



PATENT- OG VAREMÆRKESTYRELSEN

AUTOMATISERING

En patentlandskabsanalyse

GØR IDEER TIL AKTIVER®

Indhold

Forord	3
1. Automatisering i landbrugsproduktionen	11
1.1 Automatisering i slagteriproduktionen	13
1.2 Automatisering i pelsproduktionen	17
2. Automatisering i materielproduktionen	21
2.1 Automatisering i metalproduktionen	23
2.2 Automatisering i plastikproduktionen	27
2.3 Automatisering i form af 3D-printteknologi	33
Bilag 1	38
Bilag 2	39

Forord

Danmark skal være et ambitiøst land, når det gælder om at udnytte potentialerne i ny teknologi. Vi skal skabe rammerne for, at erhvervslivet kan udnytte de nyeste teknologier til at skabe vækst og arbejdspladser til glæde for både erhvervslivet og samfundet generelt.

I januar 2018 lancerede regeringen *Strategi for Danmarks digitale vækst*. Strategien indeholder i alt 38 initiativer, som skal bringe Danmark på forkant med den digitale udvikling og skabe vækst og velstand til gavn for alle i samfundet.

Som del af strategien har Patent- og Varemærkestyrelsen udarbejdet en rapport med fokus på automatisering i den industrielle produktion. Rapporten skal bidrage til at give navnlig de små og mellemstore danske virksomheder (SMV'er) et indblik i udviklingen inden for automatisering på både dansk og internationalt plan¹.

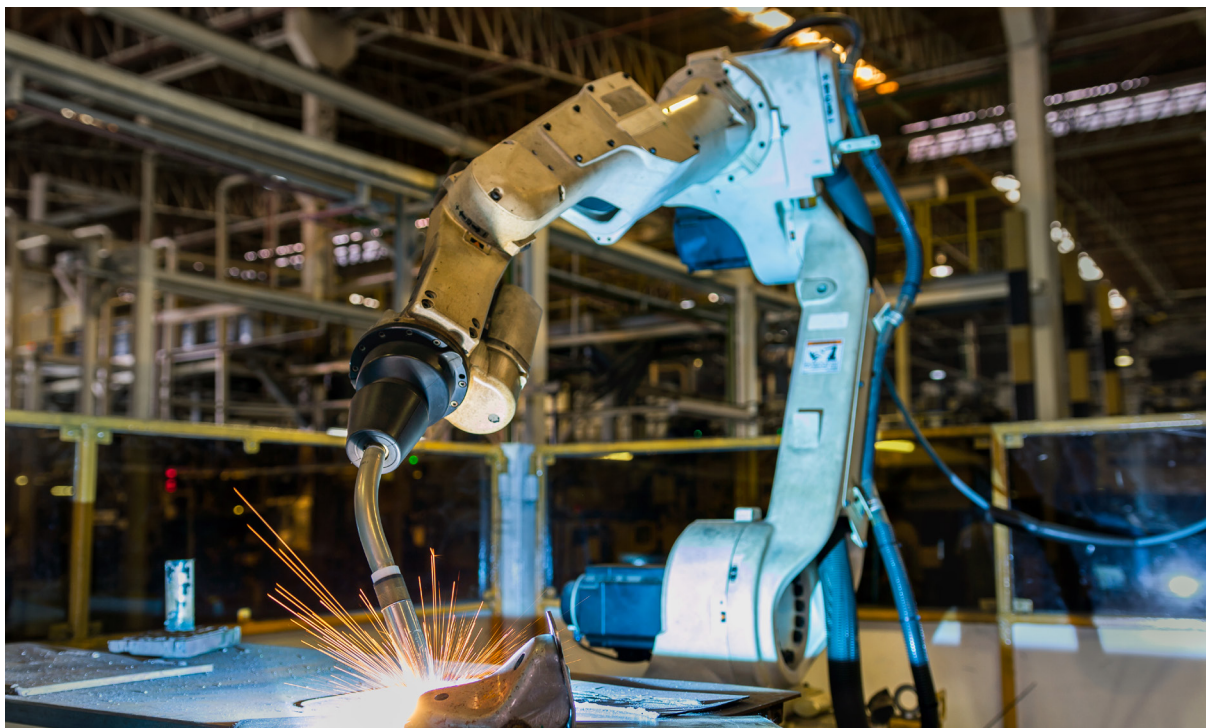
Rapporten bygger på patentdata inden for automatisering i produktionen. Mere specifikt fokuseres der på automatisering inden for forarbejdning og fremstilling af materiel og landbrug. Rapporten belyser danske virksomheders patentaktivitet inden for automatisering fra 2006 og frem og sammenligner dette med globale trends og udviklingen

i Danmarks nabolande. Derudover sammenlignes de danske og globale udviklingstrends med henblik på at illustrere den danske udvikling i et globalt perspektiv og for at undersøge, om der er sket forskydninger i udviklingstrendsene over årene. Ligeledes sammenlignes danske virksomheders geografiske ansøgningsmønstre med globale ansøgningstrends. Herved kastes der lys over, om der er relevante markeder, som danske virksomheder med fordel kan fokusere mere på.

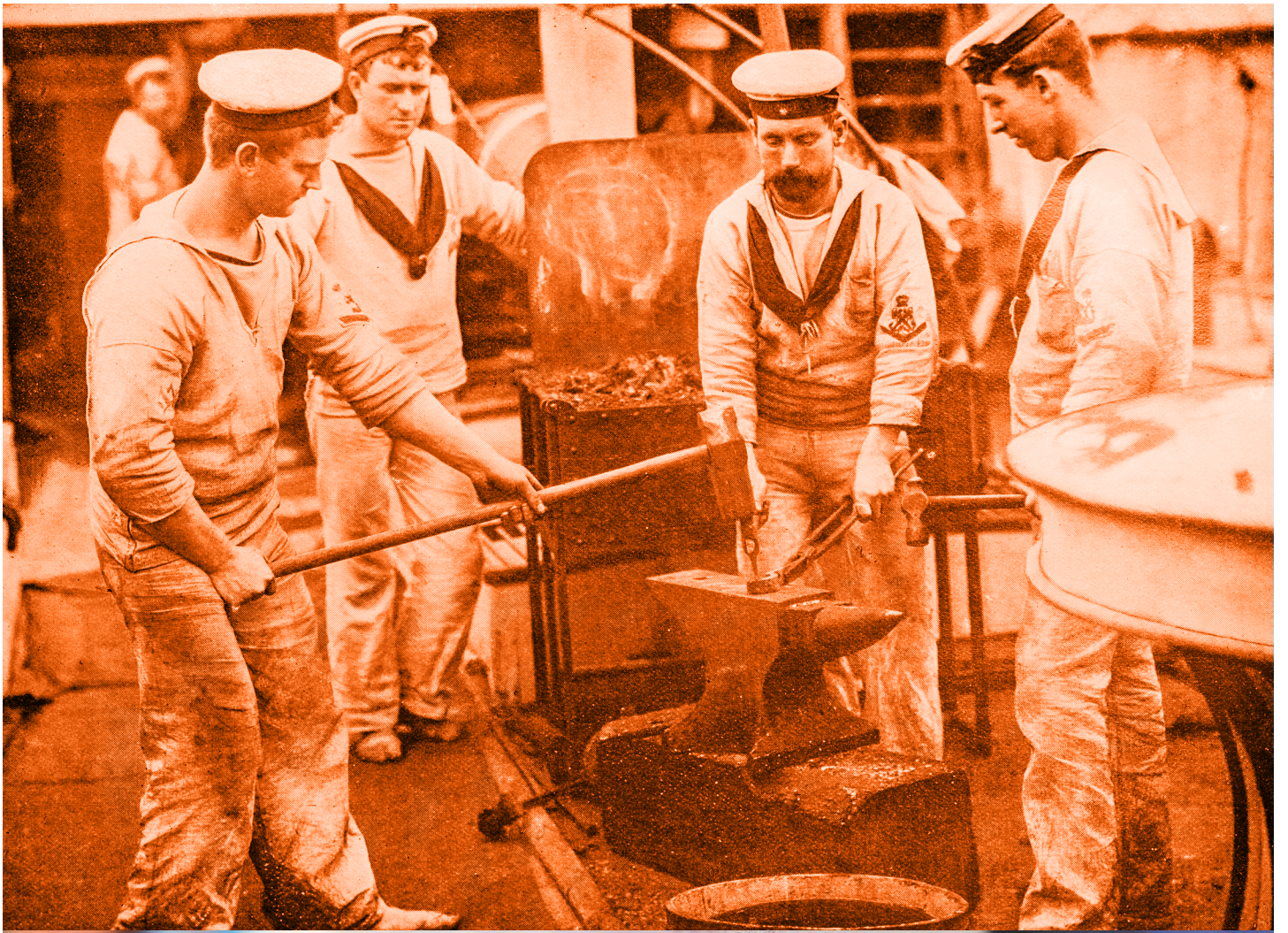
Rapporten vil kunne hjælpe virksomhederne med at identificere relevante teknologiområder og spotte tendenser i teknologiudviklingen. På denne baggrund vil virksomhederne kunne søge dybere indsigt i teknologiudviklingen inden for deres eget specifikke teknologiområde, hvilket vil kunne understøtte optaget, udviklingen og udnyttelsen af ny, produktivtetsfremmende teknologi i danske SMV'er.

Endelig giver rapporten et bredere indblik i Danmarks performance og udvikling inden for patentering af teknologi i industrier, der beskæftiger sig med automatisering af forarbejdning og fremstilling.

Sune Stampe Sørensen
Direktør, Patent- og Varemærkestyrelsen



¹ Robotteknologi er ikke omfattet af denne rapport, da PVS har udgivet en særskilt rapport om dette teknologiområde.



Automatisering er afgørende for vækst og konkurrenceevne

Automatisering kan spores helt tilbage til antikkens Grækenland, men den moderne automatisering vandt for alvor indpas, da Ford introducerede begrebet i deres bilproduktion. Siden har automatisering gjort indtog i en bred række af brancher og har været stærkt medvirkende til at øge produktiviteten i virksomheder verden over. Automatisering har over de sidste 50 år medvirket til en fordobling af BNP per indbygger i Danmark². I takt med at den teknologiske udvikling gør automatisering langt mere fleksibel, er det forventningen, at en stadig stigende andel af produktionsprocesserne vil kunne automatiseres i fremtiden. Økonomiske estimater peger således på, at automatisering vil kunne bidrage med op mod 1.500 milliarder USD til den globale BNP frem mod 2030³.

Udviklingen af ny automatiseringsteknologi har traditionelt været domineret af store industrilande som Japan, USA, Sydkorea og Tyskland. Men siden midten af 00'erne er der også i Kina i stigende grad blevet udviklet nye automatiseringsteknologier.

Japan, USA, Sydkorea og Tyskland er også førende, når det gælder anvendelsen af automatisering i industriproduktionen, men lande som Singapore, Sverige, Danmark og Taiwan har ligeledes en høj grad af automatisering.

Mange danske virksomheder anvender allerede automatisering i deres produktion, hvilket bidrager til en stærk konkurrenceevne. Et eksempel er slagteribranchen, hvor flere producenter anvender skæremaskiner med indbygget 3D teknologi. 3D billederne giver præcise mål for hver enkelt svinekam, hvormed hvert stykke kan udskæres således, at der er mindst mulig spild, højest mulig kvalitet og ydermere med en tidseffektiv produktionsproces. Dette er med til at sikre, at danske slagterier kan effektivisere produktionsprocessen samtidig med, at de forbedrer kvaliteten af produktet.

Graden af automatisering varierer dog betydeligt mellem virksomhederne i Danmark. Anvendelsen af automatisering er størst hos store virksomheder, mens SMV'er ikke i samme grad anvender automatisering⁴. Der er således et potentiale for danske SMV'er til at holde øje med automatiseringsudviklingen og øge deres automatiseringsgrad.

Øget automatisering i produktionen har medført en lang række fordele såsom produktivetsforøgelse, øget sikkerhed for medarbejdere, højere kvalitet af produkter mm. Anvendelsen af automatisering i produktion kan være særligt gavnlig i Danmark, hvor høje lønudgifter kan medføre høje produktionsomkostninger. Automatisering af produktionen kan derfor bidrage til at nedsætte produktionsomkostninger og dermed bevare produktionen og arbejdspladser i Danmark⁵.

² <https://www.regeringen.dk/media/4583/sammenfatning-fra-mckinsey-om-automatiseringens-effekter-paa-det-danske-arbejdsmarked-pdf.pdf>

³ <https://www.pwc.co.uk/services/economics-policy/insights/the-impact-of-automation-on-jobs.html>

⁴ <https://em.dk/media/9658/16-01-25-automatisering-smv.pdf>

⁵ https://ida.dk/sites/default/files/automatisering_og_digitalisering_i_industrien_2018_ida_analyse.pdf

Vækst i patenteret automatiseringsteknologi på verdensplan

Det store potentiale, der ligger i automatisering, har betydet, at automatisering i dag er vidt udbredt i en lang række brancher. Et fuldstændigt overblik over alle brancher, der udvikler automatisering til brug i den industrielle produktion kan imidlertid ikke afdækkes i denne rapport. Rapporten fokuserer derfor på automatiseringsteknologi i landbrugs- og materielproduktion. Disse brancher er udvalgt, da de allerede har oplevet en betydelig produktivitetsstigning og værditilførsel som følge af den øgede automatisering⁶. Samtidigt har brancherne fortsat et stort automatiseringspotentiale, ligesom de udgør en vigtig del af dansk økonomi. Eksempelvis eksporterer landbruget for mere end 140 mia. DKK årligt⁷.

Konkurrencen inden for begge disse brancher har været stigende over en årrække, og der skyder i stigende grad konkurrencedygtige virksomheder frem i lande uden for de traditionelle industrilande. Dette ses bl.a. i lande så forskellige som Polen, Indien og Brasilien. Den polske landbrugsproduktion er eksempelvis steget kraftigt, siden de trådte ind i EU, hvilket særligt skyldes en stærkt forøget produktivitet⁸. I Indien udgør landbrugssektoren 17 pct. af landets BNP⁹, men der forekommer en høj grad af madspild grundet manglende tekniske løsninger til at få fuldt udbytte af deres fødevarer. Øget automatisering kan være medhjælpende til at løse dele af denne udfordring¹⁰. Tilsvarende er den brasilianske stålproduktion de senere år vokset markant og anvender i stigende grad automatiseringsteknologier i produktionen¹¹.

Disse eksempler understreger, hvordan øget automatisering af landbrugs- og metalproduktionen kan øge (og i nogle tilfælde allerede har øget) outputtet på tværs af lande. Det tydeliggør, at der er et stort potentiale for øget automatisering uden for de traditionelle industrilande, hvilket danske virksomheder med fordel kan være opmærksomme på.

Automatiseringspotentialet i særligt de voksende økonomier skaber muligheder for, at danske virksomheder, der f.eks. udvikler automatiseringsteknologi til landbrugs- og materielproduktion, kan udbrede deres teknologier til nye lande, der ikke tidligere har været relevante. Ejerskabet til immaterielle rettigheder (IP-rettigheder) kan i den henseende være afgørende for, at innovative danske virksomheder kan udnytte deres opfindelser kommercielt på de respektive markeder.

Antallet af nye IP-rettigheder er i disse år stærkt stigende i vækstlande som Indien, Brasilien og særligt Kina¹². En måde hvorpå danske virksomheder

kan udnytte deres nyudviklede automatiseringsteknologier og/eller forhindre konkurrenter i at kopiere dem, er ved at patentbeskytte deres løsninger på deres vigtigste markeder.

Sammenligningen af patenteringsgraden i udvalgte lande er bl.a. interessant, fordi både danske og internationale studier viser, at virksomheder, der har en strategisk og forretningsmæssig tilgang til udnyttelse af patenter og andre IP rettigheder, klarer sig bedre på en række økonomiske parametre og bidrager mere til konkurrenceevne, vækst og jobskabelse end andre virksomheder.

**HVAD ER
ET PATENT?**

En geografisk afgrænset ret, der giver patentansøgeren eneret til at udnytte en opfindelse kommercielt i op til 20 år fra indlevering af patentansøgningen.

