

18.12.2023

Kunstig intelligens i Norge – nytte, muligheter og barrierer

Rapport 35-2023



nelfo



NHO

abelia



Finans Norge

Rapport nr. 35-2023 fra Samfunnsøkonomisk analyse AS

ISBN-nummer: 978-82-8395-204-9

Oppdragsgiver: Næringslivets hoveorganisasjon

Forsidefoto: DALL-E: a photo of a robot building a house,
realistic

Tilgjengelighet: Offentlig

Dato for ferdistilling: 18.12.2023

Forfattere: Vegard Salte Flatval, Hanne Jordell, Oda
Longvastøl og Rolf Røtnes

Kvalitetssikrer: Fernanda Winger Eggen og Karin Ibenholt

Samfunnsøkonomisk analyse AS

Borggata 2B
N-0650 Oslo

Org.nr.: 911 737 752
post@samfunnsokonomisk-analyse.no

Forord

I dagligtale brukes kunstig intelligens om datamaskiner som klarer å løse oppgaver uten å få nøyaktige instruksjoner om hvordan den skal gjøre det. Fagfeltet har hatt en eksepsjonelt rask utvikling de senere årene, og både myndigheter, virksomheter og individer har i økende grad blitt oppmerksom på utfordringer og muligheter som følger med bruk av kunstig intelligente teknologier, ikke minst etter lanseringen av Chat-GPT i 2022.

Dette er noe av bakteppet for at NHO, sammen med Abelia, Nelfo og Finans Norge, ønsket å få gjennomført en utredning som undersøker nytten, muligheter og barrierer forbundet ved bruk av kunstig intelligens i Norge. Dette er hovedrapporten til prosjektet.

Vi vil rette en stor takk til alle informanter som har stilt opp på intervjuer og svart på spørreundersøkelsen, og til våre oppdragsgivere og samarbeidspartnere for nyttige og gode diskusjoner underveis i prosessen.

Oslo, 18. desember 2023

Hanne Jordell
Prosjektleder
Samfunnsøkonomisk analyse AS

Sammendrag og hovedfunn

Denne rapporten omhandler nytten av kunstig intelligens, med særlig vekt på verdiskapingen som kan oppnås dersom virksomheter i offentlig og privat sektor nyttiggjør seg mulighetene. Rapporten drøfter også utfordringer og barrierer som samfunnet må være oppmerksomme på framover, for at virksomheter kan nyttiggjøre seg kunstig intelligens på en trygg og forsvarlig måte.

I rapporten bruker vi forkortelsen AI, som står for Artificial Intelligence. Sentralt i utredningen står en analyse av AIs betydning for produktivitetsvekst og verdiskaping. I beregningene gjør vi en særskilt analyse av betydningen av *generativ* AI. Det er særlig denne metodikken som har fått mye oppmerksomhet det siste året, spesielt på grunn av høy prestasjon fra store språkmodeller, som eksempelvis ChatGPT.

Eksempler på AI teknologier som brukes i dag

- Identifisering av objekter i bilder, for eksempel for overvåking, sporing og bildediagnose
- Gjenkjenning av mønstre eller avvik i datasett, for eksempel for avdekking av brudd på datasikkerhet eller prediktivt vedlikehold
- Behandling av naturlig språk, for eksempel for tekstproduksjon eller klassifisering
- Intelligent robotikk, for eksempel i autonome fartøy

Datagrunnlaget er en omfattende litteraturstudie, en verdiskapingsanalyse basert på nasjonalregnskapstall, en spørreundersøkelse rettet mot virksomheter (totalt ca. 5 300 respondenter), ca. 20 dybdeintervjuer med virksomheter og gjennomgang av sentrale rammebetingelser. Utredningen er gjennomført av Samfunnsøkonomisk analyse AS (SØA) på oppdrag fra NHO og landsforeningene Finans Norge, Nelfo og Abelia.

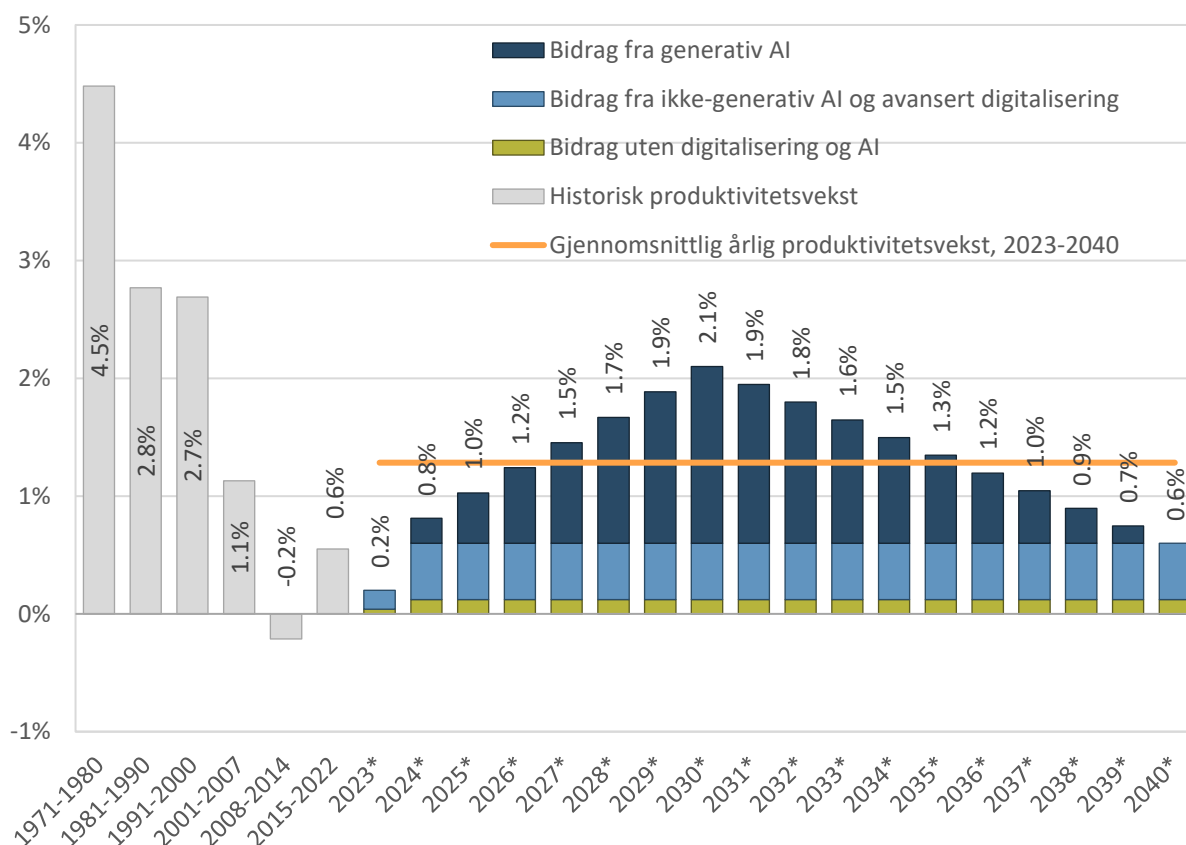
Avansert digitalisering og AI kan snu trenden med fallende produktivetsvekst

Verdiskaping er enkelt forklart inntektene som Norge samlet sett får gjennom arbeidsinnsats, bruk av kapital og naturressurser. Produktivetsveksten måler den gradvise veksten i verdiskaping per arbeidede time. Bruk av stadig bedre teknologiske løsninger er viktigste kilde til økt verdiskaping per time.

Våre analyser indikerer at økt bruk av generativ AI vil kunne løfte den gjennomsnittlige årlige produktivetsveksten i perioden 2023 -2040 fra ca. 0,6 prosent til ca. 1,3 prosent.

Figuren under illustrerer produktivetsbidraget fra generativ AI spesielt, i tillegg til bidraget fra ikke-generativ AI og avansert digitalisering, samt produktivetsbidraget som skyldes andre forhold enn AI og digitalisering.

Årlig og gjennomsnittlig produktivetsvekst for Norge, dersom vi nyttiggjør oss AI nå. 2023-2040. Prosent.



Kilde: SSB, Nasjonalregnskapet inntil 2022. (*) er Samfunnsøkonomisk analyse AS sitt anslag i årene deretter.

Note: Gjennomsnittlig produktivetsvekst er målt som endringer i verdiskaping i faste priser per time. I årene 2023-2025 er det korrigert for antatt oljeprisfall.

Framtidig produktivetsvekst er vanskelig å anslå, så vi må legge noen forutsetninger til grunn. Utgangspunktet er blant annet internasjonal litteratur, som peker i retning av at *generativ AI* vil kunne gi en ekstra produktivetsvekst på 1,5 prosentpoeng – på det tidspunktet *generativ AI* er i allmenn bruk. Generativ AI

vil imidlertid tas i bruk gradvis, fram til alle som har nytte av det benytter seg av det. Vi har konkret sett på tidsperioden mellom 2023 til 2040, og lagt til grunn at produktivitetseffekten av generativ AI når sitt toppunkt i 2030 – dersom vi *umiddelbart* begynner å nyttiggjøre oss generativ AI. Etter at toppunktet er nådd, vil ekstraeffekten av generativ AI gradvis flate ut. Vi har lagt til grunn at den ekstra produktivitsveksten har flatet ut innen 2040.

Innvirkningen generativ AI har på produktivitsveksten kommer på toppen av annen, underliggende produktivitsvekst. Den forventede underliggende produktivitsveksten anslås til å være 0,6 prosent i årene framover.¹

Innbakt i den underliggende produktivitsveksten ligger produktivitetseffekter som følger av ikke-generativ AI og avansert digitalisering. For å si noe om hva AI (utenom generativ AI) har å si for den underliggende produktivitsveksten, så har vi basert oss på en tidligere analyse (SØA, 2021). Denne analysen tilsier at avansert digitalisering, herunder AI, trolig vil stå for (minst) 80 pst. av den underliggende produktivitsveksten framover. Dette betyr et gjennomsnittlig årlig bidrag på 0,5 prosentpoeng.

Det er viktig å merke seg at forutsetningen om at bidraget fra ikke-generativ AI og avansert digitalisering holdes konstant, er basert på historisk utvikling. Utviklingen innen AI skjer nå så raskt at våre beregninger kan undervurdere hvor stor betydning dette vil ha framover.

¹ I 2023 er produktivitsveksten lavere enn 0,6 ((Finansdepartementet, 2023), men vi har lagt til grunn Norges Banks anslag på *framtidig* produktivitsvekst (Norges Bank, 2023)

Digitalisering og AI kan gi opp mot 5 600 milliarder i ekstra verdiskaping, fram mot 2040

Produktivitetsveksten, som følger av generativ AI, gjør at verdiskapingen i perioden 2023-2040 øker med til sammen 2 000 mrd. kroner. Beregningen av verdiskaping tar utgangspunkt i at halvparten av effektiviseringsgevinstene som følger av generativ AI slår ut i spart arbeidskraft, og halvparten brukes til andre inntektsskapende aktiviteter på næringsnivå.

Dersom vi legger til produktivitetsveksten som følger av ikke-generativ AI og avansert digitalisering, anslår vi at verdiskapingen vil øke med om lag 5 600 mrd. kroner til sammen i samme periode. Til sammenligning utgjør 5 600 mrd. kroner omtrent en tredjedel av markedsverdien til oljefondet (utgangen av 2023).

Beregningen tar utgangspunkt i at sysseltingsandelen er lik som i 2022. Det betyr at vi ikke antar noen endringer i hverken registrert arbeidsledighet eller utenforskap. Fra år til år vil det være omstillingsutfordringer på virksomhets- og individnivå, ikke minst fordi det kreves kompetanse for å nyttiggjøre seg AI. I det lange løp vil virksomheter omstille seg, slik de også har gjort historisk, ved alle tidligere teknologiske gjennombrudd.

AI kan både frigjøre arbeidskraft og bidra til nye produkter

Bruk av kunstig intelligens vil gjøre at mange virksomheter kan produsere den samme mengden produkter eller tjenester, med mindre arbeidskraft. Dersom behovet for arbeidskraft reduseres hos virksomhetene som tar i bruk AI, kan arbeidskraften i første omgang komme andre virksomheter, som trenger arbeidskraft, til gode.

