

Redegørelse om Danmarks Digitale Vækst

April 2023

Redegørelse om Danmarks Digitale Vækst

April 2023

I tabeller kan afrunding medføre,
at tallene ikke summer til totalen.

Henvendelse om publikationen
kan ske til:
Digitaliserings- og Ligestillingsministeriet
Stormgade 4-6
1470 København K
T 72 28 24 00

Elektronisk Publikation

Publikationen kan hentes på
Digitaliserings- og Ligestillingsministeriets hjemmeside:
www.digmin.dk

Forord

Digitale teknologier har ændret vores verden og hverdag, og udviklingen har bidraget til mere produktive virksomheder. Vi skal fortsætte den digitale udvikling. For når danske virksomheder øger konkurrenceevnen, står Danmark stærkere. På den måde kan vi i fremtiden fastholde gode arbejdspladser og sikre samfundets velstand og velfærd.

Også inden for grøn omstilling spiller digitaliseringen en stor rolle. Det har vi set under energikrisen, hvor digitalisering har vist sig vigtig for at kunne energioptimere produktionen.

Men samtidig må vi ikke være blinde for de skyggesider og sårbarheder, der opstår i et mere digitalt samfund. Truslen fra cyberkriminelle vækker bekymring. Ét er risikoen for at blive hacket af cyberkriminelle. Det kan koste dyrt for danske virksomheder. Noget andet er det ansvar, der er over for borgere, kunder og samfundet, når virksomhederne håndterer og opbevarer data.

Regeringens ambition er, at Danmark skal være digitalt foregangsland. Det betyder, at digitaliseringen skal skabe vækst i virksomhederne og være med til at løse nogle af de udfordringer, vi står overfor som samfund.

Men det betyder også, at vi skal stille krav om ansvarlighed i den digitale udvikling og sikre inklusion. Borgere og virksomheder skal kunne følge med. Og vi skal sikre, at borgere og virksomheder kan være trygge i det digitaliserede samfund. Den digitale udvikling skal ske i overensstemmelse med vores demokratiske værdier. Og vi skal anerkende og arbejde med konsekvenserne for vores demokrati, sammenhængskraft og konkurrenceevne når store tech-virksomheder får mere magt.

Redegørelse om Danmarks Digitale Vækst viser, hvordan danske virksomheder klarer sig i den digitale omstilling. Danmark er et digitalt foregangsland. Men det ser ud til, at Danmark har tabt fart i udviklingen – for redegørelsen viser også, at Danmark ikke længere er nummer et i Europa inden for digitalisering. Danmark er dog nummer ét i andre opgørelser.

Andre landes digitale udvikling accelererer, og derfor må vi ikke læne os tilbage. Der er flere områder at tage fat på. Særligt skal vi se på digitale kompetencer. Adgang til kompetent arbejdskraft er afgørende for, at danske virksomheder kan lykkes med digital omstilling. Min ambition er, at vi som land gør alt hvad vi kan for at skabe værdi, når vi fremover fortsat investerer i den digitale omstilling. Til gavn for danske virksomheder, borgere, grøn omstilling og dansk økonomi.

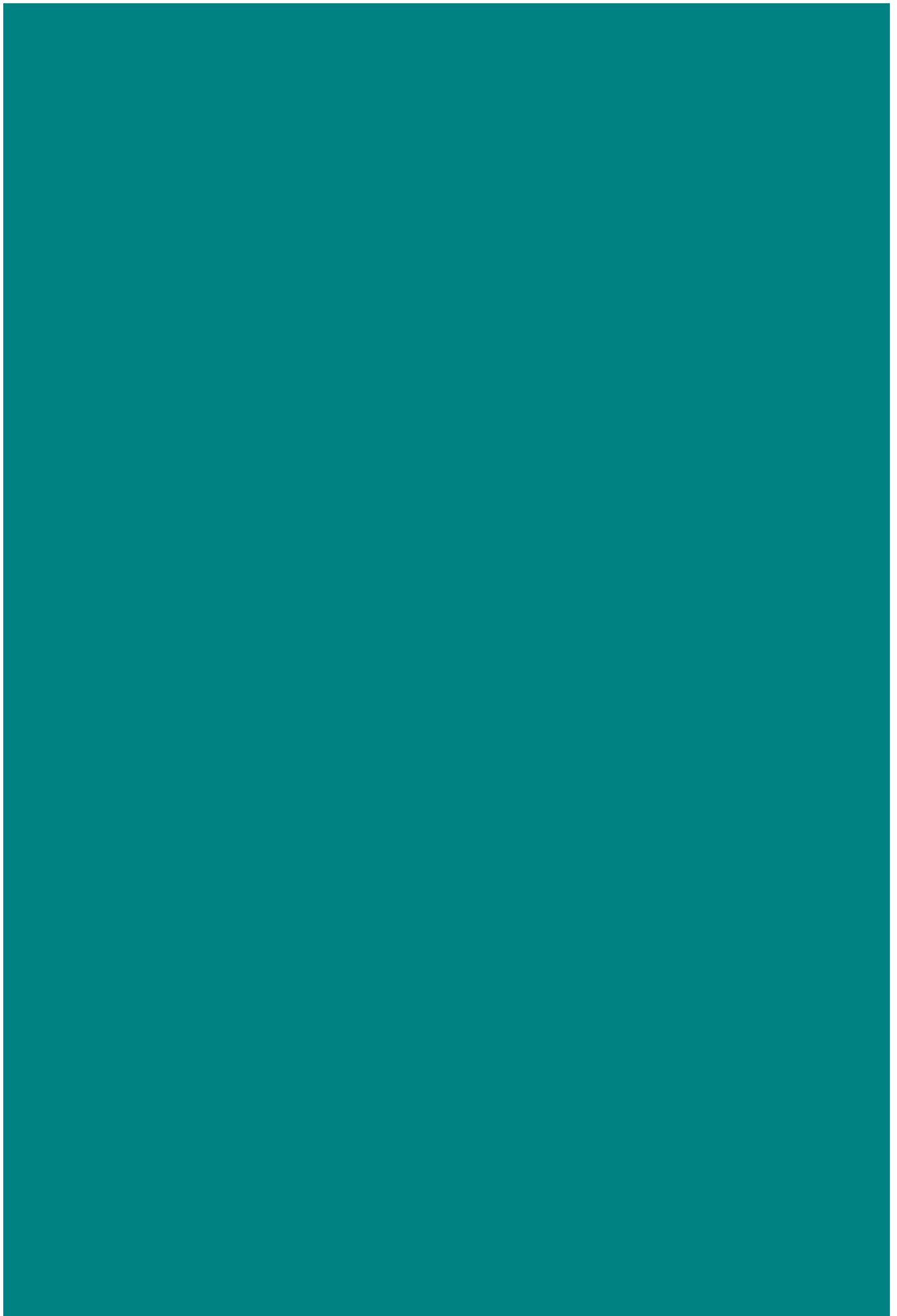
Vi skal lykkes og skabe nyt momentum.

Digitaliserings- og ligestillingsminister Marie Bjerre
April 2023

Indhold

Sammenfatning	8
Status for Danmarks digitale omstilling	13
2.1. Danmarks digitale placering i et internationalt perspektiv	13
2.2 EU og Det Digitale Årti	17
Digitale vilkår for samfund, virksomheder og forbrugere	20
3.1 Digital Infrastruktur	20
3.2 Befolkningens digitale kompetencer	24
3.3 Digital ansvarlighed	27
3.4 Cybertrusler og digital sikkerhed i virksomhederne	27
3.5 Onlinehandel – et konkurrencevilkår i en digitaliseret verden	30
Avancerede teknologier og automatisering	37
4.1 Danske virksomheders brug af avancerede teknologier	37
4.2 Automatisering og robotteknologi	41
4.3 Store danske kvantepotentialer	44
Digitalisering og den grønne omstilling går hånd i hånd	46
5.1 Samspejlet mellem digitalisering og grøn omstilling i danske virksomheder	47
5.2 Danske virksomheders arbejde med bæredygtighedsrapportering	49
Litteraturliste	53

Redaktionen er afsluttet den 12. april 2023.



Kapitel 1

Sammenfatning

Digitaliseringen har fået stor betydning i alle afkroge af vores samfund. Digitale teknologier har lettet hverdagen for mange borgere og virksomheder og kan være med til løse store samfundsudfordringer som klima, sundhed og manglen på arbejdskraft.

Digitaliseringen muliggør, at vi kan mindske vores tid brugt både på rutineopgaver, men kan i stigende grad også mindske tiden brugt på mere komplekse opgaver. Dermed kan vi være mere produktive og digitaliseringen kan frigøre ressourcer. Det skaber grundlag for vækst. Den øgede digitalisering er også blevet et uundgåeligt vilkår, som mange virksomheder er nødt til at forholde sig til.

Samtidig med at vi bliver mere digitale følger en øget trussel fra cyberkriminalitet, og det stiller krav til at data behandles sikkert og ansvarligt. Det stiller krav til både erhvervsliv og regulering, hvis de fortsat høje ambitioner for digitaliseringen af vores samfund skal indfries.

Der kan være flere svar på, hvorfor Danmark gennem længere tid har været ét af verdens mest digitaliserede lande. Først og fremmest er Danmark en lille åben økonomi. Danske virksomheder er derfor nødt til at være innovative og omstillingsparate og benytte de redskaber, som gør dem konkurrencedygtige, hvis de skal kunne konkurrere uden for landets grænser.

Den digitale dagsorden har desuden været højt prioriteret politisk. Den første fællesoffentlige digitaliseringsstrategi blev vedtaget i 2001 og omfattede staten, regioner og kommuner. I 2018 fik erhvervslivet en digital vækststrategi, mens udvalgte områder, som sundhed og forskning har turdet tage de første skridt ud i ukendt land, når det kom til digitalisering. I de senere år har der endvidere været politisk fokus på at styrke den demokratiske kontrol med tech-giganterne og skærpe ansvaret for sociale medier. Historien om de danske styrker inden for digitalisering er samtidig en historie om et samarbejde og vekselvirkning mellem den offentlige og private sektor, som har drevet digitaliseringen i Danmark. Men mange andre lande rykker også på digitaliseringen i disse år.

Denne publikation giver en redegørelse om den erhvervsrettede digitalisering i Danmark. Den grundlæggende konklusion er, at Danmark er et digitalt foregangsland, men samtidig står vi også over for nogle udfordringer. Danmark er desuden i 2022 faldet ned på en andenplads i EU-kommissionens Digital Eco-

Kapitel 1

conomy and Society Index (DESI), hvor Danmark i 2021 lå på førstepladsen. Redegørelsen dykker ned i udviklingen på de enkelte områder og giver en samlet status på den erhvervsrettede digitalisering i Danmark, jf. boks 1.

Boks 1 Hovedkonklusioner i Redegørelse om Danmarks Digitale Vækst 2023

- 1. Danmark er et digitalt foregangsland, men er faldet tilbage på en andenplads i EU**
 Danmark er blandt de bedste til digitalisering i en række målinger af landes digitalisering i Europa og i verden, men har i 2022 mistet førstepladsen i Europa. Det skyldes bl.a. at Danmark har den laveste digitale vækst i EU fra 2021 til 2022. Det går stærkt med digitaliseringen i andre lande og Danmark kan ikke læne sig tilbage, når ambitionen er at være helt i front.
- 2. Digitalisering kan øge produktiviteten og er vigtigt for konkurrenceevnen**
 Digitalisering kan gavne virksomhedernes produktivitet og konkurrenceevne. Virksomheder, der formår at være langt fremme på digitaliseringsdagsordenen, kan opnå konkurrencefordele og særligt store virksomheder er langt fremme. Derfor er det vigtigt fortsat at fokusere på, at SMV'erne kommer med på vognen og ikke falder bagud.
- 3. Digitale platforme giver nye muligheder, men kan udfordre konkurrencen**
 Med øget digitalisering kommer nye forretningsmodeller og muligheder. Særligt digitale platforme har ændret måden, som vi handler på. Platformene giver mange virksomheder gode muligheder for effektivt at nå flere kunder. Men tilstedeværelsen på digitale platforme og betalingen hertil er samtidig også blevet en nødvendighed, der kan udfordre den lige konkurrence. Ligeledes kan de digitale platformes muligheder for fx deling af indhold rejse nye udfordringer i forhold til producenters immaterielle rettigheder. Derfor er der både nationalt og på EU-niveau et stort fokus på regulering af Tech-giganter.
- 4. SMV'ernes informations- og cybersikkerhed skal styrkes**
 At være langt fremme på digitalisering er en styrke, men det gør os også sårbare over for angreb fra cyberkriminelle. Det kan have store omkostninger for vores samfund og virksomhederne. 44 pct. af SMV'erne har et for lavt sikkerhedsniveau i forhold til deres risikoprofil.
- 5. Danmark har et stærkt fundament, når det kommer til digital infrastruktur**
 Danmark er førende i Europa på digital infrastruktur. Det vil sige hurtig, tilgængelig og billig internetadgang, som er et grundlæggende fundamentet for at digitalisering i resten af samfundet er muligt. Forsat udbygning og udbredelse af hurtige internetforbindelser er central, hvis Danmark fortsat skal være helt med i front.
- 6. Mangel på It-specialister kan bremse den digitale vækst**
 Danmark ligger på en fjerdeplads i Europa, når der måles på befolkningens basale IT-kompetencer, men flere lande er længere fremme målt på antallet af It-specialister. Over 60 pct. af danske virksomheder oplever vanskeligheder ved at rekruttere It-specialister og manglen på It-specialister har været stigende i mange år. Øget digitalisering i virksomhederne kræver flere It-specialister.
- 7. Danske virksomheder er helt i front af brugen af de fleste avancerede teknologier**
 EU har store ambitioner for europæiske virksomheders brug af avancerede teknologier. Her er danske virksomheder helt i front i brugen af teknologier som robotteknologi, cloud, kunstig intelligens og 3D-print, mens andre landes virksomheder er længere fremme ved brugen af IoT (sensortechnologi).
- 8. Digitalisering kan skubbe på den grønne omstilling, når det bliver tænkt sammen**
 Digitalisering og den grønne omstilling har store synergier. Digitale teknologier kan mindske ressourcspild, øge energieffektiviteten og fremme den cirkulære økonomi. Det er godt for miljø og klima. Samtidig ser virksomhederne det også som en konkurrenceparameter at være en grøn virksomhed med dokumentation i ryggen – og her kan digitalisering lette dokumentationsbyrden.

Redegørelsens indhold

Digitaliseringen har stor betydning for danske virksomheders vækst, konkurrenceevne og produktivitet, jf. boks 1.2. Kapitel 2 giver derfor en samlet status på den digitale omstilling i Danmark med udgangspunkt i de internationale målinger. Danmark ligger højt placeret på de fleste af målepunkterne for digitalisering. Det gælder især, når det kommer til virksomhedernes brug af digitale teknologier og så er den digitale infrastruktur i Danmark helt i top i et internationalt perspektiv. Hvis Danmark skal genindtage sin førsteplads, så skal der sættes ind for at styrke kompetenceniveauet i befolkningen, hvor Danmark halter efter Finland som i 2022 ligger på en europæisk førsteplads. Samtidig skal Danmark bevare momentum på de områder, hvor vi er stærke, da det går stærkt med digitaliseringen i andre lande.

Kapitel 3 undersøger nogle af grundvilkårene for den digitale vækst i Danmark. Den digitale vækst kræver blandt andet fortsatte investeringer i den stærke infrastruktur og It-kompetent arbejdskraft. Forbrugerne handler i høj grad på internettet og digitale platforme vinder indpas, hvilket har betydning for konkurrencevilkårene. Der sættes i kapitlet fokus på virksomhedernes arbejde med digital ansvarlighed, da virksomhederne mødes af krav om fx ansvarlig opbevaring og behandling af data, både fra forbrugere og regulering. Samtidig sættes der også fokus på informations- og cybersikkerhed, da truslen fra cyberkriminalitet er meget høj. Særligt viser redegørelsen, at der er behov for et fokus på at styrke den digitale sikkerhed i danske SMV'er.

Danske virksomheder er i høj grad digitale og de næste skridt mod digital vækst omhandler virksomhedernes brug af avancerede teknologier, som fx kunstig intelligens. Kapitel 4 undersøger derfor virksomhedernes brug af avancerede teknologier og her står danske virksomheder stærkt. Danske virksomheder er med helt i front indenfor robotteknologi, kunstig intelligens, 3D-print og big data, mens Danmark ligger efter andre sammenlignelige lande i brugen af Internet-of-things (IoT). Kapitlet redegør desuden for det spirende økosystem inden for kvanteteknologi, som kan blive en ny dansk styrkeposition.

Danske virksomheder står overfor en massiv grøn omstilling, hvilket øger behovet for at sammentænke digitalisering og den grønne omstilling. Danske virksomheder ser et stort potentiale i fx brugen af kunstig intelligens og IoT (sensortechnologi) som redskaber, der kan reducere klimafryknet. Den grønne omstilling er derfor langt hen ad vejen også en digital omstilling. I takt med at kravet til virksomhederne om grøn og bæredygtig produktion øges fra forbrugere og samfund, kan digitalisering spille en vigtig rolle indenfor dokumentation af virksomhedernes bæredygtighed. Her kan der ligge en stor opgave i at få særligt mindre virksomheder klædt på med digitale løsninger, så det bliver lettere at dokumentere og rapportere om bæredygtighed.