⁶ https://bm.dk/media/6140/10_hovedtraek-ved-den-teknologiske-udvikling.pdf

⁷ https://fodevarewatch.dk/Landbrug_Fiskeri/article10190446.ece

⁸ <https://polennu.dk/polen-blandt-de-st%25C3%25B8rste-landbrugs-lande-i-eu>

⁹ https://www.ripublication.com/ijafst_spl/ijafstv4n4spl_11.pdf

¹⁰ <https://effektivtlandbrug.landbrugnet.dk/artikler/arkiv/13995/dansk-fremstoed-i-indien.aspx>

¹¹ <http://www.economywatch.com/world-industries/steel-industry/brazil.html>

¹² WIPO data center

Analysen fra det Europæiske Patent Kontor (EPO) og EU's Kontor for Immaterielle Rettigheder (EUIPO) viser bl.a., at virksomheder med patentrettigheder har 25 pct. højere indtægter pr. medarbejder end virksomheder uden patenter. Værdien af patenter synes særligt stor for SMV'er, der har 32 pct. større indtægter pr. medarbejder end SMV'er uden patenter. Herudover står patentintensive industrier for 17 pct. af EU's arbejdspladser og 15 pct. af BNP. De patentintensive industrier har tilsvarende betydning i Danmark og står endda for en endnu større del af Danmarks BNP (22 pct.). Hertil kommer, at de patentaktive industrier har et handelsoverskud med udlandet og udgør hele 71 pct. af EU's handel med ikke-EU-lande.

Patenteret teknologi er således en vigtig del af mange virksomheders konkurrenceevne og spiller navnlig en stor rolle i eksportsammenhænge. Den kraftige vækst i udvikling af ny teknologi, og det stigende antal patentansøgninger verden over, indikerer, at beskyttelse af teknologi og strategisk udnyttelse af de erhvervede rettigheder bør være et opmærksomhedspunkt for danske produktionsvirksomheder.

HVORNÅR KAN EN OPFINDELSE PATENTERES?

Den skal være ny:
Opfindelsen må ikke være offentliggjort, hverken i Danmark eller i resten af verden

Den skal have "opfindeshøjde":
Opfindelsen skal adskille sig væsentligt fra den eksisterende teknologi

Den skal kunne udnyttes industrielt: Opfindelsen skal kunne beskrives så tydeligt, at andre kan reproducere denne. "Industrielt" skal ikke forstås snævert, men omfatter f.eks. også udnyttelse inden for landbrug, fiskeri og medicin.

Indsigt i patentområdet er således ikke alene vigtigt af hensyn til at beskytte virksomhedens egen teknologi. Det er nok så væsentligt, at virksomhederne arbejder strategisk og forretningssmæssigt med patentering og teknologioptag, f.eks. ved at analysere trends i teknologi- og markedsudviklingen samt ved at være opmærksomme på konkurrenters - og mulige samarbejdspartners - ageren i markedet. De globale patentdatabaser kan give et unikt indblik i disse tendenser, hvilket kan øge virksomheders muligheder for at agere strategisk.

Automatiseringsteknologi danner hovedrammen for rapporten som helhed. For at øge indsigten i danske styrkepositioner dykkes der imidlertid også nærmere ned i udvalgte brancher. Dette vil også hjælpe virksomheder inden for disse brancher med at synliggøre udviklingen inden for netop deres branche. Derudover vil danske virksomheder uden for

de undersøgte brancher kunne få en øget indsigt i, hvordan patentdata kan hjælpe med at spotte udviklingstrends og konkurrenters ageren.

² <https://www.regeringen.dk/media/4583/sammenfatning-fra-mckinsey-om-automatiseringens-effekter-paa-det-danske-arbejdsmarked-pdf.pdf>

³ <https://www.pwc.co.uk/services/economics-policy/insights/the-impact-of-automation-on-jobs.html>

⁴ <https://em.dk/media/9658/16-01-25-automatisering-smv.pdf>

⁵ https://ida.dk/sites/default/files/automatisering_og_digitalisering_i_industrien_2018_ida_analyse.pdf

Analysens hovedresultater

Antallet af patentansøgninger på globalt plan er i stærk vækst

På verdensplan er der generelt set en stærk vækst i antallet af patentansøgninger inden for automatisering i produktionsindustrien. På alle de 5 udvalgte fokusområder: Automatisering i slagteriindustrien, pelsindustrien, metalindustrien, plastindustrien og 3D-printteknologi har der været vækst over den undersøgte periode (2006-2016), men i varierende grad. Hvor væksten i de fire førstnævnte overordnet set er jævn (35-110 pct. over hele perioden), ses der en nærmest eksplosiv vækst inden for 3D-printteknologi fra 2012 og frem på ca. 400 pct. over 5 år.

USA, Europa og Kina er globalt set de største markeder for automatisering

USA, Europa og Kina er de tre markeder, der modtager flest ansøgninger inden for alle 5 teknologi-områder, mens Japan og Sydkorea modtager hhv. 4. og 5. flest ansøgninger på verdensplan. Men også Danmark gør sig gældende på flere områder. Inden for automatisering af pelsindustrien ligger Danmark på en 4. plads i verden over lande, der modtager flest patentansøgninger. Inden for automatisering af slagteriproduktion og 3D-print er Danmark ligeledes et marked, som synes vigtigt målt på antallet af patentansøgninger. Inden for disse to industrier modtager Danmark hhv. 10. og 20. flest ansøgninger på verdensplan, hvilket er ganske pænt, landets størrelse taget i betragtning.

Udviklingen i antallet af patentansøgninger fra danske ansøgere er let stigende

Danske virksomheder søger om patent inden for alle fem teknologiområder. Om end tendensen er noget svingende, ses der på fire ud af fem teknologiområder en stigning i antallet af patentansøgninger fra 2006 til 2016. Inden for automatisering i metalindustrien er antallet af ansøgninger faldet. Denne tendens ses også hos vores nabolande, mens tendensen på verdensplan omvendt er stigende.

Danske styrkepositioner

Danmark har – målt på antallet af patentansøgninger – nogle særlige styrkepositioner inden for de undersøgte teknologiområder. Inden for området automatisering i pelsindustrien er danske virksomheder eksempelvis førende på verdensplan. I nogle år udgjorde danske ansøgninger størstedelen af verdens samlede mængde af patentansøgninger inden for automatisering i pelsproduktion (mere end

70 pct.), mens det i de senere år har været omkring 10 pct. af det totale antal ansøgninger. Antallet af patentansøgninger fra danske virksomheder har da også været meget svingende over årene i den undersøgte periode. Forklaringen på dette skal formodentligt findes i, at to danske virksomheder står for hovedparten af alle ansøgninger fra danske virksomheder. Disse to danske virksomheder er også hovedaktører på det globale marked, mens de konkurrerende virksomheder primært er en lang række (ca. 50) kinesiske virksomheder med en enkelt eller kun ganske få patentansøgninger.

Udviklingen af ny teknologi inden for automatisering af slagteriproduktionen er også et af de områder, hvor Danmark og danske virksomheder gør sig gældende på verdensplan. Bl.a. udgjorde danske patentansøgninger i årene 2013 og 2014 helt op mod 7-8 pct. af verdens samlede ansøgningsmængde. Sammenligner man antallet af ansøgninger pr. mio. indbyggere for danske virksomheder med vores nabolandes, ligger danske virksomheder (med undtagelse af 2010-2011) langt over både tyske, svenske og norske virksomheder. Ses der på Danmark som marked, synes det at være attraktivt for udenlandske virksomheder, da Danmark er det land i verden, der modtager 10. flest ansøgninger inden for automatisering af slagteriproduktionen.

Inden for 3D-print teknologiområdet var danske virksomheder, målt på antallet af patentansøgninger pr. mio. indbyggere, førende i forhold til vores nærmeste naboer og udgjorde 3 pct. af verdens samlede ansøgninger frem til 2011, hvor der skete et markant dyk i antallet af ansøgninger fra danske virksomheder. Samtidig har udviklingen i særligt Sverige og Tyskland været positiv. Dette har medført, at danske virksomheder siden 2012 har indleveret færre ansøgninger målt pr. mio. indbyggere end de to lande. Samtidig er antallet af ansøgninger inden for 3D-print eksploderet på verdensplan. Der har dog været en kraftig stigning i antallet af ansøgninger fra danske virksomheder i 2016, hvilket kan indikere, at tendensen er ved at vende. Danmarks synes også at være et interessant marked for udenlandske virksomheder inden for 3D-print. Det ses bl.a. ved, at Danmark er det land, der modtager 20. flest patentansøgninger inden for 3D-print i verden. Således synes internationale virksomheder at vurdere, at Danmark er et vigtigt marked på området.

Potentiale for mere dansk automatiseringsudvikling

Danske virksomheders innovationsgrad mht. patentansøgninger inden for to af de undersøgte områder af materielproduktion synes at have potentiale for øget teknologiudvikling sammenlignet med vores nabolande. Inden for automatisering af metalproduktion har den danske udvikling været svingende, men overordnet negativ siden 2007. Samtidig har antallet af patentansøgninger fra danske virksomheder pr. mio. indbyggere i hele den undersøgte periode (2006-16) været væsentligt lavere end for Tyskland og Sverige. Danmark har ligget nogenlunde på niveau med Norge i perioden, men for 2016 var det norske antal ansøgninger ligeledes højere end det danske pr. mio. indbyggere.

Inden for automatisering af plastikproduktion var udviklingen i antallet af ansøgninger fra danske virksomheder positiv fra 2006-12, men antallet af patentansøgninger har oplevet et stort fald siden 2012. Sammenlignes Danmark med vores nabolande, ses det, at Tyskland over hele perioden (2006-16) har haft flere ansøgninger pr. mio. indbyggere, men ligeledes at Sverige har oplevet en stigning de senere år, der har medført, at de ligeledes har flere ansøgninger pr. mio. indbyggere end Danmark.

Det europæiske og amerikanske marked er særligt i fokus for danske virksomheder

Danske virksomheder ansøger generelt set relativt bredt geografisk. Dog er Europa og USA klart de markeder, der modtager flest ansøgninger fra danske virksomheder. Dette gælder alle fem undersøgte

områder. Hjemmemarkedet er tydeligvis også vigtigt for de danske virksomheder. Inden for automatisering i pelsindustrien er Danmark det land, der modtager flest ansøgninger fra danske virksomheder, og inden for automatisering af slagteriproduktionen ligger hjemmemarkedet på en 3. plads. Et fjerde land, som danske virksomheder i relativ høj grad ansøger i, er Kina.

Ser man på det geografiske ansøgningsmønster for danske virksomheder, er billedet relativt ens for

de forskellige teknologi-områder. Der ansøges i hovedsagen i Europa, USA og i mindre grad i Asien og Sydamerika. På verdensplan ansøges der i langt højere grad i Asien. Bl.a. tilgår en højere andel af alle verdens ansøgninger Kina, men også lande som Japan og Sydkorea får mange ansøgninger, mens danske virksomheder ofte ansøger i vestlige lande som f.eks. Canada. Derudover har danske virksomheder kun i begrænset omfang fokus på Sydamerika, når de ansøger om patent, og når de ansøger på kontinentet, er det primært i Brasilien. Globalt set ansøger virksomheder i

videre udstrækning ligeledes i andre sydamerikanske lande, som f.eks. Argentina og Chile. Danske virksomheder, der udvikler ny teknologi inden for f.eks. automatisering i slagteriindustrien, kan med fordel have et større fokus på lande som Argentina og Brasilien, der begge er blandt verdens 10 største kødprocenter, mens Kina kunne være et vigtigt marked at have ekstra fokus på for virksomheder, der arbejder med automatisering inden for pelsindustrien.

HVAD ER EN PATENTFAMILIE?

En patentfamilie kan beskrives som en ansøgers samling af patentansøgninger verden over på samme opfindelse. Antallet af patentfamilier giver således et indtryk af, hvor mange reelle opfindelser der er inden for et givent teknologiområde.

ANSØGNINGSVEJE

Nationale ansøgninger

Man kan ansøge om patentbeskyttelse enkeltvis hos de nationale myndigheder i de lande, man ønsker sin opfindelse beskyttet i.

Patent i Europa

Man kan søge om patentbeskyttelse i Europa via nationale ansøgninger (se oven for) eller via Den Europæiske Patentmyndighed (EPO).

EPO ansøgninger:

På grundlag af en enkelt patentansøgning kan en virksomhed få et europæisk patent med mulighed for dækning i op til 38 lande (27 EU-lande + 11 andre europæiske lande). Virksomheden vælger efter EPOs udstedelse, hvilke specifikke medlemslande patentbeskyttelsen skal dække.

Internationale patenter

Man kan søge om patentbeskyttelse i hele verden via nationale ansøgninger (se oven for) eller via Patent Cooperation Treaty (PCT).

PCT ansøgninger:

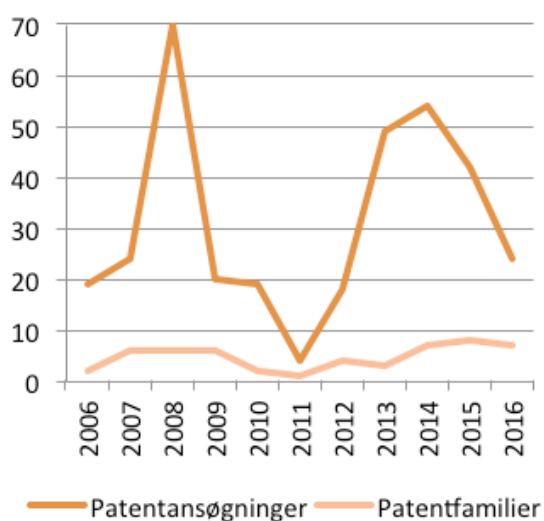
På grundlag af en enkelt patentansøgning, kan en virksomhed få lavet den indledende ansøgning om patent i op til 152 lande. Ansøgningen bliver nyhedsundersøgt og førstebehandlet af en PCT myndighed. Herefter (efter op til 30 mdr.) skal virksomheden vælge, hvilke specifikke lande ansøgningen ønskes videreført til.

1. Automatisering i landbrugsproduktionen

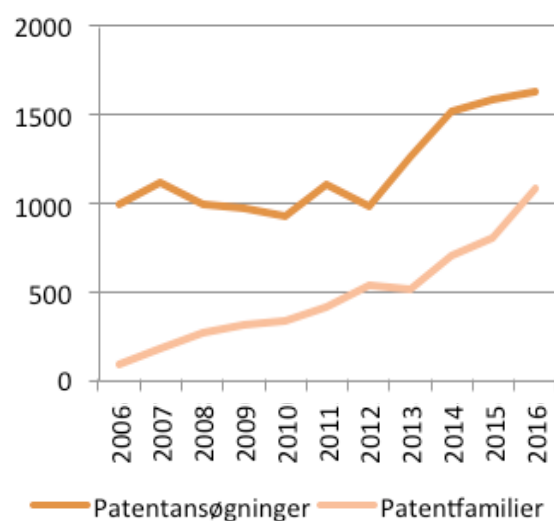
Automatiseringsteknologi har bidraget til en øget værdiskabelse i landbrugssektoren og har potentiale til at øge dette yderligere i fremtiden, hvorfor danske virksomheders teknologiudvikling er vigtig på dette område.

Målt på antallet af patentansøgninger inden for automatiseringsteknologi i landbrugsproduktionen over en bred kam, har den danske udvikling været svingende i perioden 2006-16 (jf. figur 1). Antallet af ansøgninger var højest i 2008 og 2014 og har i de øvrige år fluktueret en del. Den internationale udvikling i antallet af ansøgninger inden for automatisering i landbrugsproduktion er relativt stabil frem til 2012, hvorefter der frem til 2016 ses en jævnt stigende tendens (se figur 2). Den internationale udvikling synes således overordnet set at have gennemgået en mere positiv udvikling end den danske, når man ser på perioden 2006-2016.

Ses der på antallet af patentfamilier, har der været en relativt stabil stigning internationalt i hele perioden. For danske virksomheder har der været en smule udsving i årene 2006-11, men siden har tallet været stigende. Det indikerer, at den danske innovationskraft – målt på antallet af nye opfindelser – har været inde i en positiv udvikling de senere år.