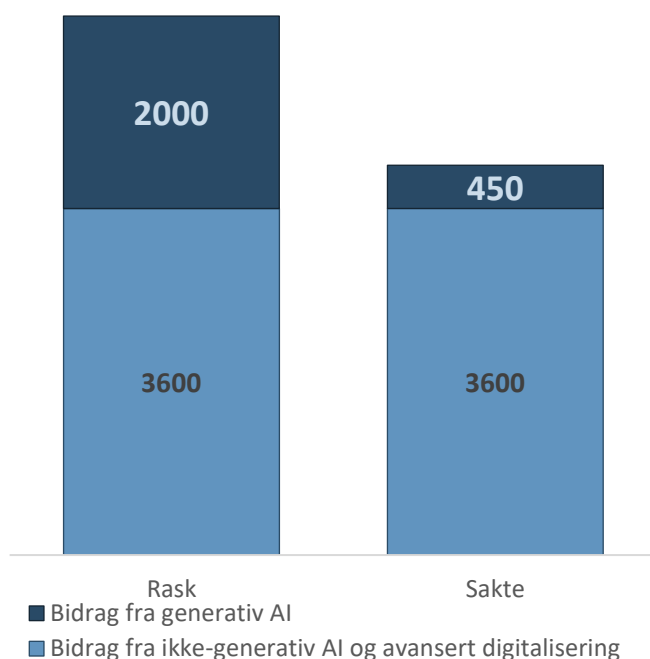
Mange virksomheter kan imidlertid bruke kunstig intelligens til å produsere nye og bedre produkter eller tjenester, og slik øke inntektene. Slike virksomheter kan ha behov for *mer* arbeidskraft når AI tas i bruk. Atter andre virksomheter vil være engasjert i å utvikle kunstig intelligens for andre.

Til sammen betyr overstående at virksomheter med et stort potensial for å ta i bruk AI, kan avgi arbeidskraft til virksomheter som har et mindre potensiale for å ta i bruk AI.

Jo raskere vi tar i bruk generativ AI, jo større gevinster

Beregningen av verdiskaping over, forutsetter at virksomheter begynner å nyttiggjøre seg AI allerede i dag, slik at full produktivitetseffekt slår inn i 2030. Dersom full utnyttelse av AI utsettes i fem år reduseres AI-relatert verdiskapingsbidrag slik som illustrert i figuren under.

AI-relatert verdiskapingsbidrag, 2023-2040. Mrd. 2022-kroner



I vår beregning anslår vi at verdiskapingsgevinsten av generativ AI kan bli om lag 450 mrd. kroner dersom det tar fem år lengre tid før AI benyttes fullt ut. I en slik situasjon blir den totale AI-relaterte verdiskapingseffekten ca. 4000 mrd. kroner i perioden 2023-2040, dvs. ca. 1600 mrd. kroner lavere enn dersom virksomheter kommer i gang raskere med å nyttiggjøre seg generativ AI.

Det er viktig å påpeke at vi her har lagt til grunn at bruken av ikke-generativ AI og avansert digitalisering forløper likt i begge disse situasjonene. Samtidig vil verdiskapingen øke dersom vi nyttiggjør oss annen AI raskere enn vi har lagt til grunn. Effekter av dette har vi derimot ikke regnet på.

AI kan løse sentrale samfunnsutfordringer vi står overfor

AI har et stort potensial når det kommer til å effektivisere arbeidslivet. De teknologiske framskrittene innen AI vil trolig endre alle bransjer det neste tiåret, og kan være en sentral del av å løse store samfunnsutfordringer som:

Fallende produktivitsvekst: Økonomisk vekst er kilde til økt velferd, og de siste tiårene har myndigheter i en rekke land vært bekymret for en fallende produktivitsvekst. Trenden har også vært nedadgående i Norge. AI kan som nevnt bidra til å løfte produktivitsveksten.

Mangel på arbeidskraft: Potensialet AI har for å effektivisere arbeidsoppgaver blir viktigere med en aldrende befolkning og en lavere andel av befolkningen i arbeidsstyrken. Kunstig intelligens viser seg nyttig innenfor alle sektorer av økonomien. AI kan følgelig bli særlig viktig i en situasjon med mangel på arbeidskraft, og da av to grunner. I hver enkelt sektor kan arbeidsoppgaver løses med mindre bruk av arbeidskraft og i mange tilfeller med bedre resultat. I tillegg kommer at ressurser fra virksomheter og næringer med særlig stor bruk av AI, kan frigjøre menneskelige ressurser til bruk i sektorer som ikke kan bruke AI like mye og som trenger flere menneskelige hender i årene framover.

Klima- og energiomstilling: AI kan også bidra med løsninger som gir en mer effektiv utnyttelse av andre ressurser utover arbeidskraft – noe som også er helt sentralt for en mer bærekraftig utvikling. Det finnes allerede løsninger for å effektivisere matproduksjon og effektivisere byggeprosjekter, og dermed optimalisere ressursbruken. Effektiviseringen, som følger av AI, gjør også at det kan bli mer lønnsomt å investere i fornybar energi, som igjen vil bidra til klima- og energiomstilling.

Eksempler på virksomheter som har tatt i bruk AI

Völur: AI gir redusert matsvinn og reduserer CO₂-utslippet i slakteprosessen av storfe

OptoScale – AI bidrar til lavere klimaavtrykk og bedre fiskevelferd i oppdrettsnæringen

Consigli – AI reduserer kostnader, prosjekteringstid og miljøavtrykket i byggeprosjekter

Equinor – AI øker driftseffektiviteten og reduserer kostnader i energiproduksjon

Solcellespesialisten – AI optimaliserer kraftproduksjonen som skal inn i strømmettet

Sparebank 1 SMN – AI avdekker og forutser potensielle svindelforsøk

Én av fire virksomheter bruker AI i dag, og bruken øker

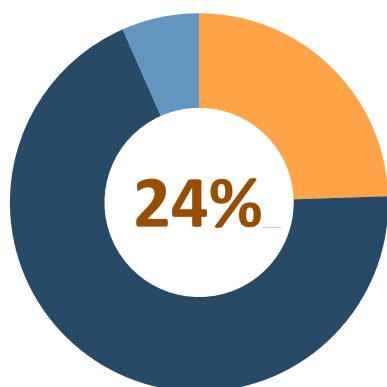
AI er allerede tatt i bruk blant mange norske virksomheter, viser en spørreundersøkelse vi har gjennomført som en del av utredningen. Omtrent en av fire virksomheter har tatt i bruk AI på en eller annen måte. Noen av disse er også leverandører av AI-teknologi.

Dersom vi sammenlikner med andre tilsvarende undersøkelser, ser det ut til at bruken av AI er økende. At bruken er økende, er også i tråd med intervjuer vi har gjennomført med virksomheter – mange er i en test- og piloteringsfase av ulike AI-baserte løsninger.

Undersøkelsen vår viser videre at virksomhetene, som har begynt å bruke AI, tenker strategisk rundt bruken. Om lag 50 prosent har, eller er i gang med å utvikle en strategi for bruk av AI.

Virksomhetene oppgir at de viktigste årsakene til å ta i bruk AI er å effektivisere arbeidsprosesser og få bedre beslutningsstøtte.

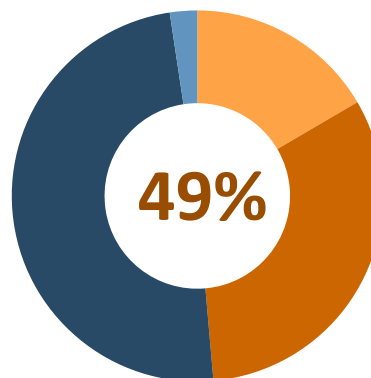
En av fire virksomheter bruker kunstig intelligens



■ Bruker (24%)
■ Bruker ikke (69%)
■ Vet ikke (7%)

Note: N=5 352

Halvparten av virksomhetene tenker strategisk rundt implementering av kunstig intelligens



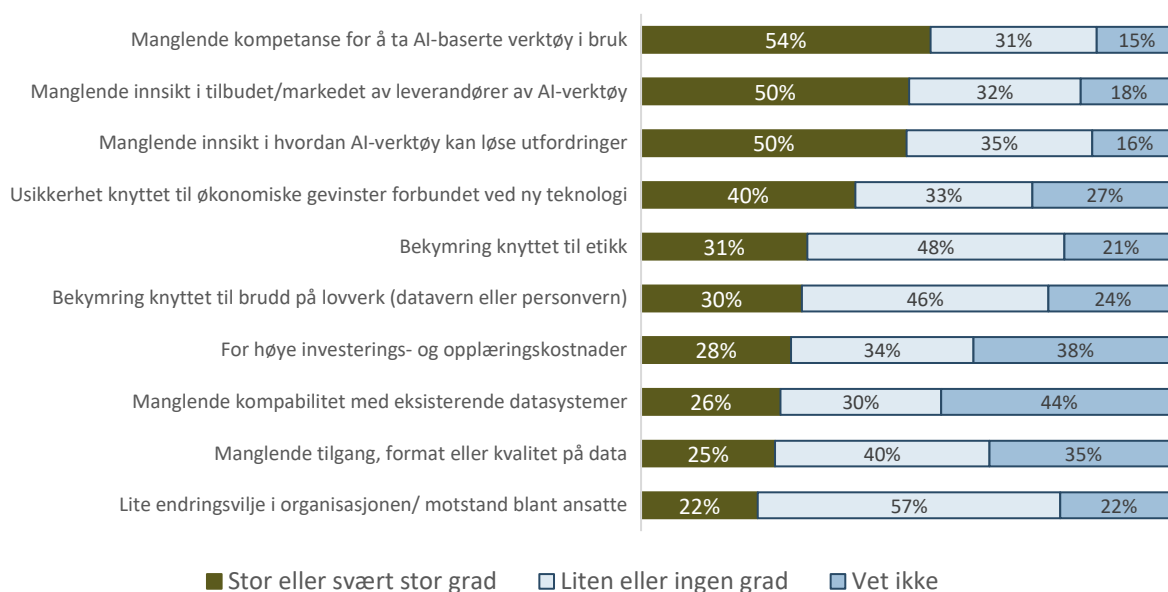
■ Ja (17%)
■ Nei, men skal i gang (32%)
■ Nei (49%)
■ Vet ikke (2%)

Note: N = 1 008

Norske virksomheter opplever barrierer ved å ta i bruk AI

Det er en rekke utfordringer forbundet med AI, både på samfunnsnivå og virksomhetsnivå, som fortsatt må håndteres for å oppnå verdiskapingspotensialet. Virksomheter i spørreundersøkelsen svarer at barrierer for å ta i bruk AI-verktøy først og fremst dreier seg om kompetanse og innsikt. Virksomheter mangler kompetanse på hvordan AI kan nyttiggjøres i deres virksomhet, og de mangler innsikt i leverandørmarkedet. Det er også noe bekymring knyttet til etikk og lovverk.

Barrierer for virksomheter som i dag **ikke bruker AI-verktøy** for å utvikle egen virksomhet.



Note: N=2 611

Også utfordringer knyttet til bruk av AI på samfunnsnivå

Å sikre forsvarlig bruk av AI er en problemstilling som drøftes på samfunnsnivå. Den teknologiske utviklingen går meget raskt. Noen mener at det går *for* raskt, slik at myndigheter og virksomheter ikke rekker å vurdere implikasjoner av teknologien før den er der. Denne diskusjonen ble særlig aktuell i forbindelse med lanseringen av ChatGPT. Det er for eksempel fortsatt ikke funnet en løsning på hvordan det norske skolesystemet skal håndtere verktøyet. Andre utfordringer med AI er knyttet til for eksempel eierskap til data, herunder personvern, bekymring for at AI skal overta arbeidsoppgaver, fordomsfulle maskiner og «fake news».

Samfunnsutfordringer forbundet ved AI er bl.a. knyttet til:

- Datakvalitet – fordomsfulle data gir
- fordomsfulle svar
- Ethiske utfordringer og copyright
 - hvem eier data?
- Forskjeller på generert og original/ekte data er vanskelig å observere
- Manglende innsikt i hvordan algoritmene fungerer
- Omstillingskostnader, både på virksomhetsnivå og for det enkelte individ

Viktig å sikre gode rammebetingelser, også framover

Norge ligger relativt godt an i internasjonal sammenlikning når det gjelder rammebetingelser for at offentlige og private virksomheter kan nyttiggjøre seg AI. Det er godt utbygget infrastruktur og 5G-nett, og norske myndigheter har bidratt med tiltak som eksempelvis regulatoriske sandkasser – hvor virksomheter kan teste teknologiske løsninger under veiledning fra Datatilsynet.

Det er som nevnt særlig kompetanse som står fram som den sentrale utfordringen som må løses, for at vi skal nyttiggjøre oss AI. Også internasjonalt trekkes tilgang på kompetanse fram som en særlig begrensende faktor for utvikling av AI.