Boks 2 Digitaliserings bidrag til vækst og produktivitet

Positiv sammenhæng mellem digitalisering og BNP

Deloitte¹ har vist, at digitalisering målt ved DESI-score har en positiv signifikant effekt på BNP pr. indbygger. Deloitte finder, at en stigning i DESI-scoren på 10 pct. fører til en 0,65 pct. stigning i BNP.

Digitaliserede økonomier klarede sig bedst under coronapandemien

I kølvandet af coronakrisen lavede Danmarks Nationalbank en analyse af hvordan forskellige lande i Europa klarede sig gennem coronapandemien.² Analysen viste at højt digitaliserede lande havde klaret sig bedre end mindre digitaliserede lande. Årsagen er, at mere digitaliserede lande kunne holde økonomien kørende ved at købe og sælge online, arbejde hjemmefra og at husholdninger og virksomheder i disse lande har bedre kompetencer og erfaring med at benytte digitale teknologier og dermed var bedre rustet.

Digitalisering løfter samfundets produktivitet og vækst

Den Europæiske Centralbank gennemgår i en metanalyse 103 studier for at belyse effekten af digitalisering på centrale makroøkonomiske variable og finder blandt andet, at digitalisering i de fleste tilfælde har en positiv effekt på samfundets produktivitet og dermed kan løfte den økonomiske vækst.³

Automatisering øger virksomheders produktivitet og beskæftigelse

De Økonomiske Råd finder ved en litteraturgennemgang og ved egen analyse på dansk data, at automatisering fører til en højere timeproduktivitet og beskæftigelse i fremstillingsvirksomheder. Der er tegn på at virksomheder har mulighed for at øge afsætningen ved øget automatisering. Dog kan det ikke entydigt fastlægges om automatisering i virksomheder også øger eller mindsker samfundets vækst og beskæftigelse og om der sker en forskydning.⁴ Et andet studie fra Copenhagen Business School der undersøger robotintensitet på tværs af lande og erhverv, finder en sammenhæng mellem en øget brug af robotter og produktivitet (målt ved totalfaktorproduktivitet).⁵

Digitale teknologier og kompetencer kan øge produktivitet i virksomheder

Et studie fra OECD peger på, at konkrete teknologier som cloud computing, CRM, højhastighedsbredbånd og ERP-software, alle er associeret med højere produktivitet.⁶

Samtidig viser et andet OECD-studie særligt store potentialer for serviceerhverv og yngre virksomheder ved digitale investeringer. Især softwareinvesteringer kan give store produktivitetsfordele for lavproduktive virksomheder, mens produktivitsfordelene er positive og betydelige ved investeringer i IKT-hardware og udbredelsen af højhastighedsbredbånd.⁷

¹ Deloitte (2021): *Digitalisation an opportunity for Europe*

² Nationalbanken (2021): *Digitaliserede økonomier har klaret sig bedre gennem pandemien*

³ European Central Bank (2020): *Virtually everywhere? Digitalisation and the euro area and EU economies*

⁴ De Økonomiske Råd (2023): *Produktivitet*

⁵ Anders Sørensen et al. (2020): *Automation and Productivity – A Cross-country, Cross-industry Comparison*

⁶ OECD (2019): *Digitalisation and productivity: In search of the holy grail – Firm level empirical evidence from EU countries*

⁷ OECD (2021): *The impact of digitalisation on productivity: Firm-level evidence from the Netherlands*

Kapitel 2

Status for Danmarks digitale omstilling

2.1. Danmarks digitale placering i et internationalt perspektiv

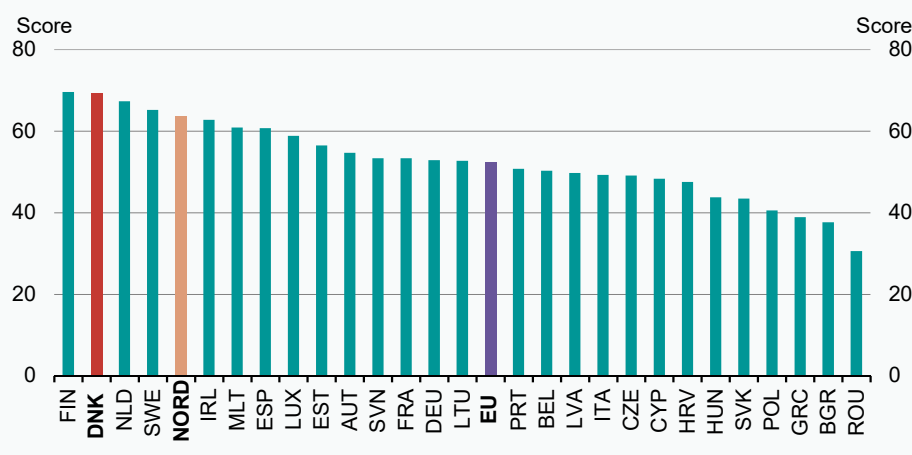
Dette kapitel sammenligner Danmarks digitale vækst med andre europæiske lande på en række nøgletal. Kapitlets hovedkonklusioner er:

- Efter at have været det mest digitale land i Europa i 2021, ligger Danmark i 2022 på en 2. plads.
- Den digitale vækst i Danmark har tabt fart i sammenligning med andre lande.
- Danmark ligger også med i front i andre internationale målinger sammen med andre europæiske lande.
- I EU står digitalisering højt på prioritetslisten. Derfor har EU opstillet en række digitale mål, der skal sikre den videre digitale udvikling frem mod 2030.

Danmark har i 2022 mistet sin førsteplads som det mest digitaliserede land i EU. Danmark opnår i 2022 ifølge EU-kommissionens DESI-måling en 2. plads, som det mest digitaliserede land i EU med en score på 69,3, imod Finland med en samlet score på 69,6. Danmark er således rykket én plads ned fra 1. pladsen i 2021. Danmark og Finland ligger helt tæt i toppen, mens de andre lande følger lidt efter jf. figur 2.1.

Figur 2.1

Samlet DESI-score, 2022



Anm; NORD er et simpelt gennemsnit af landene Sverige, Finland, Tyskland og Nederlandene.
Kilde: Eurostat, DESI 2022

DESI-scenen sammenfatter en række indikatorer for de europæiske landes digitalisering, se boks 2.

Boks 2 Digital Economy and Society Index (DESI)

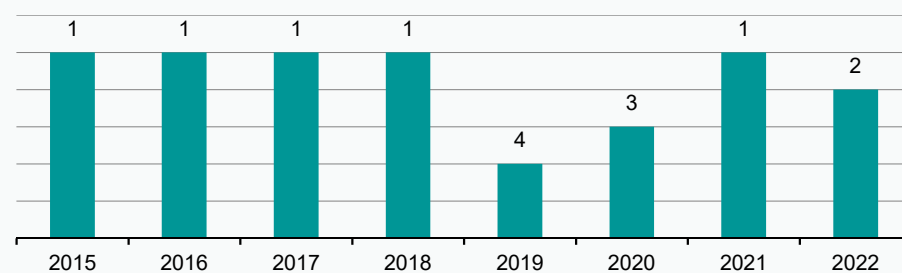
Digital Economy and Society Index (DESI) er et sammensat indeks, der opsummerer relevante indikatorer for EU og følger udviklingen i EU-medlemsstaterne på tværs af fire hovedindikatorer: *Internetadgang, befolkningens digitale kompetencer, virksomhedernes integration af digital teknologi og digitale offentlige tjenester.*

Hver af hovedindikatorerne består af en række underindikatorer. Eksempelvis består hovedindikatoren *Internetadgang* af 10 målinger, som fx måler adgang til og anvendelse af fysiske og mobile bredbånd, internethastighed og pris.

Over tid har Danmark været et lokomotiv i den digitale omstilling sammen med lande som Finland, Holland og Sverige. Danmark har været med fremme i alle årene for DESI-målingen og været på førstepladsen i 5 ud af 8 målinger, siden indekset blev præsenteret i 2015, jf. figur 2.2.

Figur 2.2

Danmarks placering i DESI

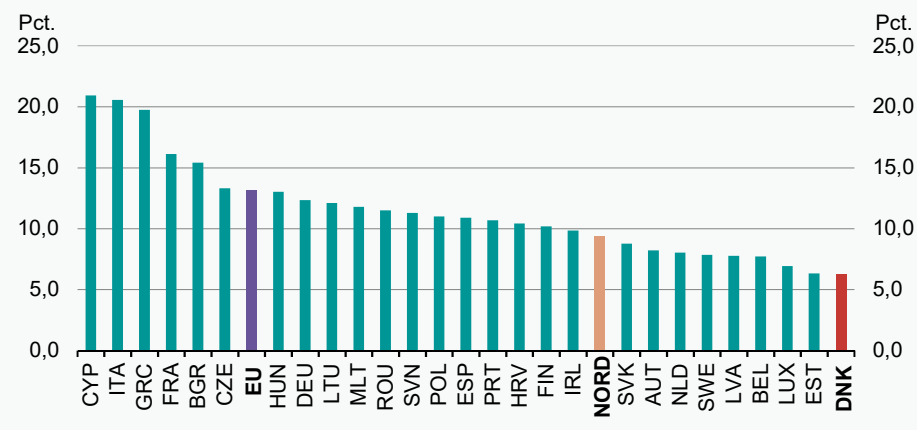


Kilde: Eurostat, DESI 2015-2022

Selvom Danmark har haft fremgang i scoren siden 2021, går det stærkere i andre lande. Danmarks DESI-score er steget med 6 pct., med en stigning fra en score på 65,3 til en score på 69,3 siden 2021, hvilket er den laveste vækst i EU, jf. figur 2.3. Udgangspunktet spiller dog en rolle, og fremgangen er størst i lande med en lav DESI-score.

Figur 2.3

Udvikling i DESI-score 2021-2022



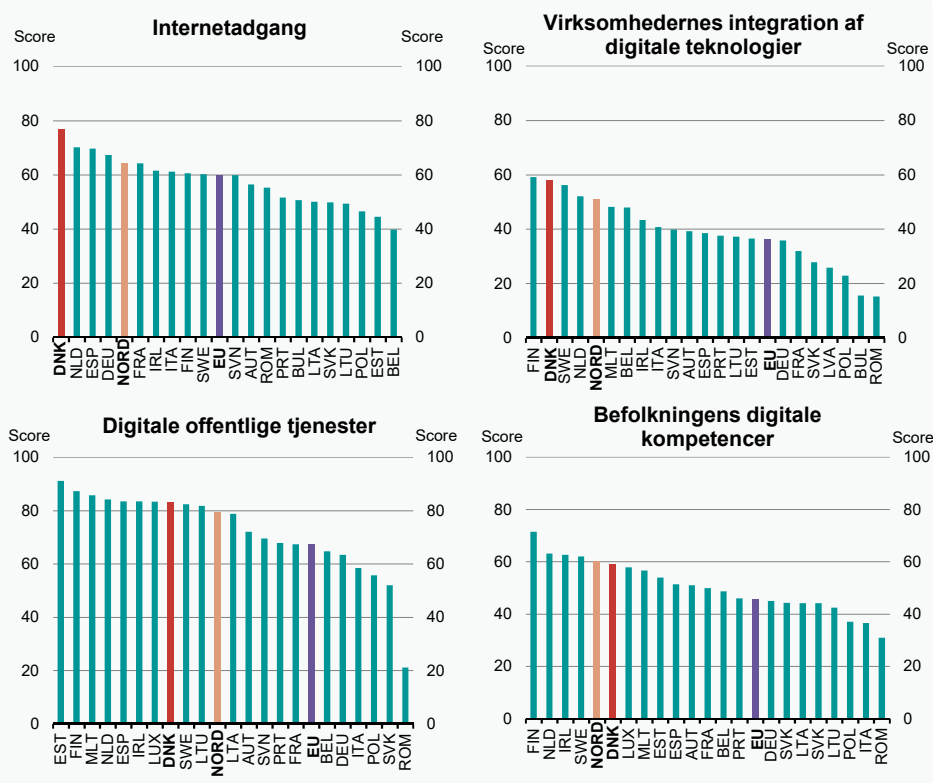
Kilde: Eurostat, DESI 2022

Den gennemsnitlige score for EU er steget med 13 pct. EU-gennemsnittet trækkes især op af udviklingen i lande med en lav DESI-score, som Cypern, Italien og Grækenland.

På DESI's fire hovedindikatorer er Danmark langt fremme inden for kategorien internetadgang (1. plads) og virksomheders brug af digitale teknologier (2. plads). Danmark er nr. 5, når det kommer til befolkningens digitale kompetencer, hvilket er bagefter sammenlignelige lande (NORD), men bedre end EU-gennemsnittet. Den laveste placering opnår Danmark inden for kategorien for digitale offentlige tjenester, hvor Danmark ligger på en 8. plads (se boks 2.1), hvilket dog stadig er en bedre placering end de fleste sammenlignelige lande samt EU-gennemsnittet, jf. figur 2.4.

Figur 2.4

Figur 2.4 Europæiske landes placering i hver af de 4 hovedindikatorer, 2022



Kilde: Eurostat, DESI 2022

Alle landene i top-10 ligger særdeles tæt når det kommer til digitale offentlige tjenester, men derfor er det alligevel overraskende at Danmark ligger på en 8. plads. Flere offentlige initiativer forventes at øge servicen for virksomheder, og vil potentielt kunne forbedre Danmarks placering, jf. boks 2.1. Det skal dog samtidig bemærkes, at Danmark for tredje gang er blevet kåret som det land i verden, der er bedst til offentlig digitalisering af FN.⁸

⁸ Forskellen mellem DESI og FN's rangering af Danmarks offentlige digitalisering illustrerer, at målemetoden kan spille en afgørende rolle.

Boks 2.1 DESI-målepunkter i offentlig digitalisering og danske initiativer

Hovedindikatoren digitale offentlige tjenester dækker over målinger af brugere af digitale offentlige tjenester (2. plads), forhåndsudfyldte elektroniske blanketter (6. plads), digitale offentlige tjenester for borgere (9. plads), digitale offentlige tjenester for virksomheder (8. plads) samt åbne offentlige data (11. plads).

På de fleste områder er der en række initiativer, der gennemføres i den kommende tid. Herunder blandt andet automatisk erhvervsrapportering der automatiserer virksomhedernes indberetninger til det offentlige og letter byrderne for virksomheder. Den øgede automatisering betyder, at der kan opnås en effektiviseringsgevinst på 3 mia. kr. årligt hos danske virksomheder. Et andet tiltag er *datavejviser.dk* der udbygges løbende de kommende år. Formålet med datavejviseren er at gøre det enklere for virksomheder, forskere, myndigheder og civilsamfundet at finde frem til tilgængelige offentlige data.

Danmark og Finland ligger tæt i toppen, men Finland har i 2022 rykket sig mere end Danmark og dermed overtaget den danske førerposition, jf. boks 2.2.

Boks 2.2 Finland fastholder høj digital vækst og overhaler Danmark

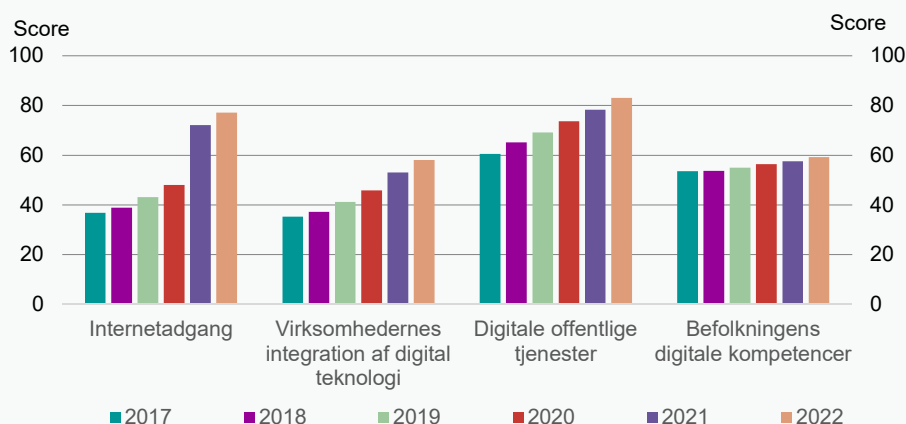
Der er flere årsager til at Finland overhaler Danmark i 2022. For det første skyldes det, at finnerne opnår en markant bedre score i hovedindikatoren befolkningens digitale kompetencer. Det er ikke nyt at Finland er længere fremme her. For det andet, er Finland med en vækst på 31 pct. rykket tættere på Danmark, når det kommer til hovedindikatoren internetadgang. Finland ligger desuden også på en første plads og har en lidt højere vækst i hovedindikatoren virksomhedernes integration af digitale tjenester. For digitale offentlige tjenester ligger Finland også foran Danmark, men begge lande har opnået samme relative forbedring.

Samlet fastholder Finland en højere digital vækst end Danmark og overtager dermed førstepladsen i DESI-indekset.

For at Danmark også i fremtiden skal være i front kræver det, at der fokuseres på den digitale omstilling. Både de steder hvor Danmark er i front og de steder hvor Danmark er bagud. Dykkes der ned i de fire hovedindikatorer er det bemærkelsesværdigt, at der fortsat er fremgang inden for kategorien internetadgang, efter at denne tog et stort spring i 2021 med udrulningen af 5G, jf. figur 2.5. Desuden er der pæn fremgang i virksomhedernes integration af digitale teknologier, hvor der er bygget ovenpå efter stor fremgang under corona fra 2020 til 2021. Også digitale offentlige tjenester fortsætter en stødt fremgang. Det samme gælder for befolkningens digitale kompetencer, om end væksten er relativt lav ift. de andre hovedkategorier.