Figur 1 - Udviklingen i antallet af danske patentansøgninger og -familier inden for automatisering af landbrugsproduktionen (2006-16)

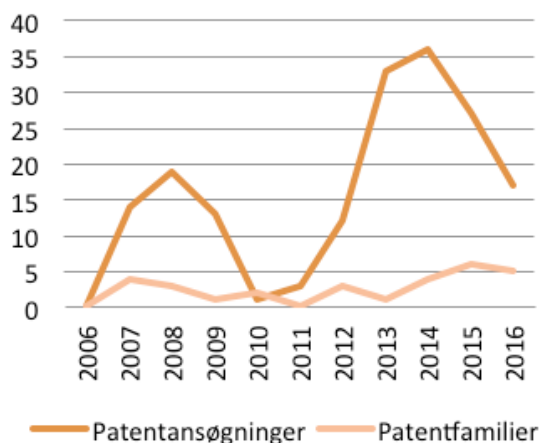


Figur 2 - Udviklingen i antallet af patentansøgninger og -familier inden for automatisering af landbrugsproduktionen globalt (2006-16)



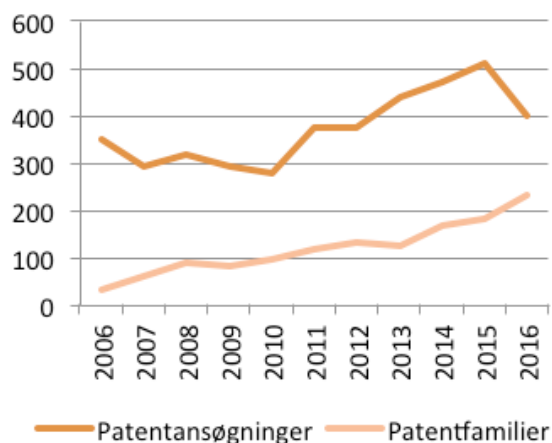
1.1 Automatisering i slagteriproduktionen

Antallet af patentansøgninger inden for automatisering i slagteriproduktion fra danske ansøgere har været svingende over årene, jf. figur 3. Som det ses af figuren, var der en stigning i antallet af patentansøgninger frem mod 2008, hvorefter der var et kraftigt fald de følgende år. Fra 2011 steg antallet af nye patentansøgninger igen kraftigt, men fra 2014 har der været en ny nedgang i antallet af ansøgninger. Nedgangen fra 2008-11 kan formentlig forklares af finanskrisen, mens den seneste nedgang i ansøgningsantallet ikke umiddelbart kan forklares ud fra samfundsøkonomiske forhold. Overordnet set er antallet af patentansøgninger nogenlunde det samme i 2016 som i 2007, mens der i 2006 slet ikke var nogen ansøgninger inden for teknologiområdet.



Figur 3 - Udviklingen i antallet af danske patentansøgninger og -familier inden for automatisering af slagteriproduktionen (2006-16)

Sammenlignes den danske ansøgningsudvikling (figur 3) med de globale trends (figur 4), ses det, at der her har været en række små udsving, om end tendensen synes at være let positiv. Dette gør sig særligt gældende for antallet af patentfamilier, der har været stødt stigende fra 2006-16. Det er interessant at observere, at antallet af ansøgninger globalt set har oplevet et knæk fra 2014, hvilket også gjorde sig gældende for de danske ansøgninger.



Figur 4 - Udviklingen i antallet af patentansøgninger og -familier inden for automatisering af slagteriproduktionen globalt (2006-16)

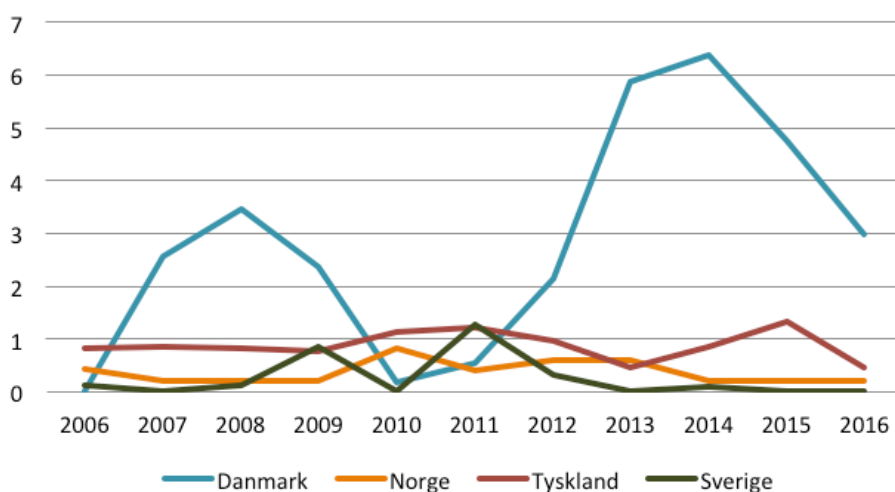
For at anskueliggøre den danske udvikling i en mere regional kontekst sammenlignes den danske udvikling med vores nabolandes målt på antal ansøgninger pr. mio. indbyggere i figur 5. Af figuren ses det, at antallet af ansøgninger pr. mio. indbyggere i størstedelen af årene er højere for danske virksomheder end vores nabolandes. Tyskland, Sverige og Norge har alle et mere stabilt antal ansøgninger pr. mio. indbyggere og har alle, bortset fra årene 2010-11, et lavere antal ansøgninger pr. mio. indbyggere end Danmark. At det danske ansøgningstal er højere end de øvrige pr. mio. indbyggere indikerer, at danske virksomheder udvikler markant mere ny teknologi inden for automatisering i slagteriproduktion end vores nabolande, når landenes størrelse tages i betragtning.

Det stemmer godt overens med Danmarks stærke slagteritraditioner, hvor eksport af svinekød alene var på 30 mia. kr. i 2016¹³. Samtidigt er Danmark

også et løntungt land, hvorfor automatisering inden for vigtige brancher er nødvendig for at kunne opretholde produktionen i landet.

Ses der på hvilke aktører, der udgør den største andel af de danske ansøgninger, fremgår det af tabel 1, at det særligt er tre aktører, der er ledende i forhold til antallet af nye patentansøgninger inden for automatisering af slagteriproduktion.

Af tabel 1 fremgår det, at det er tre danske virksomheder, der står for langt størstedelen af de indleverede ansøgninger i perioden 2006-16. Disse dominerende virksomheder (Linco Food Systems A/S, Marel A/S, og Teknologisk institut sammen med Slagteriernes Forskningsinstitut) står alle for et ansøgningstal på >35. Næst på listen ligger to virksomheder med godt 10 ansøgninger hver (Foss Analytical A/S og Caninplant A/S), herefter følger knap 10 virksomheder med under 10 ansøgninger hver.



Figur 5 – Ansøgningsudvikling inden for automatisering af slagteriproduktionen (2006-16) pr. mio. indbyggere

Ansøger	Antal ansøgninger
Linco Food Systems A/S	48
Teknologisk institut sammen med Slagteriernes Forskningsinstitut	47
Marel A/S	37
Foss Analytical A/S	11
Cabinplant A/S	11

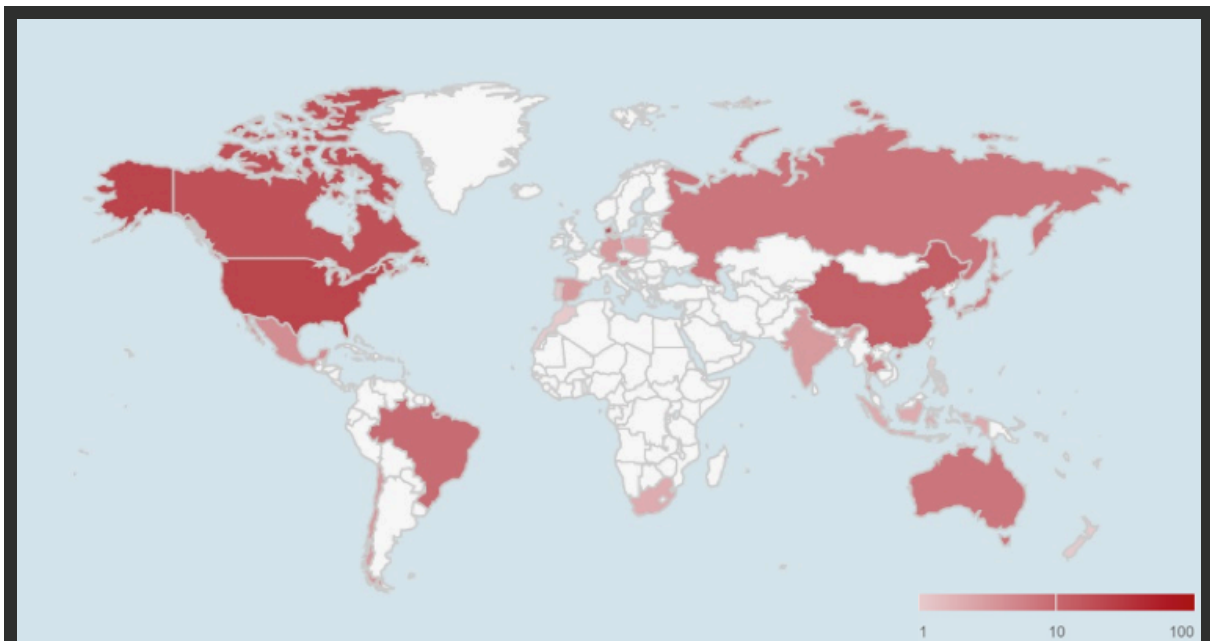
Tabel 1 – Danske virksomheder med flest ansøgninger inden for automatisering af slagteriproduktionen (2006-16)

¹³ <https://lf.dk/om-os/vores-bidrag/25-pct-af-danmarks-eksport>

GEOGRAFISK SPREDNING AF ANSØGNINGER

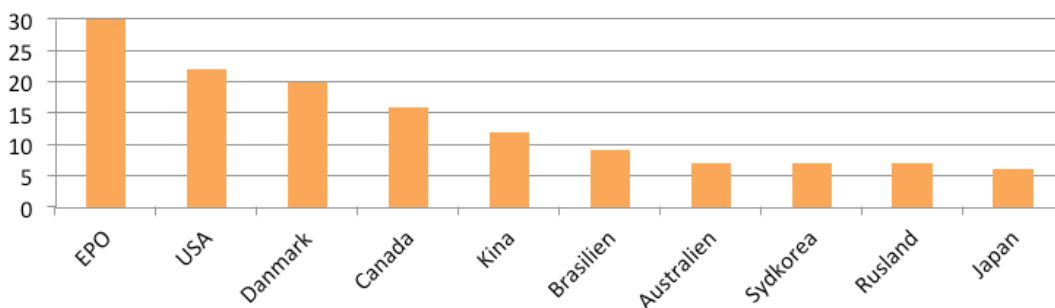
Af verdenskortet i figur 6 fremgår det, hvilke lande danske virksomheder har patentansøgt i i perioden fra 2006-16, samt hvor ofte danske virksomheder ansøger i de enkelte lande. Det ses, at danske virksomheder oftest ansøger i Nordamerika, Europa og Asien, mens de i mere begrænset omfang ansøger i Sydamerika og Afrika og slet ikke ansøger i Mellempøsten. Af figur 7 fremgår de 10 lande, hvor danske virksomheder oftest har ansøgt i perioden. Det

europæiske marked er ikke overraskende det mest centrale marked for danske virksomheder mht. ansøgninger inden for automatiseringsteknologi til slagteriproduktion. Det Europæiske Patentkontor (EPO) og Danmark er således hhv. nr. 1 og 3 mht. antallet af modtagne ansøgninger fra danske virksomheder. Derudover er det nordamerikanske marked (Canada og USA) og Kina de markeder, hvor danske virksomheder oftest ansøger om patent.



Figur 6 - Geografisk spredning af patentansøgninger med dansk ansøger inden for automatisering af slagteriproduktionen (2006-16)

Note: EPO-ansøgninger fremgår ikke af verdenskortet. Af figur 7 ses det, at danske virksomheder i høj grad søger patent gennem EPO. Derfor må det formodes, at danske ansøgere søger om patent i langt flere europæiske lande (og mere intensivt) end ovenstående verdenskort viser.



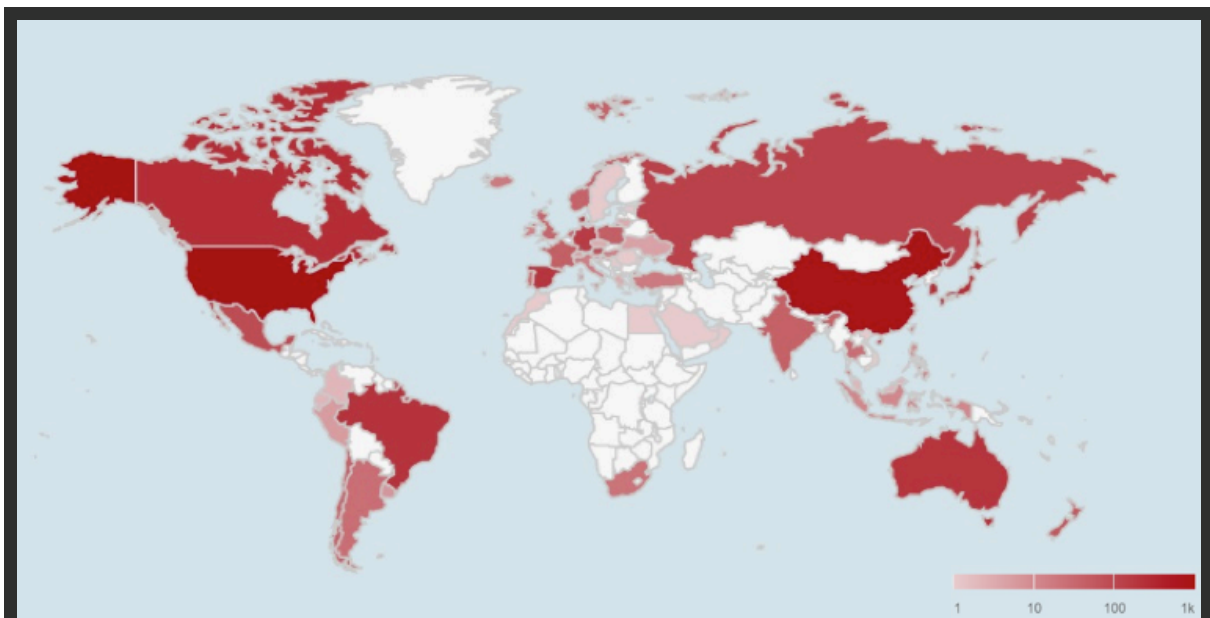
Figur 7 - Antal ansøgninger med dansk ansøger inden for automatisering af slagteriproduktionen (2006-16) hos de 10 største modtagere af danske ansøgninger

Den geografiske spredning for globale ansøgninger minder i høj grad om den danske. Af figur 8 fremgår det således, at Nordamerika, Asien og Europa er de regioner, hvor der oftest patenteres, hvilket også gælder for de danske ansøgere. Der er dog interessant at bemærke, at der er relativt mange lande i Sydamerika, der modtager ansøgninger. Dette kunne være et interessant opmærksomhedspunkt for danske virksomheder, der udvikler automatiseringsteknologi til slagteriproduktion, da både Brasilien og Argentina er blandt verdens 10 største kødprocenter .

Figur 9 viser, at USA, Kina og EPO er de myndigheder, der modtager flest ansøgninger, hvilket

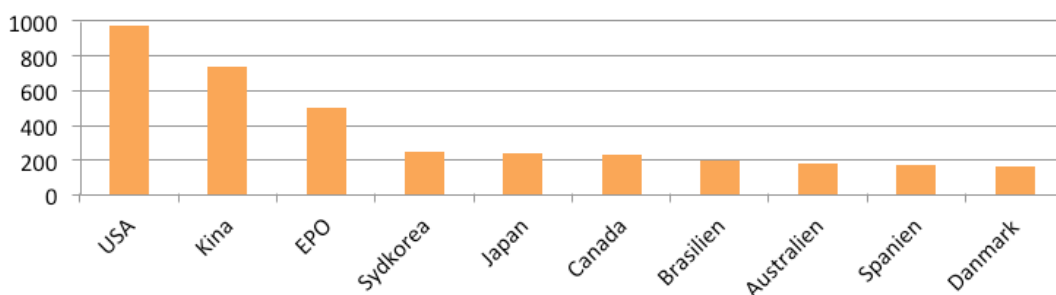
minder meget om de danske ansøgningstrends. Overordnet set er de lande, som danske virksomheder patentansøger oftest i (top 10), stort set de samme som de lande, der dominerer i de globale ansøgningstendenser.

En interessant observation fra figur 9 er, at Danmark er det land i verden, der modtager 10. flest ansøgninger inden for teknologiområdet. Det indikerer dels, at danske virksomheder er innovative på området, men ligeledes at patentaktive virksomheder fra andre lande også finder det danske marked interessant i relation til kommerialisering af deres teknologiudvikling.