Det er også bekymringer knyttet til reguleringer og lovverk, herunder spenning knyttet til lovarbeidet som pågår i EU (EU AI Act), som trolig også vil få konsekvenser for EØS. Dette er verdens første juridiske rammeverk som spesifikt regulerer kunstig intelligens. Forordningen er en lov om produktansvar som innebærer at produktene som omfattes må oppfylle krav for å bli tillatt på markedet i Europa. Det er viktig at Norge kobler seg på dette arbeidet. Det er videre viktig å sikre og videreutvikle et godt system for veiledning av virksomheter som trenger informasjon om juridiske og etiske problemstillinger knyttet til bruk av AI.

Innhold

Forord		III
Sammendrag og hovedfunn		IV
1 Innledning		1
1.1	Hva er kunstig intelligens	1
1.2	Tre hovedproblemstillinger i prosjektet	2
1.3	Leserveiledning og metode	2
2 Hvorfor skal vi være opptatt av kunstig intelligens?		3
2.1	AI kan påvirke samfunnsutviklingen	3
2.2	AI kan løse sentrale samfunnsutfordringer Norge står overfor	4
2.3	Det er også utfordringer forbundet med AI på samfunnsnivå	5
2.4	Utfordringene peker på behov for politikktutforming	7
3 Bruk av AI gir betydelig høyere verdiskaping		8
3.1	AI kan snu utviklingen med fallende produktivitetsvekst	8
3.2	AI kan både frigjøre arbeidskraft og bidra til nye produkter	11
3.3	Digitalisering og AI kan gi opp mot 5 600 mrd. kroner i ekstra verdiskaping, fram mot 2040	14
3.4	Jo raskere vi tar i bruk generativ AI, jo større gevinster	18
3.5	Hvilke næringer vil særlig påvirkes av AI?	19
4 Norske virksomheter har allerede tatt i bruk AI, men opplever fortsatt barrierer		22
4.1	Én av fire virksomheter bruker AI	22
4.2	Bruken av AI øker	23
4.4	Økende strategisk tenkning rundt AI	25
4.5	AI effektiviserer arbeidsprosesser, gir økt innsikt og forbedrer beslutningsstøtten	26
4.6	AI er fortsatt i startgropen	28
4.7	Virksomheter opplever fortsatt barrierer for å nyttiggjøres seg AI	30
5 AI brukes i bredden av norsk næringsliv og på mange ulike måter		34
5.1	Völur reduserer matsvinn ved bruk av AI	34
5.2	For SpareBank 1 SMN kan kunstig intelligens effektivisere enkelte arbeidsprosesser med opp mot 40 prosent	35
5.3	Consigli optimaliserer prosjektering og anbudsprosesser med AI	37
5.4	Equinor bruker AI til å unngå nedetid og sparer hundretalls millioner	38
5.5	AI-løsninger fra OptoScale forbedrer økonomisk og miljømessig bærekraft i havbruksnæringen	40
5.6	Solcellespesialisten bidrar til grønn omstilling	41
5.7	XXL bruker ulike AI-tjenester for å redusere kostnadene sine	42
5.8	Schibsted har satset strategisk på AI siden 2015	44
5.9	For Strawberry har AI-assistanse medført effektiviseringer på opp mot 20 prosent	45

5.10	For Nortura gir maskinlæring økt presisjonsnivå i kvalitetsvurderingen av kjøtt	46
5.11	DRIVE effektiviserer salgsprosessen for bilbransjen	47
5.12	For Schneider Electric gir AI bedre produkter og mer effektive arbeidsprosesser	48
5.13	Moelven industrier bruker AI for å effektivisere driften	49
5.14	ChatGPT er et nyttig verktøy i arbeidssøkerprosessen til Bragd Kompetanse	50
5.15	For Linja AS kan AI være en del av løsningen på et presset strømnett	51
5.16	Elektrovirksomheten JM Hansen legger til rette for bruk av AI i oppdrettsbransjen	52
5.17	Tide Buss ser potensielle gevinster ved å ta i bruk ulike AI-verktøy	53
6	Rammebetingelser og virkemidler kan påvirke utrulling av AI	54
6.1	Norge er relativt langt framme når det kommer til rammebetingelser relatert til AI	54
6.2	Tilgang på kunnskap og kompetanse	55
6.3	Data og infrastruktur	58
6.4	Regulering, lovverk og styring	58
6.5	Virksomhetsrettede virkemidler	60
7	Oppsummering og overordnede anbefalinger	63
	Referanser	64
	Vedlegg A Litteraturgjennomgang; produktivitets effekter av AI	68
A.1	Industrielle roboter og automatisering av arbeidsoppgaver	70
A.2	Bruk av patenter og forskning relatert til AI	71
A.3	AI-relaterte jobbannonser	71
A.4	Spørreundersøkelser om AI-bruk	72
A.5	Beregninger	73
A.6	Eksperimenter	74
	Vedlegg B Metode for framskrivning av verdiskapningseffekter av AI	75
B.1	Trinn 1: Framskrivning av timebruken i hver enkelt næring	75
B.2	Trinn 2 Koble på tall fra nasjonalregnskapet	77
B.3	Trinn 3: Næringsmessig variasjon	78
	Vedlegg C Spørreundersøkelse	81
	Vedlegg D Intervjuer og casestudier	82

1 Innledning

Denne rapporten omhandler nytten av kunstig intelligens, samt utfordringer og barrierer som samfunnet må være oppmerksomme på slik at offentlige og private virksomheter kan nyttiggjøre seg kunstig intelligens på en trygg og forsvarlig måte. Utredningen er gjennomført av Samfunnsøkonomisk analyse, på oppdrag fra NHO, Finans Norge, Nelfo og Abelia.

1.1 Hva er kunstig intelligens

Før vi går videre, er det viktig å klargjøre hva det er vi snakker om når begrepet kunstig intelligens brukes, eller AI, som er forkortelsen benyttet i rapporten.²

Regjeringen bruker følgende definisjon i sin nasjonale strategi for kunstig intelligens (Regjeringen, 2020)³:

«Kunstig intelligente systemer utfører handlinger, fysisk eller digitalt, basert på tolkning og behandling av strukturerte eller ustrukturerte data, i den hensikt å oppnå et gitt mål. Enkelte AI-systemer kan også tilpasse seg gjennom å analysere og ta hensyn til hvordan tidligere handlinger har påvirket omgivelsene.»

Kilde: Regjeringen, 2020

Begrepet kunstig intelligens rommer en rekke teknologier, men er ikke i seg selv en teknologi. I tekstboksen har vi listet opp eksempler på teknologier som er basert på kunstig intelligens. Maskinlæring er trolig en av teknikkene innen AI som oppfattes som mest framtreddende i dag. Maskinlæringsmodellene søker å løse en oppgave med utgangspunkt i store mengder data. Ved eksperimentering med data finner modellen gradvis ut hvordan den kan løse oppgaven bedre enn tidligere.

Når en maskinlæringsmodell kan *generere* nytt innhold på bakgrunn av treningsdata, kalles det «generativ AI». Det er spesielt denne metodikken som har fått mye oppmerksomhet det siste året, spesielt på grunn av høy prestasjon fra de store språkmodellene som ChatGPT, LLaMa, Claude og bildegeneratorer som DALL-E. Denne teknikken er også viet særlig oppmerksomhet i denne utredningen, noe vi kommer tilbake til i kap. 3.

Eksempler på teknologier som benytter kunstig intelligens

- 1) Datasyn/identifisering av objekter i bilder, for eksempel for overvåking og/eller sporing, bildediagnose (røntgen)
- 2) Gjenkjenning av mønstre eller avvik i datasett, for eksempel for avdekking av brudd på datasikkerhet eller prediktivt vedlikehold
- 3) Behandling av naturlig språk, for eksempel for tekstproduksjon eller klassifisering
- 4) Intelligent robotikk, for eksempel i autonome fartøy

AI, som forskningsfelt, er over 50 år gammelt, men har hatt en eksepsjonelt rask utvikling de senere årene. Ifølge OpenAI⁴ hadde eksempelvis ChatGPT én million brukere fem dager etter lansering.

² AI står for Artificial Intelligence og er den engelske oversettelsen av kunstig intelligens. Mange bruker forkortelsen KI.

³ Strategien ble lagt fram av Solberg-regjeringen i forrige stortingsperiode, men er videreført av nåværende regjering

⁴ Open AI er selskapet som står bak ChatGPT

1.2 Tre hovedproblemstillinger i prosjektet

Prosjektet har tittelen: *Kunstig intelligens i Norge – nytte, muligheter og barrierer*. Vi har operasjonalisert tittelen i følgende problemstillinger⁵:

1. Hva er verdiskapingseffekten av at AI-basert teknologi tas i bruk?
2. I hvilken grad er AI tatt i bruk av virksomheter i dag, og hvilke barrierer står i veien for norske virksomheter for å nyttiggjøre seg AI?
3. Hvilke rammebetingelser og virkemidler finnes, som har betydning for utrulling av AI?

I tillegg til å svare på disse problemstillingene, har SØA utarbeidet en samling av virksomhetseksempler på bruk av AI i norsk næringsliv i dag. Vi drøfter også andre spørsmål, slik som AIs betydning for å løse samfunnsutfordringer og problemstillinger knyttet til AI på samfunnsnivå, men hovedvekten av arbeidet er knyttet til de nevnte problemstillingene.

1.3 Leserveiledning og metode

Rapporten er bygget på følgende måte.

- I kapittel 2 drøfter vi betydningen av kunstig intelligens i en større samfunnsmessig kontekst, herunder samfunnsgevinster og utfordringer.
- I kapittel 3 analyserer vi verdiskapingseffekter av bruken av generativ AI og annen AI blant norske virksomheter.
- I kapittel 4 drøfter vi bruken av AI blant norske virksomheter i dag, og barrierer virksomhetene står overfor.
- I kapittel 5 presenterer vi et utvalg norske virksomheter som bruker AI på ulike måter
- I kapittel 6 gjennomgår vi rammebetingelser og virkemidler i Norge som kan påvirke utrulling av AI.

Overordnet er prosjektet basert på omfattende litteraturstudier, analyse av nasjonalregnskapstall, en spørreundersøkelse rettet mot norske virksomheter med 5 300 respondenter, samt intervjuer med et utvalg virksomhetsrepresentanter og enkelte eksperter. Metodene er beskrevet mer utfyllende i rapportens vedlegg.

⁵ Problemstillingene avviker noe fra opprinnelig utlysning fra NHO som følge av at prosjektet har utviklet seg underveis i perioden.

2 Hvorfor skal vi være opptatt av kunstig intelligens?

I dette kapittelet drøfter vi kunstig intelligens (AI) i en samfunnsmessig betydning. AI representerer kraftfulle verktøy som potensielt kan gi store samfunnsgevinster, men det følger også med noen utfordringer forbundet med kunstig intelligente teknologier.

2.1 AI kan påvirke samfunnsutviklingen

Forskningsfeltet AI klassifiseres nå som en generell teknologi på linje med dampmaskinen og internett. Generelle teknologier som dette endrer samfunn og økonomier gjennom sosiale, politiske og økonomiske strukturer.⁶ AI kan både bidra til forsterkning av effektiviseringsprosesser i takt med at samfunn og næringsliv blir mer og mer digitalt, og får mer og mer digitale data, men representerer også noe genuint nytt. AI kan bidra til at oppgaver kan utføres raskere, med bedre resultat og på nye måter, både i offentlig⁷ og privat sektor:

Raskere: Menneskelig arbeidskraft er en begrenset ressurs og raskere oppgaveløsning sparer tid og gjør at samfunn som tar teknologien i bruk kan løse flere oppgaver enn tidligere. Eksempelvis benyttes AI i prosjektering av store bygg på en slik måte at arealer og materialer utnyttes best mulig og alle tekniske installasjoner blir tilpasset hverandre. Uten AI vil slike prosesser med prøving og justering ta lenger tid. AI bidrar for eksempel til at kompliserte bygg kan prosjekteres langt raskere.

Med bedre resultat: AI kan redusere sannsynligheter for feil, på grunn av kapasiteten til å basere beslutninger på store mengder data. Eksempelvis krever gjennomgang av røntgenbilder at alle deler av et bilde sjekkes mot spesifikke tegn på skade eller andre problemer. I tillegg til å være tidkrevende, vil det være en sannsynlighet for at mennesker overser en anormalitet. AI kan redusere sannsynligheten for feil, i tillegg til at undersøkelsen kan gjøres langt raskere.