Figur 2.5

Danmarks score i DESI's fire hovedindikatorer



Anm.: Figuren viser Danmarks score for de fire hovedindikatorer for DESI i de seneste 6 målinger (2017-2022). Sammensætningen inden for hver af hovedindikatorerne har ændret sig mellem årene.
Kilde: Eurostat, DESI 2017-2022

Danmark ligger også i front i andre internationale målinger

At Danmark kan kalde sig et digitalt foregangsland, understøttes af andre internationale målinger, hvor Danmark ligger langt fremme, jf. boks 2.3. Topplaceringerne i de mange forskellige målinger er et tegn på, at DESI-placeringen er robust, da der ikke er store udsving målingerne imellem.

Boks 2.3 Danmarks placering i andre internationale målinger

IMD World Digital Competitiveness index

Danmark er i 2022 nr. 1 for første gang i IMD's verdensomspændende digitale konkurrenceindeks. Indekset måler økonomiers evne til at indarbejde og udforske nye digitale teknologier og transformere disse til effektiv offentlig styring, forretningsmodeller og samfundet i almindelighed.⁹

FN's E-government survey 2022

Danmark er nr. 1 i FN's måling af offentlig digitalisering. Der måles hvert andet år på den offentlige sektors digitale omstilling i forhold til brug af teknologier, bidrag til effektivitet og tilgængelighed/inklusion. Det er tredje måling i træk at Danmark ender på førstepladsen.¹⁰

EIB's måling af digitalisering i Europa

Danmark er nr. 3 i European Investment Banks opgørelse af virksomheders digitalisering i Europa. Indekset måler virksomheders grad af digitalisering, samt virksomheders vurdering af den digitale infrastruktur og investeringer. Indekset benytter mange af målingerne fra DESI.¹¹

2.2 EU og Det Digitale Årti

EU's digitaliseringsdagsorden har stor betydning for Danmark. Sammen med sikkerhedspolitikken og den grønne omstilling er den digitale omstilling en toprioritet for Europa-kommissionen. I EU er der derfor vedtaget en række større tiltag på det digitale område. Herunder kan nævnes Digital Services Act og Digital Markets Act, der blandt andet regulerer Tech-giganter (se boks 3.6). Desuden

⁹ IMD (2022): *World Digital Competitiveness Index*

¹⁰ FN (2022): *E-government survey 2022 – the Future of Digital Government*

¹¹ EIB (2022): *Digitalisation in Europe 2021-2022*

er kunstig-intelligensforordningen under forhandling. Formålet med lovgivningen er, at kunstig intelligens er sikker og overholder eksisterende lovgivning om grundlæggende rettigheder.

Kommissionen fremlagde i marts 2021 sin vision for EU's digitale omstilling frem mod 2030 kaldet Det Digitale Årti (The Digital Decade Policy Program). Her præsenterede kommissionen fire overordnede målsætninger for EU og medlemsstaterne, jf. boks 2.4.

Boks 2.4 EU's digitale årti

EU-rådet vedtog i december 2022 politikprogrammet for 2030 *Vejen mod det digitale årti*. Programmet skal bidrage til, at Unionen i fællesskab opfylder sine mål om digital omstilling og styrke EU's digitale lederskab til gavn for borgere og virksomheder. Programmet fastsætter konkrete mål for digitalisering som EU og medlemsstaterne skal indfri inden udgangen af årtiet. Målsætningerne tager udgangspunkt i følgende fire områder:

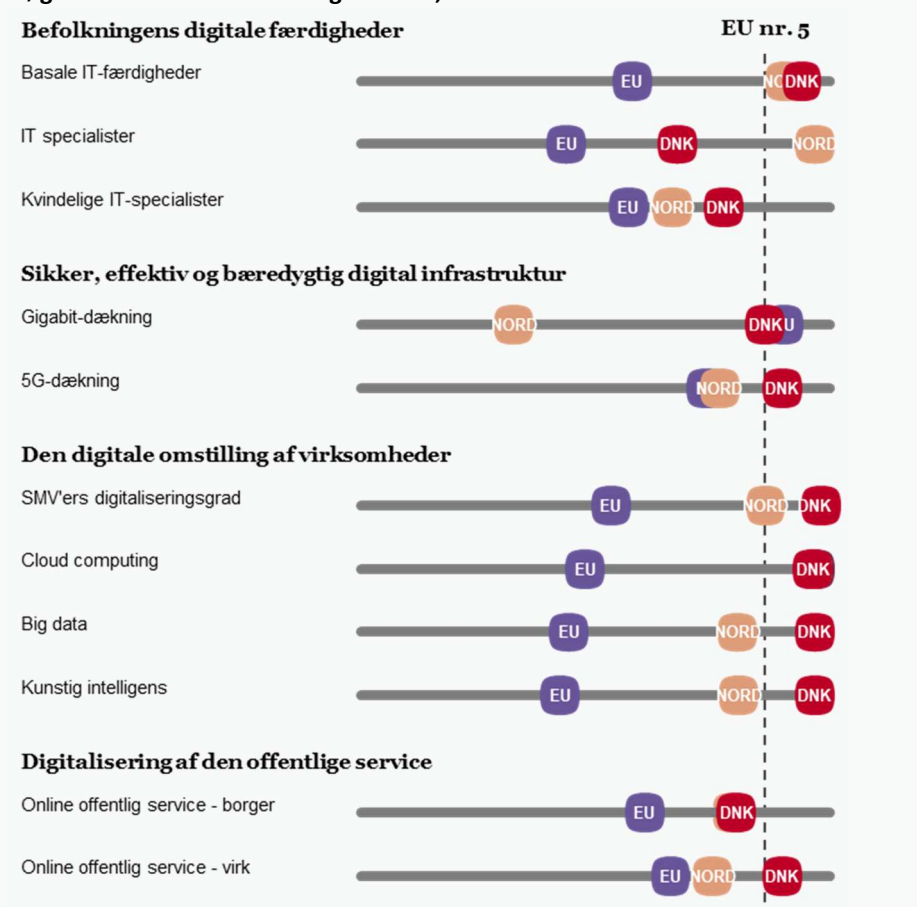
1. Befolkningens grundlæggende og avancerede digitale færdigheder
2. Bæredygtig digital infrastruktur
3. Digital omstilling af erhvervslivet
4. Digitalisering af offentlige tjenester

Alle medlemslande skal i september 2023 præsentere strategiske køreplaner for, hvordan landene vil støtte op om arbejdet og nå målene.

Tilknyttet hver af de fire målsætninger er en række specifikke nøgletalsindikatorer, jf. figur 2.6. Danmarks udgangspunkt i indikatorerne afspejler, at Danmark er langt fremme på digitaliseringsdagsorden sammenlignet med andre lande i EU og Norden. Danmark er fx langt fremme på 5G-dækning, SMV'ers digitaliseringsgrad, anvendelse af cloud computing, kunstig intelligens og big data. Dog er der også områder, hvor andre lande er længere fremme end Danmark, fx når det kommer til antallet af It-specialister.

Figur 2.6

Nøgletalsindikatorer i EU's digitale årti, 2022



Anm.: Værdierne for "DNK" og "EU" er skaleret i forhold til det femte bedste EU-land og det dårligst placerede EU-land, hvor det bedste EU-land er sat til indeks 100 og det dårligst placerede EU-land er sat til indeks 0. Dermed angiver indikatoren den relative afvigelse fra henholdsvis det femte bedste EU-land og det dårligst placerede EU-land. Skalaen i figuren går fra indeks 0 til indeks 110. Nord er et simpelt gennemsnit af de nordeuropæiske lande Nederlandene, Tyskland, Finland, Norge og Sverige. EU er et simpelt gennemsnit for EU-landene.

Kilde: Eurostat, DESI 2022. Europa-Kommissionen 2021, Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council establishing the 2030 Policy Programme "path to the Digital Decade".

Kapitel 3

Digitale vilkår for samfund, virksomheder og forbrugere

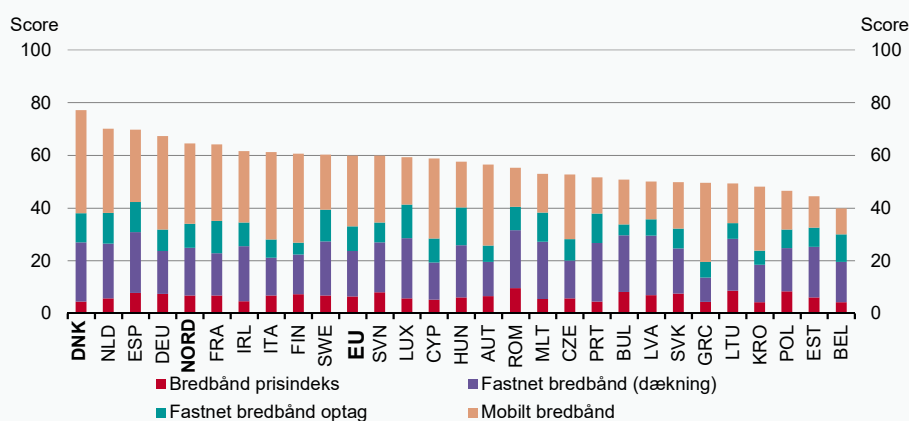
Dette kapitel gennemgår en række vilkår for den digitale vækst i vores samfund. For virksomheder og forbrugere er den digitale infrastruktur afgørende for at der fx er adgang til hurtige internetforbindelser, ligesom det for virksomhederne er nødvendigt med adgang til medarbejdere med de rette it-kompetencer, herunder it-specialister. Samtidig er det vigtigt for den fortsatte digitale vækst, at de digitale løsninger er sikre for både virksomheder og forbrugere.

3.1 Digital Infrastruktur

Et centralt element for digital vækst er stabile og hurtige internetforbindelser.¹² Her står Danmark fortsat stærkt og ligger på en førsteplads, når det gælder den samlede vurdering af EU's mobil- og bredbåndsinfrastruktur, jf. figur 3.1. Det skyldes blandt andet dækningen for mobilbredbånd samt fastnet bredbånd, men i særdeleshed udrulningen af 5G, hvor Danmark i 2022 har opnået en dækning på 98 pct. af alle husstande, mens gennemsnittet i EU er på 66 pct.¹³ EU har en målsætning i Digital Decade om, at 100 pct. af alle husstande skal være dækket af 5G i 2030.

Figur 3.1

Adgang til internet og bredbånd, 2022



Anm.: Figuren viser indikatoren "Connectivity" fra 0 til 1 og er et vægtet gennemsnit af dækningsgraden for fastnet-bredbånd, mobilt bredbånd (herunder 5G-parathed), fastnetbredbåndsoptag og forbrugerpriser ved køb af bredbånd.

Kilde: Eurostat, DESI 2022

¹² Toader et al. (2018): *Impact of Information and Communication Technology Infrastructure on Economic Growth: An Empirical Assessment for the EU Countries.*

¹³ Appendiks 3.1

Bredbåndsdækning i Danmark

Danmark har i EU-sammenhæng en god dækning med højhastighedsbredbånd. 98 pct. af alle boliger og virksomheder havde i 2022 adgang til det, som på EU-plan er defineret som højhastighedsbredbånd (mindst 30 Mbit/s download).

Danmark har i den telepolitiske aftale *En markedsbaseret og teknologineutral telepolitik* fra december 2021 bekræftet den nationale bredbåndsmålsætning om, at alle bolig- og virksomhedsadresser skal være forsynet med 100 Mbit/s download og 30 Mbit/s upload i 2025. Der er desuden fastsat en ny målsætning om, at 98 pct. af alle bolig- og virksomhedsadresser skal være dækket med infrastruktur, der giver adgang til gigabitbredbånd (1 Gbit/s download) i 2025.

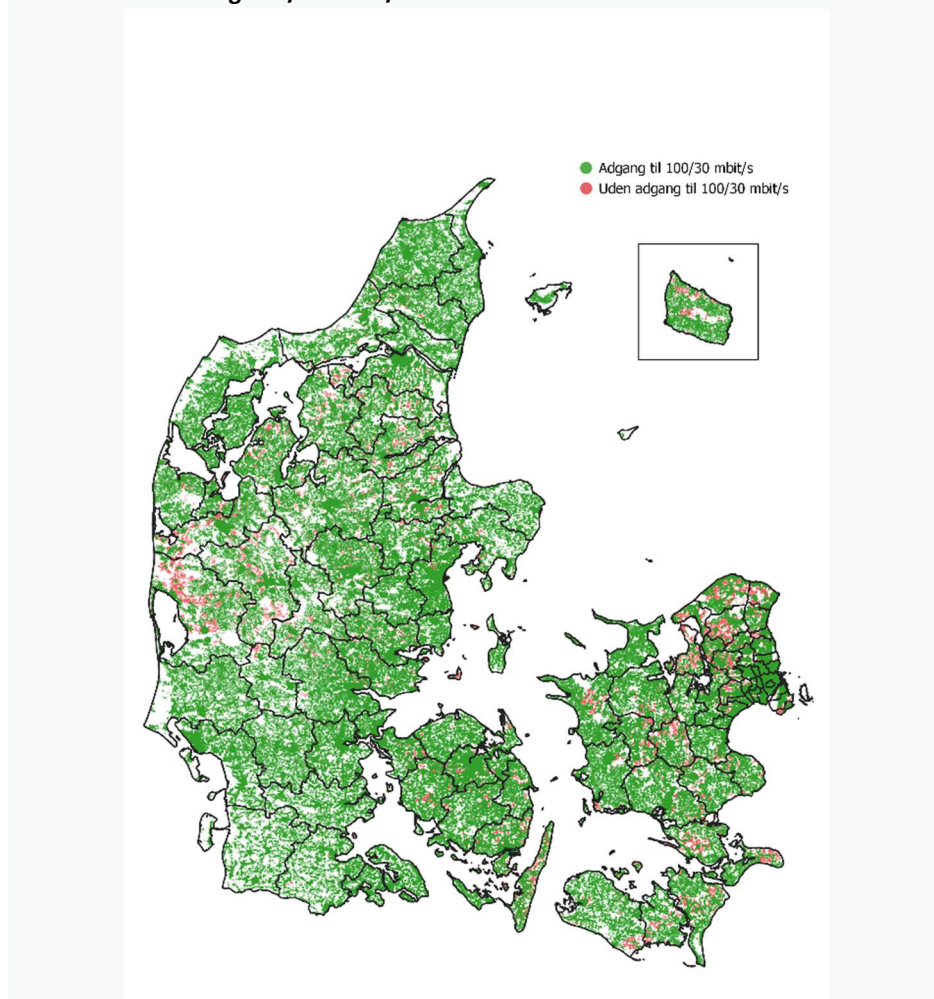
Ved seneste årlige bredbåndskortlægning¹⁴ (medio 2022) havde 96 pct. af alle boliger og virksomheder adgang til 100/30 Mbit/s, og 91 pct. havde adgang til 1 Gbit/s download.

Der er geografiske forskelle i dækningsgraden af bredbånd med adgang til 100/30 Mbit/s, jf. figur 3.2. Udviklingen på området betyder, at Region Hovedstaden er den region med de største udfordringer med bredbåndsdækningen, mens det i 2021 var Region Sjælland. Det ændrer dog ikke på, at der er lokalområder med mindre god dækning i det meste af landet.

¹⁴ Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur (2022): *Tal på teleområdet: Bredbåndskortlægning*

Figur 3.2

Bredbåndsdækning 100/30 Mbit/s i Danmark 2022



Anm.: De hvide områder er uden adresser.

Kilde: Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens bredbåndskortlægning 2022

De nyeste tal fra telebranchen viser, at branchen fortsætter sit høje investeringsniveau i fastnetbredbånd. I 2021 investerede selskaberne samlet 10,8 mia. kr. heraf ca. 6,8 mia. kr. i fastnet bredbåndsinfrastruktur, hvilket er en stigning på ca. 3,2 pct. i forhold til 2020¹⁵. De høje investeringsniveauer betyder, at flere danskere får adgang til hurtigt internet. Flere energiselskaber forventer, at alle eller næsten alle adresser i deres forsyningsområder vil få tilbudt bredbånd med minimum 100 Mbit/s download og 30 Mbit/s upload i løbet af de kommende år.

5G

Telebranchen er i fuld gang med at udrulle den næste generation af mobilkommunikation, 5G. Danmarks topplacering inden for 5G-dækning skyldes i overvejende grad mobiloperatørernes store investeringer i deres mobilnetværk. De se-

¹⁵ Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur (2022): *Tal på teleområdet: Økonomiske Nøgletal*

neste tal fra telebranchen viser, at selskaberne investerede ca. 1,8 mia. kr. i mobilnettet i 2021, hvilket er en stigning på 12,6 pct. i forhold til 2020¹⁶. En betydelig del af investeringerne er gået til at opgradere mobilnetværkene fra 4G til 5G.

Udrulningen af 5G gør Danmark klar til at udvikle og tage nye digitale løsninger i brug. Det gælder ikke mindst automatisering og øget anvendelse af robotter i virksomhederne. Det kan åbne for nye erhvervsrettede løsninger, herunder IoT-løsninger.