Figur 8 - Geografisk spredning af alle patentansøgninger på verdensplan inden for automatisering af slagteriproduktionen (2006-16)

Note: EPO-ansøgninger fremgår ikke af verdenskortet, hvorfor antallet af patentfamilier formentlig er højere end anvist i flere lande i Europa.

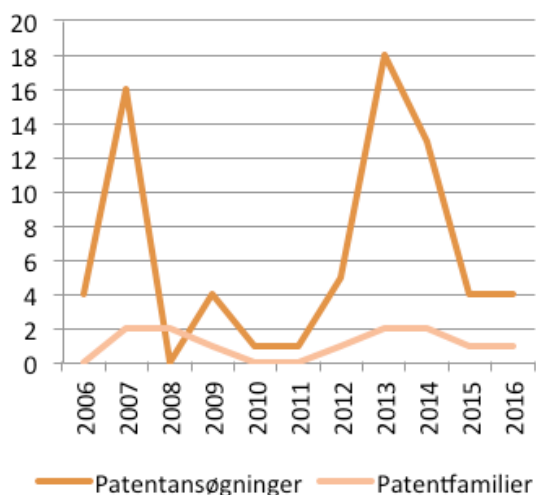


Figur 9 - Antal ansøgninger fra hele verden inden for automatisering af slagteriproduktionen (2006-16) hos de 10 lande med flest ansøgninger

¹⁴ <http://www.thedailyrecords.com/2018-2019-2020-2021/world-famous-top-10-list/world/largest-meat-producing-countries-world-beef-exporting-10-top/14456/>

1.2 Automatisering i pelsproduktionen

Overordnet set kan det på baggrund af figur 10 og 11 konkluderes, at automatisering af pelsproduktion er et forholdsvis lille teknologiområde både i Danmark og globalt (målt på antallet af patentansøgninger). Udviklingen i antallet af patentansøgninger inden for automatisering af pelsproduktion hos danske ansøgere har været forholdsvis svingende mellem 2006-16. Der ses nogle klare toppe i årene 2007 og 2013, hvor antallet af patentansøgninger har været højt, mens det i andre år har været meget begrænset. På baggrund af antallet af patentfamilier kan det imidlertid konkluderes, at der ikke har været så store udsving i antallet af reelle nye teknologioptfindelser, hvilket indikerer, at der har været enkelte opfindelser, der er blevet patentansøgt langt bredere end andre.

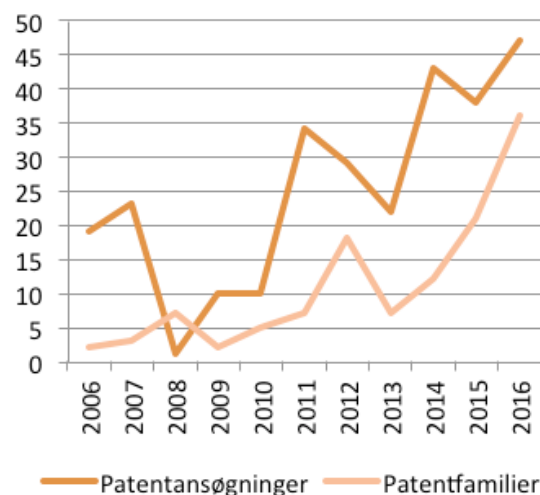


Figur 10 - Udviklingen i antallet af danske patentansøgninger og -familier inden for automatisering af pelsproduktion (2006-16)

Sammenlignes den danske udvikling med den internationale, synes der at være et mere stabilt, stigende mønster for det samlede antal ansøgninger på verdensplan. Det er dog interessant at notere sig, at ansøgningsantallet fra danske virksomheder i visse år udgør en forholdsvis stor andel af det samlede globale antal ansøgninger. Eksempelvis stod danske virksomheder i 2007 bag 16 ud af 23 patentansøgninger på verdensplan. Således udgjorde patentansøgninger fra danske virksomheder 70 pct. af alle ansøgninger i det givne år. I 2013 var andelen af patentansøgninger fra danske virksomheder endnu mere markant, idet de stod bag 18 ud af

23 ansøgninger, svarende til 78 pct. Andre år har det danske aftryk på antallet af patentansøgninger dog været mindre markant. Eksempelvis var andelen af danske ansøgninger på verdensplan nede på hhv. 11 og 9 pct. i 2015 og 2016.

Det ændrer dog ikke billedet af, at Danmark har en yderst stærk patenteringsposition inden for automatisering af pelsproduktion. Det understøtter danske virksomheders stærke position på navnlig minkmarkedet, hvor Danmark er blandt verdens førende minkproducenter. Salg af minkskind udgjorde 4 pct. (svarende til 6 mia. kr.) af dansk "fødevareeksport" i 2016. Den høje grad af automatiseringsteknologi kan være en vigtig faktor i danske pelsproducenteres



Figur 11 - Udviklingen i antallet af patentansøgninger og -familier inden for automatisering af pelsproduktion globalt (2006-16)

stærke konkurrenceevne. Det bør derfor også være et opmærksomhedspunkt for danske pelsproducenter eller udviklere af automatisering til branchen, at der de senere år har været en nedgang i antallet af patentansøgninger fra danske virksomheder, mens den globale tendens har været stigende. Det indikerer, at udenlandske konkurrenter øger deres automatiseringsniveau og dermed muligvis deres konkurrenceevne. Det kan ligeledes være relevant for danske pelsproducenter at undersøge, om den nye udenlandske automatiseringsteknologi kan være brugbar for dem.

¹⁵ <https://agricultureandfood.dk/danish-agriculture-and-food/mink-and-fur>



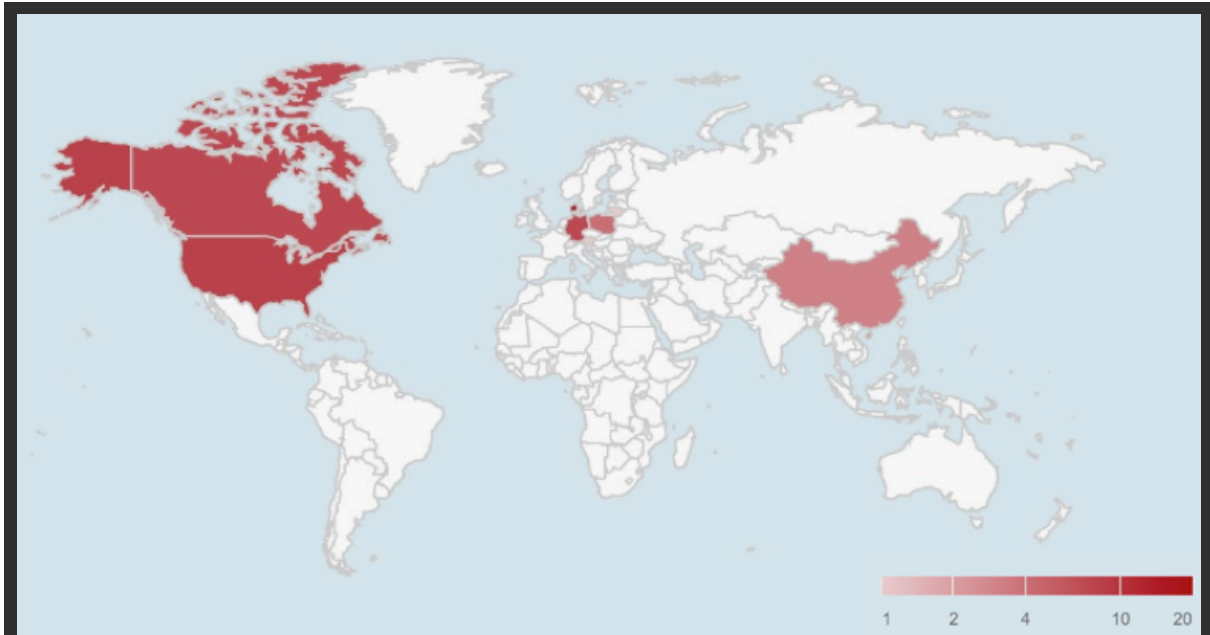
I tabel 2 belyses, hvilke danske aktører der har været de mest patentaktive i den undersøgte periode. Her ses det, at to aktører er særligt dominerende i patentansøgninger inden for automatisering af pelsproduktion. De to hovedaktører er Dansk Mink Papir A/S og Jasopels A/S, hvoraf sidstnævnte har søgt om patent sammen med EIKON Technologies Holding S.a.r.l. og 4M Globe MAN Ltd. På verdensplan er det også Dansk Mink Papir A/S og samarbejdet mellem Jasopels A/S, EIKON Technologies Holding S.a.r.l. og 4M Globe MAN Ltd., der ligger helt i toppen efterfulgt af italienske Teseo SPA med +20 ansøgninger i den givne periode. Herefter følger en lang række, primært kinesiske ansøgere, med en enkelt eller ganske få ansøgninger.

Ansøger	Antal ansøgninger
Dansk Mink Papir A/S	35
Jasopels A/S i samarbejde med EIKON Technologies Holding S.a.r.l. og 4M Globe MANLtd.	30
Pamutec Patents APS	5

Tabel 2 – Danske virksomheder med flest ansøgninger inden for automatisering af pelsproduktion (2006-16)

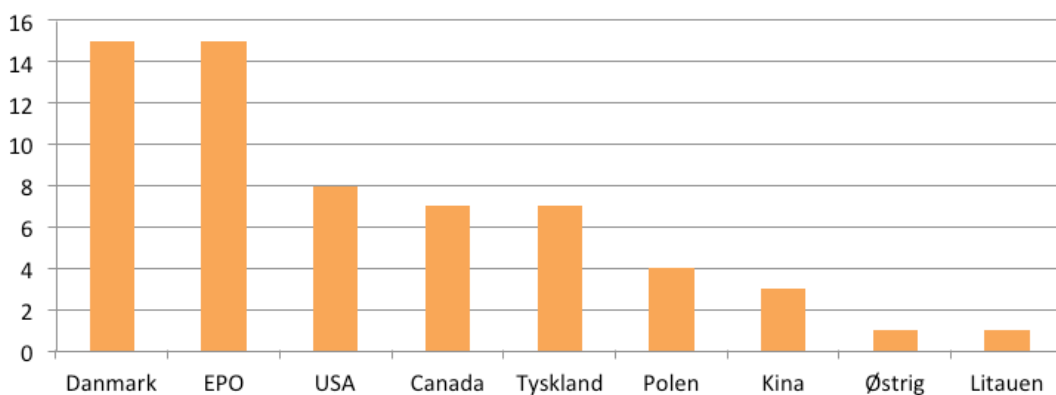
GEOGRAFISK SPREDNING AF ANSØGNINGER

Af verdenskortet nedenfor (figur 12) fremgår det tydeligt, at danske virksomheder hovedsagligt er patentaktive på de europæiske og nordamerikanske markeder. Dette fremgår også af figur 13, hvor man kan se, at danske virksomheder dels indgiver mange EPO-ansøgninger dels ansøger direkte i en række europæiske lande. Derudover ansøger danske virksomheder i begrænset omfang i Kina.



Figur 12 - Geografisk spredning af patentansøgninger med dansk ansøger inden for automatisering i pelsproduktionen (2006-16)

Note: EPO-ansøgninger fremgår ikke af verdenskortet. Af figur 13 ses det, at danske virksomheder i høj grad søger patent gennem EPO. Derfor må det formodes, at danske ansøgere søger om patent i langt flere europæiske lande (og mere intensivt) end ovenstående verdenskort viser.

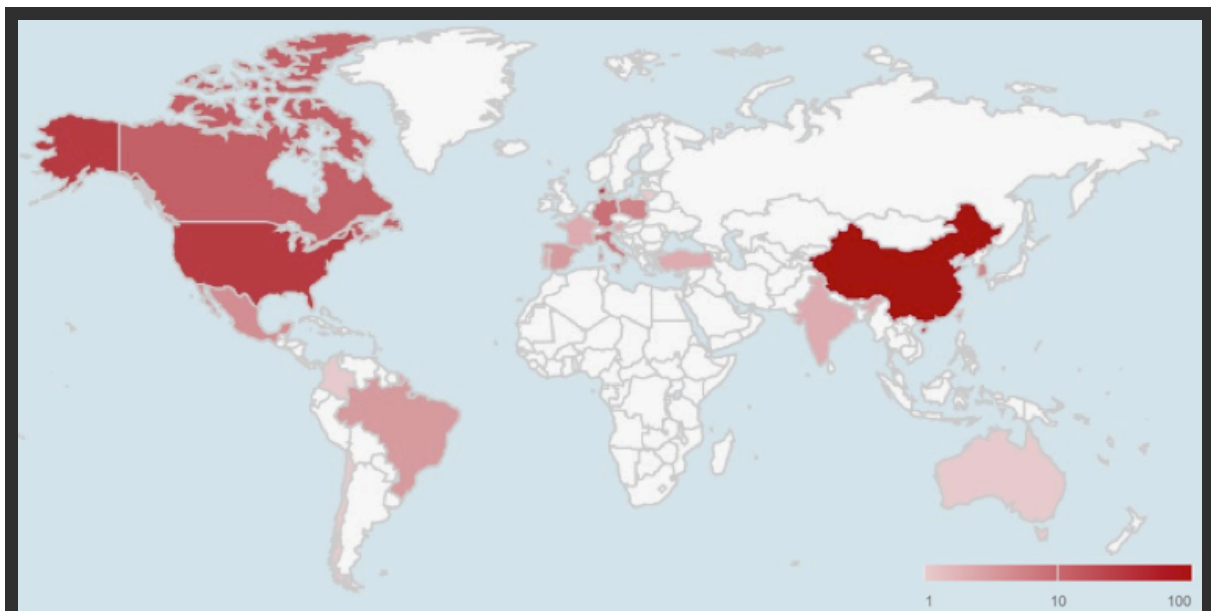


Figur 13 - Antal ansøgninger med dansk ansøger inden for automatisering i pelsproduktionen (2006-16) hos de 10 største modtagere af danske ansøgninger

Sammenlignes den geografiske spredning af danske patentansøgninger inden for automatisering til pelsproduktion med de globale trends, ses det, at der er en noget bredere geografisk spredning på globalt plan. Eksempelvis ansøges der også en del i Sydamerika, Oceanien og bredere i Asien. Særligt markant er den høje andel af ansøgninger i Kina. Dette fremgår ligeledes af figur 15, hvor det ses, at Kina modtager flere ansøgninger inden for automatisering af pelsproduktion end EPO, USA og Danmark tilsammen. Til sammenligning har danske virksomheder kun indgivet tre ansøgninger i Kina inden for teknologiområdet mellem 2006-16 (jf. figur 13). De mange ansøgninger, der går til Kina, kan dog sandsynligvis forklares med, at der er i omegnen af 50 kinesiske virksomheder, der udvikler og patenterer inden for området.

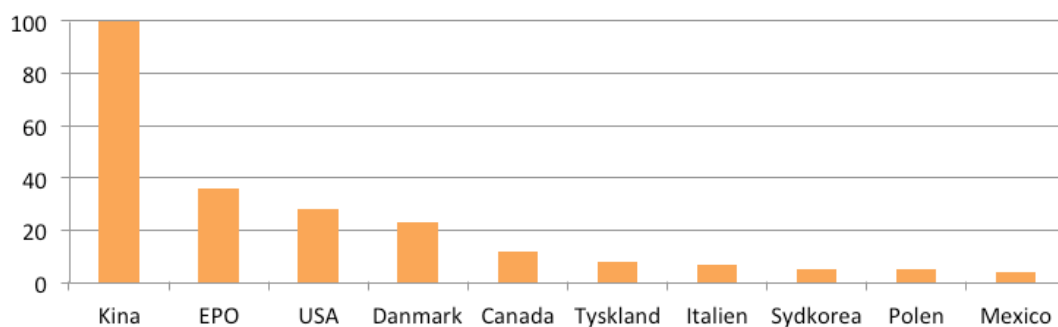
Hver enkelt af disse kinesiske virksomheder har dog kun et enkelt eller ganske få patenter.

Som nævnt ovenfor skal det ligeledes bemærkes, at dansk pelsproduktion i høj grad er baseret på mink. Automatiseringsteknologi til pelsproduktion fra danske virksomheder må derfor forventes ofte at være rettet mod minkproduktion. Det kan forklare, at teknologien ikke patenteres i f.eks. Sydamerika, da der her oftest produceres andre former for pels end mink¹⁶. Omvendt kan det derfor undre, at danske virksomheder kun i begrænset omfang ansøger om patent inden for automatiseringsteknologi i Kina, som er blandt verdens største producenter af mink¹⁷.