På nye måter: Sist, men ikke minst kan AI gi oss helt ny innsikt og kunnskap vi ellers ikke ville fått. Ved bruk av AI kan tidligere ukjente mønstre eller egenskaper oppdages. AI brukt på denne måten vil være særlig nyttig innenfor en rekke forskningsområder og teknologiutvikling. Mikroskopet ga muligheter til å se mikroskopiske organismer ingen før visste eksisterte. Teleskopet ga muligheter til å se himmellegemer ingen forstod helt tidligere. AI vil trolig oppdage mønstre i data vi i dag ikke er klar over og slik kan det oppstå nye produktmuligheter vi i dag bare kan gjette på.

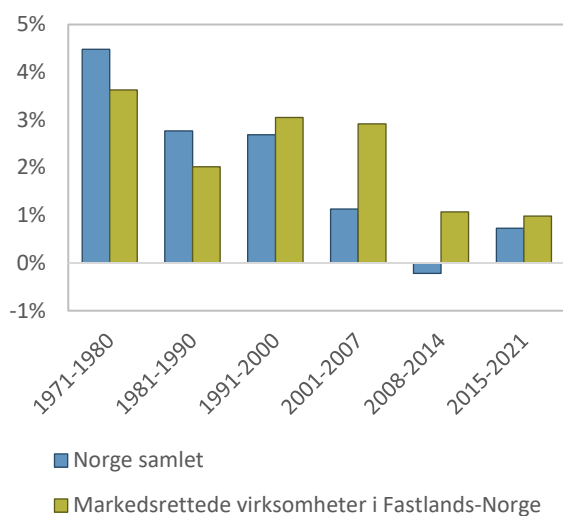
⁶ Future Today Institute (2023)

⁷ Se f.eks. her: <https://www.digdir.no/datadeling/har-vi-en-norsk-syke/5239>

2.2 AI kan løse sentrale samfunnsutfordringer Norge står overfor

Økt bruk av AI kan bidra til å løse sentrale samfunnsutfordringer; fallende produktivetsvekst, økende mangel på arbeidskraft og behovet for å klima- og energiomstille samfunnet.

Figur 2.1 Utvikling i timeverksproduktivitet i Norge. Gjennomsnitt i ulike tidsperioder. Prosent.



Note: Markedsrettede virksomheter benyttes i Nasjonalregnskapet om virksomheter med produkter som selges til priser som over tid medfører at salgsinntektene overstiger produksjonskostnadene. Offentlig forvaltning og interesseorganisasjoner omfattes følgelig ikke. **Kilde:** Nasjonalregnskapet (SSB)

og andelen som deltar i arbeidslivet blir lavere. AI kan frigjøre ressurser i deler av arbeidslivet som kan finne ny bruk i sektorer som trenger det framover. Behovene for arbeidskraft er særlig store innenfor helse og omsorg i årene framover, selv om det også her vil være mulig å benytte AI til arbeidsbesparing.

Verden, og Norge, er avhengig av store endringer for å gjøre nødvendige **klimatilpasninger**. For Norge handler det særlig om å øke produksjonen av fornybar energi, samtidig som utvinningen av olje- og gass nødvendigvis vil bli redusert. Eksempelvis har AI-basert teknologi som **Equinor** utvikler for olje og gass i dag, overføringsverdi til havvind, og kan dermed forsere overgangen fra olje og gass til fornybare energikilder. **Solcellespesialisten** er et eksempel på en virksomhet som bidrar til økt bruk av fornybar energi, og her spiller AI en sentral rolle for å redusere driftsutgiftene. Selskapet har i flere år benyttet droner med termokamera for å overvåke egne solcelleanlegg. Solceller har historisk vært et relativt ulønnsomt marked, men ved hjelp av blant annet digitale teknologier og kunstig intelligens åpner det seg muligheter. Solceller er nå tilgjengeliggjort både for næringsbygg så vel som enkelhusstander og hytter, og bidrar til å redusere CO₂-utslippene.

Kunstig intelligens spiller videre en viktig rolle når det kommer til effektiv utnyttelse av ressurser, som også er helt sentralt for en mer bærekraftig utvikling og omstilling. Tilgjengeliggjøring og analyser av store datamengder kan brukes til å utnytte innsatsfaktorer bedre i flere næringer. Det norske oppstartsselskapet

Økonomisk vekst er kilde til økt velferd. Økonomisk vekst per innbygger forutsetter økt produktivitet i produksjonen av varer og tjenester. De siste tiårene har myndigheter i en rekke land vært bekymret for **fallende produktivetsvekst**. Ser vi på utviklingen i produktiviteten over et lenger tidsrom ser vi at tendensen er klart nedadgående, jf. figur 2.1.

AI kan løfte produktiviteten både her hjemme og utenlands. En rekke anvendelser av AI bidrar allerede til å effektivisere arbeidsoppgaver, yrker og næringer. For eksempel har innføringen av chatbots og copiloter, som GitHub copilot, bidratt til å gjøre kundeservice og utvikling av programvare betydelig mer effektivt. I kapittel 3 ser vi nærmere på en mulig utvikling av produktivetsveksten som følger av økende bruk av AI.

Potensialet AI har til å effektivisere arbeidsoppgaver blir særlig viktig i en framtid hvor befolkningen **eldes** og andelen som deltar i arbeidslivet blir lavere. AI kan frigjøre ressurser i deler av arbeidslivet som kan finne ny bruk i sektorer som trenger det framover. Behovene for arbeidskraft er særlig store innenfor helse og omsorg i årene framover, selv om det også her vil være mulig å benytte AI til arbeidsbesparing.

Völur har eksempelvis utviklet teknologi som optimaliserer bruk av dyr i kjøttproduksjon. **Consigli**, bruker kunstig intelligens og matematisk optimering til å optimalisere prosjektering og anbudsporsesser, både for byggherre og entreprenører. Et tredje eksempel på effektivisering av råvarebruk er **OptoScale**. De bruker datasyntese og maskinlæring til å automatisere og forbedre flere prosesser innenfor lakseoppdrett.

Bruk av AI kan også gi andre samfunnsgevinster. AI har eksempelvis potensial til å redusere kriminalitet. AI bidrar til at **Sparebank 1 SMN** raskere enn tidligere klarer å oppdage svindel. AI kan også bidra til å forenkle hverdagen for personer på mange ulike måter; fra velferdsteknologi til forenkling av kjøpsprosesser i nettbutikker.

2.3 Det er også utfordringer forbundet med AI på samfunnsnivå

Teknologi er i mange tilfeller bedre enn mennesker til å ta avgjørelser. Selv om AI representerer store muligheter for samfunns- og næringsliv, er det fortsatt en rekke bekymringer knyttet til økende bruk av kunstig intelligente teknologier, ikke minst generativ AI. Etter hvert som AI finner anvendelser i alle deler av samfunnet, øker også risikoen for feilbruk, overforbruk og eksplisitt misbruk. Risikoen for uønskede effekter på samfunns- og næringsliv øker også med AI-modellenes evner, og etter hvert som disse modellene blir mer integrert i tjenester og hverdagsliv, blir det mer bekymringsverdig om utviklere og brukere mister kontroll over modellene.

Oppsummert dreier utfordringene seg om at teknologiens utfall tar utgangspunkt i datasettet som er matet inn i systemet. Er det feil i datasettet, blir det feil utfall. For det andre er det ikke tydelig at hensyn til personvern er og blir hensyntatt i trening av AI-modeller. For det tredje er det juridiske uklarheter rundt opphavsrett og eierskap til data (både tekst, bilder og lyd) som er og blir brukt til å trene AI-modeller. For det fjerde er det i økende grad vanskelig å skille mellom genererte data som tekst, bilder og lyd og ekte data.

2.3.1 Teknologiens utfall avhenger av data som mates inn i systemet

En sentral utfordring med maskinlæring er at den ikke er bedre enn datasettet modellen er trent på. For eksempel fant **Amazon** ut at de i 2018 måtte utvikle et egenutviklet rekrutteringsverktøy fordi historiske data systemet ble trent på, førte til en systematisk diskriminering av kvinner.⁸ Automatisert beslutningstaking kan altså videreføres, og til og med forsterke, den samme diskrimineringen modellen var ment å løse som følger av diskrimineringen som ligger i de historiske data modellen er trent på.

Teknologi kan skape **tilbakemeldingsløkker** som forverrer diskriminering eller forutinntatthet. Et eksempel er anbefalingsalgoritmer. Googles siderangering blir for eksempel trent til å identifisere og prioritere de mest 'relevante' elementene basert på andre brukers adferd. Når forutinntatte brukere mater algoritmen med skjev informasjon, svarer den med mer skjevhet, som påvirker brukernes forståelse og fordyper deres

⁸ Se omtale av Reuters [her](#).

forutinntatthet, og så videre. Mye teknologi er et produkt av et skjevt system, noe som bidrar til begrensninger. En modell er altså begrenset av sin skapers begrensninger.

2.3.2 Ikke gitt at personvernet hensyntas i opptrening av AI-modeller

Store teknologiselskaper samler kontinuerlig inn data som enkeltpersoner avgir, gjennom bruk av deres tjenester (eks. sosiale medier som Facebook og Tiktok), som igjen brukes til å utvikle og videreutvikle algoritmer. Selv om det i Norge og i EU er relativt strenge lover og regler knyttet til personvern, står ikke andre land overfor samme lovverk. Og det er mulig å utarbeide algoritmer som angriper datasystemer, og kan finne ut hva slags data som en kunstig intelligent algoritme har trent på.⁹

2.3.3 Trening av modeller krever avklaringer på eierskap og opphavsrettigheter til data

Eierskap til data har også vært gjenstand for diskusjon, ikke minst etter lanseringen av ChatGPT. Forfattere og andre kunstnere har blant annet stilt seg kritisk til at maskinlæring har foregått på tekster som de har laget, uten å ha gitt samtykke, uten økonomisk kompensasjon eller henvisning.

Tidligere i år ble det reist et søksmål som hevdet at Microsoft, GitHub og OpenAI krenket utvikleres **opphavsrettigheter**. Anklagerne hevder at selskapene trente CoPilot med kode fra GitHub bibliotekene uten å overholde vilkårene for lisenser for åpen kildekode, og at CoPilot ulovlig reproducerer deres kode.¹⁰

Stable Diffusion, Midjourney og DeviantArt (som nylig lanserte sin egen AI-kunstgenerator DreamUp) ble også saksøkt for brutt på opphavsretten. Søksmålene hevder at verktøy for generativ AI bryter amerikanske opphavsretslover som forbyr bruk av kreative arbeider uten tillatelse.¹¹

Tre kunstnere - Sarah Andersen, Kelly McKernan og Karla Ortiz - hevder at AI-generatorer krenket opphavsretten til «millioner av kunstnere» ved å trene sine AI-verktøy på fem milliarder bilder hentet fra internett «uten tillatelse fra de opprinnelige kunstnerne». Rettsaken kan danne viktige premisser for hvordan AI-systemer trenes.¹² I januar annonserte Getty Images at de saksøker Stability AI (som står bak Stable Diffusion) for brudd på opphavsretten.

2.3.4 Skillet mellom det ekte og det genererte viskes ut

Andre bekymringer knyttet til AI er relatert til hvordan vi som mennesker skal kunne ha tillitt til forskningsfeltet og til anvendelsene det har i vårt daglige liv. Mange forskere uttrykker blant annet bekymring knyttet til utvikling av AI-baserte verktøy der vi som **brukere ikke forstår hva resultatene bygger på**.¹³ I USA gikk tusen forskere og eksperter sammen i et åpent brev der de ber om stans i trening av modeller som

⁹ Se omtale av OsloMet [her](#)

¹⁰ Søksmålet kan leses [her](#).

¹¹ Se omtale her

¹² Foreløpig er ikke domstolene nødvendigvis enig i artistenes krav i sin helhet, men endelig dom er ikke gitt. Se foreløpige omtaler av rettsaken av blant annet Reuters [her](#).