Boks 3.1 5G-mobilteknologi skaber nye muligheder for erhvervslivet

5G vil give højere datahastigheder, end vi kender fra tidligere generationer. 5G-nettet vil også kunne håndtere, at langt mere udstyr kobles på internettet på samme tid. Endelig rummer 5G mere præcision og pålidelighed, der giver mulighed for, at mobilteknologien kan anvendes til nye formål. Det er først med 5G, at præcisionen og pålideligheden bliver så god, at teknologien kan bruges i fx selvkørende biler og autonome droner, hvor få millisekunder kan være afgørende for at undgå ulykker.

Nedenfor præsenteres fire eksempler på, hvordan 5G kan skabe nye muligheder.

Præcisionspositionering

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur har i samarbejde med DTU Space og Aarhus Kommune etableret et projekt med præcisionspositionering, der adresserer det øgede behov for præcis og hurtig positionsbestemmelse, fx i forhold til førerløse køretøjer og anvendelse af droner. I kombination med 5G åbner det for fx bedre trafikafvikling i bykerner, når der er præcis viden om, hvor andre trafikanter befinder sig. Skifterytmene i lysreguleringer kan fx løbende justeres på baggrund af viden om den aktuelle trafik.

Smart City-løsninger

5G kan understøtte både nye og bedre services til borgerne og bidrage til en mere effektiv drift i byer. 5G er i den sammenhæng vigtig, fordi der forventes at komme tusinder af enheder, der skal kobles på nettet, hvilket et 4G-net ikke kan understøtte. Eksempelvis ved brug af bevægelsesdata, som kan bruges til arealprioriteringer og trafik- og byrumsprojekter. Det kan fx også være mere intelligent styring af gadebelysning, digitale skraldespande, som fortæller, når de er ved at være fyldte, datadeling mellem røgalamer i boligforeninger, og intelligente parkeringspladser, der kan registrere, om en parkeringsplads er ledig og kommunikere det til bilisten mv.

5G i industrien

I forhold til de nuværende mobilsystemer har 5G lavere reaktionstid, højere hastighed og større kapacitet. 5G kan derfor understøtte fx brugen af mobile robotter i industrien, da der ikke er behov for, at robotterne er tilkoblet kabler og ledninger. 5G understøtter desuden brug af maskinsensorer (IoT), hvor den meget lave reaktionstid betyder, at sensorerne hurtigt kan videre-sende registrering af aktivitet til styresystemer. Ved at sensorerne hurtigt kan opdage og viderekommunikere potentielle sikkerhedsproblemer, kan det blive muligt at opdage og håndtere problemer i produktionen, inden de opstår.

5G i landbruget

Landbruget forventes at kunne få stor gavn af 5G-teknologien, fordi 5G kan levere data fra centrale servere i realtid. Det kan fx være i form af automatiske analyser af satellitbilleder samt droneteknologi med henblik på at bestemme, hvor tæt afgrøderne står (også kaldet præcisionslandbrug). På den måde kan landmænd bedre end i dag beregne, hvor meget gødning der er behov for, og hvor den skal tilføres på marken for at sikre optimal anvendelse af ressourcer og opnå det bedste udbytte.

¹⁶ Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur (2022): Tal på teleområdet: Økonomiske Nøgletal.

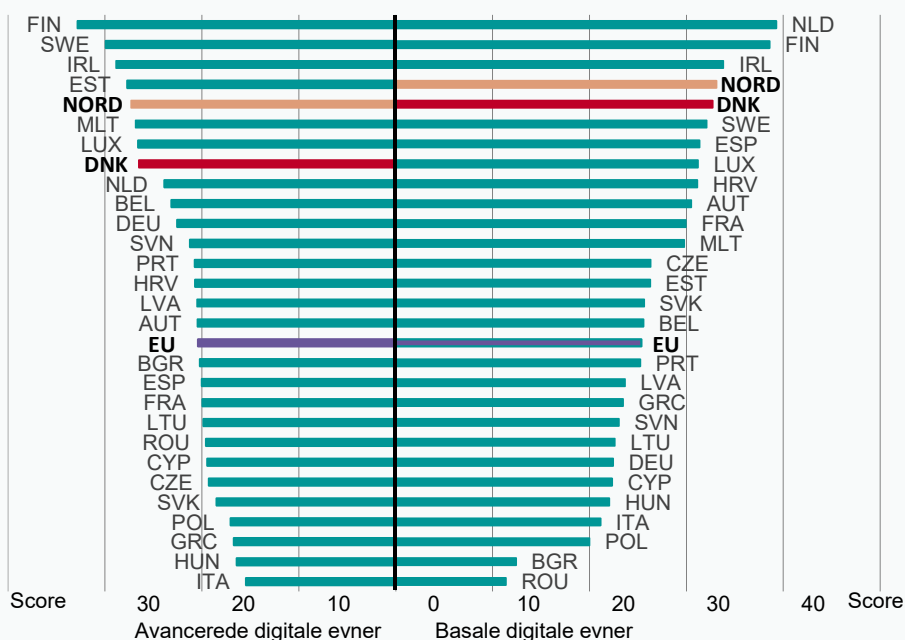
3.2 Befolkningens digitale kompetencer

Danskerne har gode digitale kompetencer, hvilket er væsentligt for, at samfundet kan drage nytte af og udvikle nye digitale løsninger. De gode forudsætninger gælder særligt, når der ses på befolkningens basale kompetencer, mens Danmark ikke er helt i front, når det kommer til It-specialister. Danmark ligger under bl.a. Finland og Sverige, jf. figur 3.3.

EU-kommissionen har med Digital Decade opstillet et mål om, at 80 pct. af borgere i EU skal have basale digitale færdigheder, og at 20 mio. ansatte skal være it-specialister inden 2030. Danmarks niveau er p.t. henholdsvis 70 pct. af borgerne med basale digitale færdigheder og der er ca. 160.000 It-specialister i Danmark.

Figur 3.3

Befolkningens digitale kompetencer, 2022



Anm.: Figuren viser to underindikatorer af DESI Human Capital. Human Capital er én af fire hovedkomponenter til det samlede DESI-indeks. Basale digitale kompetencer dækker befolkningens internetfærdigheder. Avancerede digitale færdigheder er bl.a. baseret på omfanget af IT-specialister i beskæftigelsen. Nord angiver landene Nederlandene, Tyskland, Finland og Sverige.

Kilde: Eurostat, DESI 2022

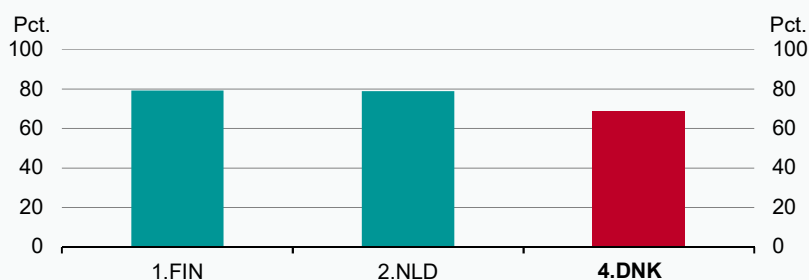
Danmark er et stykke efter Finland og Sverige når der ses på avancerede digitale evner, og bag efter både Nederlandene og Finland, når det kommer til de basale digitale evner. I boks 3.2. dykkes der ned i nogle af årsagerne til forskellen.

Boks 3.2 Forskelle i befolkningens digitale evner mellem lande

Basale digitale evner

Årsagen til at Finland og Nederlandene ligger med en markant højere score end Danmark i forhold til målepunktet basale digitale evner, er at hele 79 pct. af befolkningen i disse lande som minimum har basale It-evner, mens det gælder for 69 pct. af befolkningen i Danmark, jf. figur 3.4. I Finland¹⁷ og Nederlandene¹⁸ er der et stort fokus på digitale evner i uddannelsessektoren fra den helt tidlige skolegang.

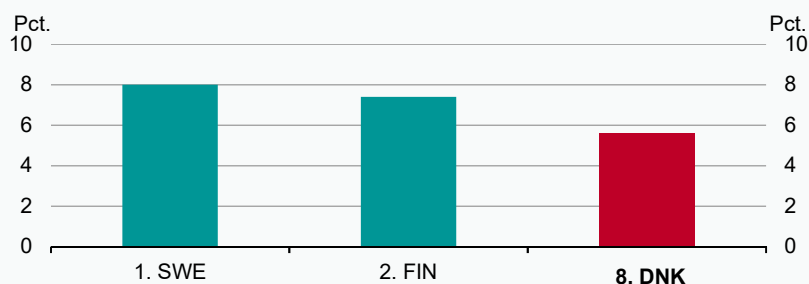
Figur 3.4. Andel af befolkningen med et minimum af basale It-evner, 2022



Avancerede digitale evner

Årsagen til at særligt Finland og til en vis grad Sverige er langt foran Danmark skyldes primært, at disse lande har markant flere It-specialister. Begge lande er også markant foran Danmark målt på It-specialisters andel af beskæftigelsen, jf. figur 3.5. Selvom Finland og Sverige har flere It-specialister som andel af beskæftigelsen end Danmark oplever de to lande også store rekrutteringsvanskeligheder. Landene har derfor gennem længere tid haft stort fokus på at øge antallet af It-specialister i deres politiske programmer.^{19 20}

Figur 3.5 It-specialisters andel af beskæftigelsen, 2022



Anm.: Et minimum af basale It-evner er defineret som individer med et 'basalt niveau' eller derover inden for hver 5 følgende definitioner: Information, kommunikation, problemløsning, brug af software til produktion af indhold og sikkerhed.

Kilde: Eurostat, DESI 2022

Mangel på It-specialister kan bremse den digitale vækst

It-specialister er et grundvilkår for løft af den digitale vækst i virksomheder og er meget efterspurgt. Udbuddet af It-specialister matcher ikke den store efterspørgsel og i 2022 havde over 60 pct. af virksomhederne, som havde forsøgt at rekruttere It-specialister, oplevet vanskeligheder med rekrutteringen. Udfordringen gør sig gældende i mange lande i Europa, jf. figur 3.6.

¹⁷ DESI (2022): Country report Finland. [Link](#)

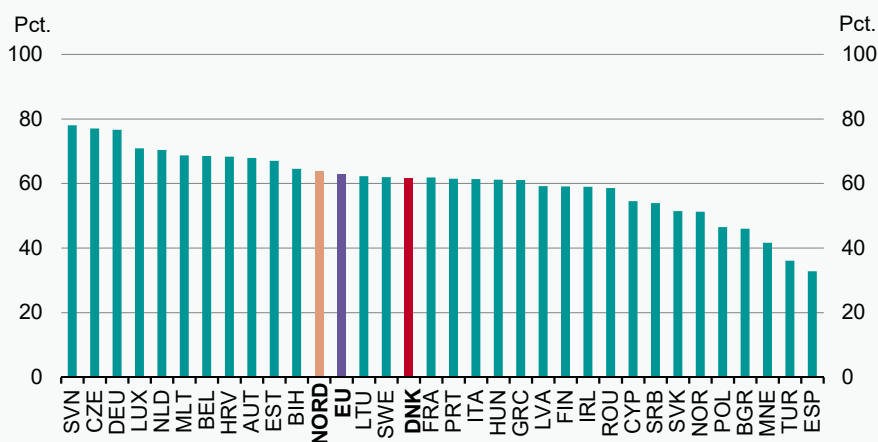
¹⁸ DESI (2022): Country report Netherlands. [Link](#)

¹⁹ DESI (2022): Country report Finland. [Link](#)

²⁰ DESI (2022): Country report Sweden. [Link](#)

Figur 3.6

Virksomheder med vanskeligheder ved at rekruttere It-specialister, 2022



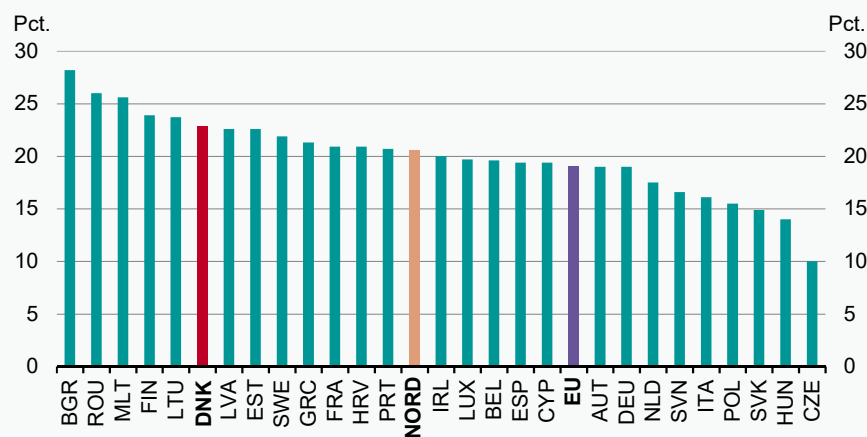
Anm.: NORD angiver landene Tyskland, Finland, Sverige og Nederlandene.

Kilde: Eurostat, DESI 2022

Vanskeligheder med at rekruttere It-specialister er steget fra 34 pct. i 2012 til 62 pct. i 2022 i Danmark og hænger sammen med en stadig stigende efterspørgsel efter It-specialister. Antallet af jobslag efter It-specialister er også steget markant, og er tredoblet siden finanskrisen i 2009²¹, mens antallet af jobopslag i den private sektor er fordoblet i samme periode. Danmark har dog et potentiale for at sikre en højere diversitet i sammensætningen af It-specialister. Kvindelige It-specialister udgør 22,9 pct. i Danmark, hvilket placerer Danmark på en 6. plads i EU, jf. figur 3.7. En række østeuropæiske lande og Finland klarer sig bedst på denne parameter.

Figur 3.7

Andelen af kvindelige It-specialister, 2022



Anm.: NORD angiver landene Tyskland, Finland, Sverige og Nederlandene.

Kilde: Eurostat, DESI 2022

²¹ Appendiks 3.2

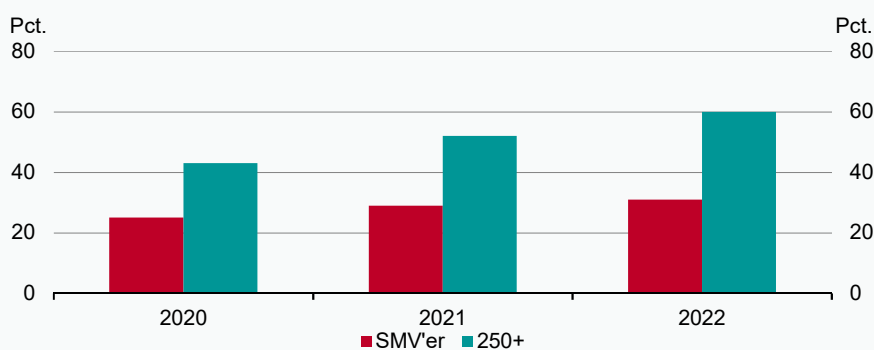
3.3 Digital ansvarlighed

Virksomhedernes fokus på ansvarlig anvendelse af data er afgørende for, at borgerne også i fremtiden kan have tillid til danske virksomheders behandling af deres data. Det kan være tæt på umuligt for borgerne at gennemskue, hvordan deres data reelt bruges. Det kan betyde, at særligt digitalt udfordrede borgers data kan blive anvendt til fx kommercielt brug uden deres bevidsthed og uden viden om, hvilke konsekvenser det kan have. Men selv for borgere med stærke digitale kompetencer, kan det både være tidskrævende og komplekst at sætte sig ind i, hvordan virksomhederne bruger og opbevarer ens data og dermed hvad de får tilladelse til. Ved at tænke dataetik ind i den daglige opbevaring og anvendelse af data kan virksomheder skabe øget tillid hos deres kunder, både forbrugere og andre virksomheder. Arbejdet med datatik handler derfor ikke bare om at overholde lovgivningen, men også om at virksomhederne viser, at der tages et etisk ansvar for de data, som borgerne har betroet dem.

De danske virksomheders arbejde med digital ansvarlighed og dataetik er steget de senere år. Samtidig er der forskel på tværs af virksomhederne ud fra virksomhedsstørrelse. Store virksomheder arbejder i højere grad med dataetik end de små og mellemstore. I de små og mellemstore virksomheder arbejder 31 pct. med dataetik, sammenlignet med 60 pct. af de store virksomheder, jf. figur 3.8.

Figur 3.8

Virksomheders arbejde med dataetik, fordelt på virksomhedsstørrelser, 2022



Anm.: Virksomheders arbejde med dataetik indebærer, at virksomhederne fx har en politik om dataetik, tilbyder kurser til medarbejderne om forholdet mellem teknologi og etik eller afholder møder om dataetik.
Kilde: Egne beregninger baseret på VITA-undersøgelsen 2022, Danmarks Statistik.