Figur 14 - Geografisk spredning af alle patentansøgninger på verdensplan inden for automatisering i pelsproduktionen (2006-16)

Note: EPO-ansøgninger fremgår ikke af verdenskortet, hvorfor antallet af patentfamilier formentlig er højere end anvist i flere lande i Europa.



Figur 15 - Antal ansøgninger fra hele verden inden for automatisering i pelsproduktionen (2006-16) hos de 10 lande med flest ansøgninger

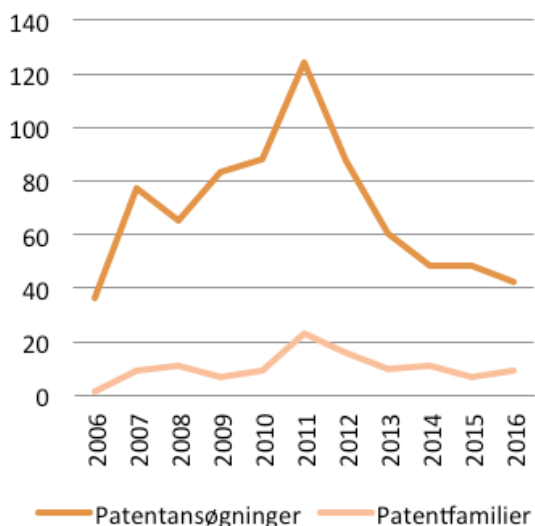
¹⁶ <https://www.wearefur.com/new-production-figures-reveal-another-strong-year-global-fur-trade/>

¹⁷ <https://landbrugsavisen.dk/verdens-produktion-af-mink-er-faldet-til-70-millioner-styk>

2. Automatisering i materielproduktionen

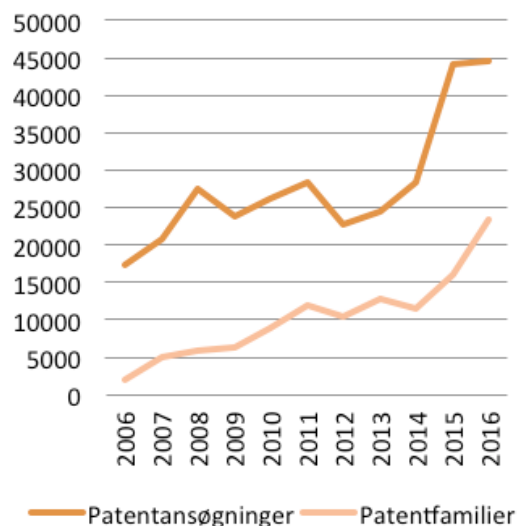
Som beskrevet i indledningen er automatiseringsteknologi allerede stærkt udbredt i særligt de større, danske industriproduktionsvirksomheder. I et løntungt land som Danmark er automatisering af f.eks. produktionsanlæg da også en nødvendighed for, at vi kan bevare arbejdspladser og konkurrenceevne i den industrielle produktion.

Ser man på udviklingen i antallet af danske patentansøgninger (figur 16), var der en massiv vækst i årene fra 2006 frem til 2011 (244 pct.), hvorefter der er et kraftigt fald frem til 2016. Således ligger antallet af nye ansøgninger fra danske virksomheder i 2016 omtrent på samme niveau som i 2006. På verdensplan er antallet af patentansøgninger inden for automatiseringsteknologi i materielproduktionen (figur 17) vokset jævnt, men relativt beskedent fra 2006-2013, hvorefter der har været en markant vækst (80 pct.) frem til 2015.



Figur 16 - Udviklingen i antallet af danske patentansøgninger og -familier inden for automatisering i materielproduktionen (2006-16)

Ses der på antallet af patentfamilier, er billedet for både Danmark og internationalt meget lig det, der ses for patentansøgninger, hvilket indikerer, at størrelsen på patentfamilierne (og dermed det antal lande, hvori der søges om patent) inden for dette teknologiområde ser ud til at være relativt stabilt.

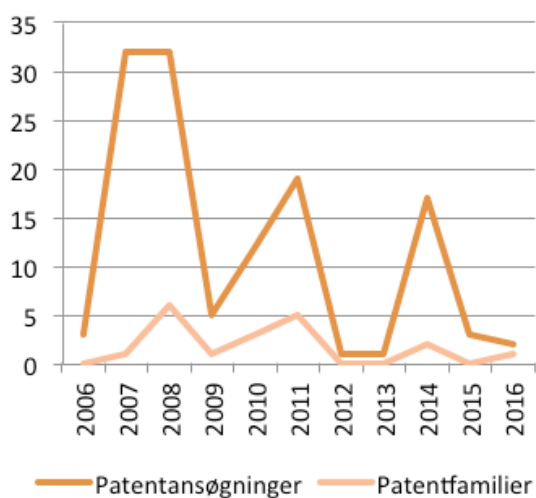


Figur 17 - Udviklingen i antallet af patentansøgninger og -familier inden for automatisering i materielproduktionen globalt (2006-16)



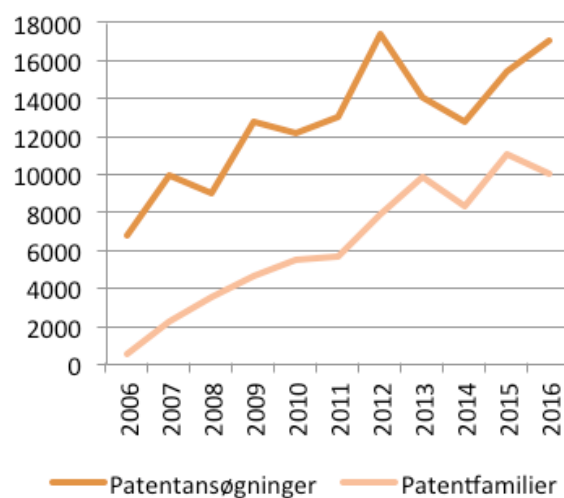
2.1 Automatisering i metalproduktionen

Som det fremgår af figur 18 har antallet af danske patentansøgninger inden for automatisering til metalproduktionen været temmelig svingende mellem 2006-16. Den samlede volumen er relativt lavt, og der er forholdsvis store udsving. Ses der på den samlede periode, har der været flest danske patentansøgninger i starten af den undersøgte periode. Dette indikerer, at udviklingen overordnet set bevæger sig i en negativ retning. Det samme gør sig gældende for udviklingen i antallet af patentfamilier.



Figur 18 - Udviklingen i antallet af danske patentansøgninger og -familier inden for automatisering af metalproduktionen (2006-16)

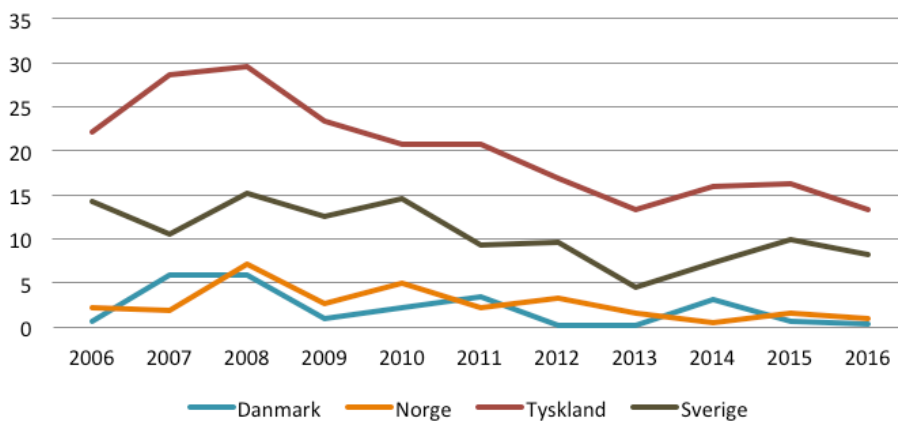
Modsat forholder det sig for den globale udvikling, hvor der ses en stigende tendens over årene med et peak i 2012, hvorefter antallet falder frem til 2014, for så igen at stige, således at antallet for 2016 er på niveau med 2012 (jf. figur 19). Ser man på hele perioden fra 2006-2016 er der en jævn vækst (ca. 70 pct.) inden for automatisering til metalproduktionen på verdensplan, mens de danske virksomheder ikke i samme grad som deres udenlandske konkurrenter udvikler ny, patenterbar teknologi på området.



Figur 19 - Udviklingen i antallet af patentansøgninger og -familier inden for automatisering af metalproduktionen globalt (2006-16)

Sammenlignes den danske ansøgningsudvikling med vores nabolande, ses et lignende billede. Overordnet set ligger Tyskland og Sverige et godt stykke over Danmark mht. antallet af patentansøgninger pr. mio. indbyggere inden for automatisering til metalproduktion. Det gælder dog også for disse lande, at udviklingen overordnet set har haft en negativ hældning siden 2008. Figur 20 indikerer således, at den danske udvikling er nogenlunde i tråd med vores nabolandes. Dermed må den positive globale udvikling jf. figur 19, være drevet af andre lande, som har oplevet en forholdsvis stor positiv udvikling i antallet af patentansøgninger inden for teknologiområdet.

Kigger man ind i, hvilke virksomheder har drevet udviklingen (se tabel 3), ses det, at det primært er én stor spiller, Siemens Wind Power A/S, der står for den primære udvikling og patentering på området. Marel A/S er den næststørste danske ansøger, men de har dog kun ca. 1/3 så mange ansøgninger som Siemens Wind Power A/S. Herefter følger en række virksomheder fra meget forskellige brancher, der alle har haft 10 eller færre patentansøgninger i perioden.



Figur 20 - Ansøgningsudvikling inden for automatisering af metalproduktionen (2006-16) pr. mio. indbyggere

Ansøger	Antal ansøgninger
Siemens Wind Power A/S	45
Marel A/S	15
JBJ Mechatronic APS	10

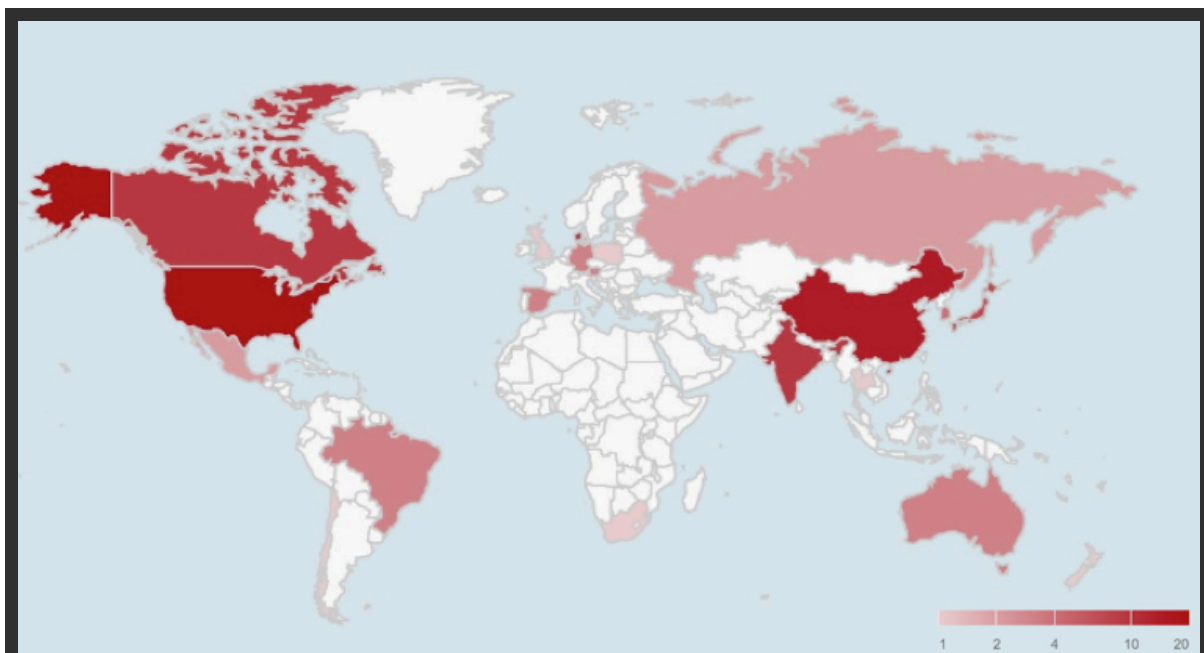
Tabel 3 - Danske virksomheder med flest ansøgninger inden for automatisering af metalproduktionen (2006-16)

GEOGRAFISK SPREDNING AF ANSØGNINGER

Verdenskortet i figur 21 viser i hvilke lande, danske virksomheder søger om patent samt hvor mange ansøgninger, der indleveres i de respektive lande. Af kortet fremgår det, at danske virksomheder ansøger relativt bredt geografisk, idet der er indleveret ansøgninger på alle kontinenter. Det ses imidlertid også, at der er stor forskel på, i hvor mange lande og hvor intensivt der ansøges på tværs af kontinenterne. Nordamerika, Europa og Asien er de områder, hvor danske virksomheder oftest ansøger inden for automatisering til metalproduktionen. Samtidigt

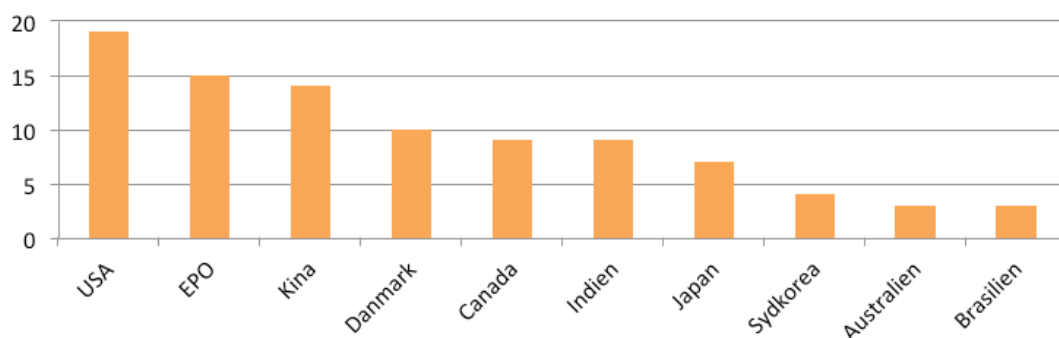
ansøger danske virksomheder kun i meget begrænset omfang i Afrika og Sydamerika og slet ikke i Mellemøsten.

Figur 22 viser, hvor mange patentansøgninger danske virksomheder har indleveret i de 10 mest ansøgte lande i den undersøgte tidsperiode. USA, Europa og Kina er de markeder, der oftest ansøges i, men også lande som Canada og Indien ser ud til at være vigtige markeder for de danske virksomheder.



Figur 21 - Geografisk spredning af patentansøgninger med dansk ansøger inden for automatisering af metalproduktionen (2006-16)

Note: EPO-ansøgninger fremgår ikke af verdenskortet. Af figur 22 ses det, at danske virksomheder i høj grad søger patent gennem EPO. Derfor må det formodes, at danske ansøgere søger om patent i langt flere europæiske lande (og mere intensivt) end ovenstående verdenskort viser.