¹³ Se for eksempel omtale på [forskning.no](#)

kan bli mer kraftfulle enn GPT-4, til mer regulering er på plass. Brevet ble publisert i april 2023, og det pågår fortsatt en underskriftskampanje med over 33 000 signaturer per desember 2023.¹⁴ Dette er også en utfordring som pekes på av blant andre European Parliamentary Technology Assessment-nettverket (EPTA), når det kommer til store språkmodeller.¹⁵

Evnene til dagens AI-modeller gjør det nå svært **vanskelig å skille mellom ekte og generert** tekst, bilde eller lyd. Lanseringen av ChatGPT har blant annet skapt utfordringer for skoleverket i Norge. Plutselig står lærere overfor en situasjon der de skal bedømme tekster de ikke med sikkerhet kan vite var skrevet av et program eller av den enkelte eleven.¹⁶

Mennesker kan lures til å tro på AI-genererte ansikter, spesielt når de designes spesifikt for å virke tillitsvekkende. Nightingale og Farid (2022) viser at AI-genererte ansikter ikke bare er umulig å skille fra ekte ansikter, men at de også oppleves som mer pålitelige enn ekte ansikter. Slik kan generativ AI brukes med onde hensikter til å spre usann informasjon eller skape mistillit. Det finnes ennå ikke effektive tiltak mot slike 'syntetiske mennesker', eller pålitelige måter for folk å skille mellom falske og ekte ansikter.

Vi nærmer oss altså et tidspunkt hvor det blir vanskelig å vite om data (tekst, bilde eller lyd) har blitt manipulert, enten med vilje eller ved en feil. AI er avhengig av tillit. Mister vi tilliten til AI kan årtier med forskning og teknologiske fremskritt være bortkastet. Ledere i offentlig forvaltning, næringsliv, ideelle organisasjoner mv. må kunne stole på data og algoritmer som brukes.

2.4 Utfordringene peker på behov for politikkutforming

Utfordringene som kommer med de nye teknologiene, gjør at AI også er høyt oppe på dagsorden i **nasjonal og internasjonal politikkutvikling**. EU jobber med verdens første forslag til et juridisk rammeverk som spesifikt regulerer kunstig intelligens (EU AI Act - denne omtales nærmere i kapittel 6). Når forordningen er på plass vil trolig noen av nåværende etiske og juridiske utfordringer forbundet ved kunstig intelligens begynne å falle på plass, i alle fall i EU/EØS-området, men det vil fortsatt være behov for å følge utviklingen meget tett for å håndtere uheldig bruk av AI. Samtidig må det ikke lages for store begrensninger slik at vi ikke klarer å nyttiggjøre oss muligheter AI representerer.

I tillegg til reguleringer på EU-nivå foregår det nå en rekke nasjonale tiltak på området, både når det gjelder egne strategier, retningslinjer og reguleringer samt tiltak for å forhindre at nasjonale teknologiselskaper får for mye makt. Slik 'AI-nasjonalisme' kan bidra til at landskapet blir utfordrende å navigere i for både leverandører og brukere av AI framover.

¹⁴ <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>

¹⁵ <https://teknologiradet.no/publication/epta-rapport-2023-generative-artificial-intelligence/> Rapporten består av bidrag fra 15 EPTA-medlemmer, herunder de Skandinaviske landene. I rapporten beskrives status for hvert land. I tillegg har EPTA-representantene intervjuet parlamentsmedlemmer i sine respektive land om deres kunnskap og syn på generativ kunstig intelligens.

¹⁶ <https://forskning.no/kunstig-intelligens-utdanning/bor-chatgpt-og-kunstig-intelligens-brukes-i-utdanning-ja-mener-forsker/2239431>

3 Bruk av AI gir betydelig høyere verdiskaping

I kapittel 2 drøftet vi overordnet potensialet AI har for å løse samfunnsutfordringer. I dette kapittelet ser vi nærmere på hva slags konkrete gevinster bruk av AI kan gi når det gjelder økonomiske størrelser som **produktivtetsvekst** og **verdiskaping**. Tekstboksen gjennomgår de sentrale begrepene som brukes i dette kapittelet.

Produktivitet, eller arbeidsproduktivitet, omhandler hvor mye varer og tjenester Norge produserer per time. I dagligtale brukes også begrepet effektivitet, fordi man tenker at jo mer man klarer å produsere per time, jo mer effektiv er man. (Samlet produktivitet er også påvirket av hvor effektiv utnyttelsen av kapitalutstyr er.)

Verdiskaping er enkelt forklart inntekten som Norge samlet sett får gjennom arbeidsinnsats, bruk av kapital og bruk av naturressurser. Økt verdiskaping blir i dagligtale omtalt som økonomisk vekst. Det er verdiskapingen som gir inntekt til husholdningene for kjøp av varer og tjenester. Skattlegging av verdiskapingen gjør at befolkningen får tilgang til en rekke offentlig finansierte velferdsgoder, som eksempelvis gratis utdanning og helsetjenester.

Produktivtetsvekst måler den gradvise veksten i verdiskaping per arbeidede time (inntekt per time). Bruk av stadig bedre teknologiske løsninger er viktigste kilde til økt produktivtetsvekst.

For å beregne produktivtetsvekst og verdiskaping som følger av AI, må forutsetninger legges til grunn. Disse gjennomgår vi under. Eksempelvis vil beregningen avhenge av hvor raskt AI tas i bruk, hvor mange som nyttiggjør seg det og hvordan gevinstene realiseres.

3.1 AI kan snu utviklingen med fallende produktivtetsvekst

Våre analyser indikerer at økt bruk av generativ AI vil kunne løfte den gjennomsnittlige årlige produktivtetsveksten i perioden 2023 -2040 fra ca. 0,6 prosent til ca. 1,3 prosent.

I beregningene gjør vi et skille mellom betydningen henholdsvis *generativ* AI og *ikke-generativ* AI/ avansert digitalisering har for produktivtetsveksten. Ikke-generativ AI/avansert digitalisering er en samlebetegnelse vi bruker om AI-baserte teknologier og teknikker som ikke er generative.

Analysen legger til grunn at *generativ* AI tas i bruk allerede i dag, og at alle virksomheter som nyttiggjør seg generativ AI har tatt det i bruk innen 2030.¹⁷ Hvor *raskt* generativ AI tas i bruk av offentlige og private virksomheter avhenger imidlertid av mange forhold, eksempelvis nytten, hvor trygg teknologiene er, endringsvillighet til virksomheter og reguleringer. I tillegg vil teknologier utvikles kontinuerlig. Litteraturen (gjennomgått i vedlegg A) har ulike anslag på hvor raskt private og offentlige virksomheter tar generativ AI i bruk, men empiri tyder på at det går fort. ChatGPT ble rekordraskt tatt i bruk over hele verden. Det har også

¹⁷ I kap. 3.3 ser vi på en situasjon der teknologiene er tatt fullt ut først i 2035

meget raskt blitt lansert lignende og konkurrerende løsninger, som for eksempel Googles AI-modell 'Gemini' eller Microsoft copilot. Etter vår vurdering er det derfor rimelig å legge til grunn at bruken av generativ AI vil øke gradvis, men like fullt spre seg raskt.

Analysen forutsetter videre at den ekstra produktivetsveksten som generativ AI bidrar til, er 1,5 prosentpoeng, når teknologiene er i allmenn bruk (dvs. i 2030). Forutsetningen er basert på internasjonal litteratur, gjennomgått i vedlegg A.¹⁸

Vi legger videre til grunn at generativ AI fortsetter å bidra til å øke produktivetsveksten etter 2030, utover hva som ville ha vært tilfelle uten. Vekstbidraget fra generativ AI vil likevel bli gradvis mindre, som følge av at potensialet i teknologien etter hvert vil tas ut i all næringsaktivitet. En analogi til hvordan ny teknologi først løfter produktivetsveksten, for så å bli en del av normal produktivetsvekst er da bil begynte å erstatte hest som transportmiddel. I perioden alle hester ble byttet ut, fikk samfunnet en ekstra produktivetsvekst. Ettersom alle hester ble byttet ut med bil, så utgjør ikke bil en ekstraeffekt lengre, men produktivetsnivået har økt sammenliknet med tiden før endringen.

Det er usikkert *når* det ikke lengre kan spores en ekstraeffekt av AI, men 2040 er et rimelig anslag, basert på historiske eksempler. Tilsvarende utvikling er observert historisk med blant annet elektrifiseringen og PCen, jf. litteraturoversikt i vedlegg A.

Produktivitetseffekten av generativ AI kommer på toppen av en underliggende produktivetsvekst. Når det gjelder den underliggende produktivetsveksten, er også denne vanskelig å anslå, så vi har lagt til grunn Norges banks anslag (Norges Bank, 2023). Norges bank anslår produktivetsveksten til 0,6 prosent hvert år i årene 2025–2027. Vi har strukket dette anslaget til 2040. Det er viktig å understreke at i perioden framover kan det oppstå økonomiske endringer som både kan øke og redusere den underliggende produktivetsveksten.

Flere AI-verktøy er allerede tatt i bruk både i offentlig og privat sektor. I den underliggende, framtidige produktivetsveksten på 0,6 prosent, inngår eksisterende bruk av AI-baserte teknologier og avansert digitalisering. Analysen vår dreier seg om AI generelt, ikke bare generativ AI. For å si noe om produktivetsveksten som følger av AI i stort, har vi lagt til grunn en tidligere SØA-analyse. SØA har tidligere beregnet at digitale teknologier bidro med 80 prosent av registrert produktivetsutvikling i perioden 2003-2017 (SØA, 2021). Vi legger til grunn i våre beregninger av produktivetsvekst som følger av at *ikke-generativ AI*¹⁹ og avansert digitalisering også framover vil utgjøre 80 prosent av den underliggende produktivetsveksten.

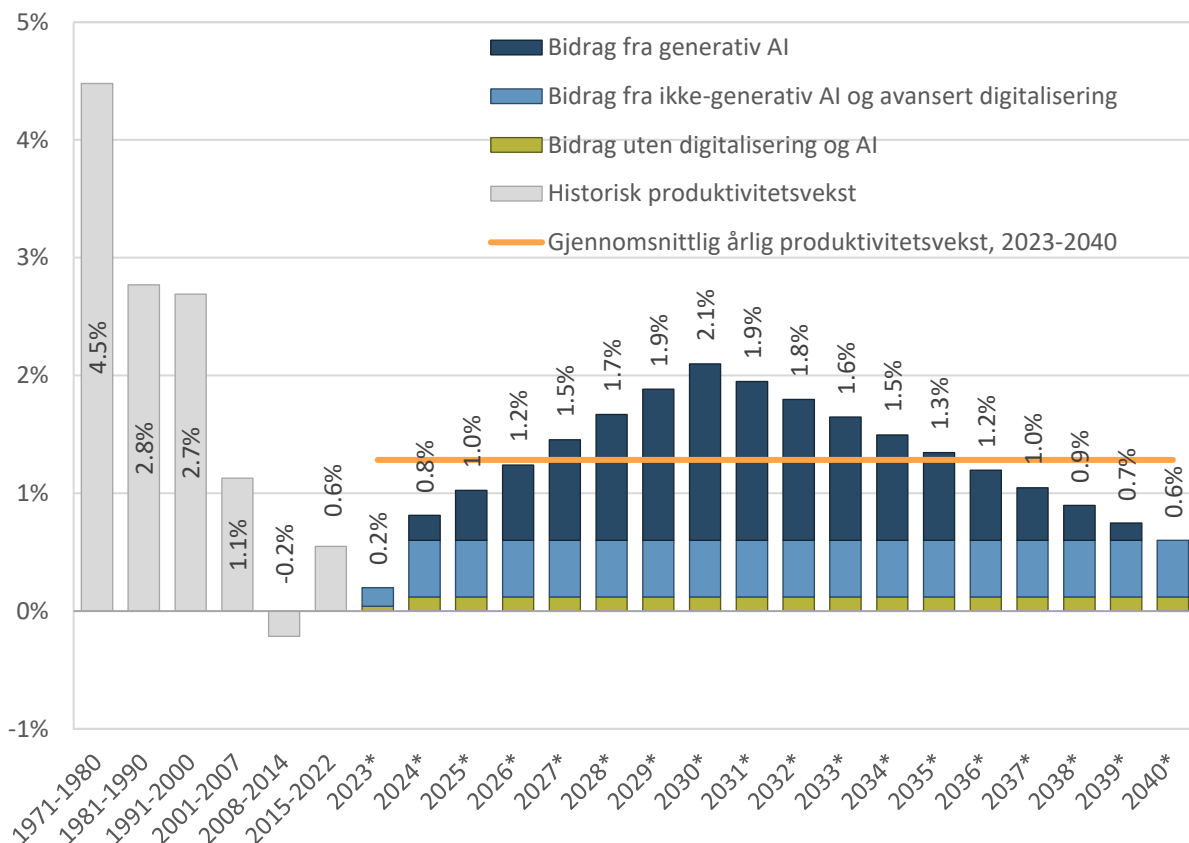
¹⁸ Anslagene varierer noe, men ligger rundt 1,5 prosentpoeng. Se vedlegg A for en oppsummering av relevant litteratur.