3.4 Cybertrusler og digital sikkerhed i virksomhederne

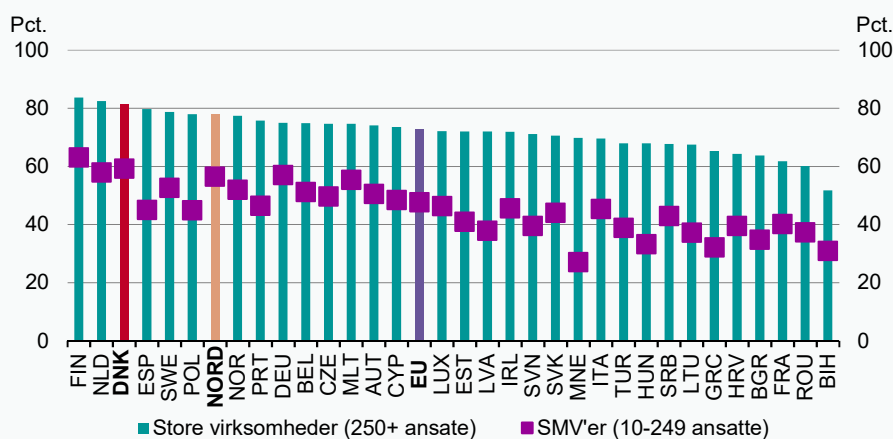
Danmark er et af de mest digitaliserede lande i verden, hvilket er en stor styrke, men samtidig åbner det også for en øget sårbarhed overfor cyberkriminalitet og sikkerhedstrusler. Ifølge Center for Cybersikkerhed er trusselsniveauet for fx cyberspionage og cyberkriminalitet meget højt og udgør en alvorlig trussel for danske virksomheder. Der er flere nylige eksempler på at staten og danske virksom-

heder er blevet udsat for angreb fra cyberkriminelle. Det kan have store omkostninger og danske virksomheder risikerer at betale en høj pris for brud på sikkerheden. Danske erhvervsledere vurderede i en undersøgelse foretaget af PwC cybertruslen som værende den største bekymring for virksomheden. Dermed overgik cybersikkerhed trusler om pandemi, overregulering og klimaforandringer.²² Med Ruslands invasion af Ukraine kom der nye bekymringer, såsom mangel på råstoffer, inflation og forstyrrelse af forsyningskæder. 33 pct. af erhvervslederne svarede dog samtidig i undersøgelsen, at de forventede at øge budgettet til cybersikkerhed som følge af krigen i Ukraine.²³

Den stigende trussel fra cyberkriminalitet stiller øgede krav til virksomhedernes digitale sikkerhed. I et europæisk perspektiv er danske virksomheders digitale sikkerhedsniveau generelt højt, jf. figur 3.9. Ligesom i de andre europæiske lande, har store virksomheder en højere grad af digital sikkerhed end i små- og mellemstore virksomheder. Danske SMV'er ligger dog på en andenplads i opgørelsen over digital sikkerhed, mens de store virksomheder ligger på en tredjeplads.

Figur 3.9

Digital sikkerhed i virksomheder på tværs af europæiske lande, 2022



Anm.: Indekset er beregnet på baggrund af et simpelt gennemsnit af seks indikatorer for IT-sikkerhed i SMV'er på tværs af EU-lande. De seks indikatorer er: Backup af data, Opdateringer af styresystemer, Sikre passwords, Biometrisk identifikation, Kryptering og Risikoanalyser af IT-sikkerhed. Opgørelsen omfatter virksomheder med mindst ti ansatte. Små virksomheder (10-49 ansatte), mellemstore virksomheder (50-249 ansatte) og store virksomheder med over 249 ansatte. Opgørelsen omfatter ikke den finansielle sektor. Kilde: Eurostat, security policy measures, risk and staff awareness og egne beregninger.

Hvorvidt det digitale sikkerhedsniveau er tilstrækkeligt kan være forskelligt alt efter hvilken virksomhed og sektor, der er tale om. Derfor er forskellen mellem store virksomheder og SMV'er langt hen ad vejen forventelig. Fx er et tilstrækkeligt sikkerhedsniveau forskelligt alt efter, om der er tale om det lokale pizzeria eller en stor finansiel koncern, som opbevarer store mængder af data om kunder, medarbejdere og værdipapirer. Derfor kan der ikke fastslås ét fælles niveau for

²² PwC (2021): *PwC's CEO Survey 2021: CEO'er er mere bekymrede for cybertruslen end pandemien*

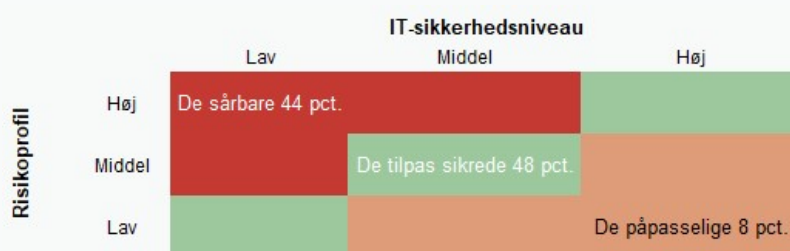
²³ PwC (2022): *Krigen i Ukraine: Konsekvenser for dansk erhvervsliv*

hvornår det digitale sikkerhedsniveau er tilstrækkeligt på tværs af virksomheder. Virksomhedernes risikoprofil varierer, alt efter hvor meget teknologi de anvender, data de opbevarer, omsætning, antal af medarbejdere og afhængighed af digitale systemer.

Tages der højde for disse forhold vurderes danske SMV'er at være sårbare over for brud på den digitale sikkerhed, selvom de ligger højt på digital sikkerhed i et europæisk perspektiv. I en undersøgelse som Erhvervsstyrelsen har foretaget i samarbejde med PWC, vurderes det at 44 pct. af danske SMV'er har et for lavt sikkerhedsniveau i forhold til deres risikoprofil, se figur 3.10.

Figur 3.10

SMV'ernes digitale sikkerhedsniveau i forhold til risikoprofil



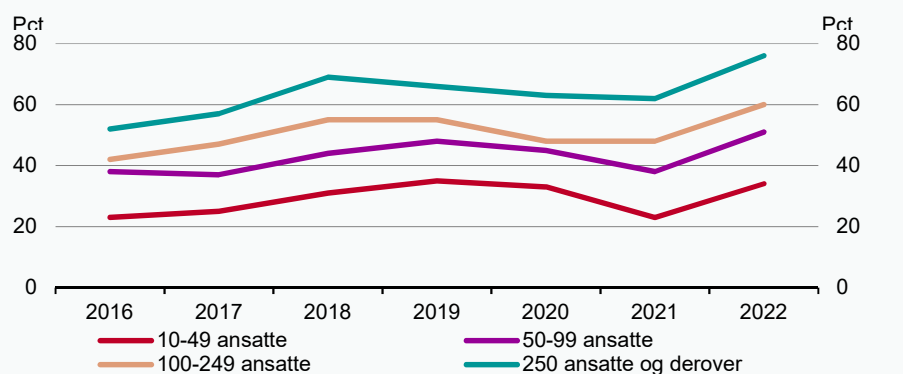
Anm.: Figuren viser SMV'ernes IT-sikkerhedsniveau ift. risikoprofil. Baseret på et indeks udarbejdet af Erhvervsstyrelsen over SMV'ernes sikkerhedsniveau og risikoprofil.

Kilde: Beregninger fra Erhvervsstyrelsen baseret på data indsamlet af Danmarks Statistik i 2022.

I 2022 er der sket en stigning i antallet af virksomheder som melder om, at de har øget niveauet for investeringer i digital sikkerhed, jf. figur 3.11. Som det også ses i figuren er der forskel mellem virksomhedsstørrelserne, hvor de største virksomheder ligger højest. Fra 2021 til 2022 sker der dog relativt set den største stigning hos de mindste virksomheder.

Figur 3.11

Virksomheder der melder om stigende niveau for investeringer i digital sikkerhed



Kilde: Danmarks Statistik

Selvom investeringerne i It-sikkerhed er en omkostning for virksomhederne, kan det vise sig at være en fordelagtig investering, grundet de økonomiske konsekvenser, der er ved at blive ramt af cyberangreb. Ifølge en undersøgelse fra IBM koster det omtrent 14,5 mio. kr. i gennemsnit for virksomheder i Skandinavien, når de rammes af It-sikkerhedsbrud.²⁴

For at hjælpe SMV'er til at opnå et passende sikkerhedsniveau, er der i SMV:DIGITAL dedikeret en pulje til rådgivning inden for digital sikkerhed, se boks 3.3. Derudover har Regeringen iværksat en række andre initiativer for at styrke it-sikkerheden i danske virksomheder. Der er blandt andet oprettet en cyberhotline for digital sikkerhed, lanceret en hjemmeside – Sikkerdigital.dk – og indgået en Cybersikkerhedspagt, se boks 3.3.

Boks 3.3 Tiltag overfor digital sikkerhed SMV'er

SMV:digital-pulje om digital sikkerhed

SMV'er havde i 2022 mulighed for at søge tilskud på 50.000 kr. til rådgivning om hvordan virksomheden kan styrke den digitale sikkerhed eller til indkøb af rådgivning, der hjalp virksomheden med at få styr på data, processer og systemer gennem en mærkningsordning. Der blev i 2022 afsat 50 mio. kr. til puljen.

Cyberhotline for digital sikkerhed

Digitaliseringsstyrelsen har, i samarbejde med Center for Cybersikkerhed, oprettet en hotline, som skal hjælpe borgere og virksomheder med at få styr på den digitale sikkerhed. Virksomheder kan blive klogere på, hvordan de ruster deres virksomhed mod digitale trusler. Og de kan få hjælp og vejledning, hvis de har været udsat for et cyberangreb.

Cybersikkerhedspagten

Cybersikkerhedspagten er et offentligt-privat samarbejde, som består af Digitaliserings- og Ligestillingsministeriet, Center for Cybersikkerhed, Dansk Industri, Dansk Erhverv, IT-Branchen, Industriens Fond, SMV-Danmark, IDA, Finans Danmark, HK og Forsikring & Pension. Parterne arbejder for at igangsætte nye indsatser, sikre synergi mellem nye og igangværende indsatser samt at drøfte deres fælles resultater og målsætninger.

Sikkerdigital.dk

Med etableringen af hjemmesiden Sikkerdigital.dk kan borgere, virksomheder og myndigheder finde viden, vejledning og konkrete værktøjer til en sikker digital hverdag. Sikkerdigital.dk skal hjælpe til at højne kendskabet til cybertrusler og løbende forbedre bevidstheden om hvordan de kan imødegå med sikker digital adfærd. Sikkerdigital.dk er et samarbejde mellem Digitaliseringsstyrelsen, Datatilsynet, Det Kriminalpræventive Råd, Politiet, Forbrugerrådet Tænk, Center for Cybersikkerhed, PET, Kommunernes Landsforening, Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen samt Danske Regioner.

3.5 Onlinehandel – et konkurrencevilkår i en digitaliseret verden

Kravet til at virksomhederne benytter digitale salgskanaler øges med at borgere og dermed forbrugerne er blevet mere og mere digitale. Ifølge Dansk Erhverv²⁵ faldt danskernes e-handel en smule i 2022 i sammenligning med 2021. Det er

²⁴ IBM Security (2022), *Cost of a Data Breach*

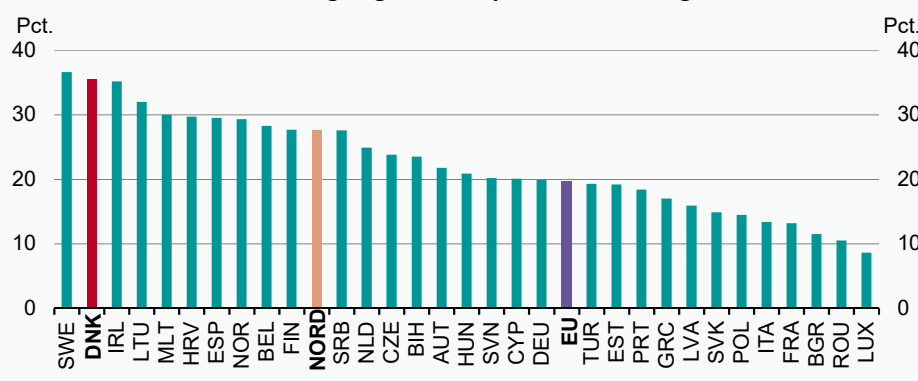
²⁵ Dansk Erhverv (2023): E-handelsanalyse 2022

efter at e-handlen er steget år for år og især tog et spring opad under coronapandemien. Det lille fald ændrer dog ikke på at omsætningen for e-handel i Danmark var 25 pct. højere end ”før-corona” i 2019 og at danskerne forventer at øge deres e-handel fremadrettet.

Danske virksomheder har derfor også taget de digitale salgskanaler til sig. Digitale salgskanaler indebærer fx brugen af webshops, apps, online markedspladser eller elektroniske kommunikationssystemer (Electronic Data Interchange). Sammenligner man med andre europæiske lande ligger Danmark på en 2. plads, når det kommer til at anvende digitale salgskanaler, jf. figur 3.12.

Figur 3.12

Virksomheder hvor onlinesalg udgør over 1 pct. af omsætningen, 2022



Kilde: Eurostat

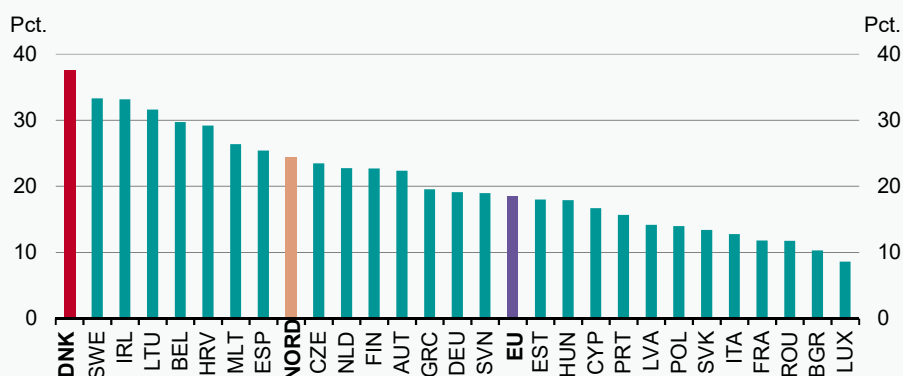
Virksomheder som anvender digitale salgskanaler i Danmark er faldet i 2022 i sammenligning med coronaårene 2020-2021. Dog er niveauet i 2022 højere end før-corona i 2019.²⁶

Særligt danske SMV'er er blevet gode til at sælge online og indtager en 1. plads i Europa når det kommer til SMV'ers online salg, jf. figur 3.13.

²⁶ Appendiks 3.3

Figur 3.13

SMV'er hvor onlinesalg udgør over 1 pct. af omsætningen, 2022



Kilde: Eurostat

Digitale platforme ændrer spillepladen for virksomhederne

Digitale tjenester er i højere grad blevet en del af vores hverdag. Det afspejles bl.a. af, at nogle af de største virksomheder i dag er Tech-giganter såsom Google, Microsoft, Amazon, Apple og Facebook. Forbrugerne findes i højere grad digitalt og for virksomhederne bliver det derfor i stigende grad et vigtigt konkurrencevilkår, at være til stede på digitale platforme. For virksomhederne er det blevet en vigtig overvejelse, om de sælger deres produkter og tjenester via digitale platforme, hvor kundekontakten er formidlet gennem en anden virksomhed. En digital platform er en service, der gør det lettere for købere og sælgere at komme i kontakt med hinanden. Køber og sælger kan være både virksomheder og privatpersoner. Der findes forskellige digitale platforme, jf. boks 3.4.

Boks 3.4 Forskellige digitale platforme

Online markedtpladser	<p>Online platforme, hvor virksomheder kan sælge deres varer eller tjenester til forbrugere eller andre virksomheder.</p> <p><i>Eksempler: Amazon, Alibaba, Wish, DBA, Lauritz.com, Facebook marketplace</i></p>
Sociale medier	<p>På sociale medier kan virksomhederne oprette profiler og dele indhold med potentielle kunder og følgere. Sociale medier kan bruges til at øge synlighed, annoncere og skabe interaktion med kunderne.</p> <p><i>Eksempler: Instagram, Facebook, LinkedIn, Twitter, TikTok</i></p>
Digitale søgemaskiner	<p>Søgemaskiner som Google eller Bing, bruges af forbrugere til at finde information og produkter online. Virksomheder kan optimere deres websider for at blive vist højt i søgeresultaterne, og på den måde tiltrække potentielle kunder.</p> <p><i>Eksempler: Google, Bing, Yahoo</i></p>
Sammenligningsplatform	<p>En digital platform hvor forbrugere kan sammenligne priser og produkter fra forskellige virksomheder. Virksomheder kan oprette profiler og tilbyde deres produkter på disse platforme.</p> <p><i>Eksempler: Momondo, Boligportalen, Pricerunner</i></p>
Deleøkonomisk platform	<p>På en deleøkonomisk platform kan enkeltpersoner dele eller udleje deres ejendom, bil, eller andre aktiver til andre. Virksomheder kan også.</p> <p><i>Eksempler: AirBnB, GoMore, Boatflex</i></p>
Bestillingsplatform	<p>En digital platform, hvor kunder kan placere ordrer og købe varer eller tjenester fra en virksomhed. For virksomheder kan bestillingsplatforme automatisere bestillingsprocessen og at øge virksomhedens kundekontakt.</p> <p><i>Eksempler: Wolt, Booking.com, Just Eat</i></p>

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen har ad flere omgange undersøgt digitale platformes indtog på det danske marked, herunder forbrugernes og virksomhedernes brug og opfattelse af online platforme. I boks 3.5. opsummeres en række resultater fra Konkurrence- og Forbrugerstyrelsens undersøgelser.

Boks 3.5 Forbrugernes og virksomhedernes brug af og opfattelse af online platforme

Virksomheder benytter digitale platforme i kombination med andre salgskanaler

Virksomheder, der benytter digitale platforme til at sælge deres produkter, gør det typisk i kombination med andre salgskanaler. Digitale platforme udgør altså et supplement til traditionelle slagskanaler, som for eksempel egen eller andres webshop eller fysiske butikker.