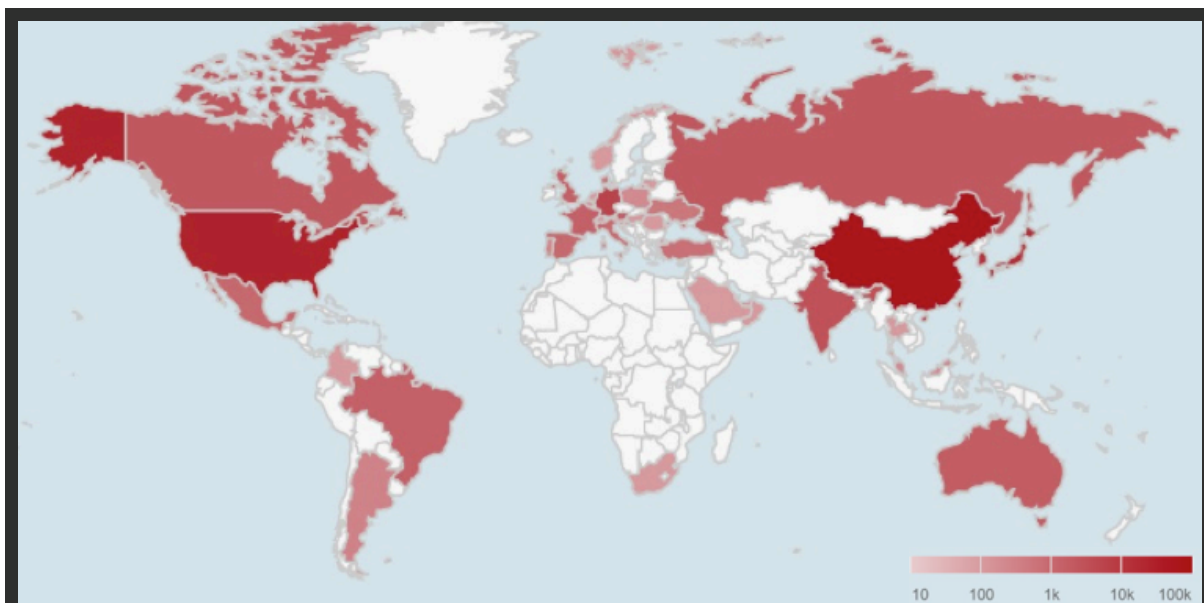
Figur 22 - Antal ansøgninger med dansk ansøger inden for automatisering i metalproduktionen (2006-16) hos de 10 største modtagere af danske ansøgninger

Verdenskortet over den geografiske spredning af patentansøgninger inden for automatisering i metalproduktion er meget lig de danske ansøgningstendenser. På globalt plan er det ligeledes Nordamerika, Europa og Asien, der er de foretrukne ansøgningsområder på dette teknologiområde, mens meget få virksomheder ansøger i f.eks. Afrika og Mellemøsten.

Sammenlignes de lande, som modtager flest ansøgninger på verdensplan (figur 23 og 24) med de lande, hvor danske virksomheder ansøger mest (figur 21 og 22), ses der imidlertid nogle forskelle. Eksempelvis er Kina klart det land, der modtager flest ansøgninger på verdensplan, mens danske virksomheder oftest ansøger i USA. Dog er Kina et af de lande, som danske virksomheder oftest ansøger i. Tilsvarende ses det, at særligt lande som Japan og Sydkorea modtager mange ansøgninger på verdens-

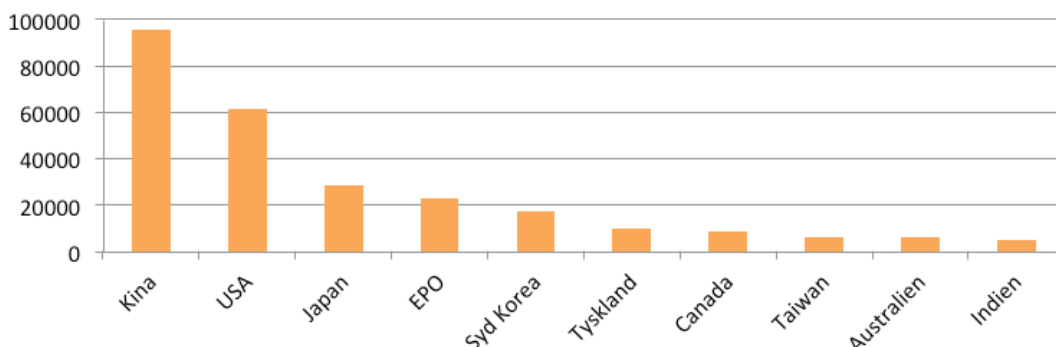
plan, mens danske virksomheder oftere prioriterer f.eks. Canada. Sammenlignes de danske ansøgningstrends med de svenske og tyske (resultater ikke vist), fremgår det, at disse lande, ligesom Danmark, har USA, EPO og Kina som førsteprioriteter. Særligt for tyske virksomheder gælder det dog, at de er aller-mest patentaktive på hjemmemarkedet.

Ligesom i de globale ansøgningstendenser kan det noteres, at også svenske og tyske virksomheder i langt højere grad ansøger i Japan og Sydkorea end danske virksomheder, mens de i noget mindre grad ansøger i Canada. Ligeledes synes tyske og svenske virksomheder at ansøge hyppigere i Brasilien og Rusland end danske virksomheder. Dette er interessante observationer, som kan give grundlag for, at danske virksomheder genovervejer de mest relevante markeder mht. patentering af automatiseringsteknologi til metalproduktion.



Figur 23 - Geografisk spredning af alle patentansøgninger på verdensplan inden for automatisering i metalproduktionen (2006-16)

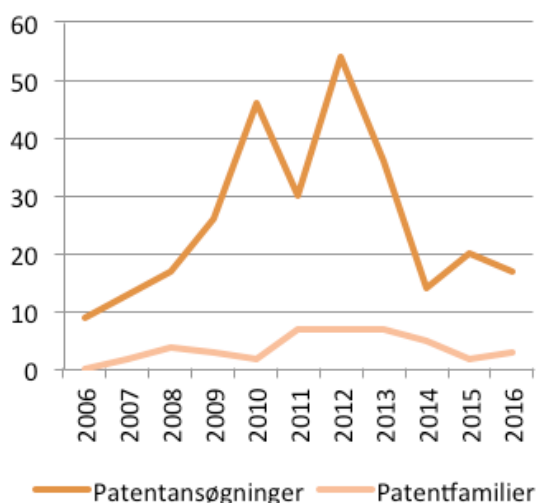
Note: EPO-ansøgninger fremgår ikke af verdenskortet, hvorfor antallet af patentfamilier formentlig er højere end anvist i flere lande i Europa.



Figur 24 - Antal ansøgninger fra hele verden inden for automatisering i metalproduktionen (2006-16) hos de 10 lande med flest ansøgninger

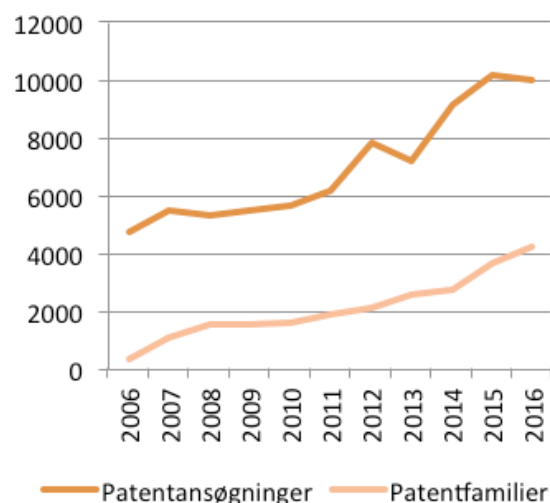
2.2 Automatisering i plastikproduktionen

Udviklingen i antallet af danske patentansøgninger inden for automatisering af plastproduktion har svinget en del over årene 2006-16 (jf. figur 25). Der var en kraftigt stigende tendens i antallet af patentansøgninger inden for dette teknologiområde fra årene 2008-12, hvor antallet af ansøgninger toppede, særligt i årene 2010 og 2012. I disse to år var antallet af nye ansøgninger 4-5 gange så højt som i 2006. Det kan synes en smule overraskende, at antallet af patentansøgninger er højest i årene omkring den økonomiske krise. Trods nedgangen i antallet af danske ansøgninger siden 2012, er ansøgningsantallet i 2016 dog stadig næsten dobbelt så højt som i 2006.



Figur 25 - Udviklingen i antallet af danske patentansøgninger og -familier inden for automatisering af plastikproduktionen (2006-16)

Den globale udvikling af patentansøgninger inden for automatisering i plastproduktion har oplevet en støt stigende vækst over hele perioden (figur 26). I 2006 var antallet af patentansøgninger omkring 4700, mens det i 2016 var godt og vel fordoblet (til ca.10.000 ansøgninger). Set over hele perioden synes der således at være en stærkere global udvikling på dette teknologiområde - målt på antallet af patentansøgninger - end dansk udvikling.



Figur 26 - Udviklingen i antallet af patentansøgninger og -familier inden for automatisering af plastikproduktionen globalt (2006-16)



Sammenlignes ansøgningstendensen blandt danske virksomheder med virksomheder i vores nabolande (figur 27), ses det, at tyske virksomheder generelt set har et højere antal patentansøgninger pr. mio. indbyggere inden for automatisering af plastikproduktion end de skandinaviske lande.

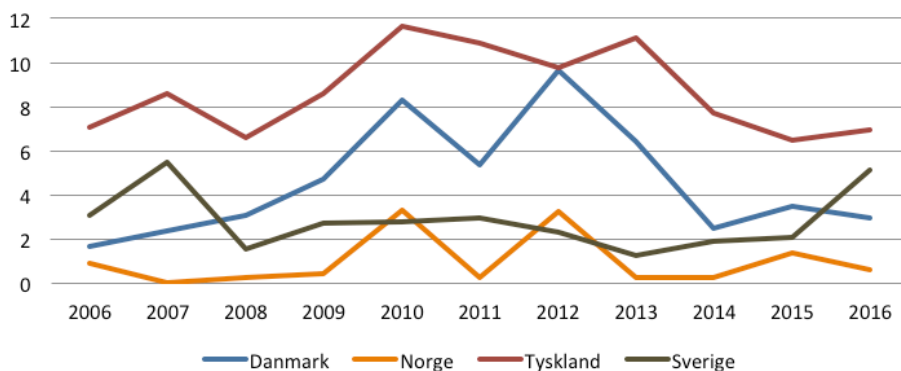
Danmark har i de fleste af de undersøgte år et højere ansøgningstal end Sverige og Norge, men Sverige har siden 2013 oplevet en stigning i antallet af patentansøgninger, så de i 2016 har flere patentansøgninger pr. mio. indbygger end Danmark.

Alle de undersøgte lande har oplevet relativt store udsving i antallet af ansøgninger, hvilket indikerer, at udsving mellem de enkelte år ikke nødvendigvis skal overfortolkes, og at udviklingen derfor med fordel kan belyses over flere år. Sammenlignes landenes udvikling i første halvdel af perioden (2006-11) med anden halvdel (2012-16), kan det noteres, at Danmark har haft en mindre fremgang på i gennemsnit fem ansøgninger pr. år. pr. mio. indbyggere i perioden 2012-16 mod 4,3 i perioden 2006-11. Norge har ligeledes oplevet en lille fremgang, mens

Tyskland og Sverige har oplevet mindre nedgange.

På baggrund af ovenstående kan det konkluderes, at det heller ikke er Danmarks nabolande der har drevet den positive udvikling i antallet af ansøgninger på globalt plan (jf. figur 26).

Den danske ansøgningsudvikling er drevet af en række danske virksomheder, som har relativt mange ansøgninger i den undersøgte periode (tabel 4). Samtidig er der tale om større virksomheder, der opererer i en bred række af brancher, hvilket indikerer, at automatiseringen af plastikproduktion anvendes bredt i materielproduktion. På top 3 blandt danske virksomheder, der ansøger om patent inden for automatisering af plastikproduktionen, ligger to vindmøllevirksomheder (Vestas A/S og LM Wind Power A/S) og en legetøjsproducent (Lego A/S). Virksomheden 3Shape (dental og audio industrien) ligger antalmæssigt lige under LM Wind Power A/S, men herefter følger 5 virksomheder med mellem 10-20 ansøgninger, og herefter en række virksomheder fra meget forskellige industrier, der har færre end 10 ansøgninger.



Figur 27 - Ansøgningsudvikling inden for automatisering af plastikproduktionen (2006-16) pr. mio. indbyggere

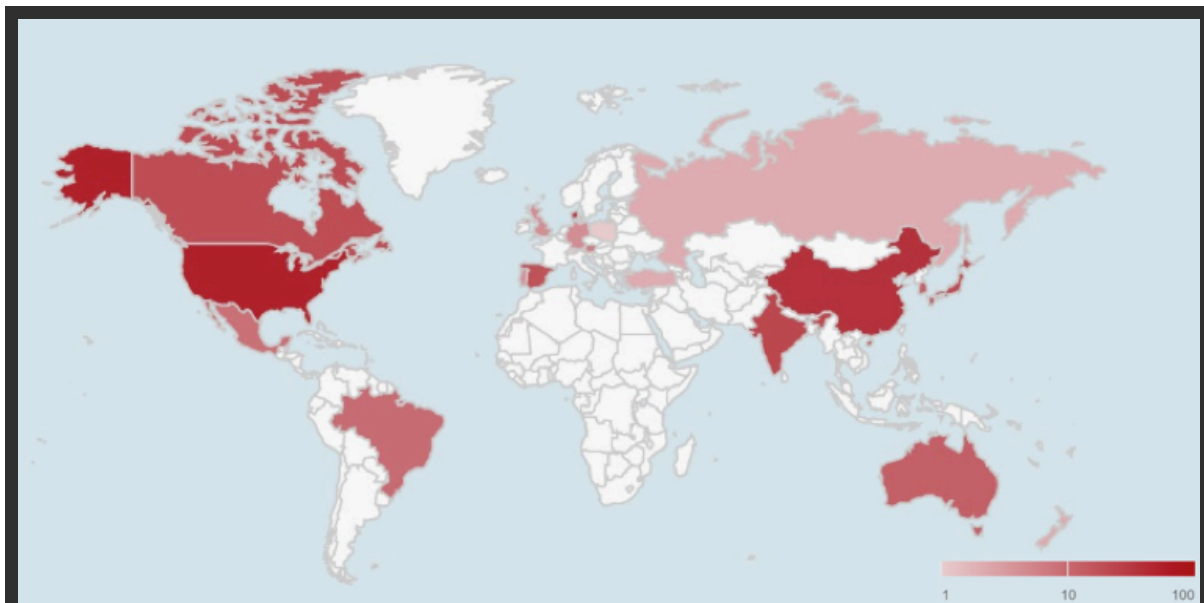
Ansøger	Antal ansøgninger
Vestas Wind Systems A/S	81
Lego A/S	61
LM Wind Power Patent Holding A/S	30

Tabel 4 - Danske virksomheder med flest ansøgninger inden for automatisering af plastikproduktion (2006-16)

GEOGRAFISK SPREDNING AF ANSØGNINGER

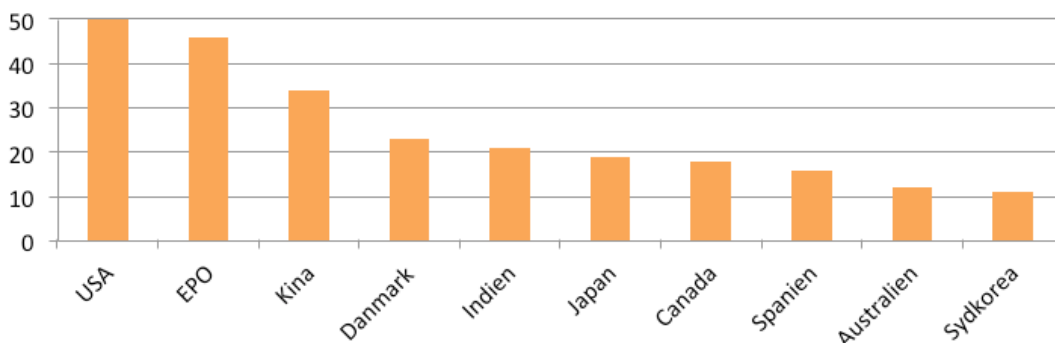
Som det fremgår af figur 28, er den geografiske spredning af danske patentansøgninger relativ bred. Det ses imidlertid også, at ansøgningerne fra danske virksomheder hovedsagligt er koncentreret i Nordamerika, Europa, Oceanien og de største markeder i Asien. Danske virksomheder har ingen patentansøgninger inden for automatisering af plastikproduktion i Afrika, og i Sydamerika er det kun

Brasilien, der modtager ansøgninger fra danske virksomheder. Derudover ansøger danske virksomheder heller ikke om patenter i Sydøstasien. Figur 29 viser de største markeder for danske patentansøgninger. Figuren viser, at danske virksomheder særligt søger i USA, Europa (EPO) og Kina. Faktisk udgør antallet af ansøgninger til disse tre til sammen mere end de resterende 7 lande på top 10 (figur 29).