¹⁹ Ikke-generativ AI og avansert digitalisering er begreper vi har konstruert for å skille «generativ AI» fra øvrig AI. Siden det er to ulike måter å regne på produktivetsbidraget er det nødvendig med et skille

Betydningen generativ AI har for produktivetsveksten er illustrert i figur 3.1. Fram mot 2030 er bidraget økende, for så å avta mot 2040. Figuren viser også bidraget som følger av ikke-generativ AI og avansert digitalisering.

Det er viktig å peke på at undersøkelsen av betydningen ikke-generativ AI og avansert digitalisering har for produktivetsvekst, er basert på historiske tall (SØA, 2021). Det kan argumenteres for at betydningen heller har økt enn blitt redusert de siste årene. Tilsvarende er det grunn til å tro at bruken av AI utgjør en større del av digitaliseringseffekten. Det kan bety at vi undervurderer betydningen av generell digitalisering og bruk av ikke-generativ AI noe. Eksempelvis vil økt utvikling av og villighet til å ta nye digitale produkter i bruk, øke produktivetsbidraget fra avansert digitalisering utover hva vi har forutsatt.

Figur 3.1 Gjennomsnittlig årlig produktivetsvekst for Norge, dersom vi nyttiggjør oss AI. 2023-2040. Prosent.



Kilde: SSB, Nasjonalregnskapet inntil 2022. (*) er Samfunnsøkonomisk analyse AS sitt anslag i årene deretter.

Note: Gjennomsnittlig produktivetsvekst er målt som endringer i verdiskaping i faste priser per time. I årene 2023-2025 er det korrigeret for antatt oljeprisfall.

I analysen ser vi på tidsperioden 2023–2040, det vil si 17 år. I analysen av produktivetsgevinster inngår at nærings- og arbeidsliv omstiller seg til konsekvensene av at AI i økende grad blir tatt i bruk. Når AI blir tatt gradvis i bruk er ikke nødvendigvis endringen stor i hver virksomhet. Virkningen blir imidlertid stor når alle typer virksomheter, på en eller annen måte, tar slik teknologi i bruk. Slik kan den økonomiske tilpasningen sammenlignes med konsekvensene av at virksomheter har tatt i bruk smarttelefoner eller internett.

Oppsummering av sentrale forutsetninger

- Produktivitetseffekten på 1,5 prosentpoeng som følger av generativ AI, vil nå sitt maksimumsnivå i 2030.
- I 2040 spores det ikke lengre en ekstra produktivetsvekst av generativ AI, men produktiviteten er på et høyere nivå enn før
- Den underliggende produktivetsveksten (produktivetsvekst utenom generativ AI) er på 0,6 prosent i årene 2024-2040
- Bruk av ikke-generativ AI og avansert digitalisering vil stå for 80 prosent av den underliggende produktivetsveksten, fram til 2040
- Næringsliv og arbeidsliv omstiller seg gradvis til de endringene som følger av AI, slik at andelen som er sysselsatt ikke påvirkes

3.2 AI kan både frigjøre arbeidskraft og bidra til nye produkter

I forrige avsnitt drøftet vi produktivetsveksten som følger av AI på den *totale* økonomien. Det er imidlertid grunn til å tro at AI vil påvirke ulike næringer *forskjellig*. Noen næringer er mer datadrevne enn andre, og vil dermed kunne nyttiggjøre seg AI i større grad enn andre. Verdiskapingsbidraget fra AI avhenger derfor av hvordan den økte produktivetsveksten slår ut på ulike næringer.

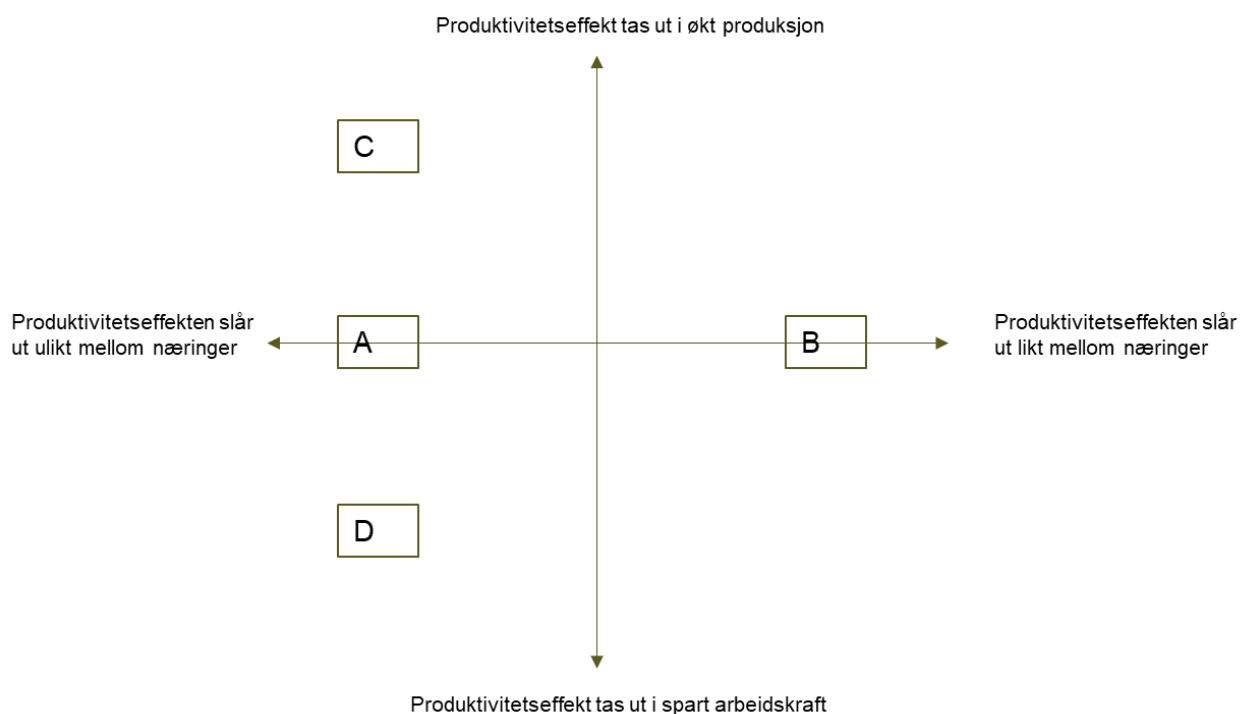
Verdiskapingsbidraget avhenger også av hvordan gevinsten *realiseres*. AI kan forenkle oppgaver på en slik måte at virksomhetene trenger færre mennesker til å produsere samme tjeneste eller vare. I så fall reduseres behovet for arbeidskraft. Mange virksomheter vil imidlertid heller ta i bruk AI for å produsere nye og bedre produkter, ikke for å redusere antall sysselsatte. En rekke virksomheter som bruker (eller kommer til å bruke) AI vil derfor både kunne få nye inntekter, som følge av nye og/eller bedre produkter eller tjenester og utføre oppgaver mer effektivt. Verdiskapingsbidraget til AI vil dermed avhenge av om gevinsten tas ut i redusert arbeidskraft, økt produksjon eller en kombinasjon.

For å belyse ovenstående poenger ser vi på verdiskapingsbidraget i perioden 2023–2040, i fire ulike scenarier:

- A. Generativ AI øker produktiviteten *ulikt* mellom næringer, og *halvparten av spart tid* benyttes til å øke produksjon og inntekter og halvparten benyttes til å redusere sysselsettingen (hovedscenario).

- B. Generativ AI øker produktiviteten *likt* i alle næringer, og *halvparten av spart tid* benyttes til å øke produksjon og inntekter og halvparten benyttes til å redusere sysselsettingen.
- C. Generativ AI øker produktiviteten *ulikt* mellom næringer, og *all spart tid* benyttes til å øke produksjon og inntekter tilsvarende.
- D. Generativ AI øker produktiviteten *ulikt* mellom næringer, og *all spart tid* benyttes til å redusere sysselsettingen.

Figur 3.2 Ulike scenarier beskriver ulike forutsetninger for å beregne verdiskaping



Kilde: Samfunnsøkonomisk analyse

Figur 3.2 illustrerer forskjellen mellom disse scenariene.

I alle scenariene legger vi til grunn en årlig underliggende produktivetsvekst på 0,6 prosent, der bruk av digitale teknologier og ikke-generativ AI begrunner mesteparten av denne produktivetsveksten (ref. kap. 3.1).

I scenariene der den økte produktiviteten slår ut ulikt mellom næringer (A, D og C) har vi lagt til grunn middelalternativet til næringsspesifikke produktivetsanslag i McKinsey (2023).²⁰ Generelt påvirker generativ AI produktivetsutviklingen mest i næringer med mye informasjonsflyt, som IKT-næringer og finansnæringen. Trinnene i beregningen framgår av vedlegg B.

I og med at vi ser på virkninger over et langt tidsrom (17 år), ser vi bort fra at noen kan stå uten arbeid i en periode, for eksempel dersom egen virksomhet eller kunder bruker AI istedenfor det vedkommende gjorde manuelt før. Vi legger altså til grunn at arbeidslivet er fleksibelt nok til at mennesker som trenger omstilling får det til. I analyser av langsiktig økonomisk utvikling er dette vanlig. Det er imidlertid viktig å merke seg at den største gruppen av mennesker som står utenfor arbeidsmarkedet ikke er arbeidsledige, men mennesker med ulike helsemessige utfordringer. Det kan tenkes at AI gjør det mulig å forenkle overgang til arbeid for enkelte grupper av arbeidstakere som i dag står utenfor arbeidsmarkedet, for eksempel gjennom hjelpemidler innenfor virtuell virkelighet. Vi har imidlertid lagt til grunn at den totale andelen av mennesker utenfor arbeidsstyrken holder seg stabilt over perioden.

Kompetansemessige endringer er en viktig grunn til at AI øker produktiviteten i økonomien. Bruk av generativ AI vil også endre sammensetninger av arbeidsoppgaver i det enkelte yrke, og påvirke hvilke yrker og kompetanser ulike næringer vil trenge. Eksempelvis vil en rekke næringer trenge et større innslag av mennesker med IT-kunnskap, selv om næringen ikke er en IKT-næring. Det vil også være en rekke yrker hvor bruken av AI vil redusere etterspørselen etter tjenesten. Eksempler her er kundebehandlere, regnskapsmedarbeidere, oversettere o.a. Slike kompetansemessige endringer innebærer til dels reduserte kostnader for virksomhetene (ellers vil ikke AI-teknologi bli tatt i bruk) og dels at enkeltmedarbeidere kan bruke mer tid på andre og mer lønnsomme oppgaver eller omstille seg til nye yrker og virksomheter. For økonomien samlet oppstår både en kostnadsreduksjon (lavere kostnader i oppgaveutføring) og økt nytte (nye yrker oppstår og flere oppgaver kan utføres).

Vi vurderer scenario A som hovedscenariet, og drøfter dette i eget avsnitt. De tre øvrige scenarioene drøftes sammen.

²⁰ Nærings sammensetningen til McKinsey er ikke helt i samsvar med norsk næringsnomenklatur og vi har benyttet egen tolkning for å tilpasse dataene til næringsstrukturen i nasjonalregnskapet. Se utdyping i vedlegg C.

3.3 Digitalisering og AI kan gi opp mot 5 600 mrd. kroner i ekstra verdiskaping, fram mot 2040

I hovedscenariet øker produktiviteten ulikt mellom næringer, og halvparten av spart tid (effektiviseringsgevinsten som følger av generativ AI) brukes til å redusere sysselsettingen, mens den andre halvparten benyttes til å øke produksjon og inntekter.

I hovedscenariet beregner vi verdiskapingsbidraget fra generativ AI til 2 000 mrd. kroner²¹ i perioden 2023-2040.²² Dette er altså verdiskaping som følger av produktivetsgevinster fra bruk av generativ AI og som kommer i tillegg til verdiskaping som ellers skjer. Bidraget utgjør 2,3 prosent av verdiskapingen i samme periode for Norge samlet. Verdiskaping som følger av bruk av Ikke-generativ AI utgjør 3 600 mrd. kroner i perioden mellom 2023 og 2040. Det totale verdiskapingsbidraget som AI kan bidra til, mellom 2023 til 2040 blir dermed 5 600 mrd. kroner.

I figur 3.3 viser vi samlet verdiskaping og verdiskapingsbidragene fra beregnet produktivetsvekst, fram mot 2040.