Virksomhederne er generelt positivt stemte overfor digitale platforme

I gennemsnit opfatter 71 pct. af de virksomheder, der benytter digitale platforme, digitale platforme som en mulighed, mens kun 10 pct. af virksomhederne ser platforme som en trussel. Ses der på tværs af brancher, er hotel- og restaurationsbranchen mindst positivt stemt.

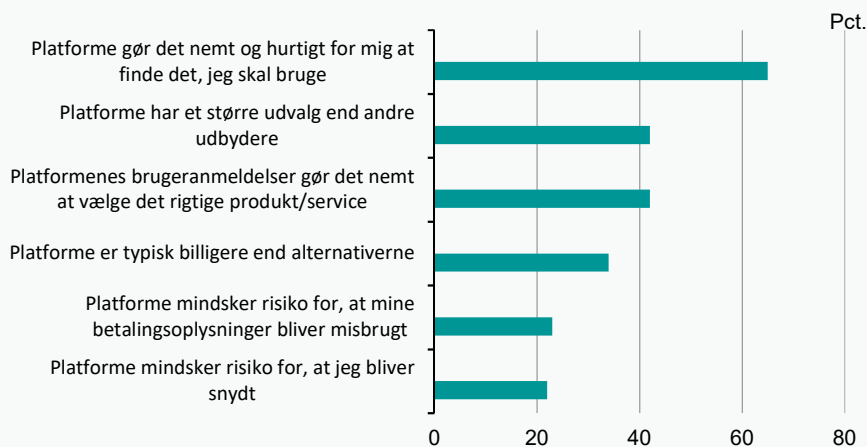
Digitale platforme er blevet uundgåeligt for mange virksomheder

Selvom virksomheder, der benytter digitale platforme generelt er positivt stemt, oplever de også, at det er nødvendigt at være til stede på de digitale platforme, uanset om de ville foretrække at lade være. 66 pct. af virksomhederne oplever desuden, at det er svært at forhandle handelsbetingelserne med platformene.

Forbrugerne finder også fordele i at anvende digitale platforme

Danske forbrugere er positivt stemt over for at anvende digitale platforme til at købe varer og services. 84 pct. af forbrugerne havde i undersøgelsen handlet på mindst en digital platform i løbet af de seneste 12 måneder. 65 pct. af forbrugerne peger på, at platforme gør det nemt og hurtigt at finde det, de skal bruge, jf. figur 3.14.

Figur 3.14 Forbrugernes opfattelse af digitale platforme, 2020



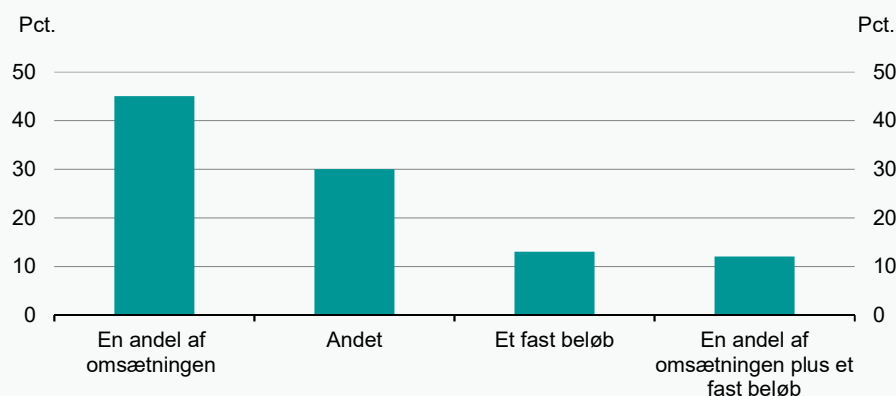
Kilde: Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, *Danskernes brug af digitale platforme, 2020*, Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen 2019, *Danske virksomheders salg via digitale platforme*

Selvom virksomheder og forbrugere generelt er positivt stemt over for platforme, peger virksomhederne, der benytter digitale platforme dog på, at det er svært at forhandle handelsbetingelser og gennemskue rangeringen af varer²⁷. Derudover betaler 45 pct. af virksomhederne en andel af deres omsætning via platformen for at benytte digitale platforme, mens yderligere 12 pct. både betaler en andel af omsætningen og et engangsbeløb jf. figur 3.15.

²⁷ Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen 2020, *Analyse af virksomheders brug af online platforme*

Figur 3.15

Fordeling af betalingsmetode for brug af digitale platforme, 2019



Anm.: Der er tale om omsætning, der er genereret via den digitale platform.

Kilde: Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen 2019, *Danske virksomheders salg via digitale platforme*

I gennemsnit betaler virksomhederne 16 pct. af deres omsætning, der genereres via de digitale platforme, til platformene.²⁸

Øget tilstedeværelse af digitale platforme medfører både muligheder og udfordringer. For nogle virksomheder kan det betyde at de kan nå flere kunder og øge salg, mens det for andre kan betyde, at de har stigende omkostninger ved at nå kunderne og deres indtjening dermed falder. Digitale platforme kan have mulighed for at opnå en dominerende markedsposition, når de bliver virksomhedernes primære adgang til kunderne og dermed får mulighed, for at afskære mindre virksomheder og start-ups fra at få adgang til markedet. Desuden kan der være demokratiske udfordringer forbundet med, at centrale dele af Danmarks digitale infrastruktur i dag ejes af få, udenlandske selskaber, ligesom uigennemskuelige algoritmer og spredning af mis- og desinformation på digitale platforme kan være med til at udfordre den demokratiske debat i samfundet. For blandt andet at skabe lige konkurrencevilkår og sikre ansvarligt indhold på digitale platforme har Europa-Parlamentet i 2022 vedtaget Digital Services Act og Digital Markets Act, se boks 3.6.

²⁸ Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, *Analyse af virksomheders brug af online platforme 2020*.

Boks 3.6 Europæisk regulering af digitale platformsmarkeder

Digital Services Act (DSA) Regulerer alle digitale formidlingstjenester ved at fastsætte regler for onlineplatformes forpligtelser og ansvar for indhold.

Digital Markets Act (DMA) Regulerer de allerstørste digitale platformes adfærd ved bl.a. at regulere konkurrencen mellem digitale platforme og dermed sikre bedre konkurrencevilkår. Formålet er at store digitale platforme ikke skal kunne udnytte deres position til at opnå uberettigede fordele på bekostning af forbrugerne og andre virksomheder.

Forordningerne er formelt trådt i kraft, men finder først anvendelse i hhv. maj 2023 og februar 2024. Derudover har EU vedtaget retningslinjer for anvendelsen af EU's konkurrencelovgivning på kollektive aftaler vedrørende arbejdsvilkår for selvstændige uden ansatte, herunder blandt andet for selvstændige uden ansatte, der arbejder via digitale arbejdsplatforme.

Kapitel 4

Avancerede teknologier og automatisering

4.1 Danske virksomheders brug af avancerede teknologier

Ved avancerede teknologier forstås nye teknologier, der er i hastig udvikling og som indebærer nye muligheder i form af for eksempel automatisering af arbejdsopgaver, optimeret brug af data og nye forretningsmodeller, men også nye udfordringer i forhold til beskyttelse af borgere og virksomheders data og rettigheder. Det inkluderer for eksempel robotteknologi og kunstig intelligens, jf. boks 4.1. Et eksempel på kunstig intelligens er chatbotten, ChatGPT, som blandt andet kan konstruere lejlighedssange, digte og sågar har bestået lægeeksamen²⁹, men som også rejser en række spørgsmål i relation til immaterielle rettigheder og risikoen for krænkelse heraf.

Idet der er tale om forholdsvis nye teknologier, er der store forskelle på, i hvor høj grad de har fundet anvendelse.

²⁹ Videnskab.dk (2023): "Kunstig intelligens består lægeeksamen". [Link](#)

Boks 4.1 Overblik over avancerede teknologier

Kunstig intelligens



Systemer, der er i stand til at efterligne menneskelig intelligens og derved påvirkes af omgivelserne til at lære af og forbedre sine løsninger.

I 2022 brugte 17 pct. af alle danske virksomheder (mere end 10 ansatte) kunstig intelligens.³⁰

Internet of Things

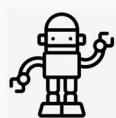


(IoT)

Et netværk af indbyrdes forbundne enheder og services, som via sensorer kan opsamle og videregive data og informationer.

I 2021 brugte 29 pct. af virksomheder i EU med mere end 10 ansatte IoT systemer/devices. I 2021 benyttede 20 pct. af danske virksomheder sig af IoT.³¹

Robotteknologi



Ved robotteknologi skelnes der mellem fysiske robotter og ikke-fysiske robotter.

Fysiske robotter (fx industri-, service- og samarbejdende robotter) bruges ofte i industrien som en hjælpende hånd i produktionen, på lageret eller i serviceopgaver.

Ikke-fysiske robotter, også kaldet softwarerobotter, er en samlebetegnelse for en teknologi eller værktøj til automatisering af digitale processer.

Big data



Teknologi der kan opsamle, opbevare og analysere store mængder af data.

I 2020 analyserede 24 pct. af danske virksomheder med mere end 10 ansatte selv big data.³²

3D-print



En additiv produktionsmetode der med udgangspunkt i et digitalt design lag for lag skaber et tredimensionelt fysisk objekt.

I 2020 brugte 8 pct. af danske virksomheder med mere end 10 ansatte 3D-print.³³

Blockchain



Blockchain er en såkaldt *distributed ledger*, det vil sige en digital række af transaktioner, hvori information eller data opbevares på tværs af flere aktører i et netværk.

64 pct. af virksomheder anvender slet ikke blockchain-teknologi, mens 25 pct. anvender det i et vist omfang og 2 pct. anvender teknologien i høj grad.³⁴

Augmented/virtual reality/immersive technologies



Teknologi der skaber et simuleret, digitalt miljø, hvori man kan interagere med genstande og andre mennesker.

³⁰ DST ITAV19: Virksomhedernes brug af robotteknologi og kunstig intelligens: [Statistikbanken](#)

³¹ Eurostat Statistics Explained: Use of Internet of Things in enterprises.

³² DST ITAV18: Virksomhedernes analyse af Big data: [Statistikbanken](#)

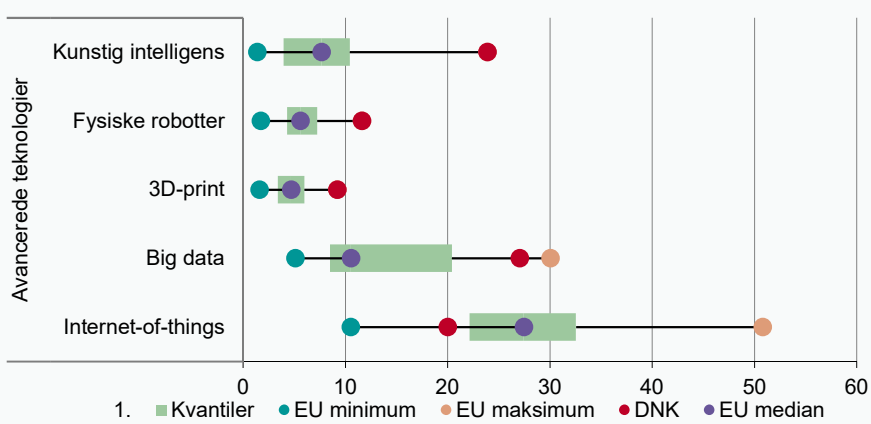
³³ DST ITAV 17: Virksomhedernes brug af 3D-print: [Statistikbanken](#)

³⁴ Rambøll – Digital & Technology (2023): Strategy, Trends & Experiences IT in Practice 2022-2023

Kvanteteknologi

Kvanteteknologi er en samlet betegnelse for forskellige teknologiske løsninger, der udnytter en høj grad af kontrol med kvantemekaniske systemer og deres fysiske egenskaber, og som kan anvendes bredt i samfundet. Fx. til at opnå større regnekraft, mere præcise målinger eller ubrydelig kryptering

Danske virksomheder klarer sig generelt godt ift. at benytte sig af avancerede teknologier, jf. figur 4.1. Brugen af teknologier som kunstig intelligens, software og fysiske robotter samt 3D-print er mest udbredt i danske virksomheder sammenlignet med europæiske lande. Danske virksomheder benytter i mindre grad internet-of-things (sensorteknologi) i sammenligning med andre europæiske lande.

Figur 4.1**Danske virksomheders anvendelse af avancerede teknologier, 2022**

Anm.: Tal for gennemsnitlig anvendelse af teknologier (på tværs af virksomhedsstørrelse og branche) i EU-lande. Ved nøgletal, som ikke har 2022-data, er senest opdaterede data benyttet.

Kilde: Eurostat og egne beregninger

I EU's program for det digitale årti er der indskrevet en målsætning om, at 75 pct. af de europæiske virksomheder i 2030 benytter teknologier som kunstig intelligens, cloud eller big data. Målsætningen skal ses i forbindelse med den kommende kunstig intelligens forordning fra EU, som stiller krav til anvendelsen af kunstig intelligens, for at sikre at denne anvendes på forsvarlig vis. Selvom Danmark er langt fremme i en europæisk sammenligning, så vil det kræve at langt flere virksomheder anvender disse teknologier. Indenfor kunstig intelligens og IoT er de store virksomheder (over 250 ansatte) allerede relativt tæt på målsætningen med en anvendelsesgrad på henholdsvis 56 og 69 pct., hvilket er langt over anvendelsesgraden i de mindre virksomheder.³⁵ Derfor er der særligt brug for fokus på SMV'erne som udgør over 99 pct. af de danske virksomheder.

SMV'er kan som en del af programmet SMV:Digital søge om hjælp til deres digitale omstilling. Her er det stadig i høj grad de mere basale teknologier der er

³⁵ Appendiks 4.1

fokus på, mens der i mindre grad søges om støtte til avancerede teknologier, jf. boks 4.2.

Boks 4.2 Teknologifokus i SMV:Digital-ansøgninger 2018-2022

Igennem SMV:Digital kan danske virksomheder ansøge om medfinansiering til indkøb af privat rådgivning og implementering inden for alle digitale teknologier og forretningsområder. I perioden 2018-2022 omhandlede 14 pct. af alle ansøgninger avancerede teknologier (markeret med fed).

Teknologifokus	Antal
ERP-systemer	2.530
E-handelsplatform, webshop og systemvalg	2.495
Digital markedsføring	2.470
Lager og logistik (fx PIM-systemer)	2.273
Digital sikkerhed	1.697
CRM-systemer	1.639
Optimering af salg i webshop	1.372
Big data/Business intelligence	908
Cloud computing	868
Automation og robotteknologi	561
Øvrige avancerede teknologier	528
Kunstig intelligens/Machine learning	380
Online markedspladser	317
Softwareroboter	259

Anm.: Tabellen er baseret på en søgning i ansøgningernes projektbeskrivelser. Hver 'kasse' er baseret på en prædefineret ordliste, hvor der søges efter bestemte teknologier. Øvrige avancerede teknologier består af: AR, VR, blockchain, 3D-print, 5G og IoT.
N = 9.828.

Kilde: SMV:Digitals tilskudsordning.

4.2 Automatisering og robotteknologi

Robotter kan bidrage til færre fejl, større effektivitet og et bedre arbejdsmiljø. Hertil kommer, at automatisering er én måde at håndtere mangel på arbejdskraft i samfundet, idet der potentielt kan frigives hænder fra eksisterende til nye opgaver i virksomhedens produktionskæde.

Automatisering kan både ske med fysiske robotter i fx produktionen, på lageret eller til servicefunktioner som fx rengøring, eller med softwarerobotter (ikke-fysiske robotter) som fx kan få IT-systemer til automatisk at tale sammen eller håndtere standardiserede opgaver. I Danmark er der flere aktører som søger robotløsninger, jf. boks 4.3.

Boks 4.3 Det danske robotøkosystem

Det danske økosystem for fysiske robotter er vokset væsentligt over de seneste år i takt med efterspørgslen på robotløsninger. Dertil er udviklingen også blevet styrket af den vækst som robotvirksomheder har haft de sidste ti år.

Indførelse af robotteknologi kan være en stor beslutning for virksomheder, som ikke har erfaring med det. Derfor består økosystemet af flere aktører, som skal hjælpe virksomhederne til at træffe de rigtige valg. Robotløsninger anskaffes oftest gennem integratørvirksomheder, som rådgiver virksomhederne og sammensætter en robotløsning efter brugerens behov. Derfor er to robotløsninger sjældent helt ens, selvom der anvendes standardkomponenter.

I nedenstående gennemgås de forskellige aktører i det danske robotøkosystem.