Figur 28 - Geografisk spredning af patentansøgninger med dansk ansøger inden for automatisering af plastikproduktionen (2006-16)

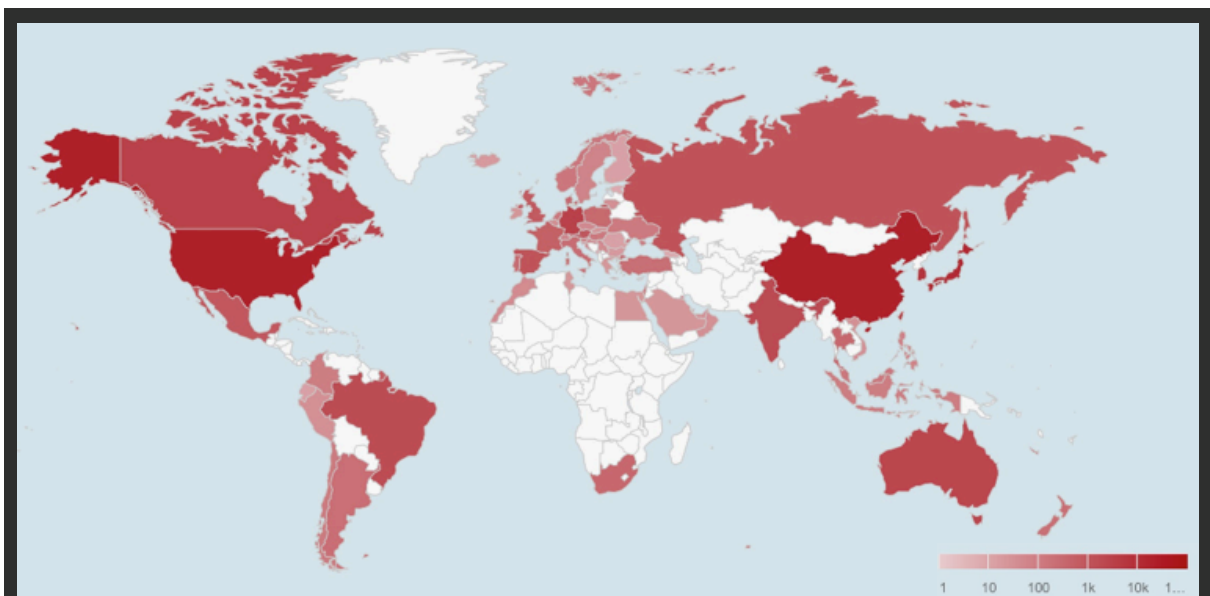
Note: EPO-ansøgninger fremgår ikke af verdenskortet. Af figur 29 ses det, at danske virksomheder i høj grad søger patent gennem EPO. Derfor må det formodes, at danske ansøgere søger om patent i langt flere europæiske lande (og mere intensivt) end ovenstående verdenskort viser.



Figur 29 - Antal ansøgninger med dansk ansøger inden for automatisering i plastikproduktionen (2006-16) hos de 10 største modtagere af danske ansøgninger

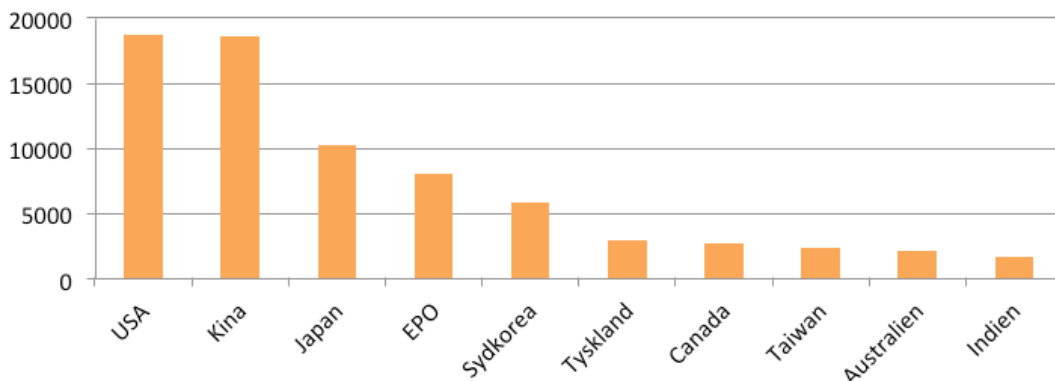
Sammenlignes den geografiske spredning af ansøgninger fra danske virksomheder med den globale spredning, ses det, at den geografiske spredning globalt set er noget bredere. Af figur 30 er det særligt tydeligt, at Sydamerika, Afrika og Sydøstasien i lagt højere grad er i fokus hos ansøgere på globalt plan end det gør sig gældende for danske virksomheder (jf. figur 28). Ses der på de største modtagere af ansøgninger fra danske virksomheder (figur 29) kontra virksomheder fra hele verden (figur 31), synes billedet imidlertid at være nogenlunde ens. Både fra danske virksomheder og verdens virksomheder

samlet set er USA det land, der oftest ansøges om patent inden for automatisering af plastikproduktion. Forholdsmæssigt modtager Kina lidt flere ansøgninger, når man kigger globalt, end når vi ser på de danske virksomheder. Det skal dog bemærkes, at danske virksomheder på dette teknologiområde ansøger relativt hyppigt i Kina (jf. figur 29). Derudover er det omtrent de samme ti lande, der oftest ansøges i fra både danske ansøgere og den samlede globale ansøgningsmængde. Ansøgningstendenserne for tyske, svenske og norske virksomheder ligner i høj grad de danske ansøgningstendenser.



Figur 30 - Geografisk spredning af alle patentansøgninger på verdensplan inden for automatisering i plastikproduktionen (2006-16)

Note: EPO-ansøgninger fremgår ikke af verdenskortet, hvorfor antallet af patentfamilier formentlig er højere end anvist i flere lande i Europa.



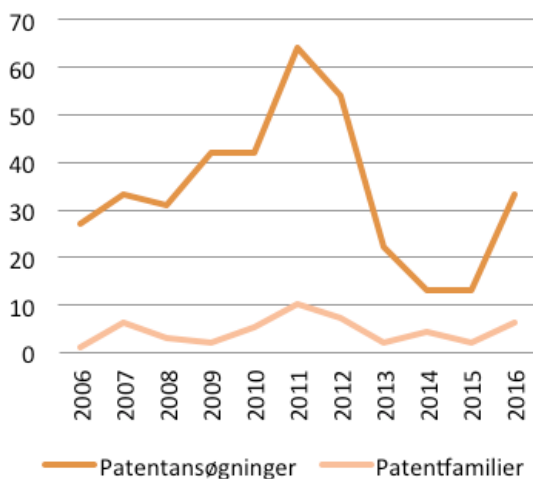
Figur 31 - Antal ansøgninger fra hele verden inden for automatisering i plastikproduktionen (2006-16) hos de 10 lande med flest ansøgninger



2.3 Automatisering i form af 3D-printteknologi

Et underområde af automatisering i den industrielle produktion er 3D-printteknologi. Teknologiuudviklingen inden for 3D-print er stærkt stigende og må forventes at komme til at påvirke fremstillingsindustrien markant i fremtiden. Alligevel viser en undersøgelse fra teknologisk institut fra 2016, at kun 4 pct. af små- og mellemstore danske virksomheder benytter sig af 3D-print¹⁸.

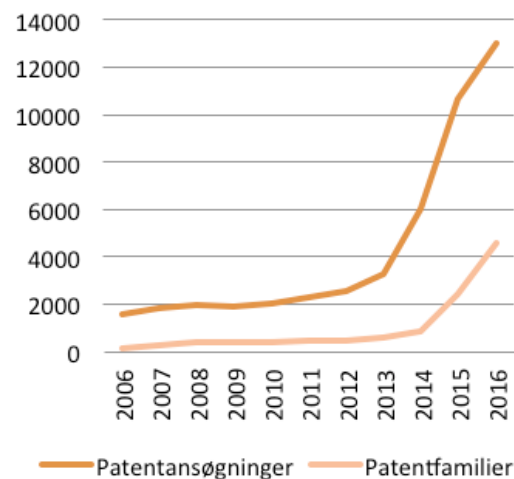
Antallet af ansøgninger fra danske virksomheder var i stabil vækst i årene fra 2006 frem til 2011 (ca. en fordobling), hvorefter der skete et kraftigt fald, således at der i 2014 og 2015 blev indleveret 13 ansøgninger pr. år, hvilket svarer til godt en tredjedel af antallet af nye ansøgninger i 2006 (se figur 32). I 2016 ses dog igen en kraftig vækst i antallet af ansøgninger fra danske virksomheder (ca. en tredobling).



Figur 32 - Udviklingen i antallet af danske patentansøgninger og -familier inden for 3D-printteknologi (2006-16)

Globalt set er billedet anderledes (jf. figur 33). I de første 6-7 år af den undersøgte periode (2006-2012) har antallet af nye patentansøgninger inden for 3D-printteknologi på verdensplan ligget relativt stabilt på omtrent 2000 pr. år. Herefter (dvs. fra omkring 2012) er antallet af nye patentansøgninger steget eksplosivt fra at ligge på ca. 2500 ansøgninger pr. år i 2012, til at der i 2016 blev indleveret mere end 13.000 nye ansøgninger på dette teknologiområde – altså en stigning på mere end 400 pct. over 5 år.

Den globale udvikling på 3D-print området viser således et billede af en relativ ny teknologi, der er i rivende vækst. Stigningen i antallet af nye ansøgninger fra danske ansøgere fra 2015-2016 kunne indikere, at der måske igen er ved at komme gang i udviklingen af 3D-print i Danmark.



Figur 33 - Udviklingen i antallet af patentansøgninger og -familier inden for 3D-printteknologi (2006-16)

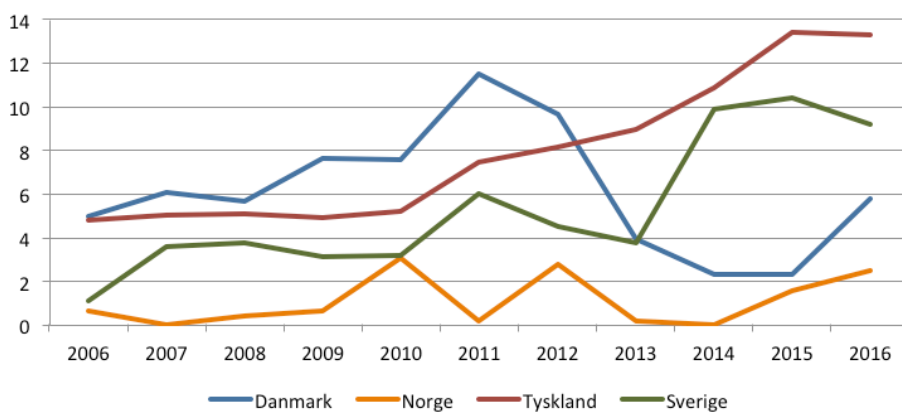
¹⁸ <https://www.teknologisk.dk/ydelser/3d-print-skal-bredt-ud-til-danske-virksomheder/39132>

Ser man på den danske udvikling i forhold til vores nabolandes (figur 34), ses det, at antallet af ansøgninger pr. mio. indbyggere frem til 2012 er højere for danske virksomheder end vores nabolandes. Herefter er der et markant dyk i antallet af ansøgninger fra danske ansøgere, mens både tyske og svenske virksomheder oplever en jævn stigning i ansøgninger pr. mio. indbyggere over hele perioden. Norge har et relativt lavt antal ansøgninger over hele perioden, men der kan anes en stigning fra 2015 og frem. Danske virksomheder ser således ud til at have været langt fremme i den tidlige udvikling af 3D-printteknologien, når vi sammenligner os med vores nabolande. Den opadgående tendens fra 2015 og frem kunne tyde på, at Danmark igen er på vej med ny teknologi inden for 3D-print.

Blandt de danske virksomheder, der udvikler 3D-printteknologi, ligger virksomheden 3Shape A/S på den absolutte førsteplads med tæt på 100 ansøgninger. Herefter følger Widex A/S og Lego A/S, med hver knap 50 ansøgninger. De tre virksomheder udvikler produkter til hhv. dental-, audio- og legetøjsindustrien.

På listen over danske virksomheder, der udvikler og patenterer 3D-printteknologi, følger en række større og mindre virksomheder med under 20 ansøgninger inden for dette kerneområde.

Virksomhederne ligger inden for meget forskellige brancher, herunder sko, værktøj, medicinal- og audioindustrien m. fl. Også to danske universiteter gør sig gældende på området. Det indikerer, at 3D-print anvendes bredt i materielproduktionen.



Figur 34 - Ansøgningsudvikling inden for 3D-printteknologi (2006-16) pr. mio. indbyggere

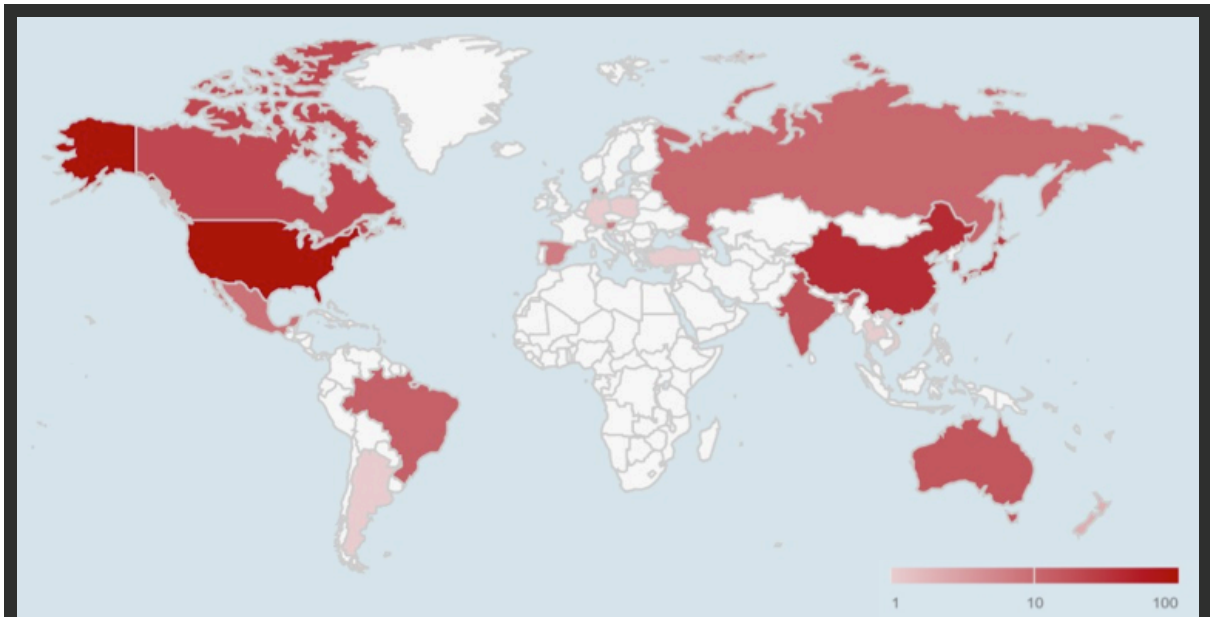
Ansøger	Antal ansøgninger
3 Shape A/S	98
Lego A/S	48
Widex A/S	48

Tabel 5 - Danske virksomheder med flest ansøgninger inden for 3D-printteknologi (2006-16)

GEOGRAFISK SPREDNING AF ANSØGNINGER

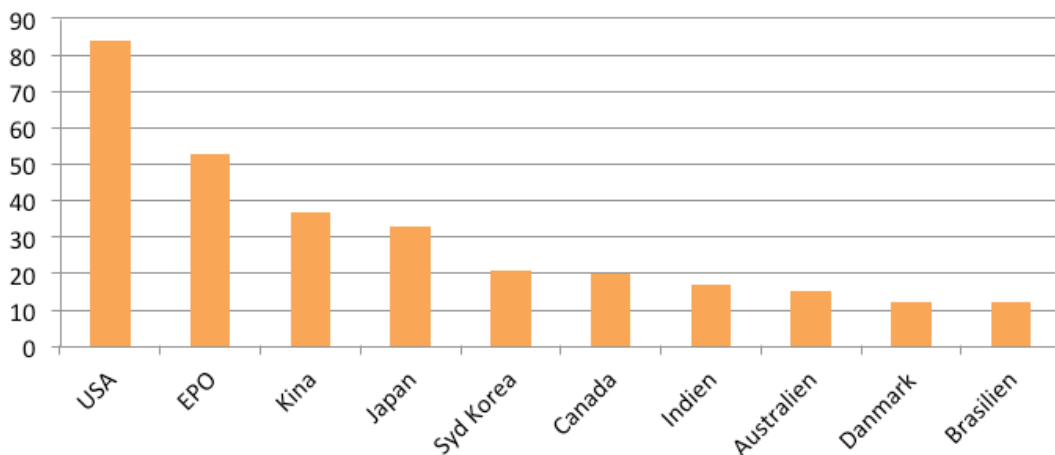
Verdenskortet i figur 35 viser den geografiske spredning af danske virksomheders patentansøgninger, mens figur 36 viser de ti jurisdiktioner, der modtager flest patentansøgninger fra danske virksomheder. Som det fremgår, søger de danske virksomheder

hovedsagligt om patent i Nordamerika, Europa og Asien, men også Sydamerika (særligt Brasilien), Australien og Rusland er repræsenteret. Danske virksomheder har ingen patentaktivitet inden for 3D-print i Afrika og Mellemøsten.



