruppe SMV'er, der bidrager til udviklingen af nye grønne opfindelser og produkter, der kan være afgørende i kampen mod den globale

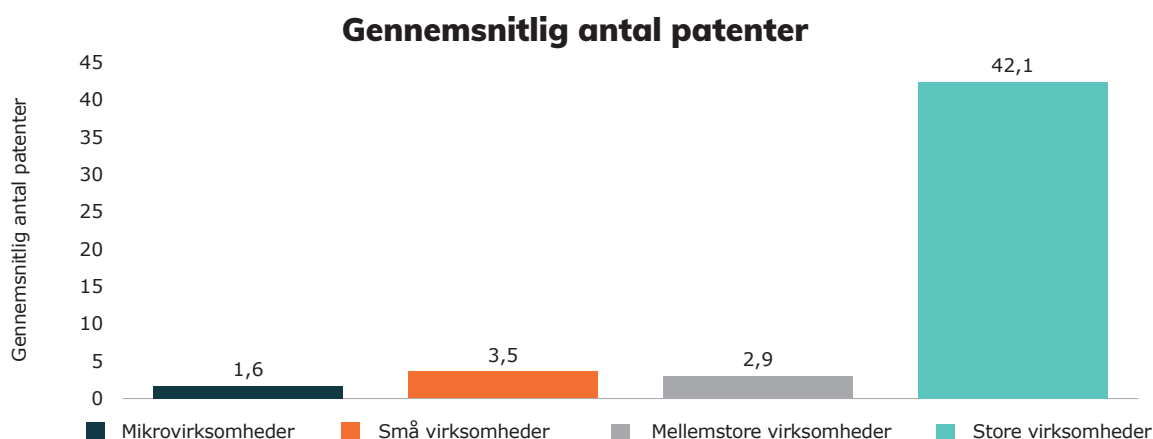
klimatekst. Det er dog også tydeligt, at store virksomheder står bag langt størstedelen af patentansøgningerne og stadig dominerer udviklingen i den grønne teknologiske udvikling.

Det gennemsnitlige antal patentansøgninger på baggrund af virksomhedsstørrelse

Ses der på antallet af patentansøgninger fordelt på virksomhedsstørrelse, har store virksomheder ikke uventet langt flere ansøgninger i gennemsnit end SMV'er. Store virksomheder har således i gennemsnit 42 patentansøgninger pr. virksomhed (figur 9). Til sammenligning har SMV'erne i gennemsnit 2 ansøgninger pr. virksomhed. Segmenterer man SMV'erne, bliver billedet dog mere nuanceret. Blandt SMV'erne er det således

de små virksomheder, der har flest ansøgninger, efterfulgt af de mellemstore virksomheder og mikrovirksomheder.

Det er på baggrund af eksisterende data vanskeligt at konkludere noget entydigt om årsagen, men det indikerer, at der kan ligge et uforløst potentiale hos de mellemstore virksomheder, når det kommer til grøn teknologiudvikling.



Figur 9 Gennemsnitligt antal patenter fordelt på virksomhedsstørrelse - akkumulerede patentansøgninger fra 2011-2020



Konklusion

Danmark har en klar styrkeposition, når det handler om teknologi inden for den grønne omstilling, og rapporten viser, at udviklingen går den rigtige vej: Siden 2011 er Danmark således det land - bortset fra Kina – der har oplevet den største vækst i patentansøgninger relateret til grøn teknologi.

Rapporten viser, at danske virksomheder, der patenterer inden for grøn teknologi, har en høj patenteringsaktivitet sammenlignet med virksomheder i andre lande. Danske virksomheders ansøgningstal til EPO er således steget betydeligt de seneste år. Omvendt har Sverige, Tyskland og USA de seneste år oplevet et fald i antallet af patenter, der relaterer sig til den grønne omstilling.

De danske SMV'er udtager ifølge rapporten ikke særligt mange patenter på det grønne område, om end de udgør langt størstedelen af de virksomheder, som beskæftiger sig med grøn teknologi. Selvom rapporten indikerer, at der er et innovativt økosystem af små virksomheder, der bidrager til den grønne omstilling, tyder det også på, at der ligger et uforløst potentiale for SMV'ers brug af patentering ifm. udvikling af ny grøn teknologi, så de kan stå stærkere i den øgede internationale konkurrence.

Selvom rapporten indikerer, at der findes et innovativt økosystem af små virksomheder, der bidrager til den grønne omstilling, så dominerer store virksomheder den grønne teknologiske udvikling i Danmark. Særligt de tre største aktører, der alle er inden for vindenergiområdet, udgør 51 pct. af alle patentansøgninger, mens de 10 mest patentaktive virksomheder står for 72 pct. af alle patentansøgninger relateret til grøn teknologi. Dette vidner om en koncentreret industri, der hovedsageligt drives af få store virksomheder.

Den relativt snævre grønne teknologiudvikling i Danmark kan dermed risikere at få betydning for, hvor omstillingsparat den danske industri er på et område, der konstant er under udvikling og præges af nye grønne aktører og løsninger fra fx kinesiske virksomheder, der har øget deres fokus på det europæiske marked markant over de sidste 10 år. Den stigende konkurrence kan potentielt føre til ændringer i markedsstrukturer og stille danske virksomheder under pres.



Metode

Rapporten analyserer danske virksomheders patentering inden for grøn teknologi målt ved patentansøgningsaktivitet til EPO.

For at sikre ensartet fremgangsmåde i udtrækket af data på grønne patentansøgninger er der benyttet en fælles gruppering af klasser, som er internationalt anerkendt. Søgningen er foretaget ved at benytte EPO's patentklassificering CPC, herunder er der blevet udarbejdet en klimamålrettet fællesklasse, kaldet Y02, der dækker over alle klimarettede teknologiske tiltag. Rapporten er baseret på offentliggjorte patentdata fra databasen PATSTAT online. De datasæt, der er anvendt, er generet ved søgninger, hvor fællesklassen Y02 (og alle underklasser hertil) er fremgået. I den forbindelse har rapporten også trukket på Patent- og Varemærkestyrelsens faglige viden inden for patenter. PATSTAT online bliver opdateret to gange årligt, og alle data anvendt i denne rapport er hentet fra databaseversionen fra

foråret 2021, dermed er der komplet data til og med 2020. For at skabe et bedre datagrundlag arbejder EPO kontinuerligt på at forbedre den grønne klassificering Y02. Det betyder konkret, at flere patentansøgninger er blevet klassificeret inden for fællesklassen Y02, hvilket har betydet, at der er sket et større spring i antallet af patentansøgninger inden for grøn teknologi i 2019.

Rapporten tager udgangspunkt i data bestående af alle de patentansøgninger, der er indleveret til EPO og publiceret i perioden 2011-2020. Overordnet set repræsenterer hver ansøgning én opfindelse, selvom der kan være særlige tilfælde, som afviger fra denne generelle tendens. Som en del af rapporten er patentansøgningerne blevet inddelt efter oprindelsessted baseret på data om ansøgers geografiske lokation og danner grundlag for en sammenligning af teknologiudviklingen i forskellige lande i verden.



**PATENT- OG
VAREMÆRKESTYRELSEN**

Taastrup
Helgeshøj Allé 81
2630 Taastrup
(Postadresse)

Ikast
Finsensvej 1F
7430 Ikast

Tel. 43 50 80 00
pvs@dkpto.dk
www.dkpto.dk