Producenter	Producenter af robotteknologi. Disse leverer ofte hardware til integratørerne, der implementerer løsningen hos kunderne.
Integratorer/Rådgivere	Disse aktører hjælper virksomheder med at implementere robotløsninger. Ofte uddanner og rådgiver disse også slutbrugerne ift. valg af løsning og hvordan den tages i brug.
Uddannelse og forskning	Erhvervsskoler, universiteter og Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter (GTS) med uddannelse-, forsknings-, og udviklingsaktiviteter inden for robotteknologi.
Medlemsorganisationer/klynger	Udpegede nationale viden- og erhvervs-klynger samt sammenslutninger af virksomheder i økosystemet.
Andre offentlige initiativer	Erhvervsfyrtårn Fyn (NextGen Robotics), European Digital Innovation Hubs (EDIH)

Kilde: Erhvervsstyrelsen

Stor forskel på store og små virksomheders anvendelse af robotter

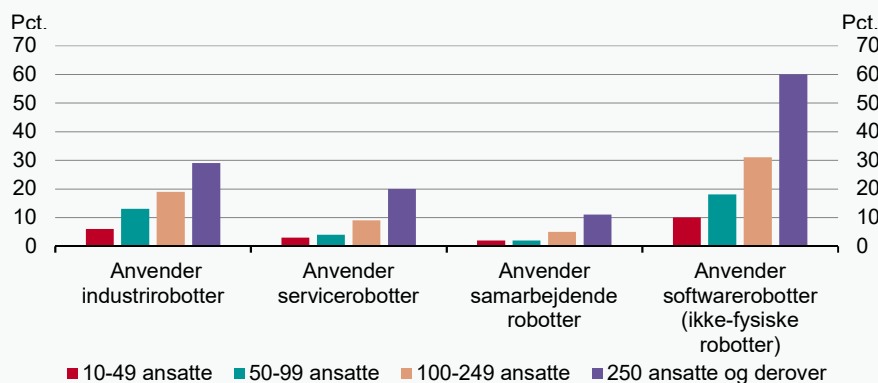
Virksomheder i alle størrelser anvender i dag robotteknologi, fx servicrobotter og samarbejdende robotter.³⁶ I alt anvender omkring 23 pct. af danske virksomheder mindst én type robot, når man ser på det samlede antal af fysiske og ikke-fysiske robotter. Der er dog en klar sammenhæng mellem virksomhedsstørrelse

³⁶ En servicrobot er typisk mobil og gennemfører nyttige serviceopgaver for mennesker eller udstyr, der ikke inkluderer industrielle automationsløsninger. En samarbejdende (kollaborativ) robot er designet til at arbejde side om side med mennesker, hvor robotten identificerer arbejdsrisici for mennesket og reagerer på disse.

og anvendelsen af robotter, således at store virksomheder i langt større udstrækning end små virksomheder anvender robotter, jf. figur 4.2.

Figur 4.2

Robotter i danske virksomheder, fordelt på virksomhedsstørrelse, 2022



Anm.: Figuren viser pct. af virksomheder, som har svaret, at de anvender robotter. Virksomheder, som har svaret "Nej" eller ikke har svaret, er ikke medregnet. Virksomhederne er delt op i størrelse i forhold til antallet af ansatte.

Kilde: Danmarks Statistik

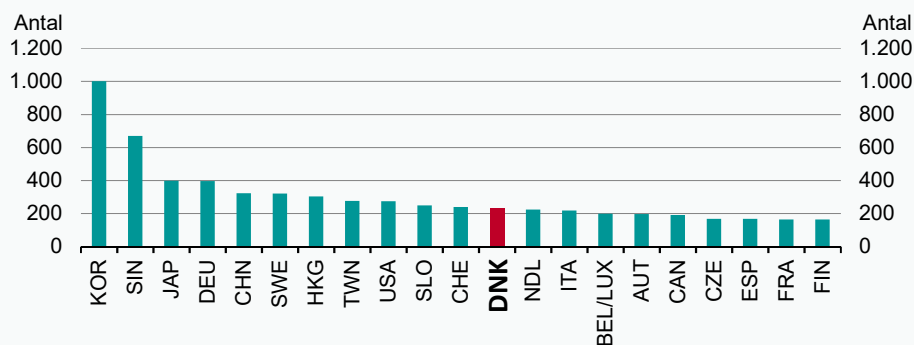
Der er således fortsat et potentiale i at få flere SMV'er til at anvende robotteknologi – både fysiske robotter og softwarerobotter.

Robotter i industrien

På verdensplan er industrirobotter den mest udbredte fysiske robottype i verden. Danmarks robottæthed (robot pr. medarbejder) i industrien lå i 2021 på 234 industrirobotter pr. 10.000 ansatte. I et internationalt perspektiv ligger Danmark på en 12. plads i robottæthed jf. figur 4.3.

Figur 4.3

Industrirobotter pr. 10.000 ansatte, 2021



Kilde: International Federation of Robotics, 2022

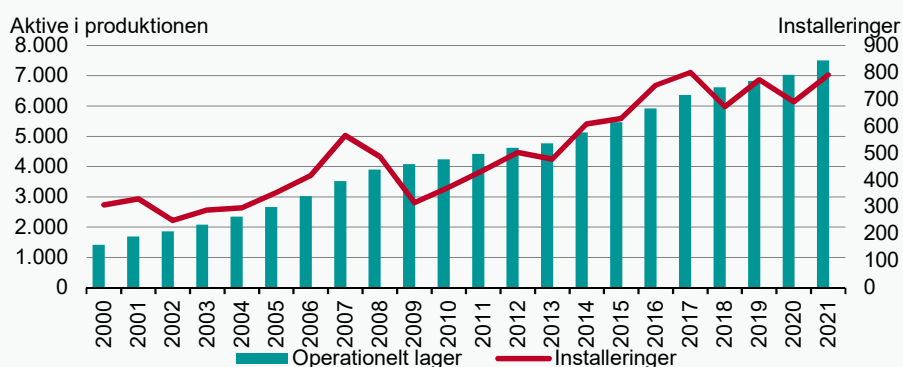
På trods af fremgang i antallet af installerede robotløsninger i Danmark fra 2020 til 2021, er Danmark faldet fra en 9. plads i 2020 til den aktuelle 12. plads, hvilket betyder, at Danmark er faldet uden for top-10 på ranglisten over robotnationer.

En international 12. plads er dog stadig en forholdsvis høj placering, da Danmark ikke har nogen nævneværdig bilindustri – en branche, der er kendetegnet ved en meget høj robottetthed. Dansk Industri har lavet en opgørelse, hvor de bl.a. korrigerer for bilindustrien, og sådan en korrektion vil bringe Danmark op på mindst en 9. plads.³⁷

I 2014 lå Danmark på en 5. plads, og tilbagegangen skal ses i sammenhæng med, at antallet af industrirobotter i Danmark kun er steget med ca. 8 pct. årligt i perioden 2000 til 2021, jf. figur 4.4.

Figur 4.4

Udvikling i antal og årlige installationer af industrirobotter i Danmark



Anm.: Aktive i produktionen kaldes også det operationelle lager og defineres som det antal robotter, der i øjeblikket bliver benyttet. IFR udregner det operationelle lager som summen af installerede robotter de seneste 12 år.

Kilde: International Federation of Robotics, 2022

Udviklingen kan forklares med, at væksten i antallet af industrirobotter de sidste fem år har stabiliseret sig på 700-800 installationer om året.

Betyder flere robotter færre jobs?

De Økonomiske Råd har undersøgt konsekvenserne af stigende automatisering og anvendelse af fysiske robotter i fremstillingssektoren bl.a. ved at bruge danske data. De finder, at en stigende brug af robotter og automatisering af arbejdsopgaver på den ene side kan bidrage til produktivitet og vækst, uden at det går ud over beskæftigelsen i den enkelte virksomhed. På den anden side kan negative konsekvenser dog ikke fuldt afvises, da automatisering blandt andet kan påvirke jobsituationen for de grupper af beskæftigede, hvis arbejdsopgaver automatiseres.³⁸

³⁷ Dansk Industri (2022): *Danmark falder ud af top-10 på rangliste over robotnationer i verden*

³⁸ De Økonomiske Råd (2023): *Produktivitet 2023*

4.3 Store danske kvantepotentialer

Ved kvanteteknologi forstås teknologiske løsninger, der udnytter en høj grad af kontrol med kvantemekaniske systemer og deres fysiske egenskaber, og som kan anvendes bredt i samfundet. For mere end 100 år siden blev kvantemekanikken opdaget i København i kredsen omkring Niels Bohr, og indsigterne herfra har været fundamentale for udviklingen af forskellige teknologier såsom MR-skannere og mikrochips.

Kvanteteknologi har i de seneste år været i hastig udvikling, og kvanteteknologi rummer et stort potentiale for udvikling og optimering af teknologiske løsninger.

Boks 4.4 Eksempler på kvanteteknologiens anvendelsesområder

Kvanteteknologiske løsninger udvikles i forskellig hastighed og med forskellige tidshorisonter, og nogle produkter er allerede på markedet. Kvanteteknologi finder bl.a. anvendelse inden for computing, kommunikation og sensorer:

Kvantecomputer

En kvantecomputer fungerer ud fra kvantemekaniske principper. Computeren arbejder ikke med binære bits, der kan have værdien 1 eller 0, men derimod såkaldte kvantebits (qubits), der kan have værdien 1 og 0 på samme tid. En fuldt funktionel kvantecomputer, forventes at kunne udføre beregninger 3 mio. gange hurtigere end en konventionel computer. En så markant forøget regnekraft vil kunne fremskynde nye videnskabelige gennembrud, herunder udvikling af ny medicin, og vil kunne anvendes i forbindelse med bæredygtig og grøn udvikling til at løse matematiske problemer, vi ikke kan løse i dag. Der er dog en længere tidshorizont før, at der er færdigudviklet en fuld funktionel kvantecomputer.

Eksempler på anvendelse: Optimering af elnettet, ruteplanlægning.

Kvantesimulator

En kvantesimulator er en specialiseret kvantecomputer, som er udviklet til at løse et specifikt og meget komplekst kvantemekanisk problem. Kvantesimulering er således et avanceret modelleringsystem, som kan anvendes til at simulere fænomener i den fysiske verden såsom fotosyntese, eller hvordan kroppen reagerer på medicin. Idet en fuldt funktionel og fejltolerant kvantecomputer først forventes udviklet om 10-15 år, er kvantesimulatorer i dag mere anvendelsesparate.

Eksempler på anvendelse: Kemiske simulationer og proteinfoldning, risikoanalyser.

Kvantekommunikation

Kommunikation som krypteres ved hjælp af kvantemekaniske principper. Inden for kvantekryptering tales om "post quantum crypto" (PQC) og "quantum key distribution" (QKD). PQC er udvikling af kryptografiske systemer, som kan anvendes på konventionelle computere, mens QKD udnytter de fysiske love inden for kvantemekanik. Det er ikke fysisk muligt at bryde kryptering med QKD, end ikke af fuldt funktionelle kvantecomputere.

Eksempler på anvendelse: Ubrydelig kryptering til sikring af kritisk infrastruktur og dataoverførsler.

Kvantesensor

Kvantesensorer er sensorer, som måler meget små variationer i tyngdefeltet og kan levere målinger med langt større præcision end konventionelle sensorer. Der findes allerede i dag en række virksomheder i Danmark, som tilbyder specialiseret brug af kvantesensorer, og det vurderes at være en af de mest modne og anvendelsesparate dele af kvanteteknologien i dag.

Eksempler på anvendelse: Militært brug til at detektere ubåde og fly, til at måle svingninger i fx hjernen og hjertet, hvilket bl.a. vil give nye muligheder for bedre diagnosticering af sygdomme.

I Danmark er der et spirende økosystem for kvanteteknologi. Dansk kvanteforskning vurderes på en række områder at være i verdensklasse og nyder stor international anerkendelse.³⁹ Det danske landskab inden for kvanteteknologi er i udvikling, og der har i de seneste år været en række store investeringer, jf. boks 4.5.

Boks 4.5 Væsentlige investeringer i det danske økosystem for kvanteteknologi 2022-2023

NATO's DIANA-initiativ, en innovationsaccelerator og et testcenter, etableres på Niels Bohr Institutet i København

DIANA-initiativet omhandler etablering af en innovationsaccelerator og et testcenter inden for rammerne af NATO's DIANA-initiativ, som er forankret ved Niels Bohr Institutet på Københavns Universitet med bidrag fra bl.a. DTU, Aalborg Universitet og Danmarks Nationale Meteorologisk Institut (DFM). Centeret består af hhv. en accelerator (inkubator), der er et uddannelses- og mentorforløb, der skal gøre virksomheders nye teknologiske løsninger modne til det kommercielle marked samt et testcenter og fabrikationsenhed, der består af fysiske laboratorier og testfaciliteter, hvor nye innovative idéer og forskningsresultater kan udvikles og testes.

1,5 mia. DKK bevilges fra Novo Nordisk Fonden til udvikling af en kvantecomputer på Niels Bohr Institutet

Novo Nordisk Fonden har bevilget knap 1,5 mia. kr. over de næste 12 år til udvikling af en fuldt funktionel kvantecomputer i Danmark. Programmet, som skal etableres på Niels Bohr Institutet på Københavns Universitet, skal løbe til og med 2034, hvor det er meningen, at kvantecomputeren skal stå færdig.

Politisk aftale i 2023 om fordeling af forskningsreserven

I februar 2023 indgik regeringen en bred aftale om fordeling af forskningsreserven for 2023, hvor der prioriteres en øremærket satsning på kvanteforskning på i alt 212 mio. kr. i 2023, herunder 150 mio. kr. til et nyt strategisk forskningsprogram for kvanteteknologi, 50 mio. kr. til at styrke den digitale forskningsinfrastruktur – herunder bedre adgang til kvantecomputere og en national kompetenceopbyggende indsats – og 12 mio. kr. til kvantekommunikationsprojektet, EuroQCI (med et samlet budget på 44 mio. kr.)

³⁹ Uddannelses- og Forskningsstyrelsen (2022): Forskning på kvanteområdet

Kapitel 5

Digitalisering og den grønne omstilling går hånd i hånd

Digitalisering er en forudsætning for den grønne omstilling. Særligt i EU er der et stort fokus på det som kaldes den dobbelte grønne, digitale omstilling (twin transition). At digitaliseringen spiller en central rolle, er energikrisen et godt eksempel på. Her har mange danskere rykket deres forbrug, bl.a. ved at tjekke elprisen på mobiltelefonen og indstille vaskemaskinen til der, hvor elprisen er lavest.

Brugen af digitale teknologier såsom kunstig intelligens og sensorteknologier kan optimere energiforbruget, mindske spild og optimere ”oppe-tider” (fx mindre vedligehold og fejl) ved produktion og brug af produkter. Samtidig kræver den grønne omstilling også en øget digitalisering ift. at understøtte virksomheders bæredygtighedsrapportering og skabe gennemsigtighed i leverandørkæder. At tænke de digitale løsninger ind i den grønne omstilling kan vise sig at være afgørende, hvis virksomheder skal reducere deres udledninger, leve op til bæredygtighedskrav fra kunder og myndigheder samtidig med at de er konkurrencedygtige i et internationalt perspektiv.

I boks 5.1 gengives en række eksempler som viser, at de digitale løsninger i høj grad er grønne løsninger.

Boks 5.1 Sammenhæng mellem digital og grøn omstilling

Digitalisering kan hjælpe den grønne omstilling på flere områder:

1. Øget energieffektivitet i bygninger, logistik og fremstilling

Digitale teknologier kan forbedre energieffektiviteten i bygninger, ved transport og ved fremstilling. En rapport fra det Internationale Energiagentur peger på, at der kan være store potentialer ved at udnytte digitale teknologier for at øge energieffektiviteten.⁴⁰

En løsning, der bruges til at reducere udledningen fra bygninger, kommer fra Novenco Building & Industry i Næstved. Novenco laver ventilatorer og har brugt IoT-teknologier til at generere store mængder data om kunders brug af deres produkter. Med større viden om brugen af deres ventilatorer kan Novenco tilbyde et mere energieffektivt produkt til kunden. Den øgede adgang til data har desuden gjort det muligt for Novenco at tilpasse belastningen af ventilatoren og derved forlænge produktets levetid fra 5 til +20 år.

2. Nedbringe transport ved fjern- og hjemmearbejde og virtuel opgaveløsning

Virtuelle møder ved fx videokonferencer og brugen af samarbejdsplatforme kan reducere CO₂-udledningen betragteligt, da transporten samt behovet for forretningsrejser og fysisk løsning af organisationens opgaver nedbringes.

En løsning, der eksemplificerer dette potentiale, leveres af den danske virksomhed, IFAD, der leverer simulationssoftware til bl.a. afholdelse af store fælles virtuelle NATO-øvelser. IFAD hjælper det danske og andre landes forsvar med afvikling af øvelser, træning og uddannelse, der ud over at medføre økonomiske besparelser til fx brændstof, også gør det muligt at gennemføre øvelser uden at slide på bekosteligt materiel som kampfly, fregatter og kampvogne.

3. Effektiv styring af leverandørkæder og øget gennemsigtighed

Foruden mere effektiv styring er der i stigende grad behov for øget gennemsigtighed og sporbarhed i værdikæden for virksomheder. Iværksættervirksomheden MiCollect har sammen med møbelproducenten Wehlers gjort det muligt for købere at få adgang til unikke produktdata. Via et såkaldt "digitalt tag" på produktet får kunden adgang til information om, hvornår produktet er blevet købt og solgt, samt hvilke materialer der indgår i netop deres produkt. Foruden sporbarhed understøtter data om materialer i møblet også øget genanvendelse og reparation.

4. Fremme den cirkulære økonomi

Digitale platforme kan muliggøre en øget udveksling af brugte produkter mellem virksomheder, hvilket kan øge brugsraten for det enkelte produkt.

Virksomheden ShareOne Denmark tilbyder en platform, hvor private brugere kan leje og udleje værktøj, maskiner, trailere mv. ShareOne Denmark er et eksempel på en platform for deleøkonomi, der understøtter cirkulær økonomi, da hvert produkt får flere brugere, og derved fører til mindre ressourceforbrug.