Figur 35 - Geografisk spredning af patentansøgninger med dansk ansøger inden for 3D-printteknologi (2006-16)

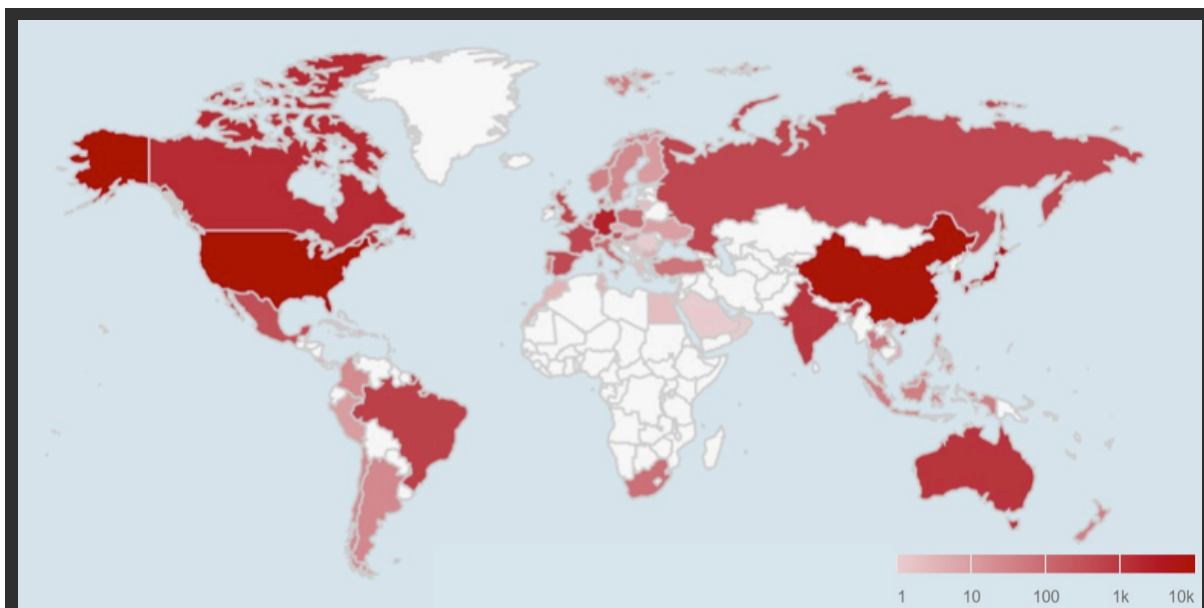
Note: EPO-ansøgninger fremgår ikke af verdenskortet. Af figur 36 ses det, at danske virksomheder i høj grad søger patent gennem EPO. Derfor må det formodes, at danske ansøgere søger om patent i langt flere europæiske lande (og mere intensivt) end ovenstående verdenskort viser.



Figur 36 - Antal ansøgninger med dansk ansøger inden for 3D-printteknologi (2006-16)

Verdenskortet over den geografiske spredning af patentansøgninger inden for 3D-print på verdensplan (figur 37), samt top ti over lande i verden der modtager flest ansøgninger inden for denne teknologi (figur 38), er meget lig de danske ansøgningstendenser. På globalt plan er det ligeledes Nor-

damerika, Europa og Asien, der er de foretrukne ansøgningsområder. Det skal dog bemærkes, at Mellemøsten, flere afrikanske lande samt større dele af Sydamerika, også modtager en vis andel af ansøgninger inden for denne teknologi, når man ser på ansøgninger fra virksomheder fra hele verden.

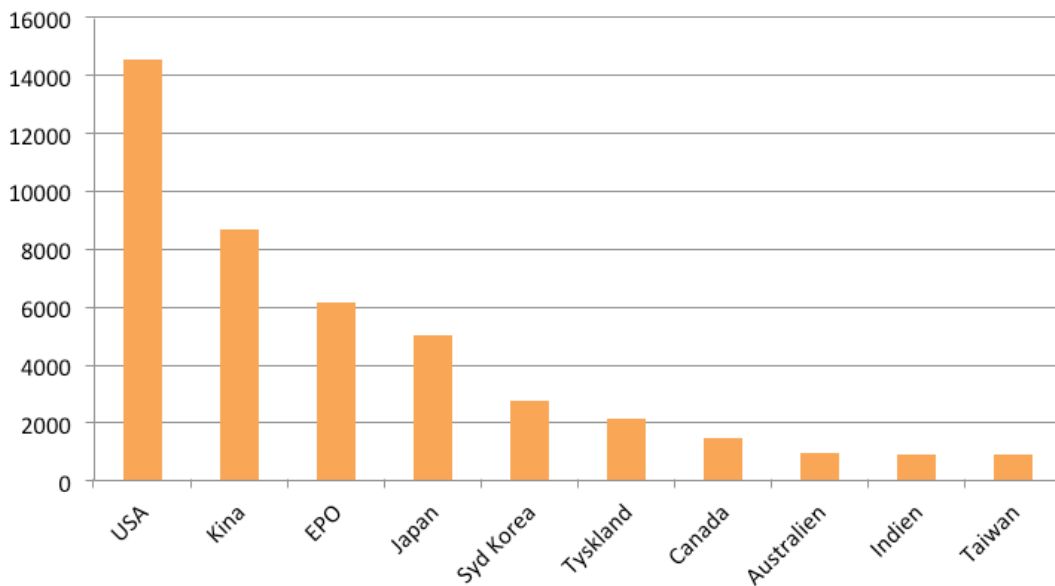


Figur 37 - Geografisk spredning af alle patentansøgninger på verdensplan inden for 3D-printteknologien (2006-16)

Note: EPO-ansøgninger fremgår ikke af verdenskortet, hvorfor antallet af patentfamilier formentlig er højere end anvist i flere lande i Europa.

Top fem over lande, som modtager flest ansøgninger på verdensplan og fra danske virksomheder (figur 38 og 36), er også meget lig hinanden. For begge gælder, at det er USA, der modtager langt de fleste ansøgninger, mens Japan og Sydkorea ligger på hhv. 4. og 5. pladsen. Forskellen ligger på 2. og 3. pladsen, hvor de danske virksomheder oftere ansøger i Europa end Kina, mens det modsatte gør sig gældende på verdensplan. På verdensplan modtager Tyskland sjette flest ansøgninger, hvilket dog ikke afspejler sig i de danske virksomheders ansøgninger. Forklaringen på dette kan muligvis være, at danske virksomheder søger om patent i Tyskland via EPO.

Sammenligner man de markeder, der modtager ansøgninger på området for 3D-print, er det interessant at se, at Danmark modtager væsentligt flere ansøgninger end vores skandinaviske nabolande. Her placerer Danmark sig på en 20. plads med 116 modtagne ansøgninger over den undersøgte tidsperiode, mens Norge og Sverige ligger på hhv. 32. og 37. pladsen med henholdsvis 33 og 23 modtagne ansøgninger. Dette tyder på, at Danmark - trods vores lille størrelse - er et marked, som udlandet har øje for i relation til 3D-print.



Figur 38 - Antal ansøgninger fra hele verden inden for 3D-printteknologien (2006-16) hos de 10 lande med flest ansøgninger

Bilag 1

Metode

Der er i teknologioversigten anlagt et ønske om at afdække automatisering i den industrielle produktion med fokus på automatisering inden for materielproduktionen og landbrugsproduktionen. Inden for de to hovedområder: automatisering af hhv. materielproduktion og landbrugsproduktion dykker rapporten lidt dybere ned i 5 underkategorier som anført nedenfor:

Automatisering i landbrugsproduktionen¹⁹

- Automatisering i slagteriindustrien
- Automatisering i pelsindustrien

Automatisering i materielproduktionen

- Automatisering i metalindustrien
- Automatisering i plastindustrien
- 3D-printteknologi

Teknologioversigten er baseret på offentliggjorte patentdata fra databaserne PATSTAT og PATBASE. De datasæt, der er anvendt, er genereret ved søgninger, hvor der er anvendt relevante søgeord i kombination med patentsystemets faglige inddelinger kaldet patentklasser (IPC og CPC). De specifikke søgninger kan ses i Bilag 2.

Patentansøgninger hemmeligholdes i 18 måneder og vil derfor først fremgå af databaserne efter denne periode. Derudover er der en vis forsinkelse i opdateringen af databaserne. For at sikre at vi ser på fuldstændige datasæt, bygger rapporten således på data til og med 2016.

I rapporten ses både data der viser patentansøgninger og patentfamilier. Dette skyldes, at de to datasæt hver især siger noget forskelligt om patentlandskabet og virksomhedernes ageren. Antallet af patentansøgninger viser, hvor mange ansøgninger der totalt set er indgivet på verdensplan, mens antallet af patentfamilier giver et billede af, hvor mange opfindelser der er inden for et givent teknologiområde.

Både familie- og ansøgningstallet er relevante indikatorer for teknologjudviklingen på et givent område. Da familieantallet siger noget om antallet af opfindelser, kan det være en indikator på innovationsgraden inden for teknologiområdet, mens antallet af patentansøgninger og deres geografiske spredning bl.a. kan sige noget om, hvilket forretningspotentiale opfindelserne har.

Da antallet af patentansøgninger fra danske virksomheder inden for de undersøgte teknologiområder er relativt lavt, må årlige udsving forventes. Ligeledes vil små ændringer i ansøgningsadfærden fra år til år derfor også have stor påvirkning på den andelsmæssige udvikling. Generelle og længerevarende tendenser er derfor hovedfokus for analyserne i denne rapport.

¹⁹ *Automatisering i landbrugsproduktion indeholder udover de to nævnte teknologiområder også automatisering inden for frugt og grøntsager og automatisering i mejeriproduktion.*

Bilag 2

SØGESTRENGE

Forarbejdning og fremstilling i landbrugsproduktionen

(PRD=2006:2016 AND (TA=(controller* or (control means*) or (control unit*) or (control device*) or (control circuit*) or (control system*) or (control element*) or comput* or processor* or (processing unit*) or autonomy* or automa* or automi* or unman* or (self steer*) or (self guid*) or regulat* or sensor* or (dynamic process*) or (adaptive process*) or scanning* or GPS or (global positioning system*))) OR (IC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) OR (CPC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) AND (IC=(A23N*) OR (CPC=(A23N*)))) OR (PRD=2006:2016 AND (TA=(controller* or (control means*) or (control unit*) or (control device*) or (control circuit*) or (control system*) or (control element*) or comput* or processor* or (processing unit*) or autonomy* or automa* or automi* or unman* or (self steer*) or (self guid*) or regulat* or sensor* or (dynamic process*) or (adaptive process*) or scanning* or GPS or (global positioning system*))) OR (IC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) OR (CPC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) AND (IC=(A23C*) OR (CPC=(A23C*)))) OR (PRD=2006:2016 AND (TA=(controller* or (control means*) or (control unit*) or (control device*) or (control circuit*) or (control system*) or (control element*) or comput* or processor* or (processing unit*) or autonomy* or automa* or automi* or unman* or (self steer*) or (self guid*) or regulat* or sensor* or (dynamic process*) or (adaptive process*) or scanning* or GPS or (global positioning system*))) OR (IC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) OR (CPC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) AND (IC=(A22C* or A22B*)) OR (CPC=(A22C* or A22B*)))) OR (PRD=2006:2016 AND (TA=(controller* or (control means*) or (control unit*) or (control device*) or (control circuit*) or (control system*) or (control element*) or comput* or processor* or (processing unit*) or autonomy* or automa* or automi* or unman* or (self steer*) or (self guid*) or regulat* or sensor* or (dynamic process*) or (adaptive process*) or scanning* or GPS or (global positioning system*))) OR (IC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) OR (CPC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) AND (IC=(C14B15* or C14B17*)) OR (CPC=(C14B15* or C14B17*))))

Bemærk. Denne søgning resulterede i over 100.000 hits. Resultaterne fra Patbase Analytics er derfor baseret på en sampling.

Automatisering i slagteri

PRD=2006:2016 AND (TA=(controller* or (control means*) or (control unit*) or (control device*) or (control circuit*) or (control system*) or (control element*) or comput* or processor* or (processing unit*) or autonomy* or automa* or automi* or unman* or (self steer*) or (self guid*) or regulat* or sensor* or (dynamic process*) or (adaptive process*) or scanning* or GPS or (global positioning system*))) OR (IC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) OR (CPC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) AND (IC=(A22C* or A22B*)) OR (CPC=(A22C* or A22B*))))

Automatisering i pelsindustrien

PRD=2006:2016 AND (TA=(controller* or (control means*) or (control unit*) or (control device*) or (control circuit*) or (control system*) or (control element*) or comput* or processor* or (processing unit*) or autonomy* or automa* or automi* or unman* or (self steer*) or (self guid*) or regulat* or sensor* or (dynamic process*) or (adaptive process*) or scanning* or GPS or (global positioning system*))) OR (IC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) OR (CPC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) AND (IC=(C14B15* or C14B17*)) OR (CPC=(C14B15* or C14B17*))))

Forarbejdning og fremstilling i materielproduktionen

(PRD=2006:2016 AND (TA=(controller* or (control means*) or (control unit*) or (control device*) or (control circuit*) or (control system*) or (control element*) or comput* or processor* or (processing unit*) or autonomy* or automa* or automi* or unman* or (self steer*) or (self guid*) or regulat* or sensor* or (dynamic process*) or (adaptive process*) or scanning* or GPS or (global positioning system*))) OR (IC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) OR (CPC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) AND (IC=(B21* or B23* or B29* or B05B* or B05C* or B33Y*) OR (CPC=(B21* or B23* or B29* or B05B* or B05C* or B33Y* or B22F3/1055 or B22F2003/1056 or B22F2003/1057 or B22F2003/1058 or B22F2003/1059)))) OR (PRD=2006:2016 AND (IC=(B33Y* or B29C64*) OR (CPC=(B33Y* or B29C64* or B22F3/1055 or B22F2003/1056 or B22F2003/1057 or B22F2003/1058 or B22F2003/1059))))

Bemærk. Denne søgning resulterede i over 100.000 hits. Resultaterne fra Patbase Analytics er derfor baseret på en sampling.

Automatisering i metalindustrien

PRD=2006:2016 AND (TA=(controller* or (control means*) or (control unit*) or (control device*) or (control circuit*) or (control system*) or (control element*) or comput* or processor* or (processing unit*) or autonomy* or automa* or automi* or unman* or (self steer*) or (self guid*) or regulat* or sensor* or (dynamic process*) or (adaptive process*) or scanning* or GPS or (global positioning system*))) OR (IC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) OR (CPC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) AND (IC=(B21* or B23*)) OR (CPC=(B21* or B23*))))

Automatisering i plastindustrien

PRD=2006:2016 AND (TA=(controller* or (control means*) or (control unit*) or (control device*) or (control circuit*) or (control system*) or (control element*) or comput* or processor* or (processing unit*) or autonomy* or automa* or automi* or unman* or (self steer*) or (self guid*) or regulat* or sensor* or (dynamic process*) or (adaptive process*) or scanning* or GPS or (global positioning system*))) OR (IC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) OR (CPC=(G01L* or G01S* or G05B* or G05D* or G06F* or G06Q* or G06K9*)) AND (IC=(B29*)) OR (CPC=(B29*))))

3D-printteknologi

PRD=2006:2016 AND (IC=(B33Y* or B29C64*) OR (CPC=(B33Y* or B29C64* or B22F3/1055 or B22F2003/1056 or B22F2003/1057 or B22F2003/1058 or B22F2003/1059))))



Patent- og Varemærkestyrelsen
Helgeshøj Allé 81
DK - 2630 Taastrup

Tlf: 43 50 80 00
pvs@dkpto.dk
www.dkpto.dk

GØR IDEER TIL AKTIVER®