Scenario A - hovedscenariet

Produktiviteten øker *ulikt* mellom næringer, og *halvparten av spart tid* benyttes til å øke produksjon og inntekter og halvparten benyttes til å redusere sysselsettingen.

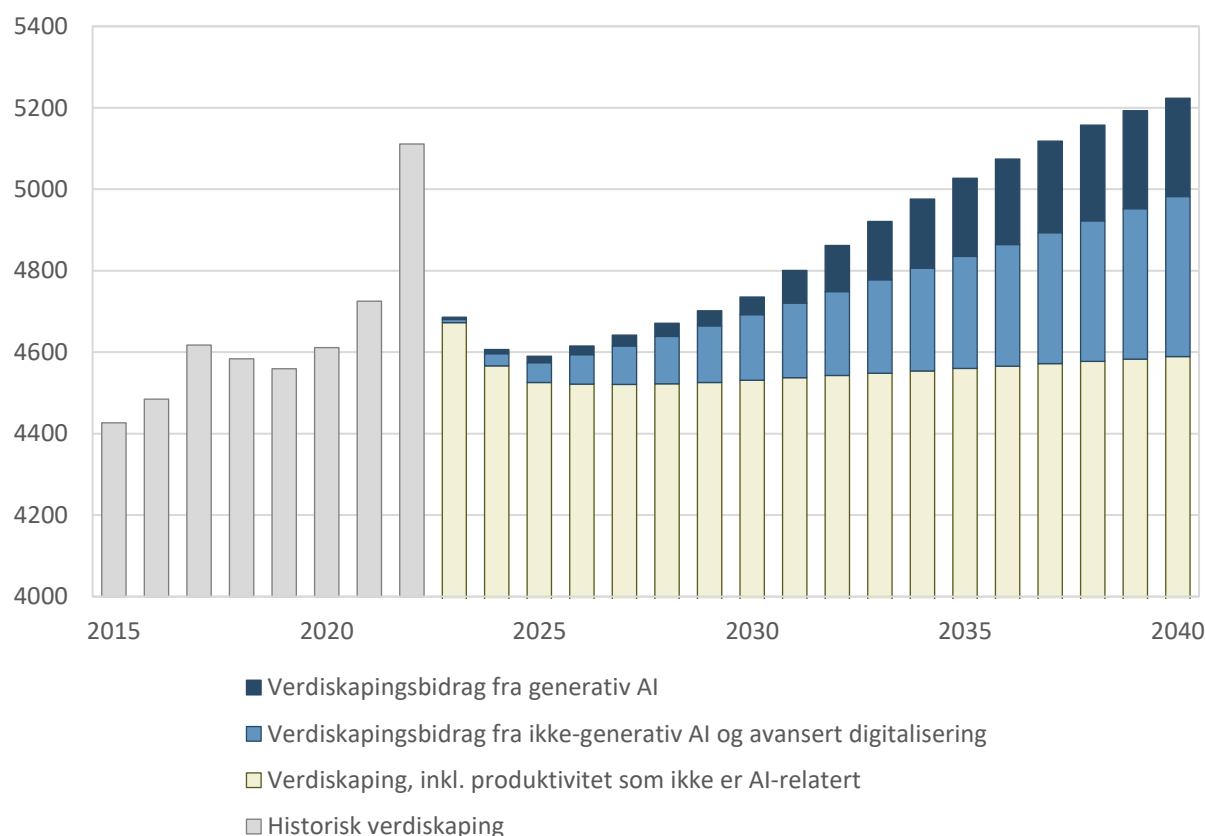
²¹ Alle beregningene er i 2022-kroner.

²² Beregningen er gjort under forutsetning av at sysselsettingen (arbeidede timer) ikke endres mellom næringer etter 2030. Dette er en forenkling for å unngå spekulasjoner, men kan overvurdere sysselsettingen innen petroleum.

Bidraget fra generativ AI er lite de første årene, men øker raskere når vi nærmer oss 2030, som er det året vi antar at teknologien er i allmenn bruk, og bidraget fortsetter å øke mer og mer fram mot 2040. Vi har da tatt hensyn til at forutsetningen om at halvparten av produktivetsgevinsten knyttet til generativ AI slår ut i spart arbeid og den andre slår ut i nye inntektsskapende aktiviteter i de enkelte næringene.

Når det gjelder den delen av produktivetsveksten som skyldes ikke-generativ AI og avansert digitalisering, så viser figuren at verdiskapingsbidraget over hele perioden er høyere enn verdiskapingsbidraget som følger av generativ AI. En grunn til denne forskjellen er at vi har forutsatt at produktivetsvekst, utenom gene-

Figur 3.3 Historisk og framskrevet norsk verdiskaping. 2015-2040. Milliarder 2022-kroner. Vertikal akse starter på 4000.



Note: Verdiskaping fra næringen 'tjenester fra egen bolig' er utelatt
Kilde: Samfunnsøkonomisk analyse

rativ-AI, ikke påvirker arbeidskraftforbruket ulikt mellom næringer. En annen grunn er at vi legger til grunn høyere vekst i næringer med høy verdiskaping per time (som for eksempel IT tjenester), på bekostning av næringer med lavere verdiskaping per time. I tillegg vil forutsetningen om fast prosentvis økning i generell produktivitet gi et større beløpsmessige bidrag per år (neste års vekst beregnes ut fra et høyere nivå).

Dersom vi ser på år 2030 isolert, tilsvarer verdiskapingsbidraget fra generativ AI 43 mrd. kroner og ikke-generativ AI og avansert digitalisering 161 mrd. kroner.

Som pekt på tidligere, vil verdiskapingsbidraget som følger av AI avhenge av om bruken av generativ AI varierer mellom næringer, og hvor stor andel av effektivisering som kan tas ut i inntektsøkning i den enkelte virksomhet.

Vi ser her på tre alternative scenarier for å synliggjøre betydningen av ulike forutsetninger. Vi vurderer imidlertid alternativ A (hovedscenariot) som mest realistisk.

- B. Generativ AI øker produktiviteten *likt* i alle næringer, og *halvparten av spart tid* benyttes til å øke produksjon og inntekter og halvparten benyttes til å redusere sysselsettingen
- C. Generativ AI øker produktiviteten *ulikt* mellom næringer, og *all spart tid* benyttes til å øke produksjon og inntekter tilsvarende
- D. Generativ AI øker produktiviteten *ulikt* mellom næringer, og *all spart tid* benyttes til å redusere sysselsettingen

Alternativ B gir noe høyere verdiskaping enn hovedscenariot (A). Forskjellen på alternativ B og A, er at vi i alternativ B legger til grunn at produktiviteten, som følger av generativ AI øker *likt* i alle næringer, ikke ulikt. At scenariot gir noe høyere verdiskaping skyldes primært at petroleumssektoren, som utgjør en meget stor del av verdiskapingen i Norge, i dette tilfellet, får tilordnet en høyere produktivitetsvekst enn når produktivitetseffektene varierer mellom næringer. I alternativ A bidrar generativ AI til litt mindre produktivitetsvekst i petroleumssektoren enn for økonomien som helhet. I alternativ B bidrar generativ AI likt i alle næringer. Fordi verdiskapingen fra utvinning av petroleum utgjør en så stor del av samlet verdiskaping, vil et scenario med lik produktivitetsvekst i alle næringer bli høyere enn i en situasjon hvor petroleumsnæringen har en produktivitetsvekt lavere enn gjennomsnittet.

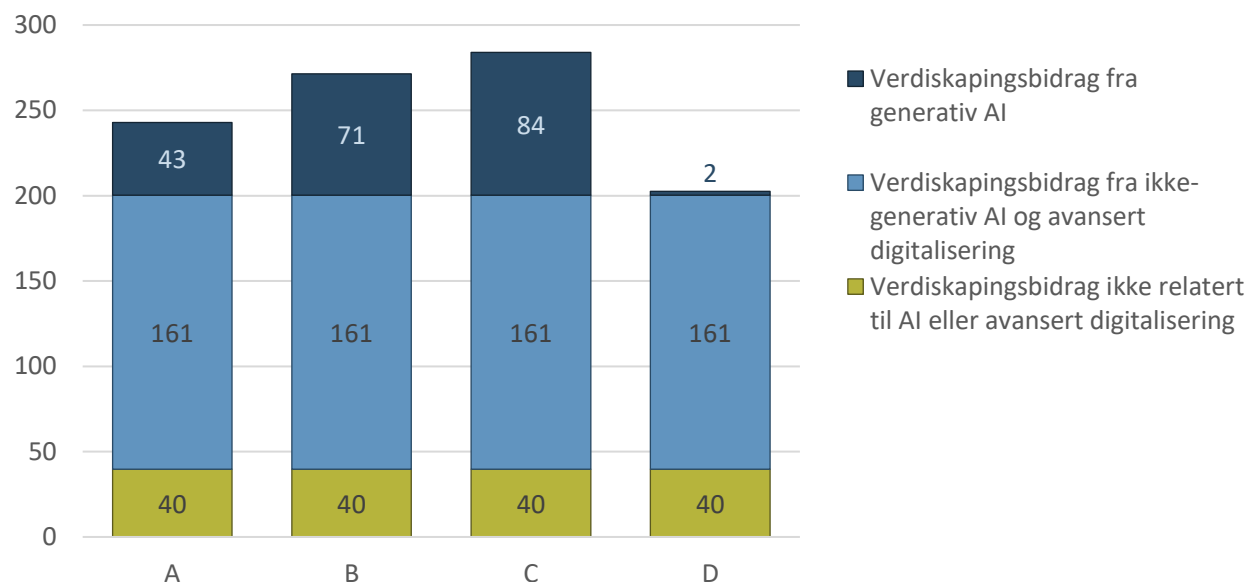
Størst verdiskapingsbidrag er i scenario C, når all spart tid som følger av generativ AI, i hver enkelt virksomhet benyttes til økt produksjon og dermed økt inntekt. At C gir høyere verdiskapingsbidrag enn i hovedscenariot, skyldes at den største produktivitetseffekten er ventet å komme i næringer med relativ høy verdiskaping per time. Når næringer med høy verdiskaping per time i utgangspunktet også får høyest produktivitetsvekst, øker samlet verdiskaping mest.

I vurderingen av resultatene er det viktig å huske at samlet sysselsetting er lik i alle alternativer. Det betyr at når en virksomhet reduserer sysselsettingen i forhold til en situasjon uten bruk av generativ AI (alternativ B og D), så vil virksomheter hvor AI ikke kan redusere tidsbruken like mye som gjennomsnittet, få tilgang til mer arbeidskraft.

Når vi ser på hvilke næringer som litteraturen tilsier vil ha størst produktivitetseffekter av generativ AI, ser vi imidlertid at det er næringer hvor vi forventer vekst i sysselsettingen; i første rekke IKT-næringer og kunnskapsbaserte tjenester for øvrig. A, B og D alternativene tilsier dermed at disse næringen vil ha lavere sysselsettingsvekst enn hva de ellers ville hatt, noe som forenkler mulighetene for andre næringer til å vokse.

I figur 3.4 har vi illustrert verdiskapingsbidraget fra ulike kilder i alle de fire scenariene vi har regnet på. Vi har kun tatt med året 2030, som er det året vi legger til grunn at det årlige produktivitetstillegget fra generativ AI er på sitt høyeste.

Figur 3.4 Ekstra verdiskaping i 2030 fordelt mellom ulike bidrag med og uten AI. Fire scenarier. Mrd. 2022-kroner



Note:

- A.** Produktiviteten øker ulikt mellom næringer, og halvparten av spart tid benyttes til å øke produksjon og inntekter og halvparten benyttes til å redusere sysselsettingen. (hovedscenario)
- B.** Øker produktiviteten likt i alle næringer, og halvparten av spart tid benyttes til å øke produksjon og inntekter og halvparten benyttes til å redusere sysselsettingen.
- C.** Øker produktiviteten ulikt mellom næringer, og all spart tid benyttes til å øke produksjon og inntekter tilsvarende
- D.** Øker i produktiviteten ulikt mellom næringer, og all spart tid benyttes til å redusere sysselsettingen

Kilde: Statistisk sentralbyrå (SSB), nasjonalregnskapet. Bearbeidet av SØA. Næringsaggregatene er laget av SØA, med utgangspunkt i næringer med likartede endringskrefter.