5.1 Samspillet mellem digitalisering og grøn omstilling i danske virksomheder

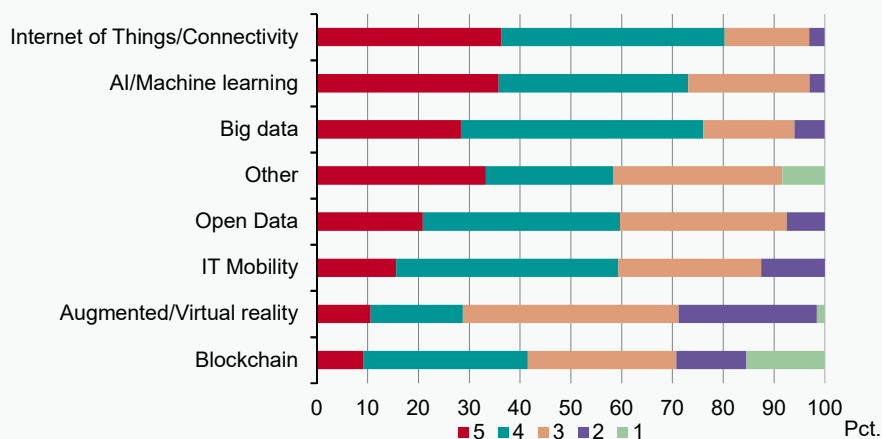
Danske virksomheder ser sammen med interessenter som brancheorganisationer, iværksættermiljøer samt forsknings- og innovationscentre også store potentialer i den dobbelte grønne, digitale omstilling, og i at benytte digitale teknolo-

⁴⁰ Det Internationale Energiagentur (2017): Digitalization & Energy

gier til at reducere CO₂-udledning. Særligt identificeres fx et potentiale i teknologier som IoT, kunstig intelligens og big data, som teknologier, der kan bidrage til grøn omstilling, jf. figur 5.1.

Figur 5.1

Virksomhedernes brancheorganisationer mfl. vurdering af digitale teknologiers bidrag til grøn omstilling, 2021



Anm.: Virksomheder, brancheorganisationer m.fl. evaluering af forskellige typer teknologier ud fra spørgsmålet "På en skala fra 1-5 - hvor 5 er det bedste - hvordan evaluerer du potentialet til at reducere drivhusgasudledninger fra følgende teknologier?"

Kilde: Mandag Morgen og Nordic Innovation (2021)

Teknologier som kunstig intelligens, IoT og big data kan hjælpe virksomheder til at opnå mere bæredygtige forretninger. IoT, fx sensorteknologi, kan anvendes til at overvåge og optimere energiforbrug og andre ressourcer i bygninger og produktionsanlæg. God brug af digitale løsninger som IoT, kunstig intelligens og big data gør det muligt at indsamle og analysere store mængder af data og identificere ineffektive processer for at minimere ressourcospild, uden at teknologien trækker uforholdsmæssigt på virksomhedens energiforbrug. Det kan give klimagvinster, men også økonomiske gvinster. Boks 5.2 giver et eksempel på en virksomhed, der har skabt gode resultater på flere bundlinjer ved at investere i digitale teknologier.

Boks 5.2 Caseeksempel: Fibo Intercon A/S

Virksomheden fibo intercon A/S vandt i 2023 SMV:Digital's omstillingspris. Virksomheden fremstiller mobile betonblandeanlæg og er i de senere år gået fra at være en lavteknologisk smedevirksomhed til at være gennemdigitaliseret. De har fx lanceret et IoT-styret selvbetjeningsanlæg og udviklet en CO₂-beregner, som hjælper kunder til en grønnere profil.

For fire år siden brugte Fibo Intercon 80 pct. af deres ressourcer på mekanisk ingeniørarbejde og 20 pct. på digitalisering. I dag er det omvendt, hvilket blandt andet har været med til at firedoble virksomhedens omsætning.

Kilde: SMV:Digital

5.2 Danske virksomheders arbejde med bæredygtighedsrapportering

Øget bevidsthed om klimaforandringer og miljømæssige udfordringer fører til, at forbrugere i højere grad efterspørger grønne produkter og gennemsigtighed ift. virksomhedernes produktion og miljøpåvirkning. Samtidig er nye regler på vej for dokumentation og rapportering af klima- og miljøforhold på virksomheds- og produktniveau. I boks 5.3 fremgår kommende EU-regulering, der stiller krav til oplysning og dokumentation af bæredygtighed på henholdsvis virksomhedsniveau (direktivet om virksomheders bæredygtighedsrapportering, CSRD) og produktniveau (ecodesign-forordningen).

Boks 5.3 Kommende EU-regulering

Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)

Fra regnskabsåret 2024 og frem indføres et krav om, at store virksomheder og børsnoterede SMV'er skal rapportere om deres arbejde med bæredygtighed (CSRD). Ideelt set vil det lette en markedsdrevet overgang til en bæredygtig økonomi og bidrage til, at investeringer på europæisk plan kan kanaliseres mod de mest bæredygtige virksomheder og derved have en positiv indvirkning på europæiske virksomheders forretningsmodeller og strategier frem mod en mere bæredygtig fremtid. Det er dog samtidig en stor opgave for virksomhederne med væsentlige byrder tilknyttet.

Hvor en del virksomheder indtil videre har rapporteret om klima, bliver det nu også et krav at rapportere om en lang række andre forhold vedr. miljø, sociale forhold samt ledelse. Det vil betyde at virksomhederne skal indsamle og behandle en lang række nye datatyper fra deres værdikæde og omgivelser, hvilket vil kræve bedre digital understøttelse.

Ecodesign-forordningen (ESPR)

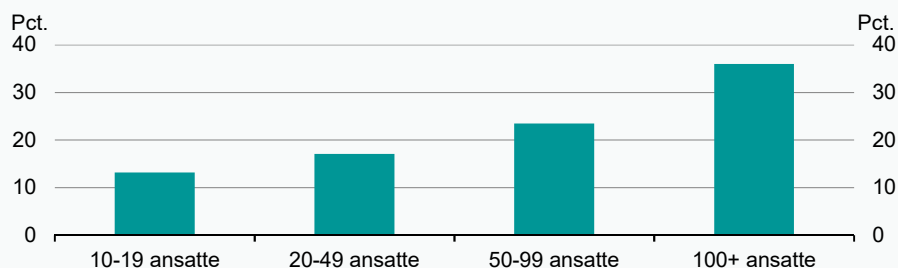
Forslaget om Ecodesign-forordningen (ESPR) er en hjørnesten i EU's handlingsplan for cirkulær økonomi. Med forslaget sættes rammen for skærpede krav til energi- og miljømæssig bæredygtighed for produkter, der bringes på markedet i EU. Der lægges op til at sætte produkt- og informationskrav til en række produktgrupper. Der skal indføres krav til blandt andet design, holdbarhed, muligheder for genbrug, reparation, opgradering, indhold af genanvendte materialer m.m. Kravene forventes at medføre en grøn og cirkulær omstilling for omfattede produkter, hvilket kan smitte af på værdikæder og at have et stort potentiale til at reducere virksomheders klimaaftryk.

En central del af forslaget er, at der skal indføres et digitalt produktpas for omfattede produkter, der skal indeholde en lang række produktinformationer, herunder om produktets klima- og miljømæssige bæredygtighed. Det forventes, at virksomhederne vil skulle håndtere oplysningerne i deres egne systemer, f.eks. deres ERP-systemer.

Den kommende lovgivning vil således stille krav til virksomheders indsamling, bearbejdning og deling af grønne data. På trods af at dokumentation og rapportering af bæredygtighed vil fylde mere og mere, er det begrænset, hvor mange danske virksomheder, der i dag efterspørger den fulde vifte af relevante oplysninger fra deres leverandører, som de forventes af skulle dokumentere med de kommende krav. Der er desuden forskelle i andelen, der efterspørger den type information afhængigt af virksomhedsstørrelse. Jf. figur 5.2 har store virksomheder i højere grad end små fokus på dette. Blandt virksomheder med mere end 100 ansatte har 36 pct. efterspurgt data fra deres leverandører om klima- og miljømæssig bæredygtighed, mens det gælder for 13 pct. af de mindre virksomheder (10-19 ansatte).

Figur 5.2

Virksomheder som har efterspurgt information og data om klima- og miljømæssig bæredygtighed fra deres leverandører, 2022



Kilde: VITA-data fra Danmarks Statistik, 2022

Blandt de virksomheder, der efterspørger data fra deres leverandører, oplyser de fleste, at det kun i nogen grad lykkes at indhente det.⁴¹ Der er således stadig et stykke vej, selv for de større virksomheder i undersøgelsen.

Grønne dokumentationskrav skaber et behov for øget digitalisering

Bedre data er en vigtig forudsætning for at nå i mål med den grønne omstilling og for at nedbringe byrderne forbundet med at rapportere om klima- og miljøforhold mv. Hvis ikke datagrundlaget forbedres, kan det være vanskeligt for den enkelte virksomhed overhovedet at levere de ønskede informationer. Det kan skyldes, at det er ressourcetungt at dokumentere og opgøre fx miljøpåvirkning ved produktion, klimaaftryk og materials oprindelse, mv. Uden forbedrede digitale værktøjer, systemer og arbejdsprocesser vil det kræve omfattende papirarbejde, opkald til leverandører, gennemgang af alle produktdele i produktionen, læsning af lange og komplekse varedeklarationer mv. Dette kan blive en stor og uoverskuelig opgave, særligt for mindre virksomheder, som er mindre digitaliserede. Øgede grønne dokumentationskrav øger således også behovet for digitalisering i den enkelte virksomhed.

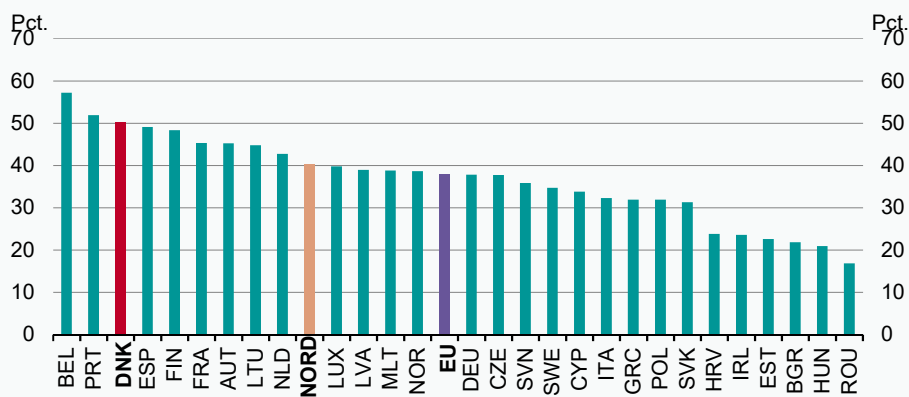
Med indførelsen af et digitalt produktpas ifm. ecodesign-forordningen, hvor information om produkters klima- og miljømæssige bæredygtighed skal gøres tilgængelige enten på produktet eller digitalt, lægges der op til, at virksomheder skal dele data fra egne systemer med andre virksomheder, forbrugere og myndigheder. Derfor er det vigtigt at virksomhederne har systemer til rådighed, der kan mindske dokumentationsbyrden.

Det forventes, at det bl.a. er virksomhedernes ERP-systemer, der vil være kilde til en stor del af oplysningerne, der skal indgå i de digitale produktpas. Et ERP-system (Enterprise Resource Planning) er en type software, der er designet til at integrere og automatisere virksomhedens forskellige forretningsprocesser og aktiviteter. Det gælder fx økonomistyring, indkøb, lagerstyring, salg og marketing. Her er danske virksomheder umiddelbart godt stillet sammenlignet med andre EU-lande, jf. figur 5.2. Halvdelen af danske virksomheder med over 10 ansatte benytter ERP-systemer. Der kan dog forventes byrder ift. tilpasning af ERP-systemer til at levere data til specifikke oplysningskrav, ligesom der bør være øget fokus på den halvdel, som umiddelbart ikke har basale systemer klar til at tilvejebringe data i forhold til digitale produktpas og de andre oplysningskrav.

⁴¹ Appendiks 5.1

Figur 5.3

Virksomheder der benytter ERP-systemer, 2021



Anm.: Virksomheder med minimum 10 ansatte,
Kilde: Eurostat

Udbredelsen af ERP-systemer er størst i de store virksomheder (over 250 ansatte), hvor over 90 pct. har integreret et ERP-system og fokus kan dermed rettes mod de mindre virksomheder.

Et eksempel på et initiativ, der understøtter arbejdet med opgørelse af klimaaftryk for SMV'er, kan ses i boks 5.4, der bl.a. præsenterer værktøjet Klimakompasset. Desuden forventes det, at bogføringsloven, der blev vedtaget den 24. maj 2022, som stiller krav vedr. digital bogføring, vil fremme udbredelsen af ERP-systemer og dermed øge virksomheders digitale modenhed.

Boks 5.4 Klimakompasset hjælper SMV'er i gang med klimaregnskaber

Erhvervsstyrelsens værktøj, Klimakompasset, skal i 2023 bruges i flere SMV-rettede initiativer for at hjælpe danske virksomheder med at komme i gang med at udregne deres klimaaftryk. Dansk Industris projekt KlimaKlar Produktionsvirksomhed har som målsætning, at op til 8.500 virksomheder skal igennem forløbet inden 2026, hvor de lærer at lave et klimaregnskab med udgangspunkt i Klimakompasset. Formålet er at understøtte deltageres grønne omstilling ud fra devisen om, at en klima-klar produktionsvirksomhed er en konkurrencedygtig produktionsvirksomhed.

Mange virksomheder oplever fortsat, at manglende værktøjer er en stor barriere i deres arbejde med at opgøre klimaregnskaber. Klimakompasset fungerer som et lettilgængeligt redskab til at skabe et overblik over virksomhedens udledning af drivhusgasser, udarbejde en overordnet opgørelse af klimabelastningen og identificere og beregne klimaeffekten af forskellige tiltag i virksomheden.

Foruden KlimaKlar Produktionsvirksomhed bruges Klimakompasset også i Dansk Industris initiativ, KlimaKlar Servicevirksomhed.

Kilde: Erhvervsstyrelsen og Dansk Industri

En mere avanceret teknologi som blockchain benyttes desuden i dag allerede af virksomheder til at dokumentere deres bæredygtighed ved at skabe gennemsigtighed i produktionskæden, se boks 5.5.

Boks 5.5 Roccamore dokumenterer hele produktionskæden

Det danske skomærke Roccamore arbejder ud fra en filosofi om blandt andet bæredygtighed og ordentlige arbejdsforhold. Roccamore benytter blockchain til at dokumentere hele produktionskæden fra "ko til sko". Kunderne har mulighed for at scanne en QR-kode på produktet og dermed følge skoen helt tilbage til de oprindelige materialer, og hvem som derefter har stået for bearbejdning, håndsnyning og transport, indtil skoen står i butikken.

Der er flere eksempler på virksomheder i Danmark og internationalt, som benytter blockchain til at kortlægge produktionskæden. Teknologien kan udover at skabe gennemsigtighed også spare virksomheder for store mængder af papirarbejde, fx når der indgås handler og aftaler virksomhederne imellem.

Kilde: Damsgaard (2021), *Blockchain Business: Ægte, sporbart og uerstatteligt*

Kapitel 6

Litteraturliste

Anders Sørensen et al. 2020: *Automation and Productivity – A Cross-country, Cross-industry Comparison*

Damsgaard (2021): *Blockchain Business: Ægte, sporbart og uerstatteligt*

Dansk Erhverv (2023): *E-handelsanalyse 2022*

Dansk Industri (2022): *Danmark falder ud af top-10 på rangliste over robotnationer i verden*

De Økonomiske Råd (2023): *Produktivitet 2023*

Deloitte (2021): *Digitalisation an opportunity for Europe*

Det Internationale Energiagentur (2017): *Digitalization & Energy*

European Central Bank (2020): *Virtually everywhere? Digitalisation and the euro area and EU economies*

EIB (2022): *Digitalisation in Europe 2021-2022*

FN (2022): *E-government survey 2022 – the Future of Digital Government*

IBM Security (2022), *Cost of a Data Breach*

IMD (2022): *World Digital Competitiveness Index*

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen (2019): *Danske virksomheders salg via digitale platforme*

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen (2020): *Analyse af virksomheders brug af online platforme*

Nationalbanken (2021): *Digitaliserede økonomier har klaret sig bedre gennem pandemien*

OECD 2019: *Digitalisation and productivity: In search of the holy grail – Firm level empirical evidence from EU countries*

OECD 2021: *The impact of digitalisation on productivity: Firm-level evidence from the Netherlands*

PwC (2021): *PwC's CEO Survey 2021: CEO'er er mere bekymrede for cybertruslen end pandemien*

PWC (2022): *Krigen i Ukraine: Konsekvenser for dansk erhvervsliv*

Rambøll – Digital & Technology (2023): *Strategy, Trends & Experiences IT in Practice 2022-2023.*

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur (2022): *Tal på teleområdet: Bredbåndskort-lægning*

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur (2022): *Tal på teleområdet: Økonomiske Nøgletal.*

Toader et al. (2018): *Impact of Information and Communication Technology Infrastructure on Economic Growth: An Empirical Assessment for the EU Countries*

Uddannelses- og Forskningsstyrelsen (2022): *Forskning på kvanteområdet*

Videnskab.dk (2023): *"Kunstig intelligens består lægeeksamen"*

www.digmin.dk