3.4 Jo raskere vi tar i bruk generativ AI, jo større gevinster

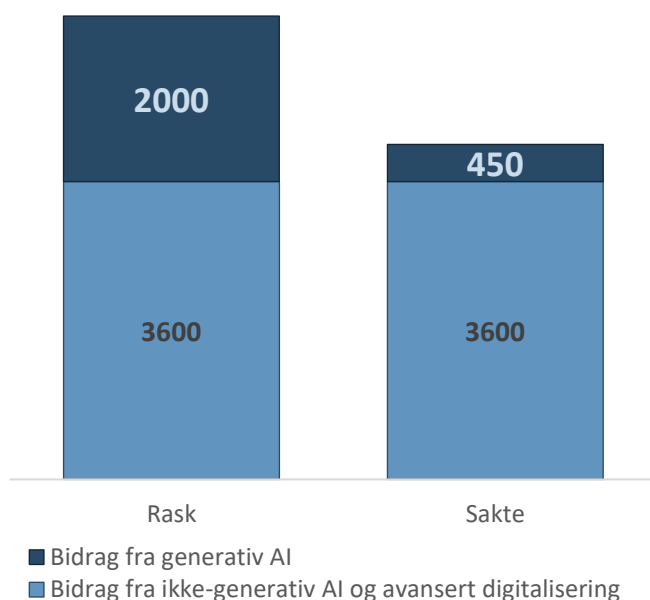
Vi har i scenariene beskrevet over lagt til grunn at det norske samfunn raskt tar i bruk mulighetene AI gir.

Det kan imidlertid være flere grunner til at bruken av AI går senere enn de teknologiske mulighetene alene tilsier. Det gjelder både for markedsrettede og offentlige virksomheter. Det kan følgelig tenkes at AIs verdiskapingseffekter blir lavere enn våre anslag.²³

Vi har derfor sett på hvordan en alternativ bane for bruk av generativ AI slår ut i verdiskaping. Vi tar da utgangspunkt i at generativ AI først gjør seg gjeldende fra 2025, dvs. to år senere enn i hovedscenariet vårt, mens bruk av AI i alle lønnsomme anvendelser finner sted først i 2035, dvs. fem år senere enn hovedscenariet, for deretter normaliseres i 2040. Maksimalt ekstra produktivetsbidrag fra generativ AI er dermed forskjøvet i forhold til beregningene foran, men ellers er det de samme forutsetningene.

I et slikt scenario reduseres samlet verdiskapingsbidrag fra generativ AI i perioden 2023-2040 til 450 mrd. kroner, ned fra 2 000 mrd. kroner, jf. Figur 3.5.

Figur 3.5 AI-relatert verdiskapingsbidrag 2023-2040. Rask vs. sakte implementering. Mrd. 2022-kroner.



Kilde: Samfunnsøkonomisk analyse AS

Årsaken til den store forskjellen er primært at når årlig verdiskapingsvekst i flere år er lavere enn ellers, vil vi hvert år miste et ekstra inntektsbidrag. Fordi påfølgende årsvekst vokser fra det verdiskapingsnivået som er realisert året før, vil en lav vekstbane bli vanskeligere å hente inn igjen. Dermed vil forskjellen mellom rask og sakte bruk av produktivetsfremmende teknologi bli store dersom forsinkelsen vedvarer lenge.

I våre beregninger vil også situasjonen med sakte implementering av AI gi mindre frigjøring av arbeidskraft, særlig i næringer hvor potensiale for arbeidsbesparing er stort. Alt annet likt vil det bety at store arbeidskrevende næringer, som eksempelvis pleie- og omsorgstjenester, får

²³ I kapittel 4 ser vi nærmere på barrierer virksomhetene står overfor.

mindre tilførsel av arbeidskraft fra andre næringer, samtidig som de selv også kommer senere i gang med å nyttiggjøre seg AI. Det er imidlertid effekten fra frigjøringen av arbeidskraft innenfor andre sektorer som er viktigst for pleie- og omsorgssektoren. Det vil altså ha stor betydning for både norsk verdiskaping, og næringsstruktur, at AI blir tatt i bruk etter hvert som teknologien gir muligheter til bedre oppgaveløsning. Slik vil både nye arbeidstakere og arbeidstakere som skifter arbeid bevege seg til næringene hvor det er størst behov for dem.

3.5 Hvilke næringer vil særlig påvirkes av AI?

Ulike næringer kan i forskjellig grad nyttiggjøre seg ulike former for AI, jf. vedlegg B. En måte å synliggjøre hvordan næringene påvirkes er å sammenligne hvordan AI påvirker sysselsettingsutviklingen i ulike næringer. AI vil naturligvis påvirke sysselsettingen mest i næringer hvor mange arbeidsoppgaver kan erstattes av AI. To alternativer kan skissere konsekvensen:

- a) Hvor vi forutsetter at all produktivtetsvekst i hver næring tas ut i form av inntektsvekst
- b) Hvor all produktivtetsvekst i hver næring tas ut i form av redusert sysselsetting

Når vi forutsetter full sysselsetting, betyr den første situasjonen (a) at det er andre endringskrefter enn AI som påvirker sysselsettingen. Vi har framskrevet næringsutviklingen slik at endringene i næringsstrukturen som har pågått de siste syv årene fortsetter også de neste syv årene, jf. også vedlegg B. I alternativ b) vil næringer som kan bruke generativ AI mye, avgi arbeidskraft til næringer som bruker generativ AI relativt mindre.

Figur 3.6, 3.7, 3.8 og 3.9 viser forskjellen på de to situasjonene for fire utvalgte næringer. Vi viser utviklingen i antall timeverk fram til 2030:

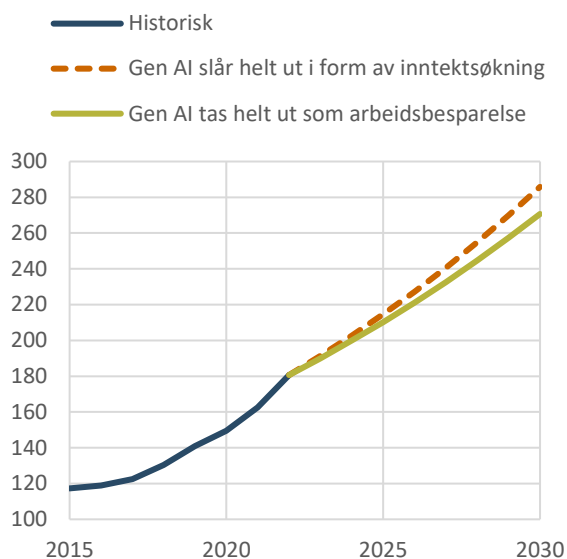
- **IT-tjenester** er næringer som både produserer digitale løsninger og som bistår andre virksomheter i å ta digitale løsninger i bruk, herunder AI. Virksomhetene i næringen har omfattende bruk av programmering, som trolig kan forenkles og forbedres betydelig av AI
- **Finanstjenester** er alle typer bank-, forsikring- og andre finanstjenester. Innslaget av programmering og andre digitaliserbare oppgaver har økt betydelig de siste årene. AI vil trolig bidra til å forenkle og forbedre mange arbeidsoppgaver i disse næringene
- **Pleie- og omsorgstjenester** omfatter pass av barn i barnehager og omsorgstjenester for eldre og pleietrengende. AI vil her trolig gi muligheter for noen arbeidsavlastende verktøy, men virkningen av AI er vesentlig lavere enn eksemplene over
- **Helsetjenester** er alle typer sykehus og legetjenester. AI vil her både representere en rekke nye verktøy for bedre diagnostikk og forbedrende helseteknologi. Flere av produktene vil også forenkle arbeidsoppgaver.

Internasjonale anslag peker på at særlig næringene IT-tjenester og finanstjenester kan effektivisere arbeidsoppgavene relativt mye, jf. vedlegg A og B. Sysselsettingsveksten i disse næringene er derfor antatt å bli mindre med implementering av generativ AI. Omvendt er det grunn til å anta at pleie- og omsorgstjenester har *relativt* mindre potensial for å spare arbeidskraft, selv om generativ AI også her vil forenkle flere

arbeidsoppgaver. Innenfor helsetjenester vil generativ AI bidra til forenklinger om lag som gjennomsnittet av alle næringer.

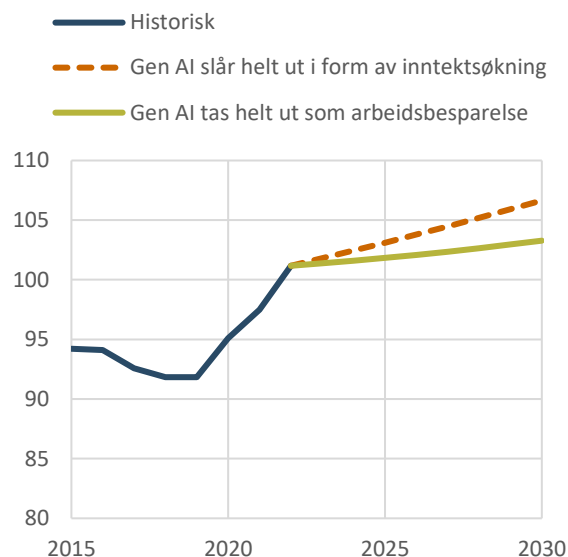
Som nevnt innledningsvis har vi framskrevet endringer i sysselsettingsandeler i alle næringer i samme takt som de siste syv årene. Det betyr at en næring, som de siste syv årene har vokst raskere enn andre næringer vil fortsette med det, Det er også omvendt, næringer som har redusert sin andel av samlet sysselsetting vil gå tilbake i sysselsetting. De fire næringen som er nevnt over har alle vokst litt mer enn gjennomsnittet av norske næringer de siste syv årene. Når AI tas i bruk vil de enten vokse saktere eller raskere, dersom det er mindre muligheter for å bruke AI enn gjennomsnittet av norske næringer.

Figur 3.6 **IT-tjenester**. Indeksert utvikling i antall timeverk innen næringen. To alternative bruk av generativ AI. 2010=100



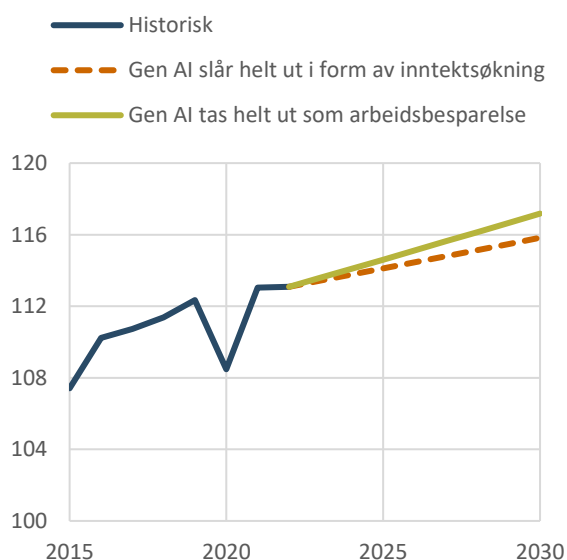
Kilde: Samfunnsøkonomisk analyse AS

Figur 3.7 **Finanstjenester**. Indeksert utvikling i antall timeverk innen næringen. To alternative bruk av generativ AI. 2010=100



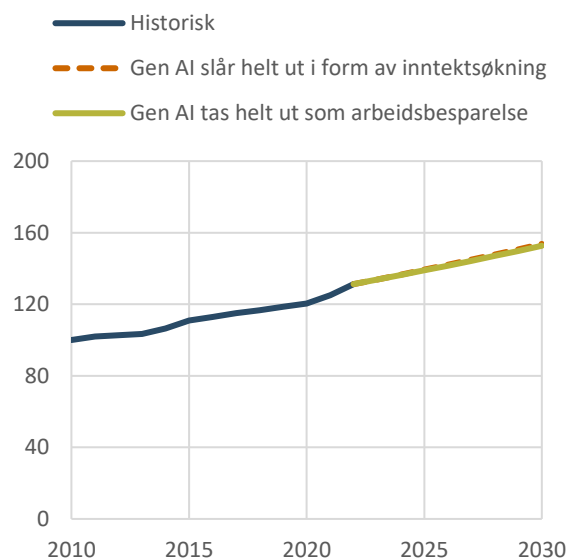
Kilde: Samfunnsøkonomisk analyse AS

Figur 3.8 **Pleie- og omsorgstjenester**. Indeksert utvikling i antall timeverk innen næringen. To alternative bruk av generativ AI. 2010=100



Kilde: Samfunnsøkonomisk analyse AS

Figur 3.9 **Helsetjenester**. Indeksert utvikling i antall timeverk innen næringen. To alternative bruk av generativ AI. 2010=100



Kilde: Samfunnsøkonomisk analyse AS

4 Norske virksomheter har allerede tatt i bruk AI, men opplever fortsatt barrierer

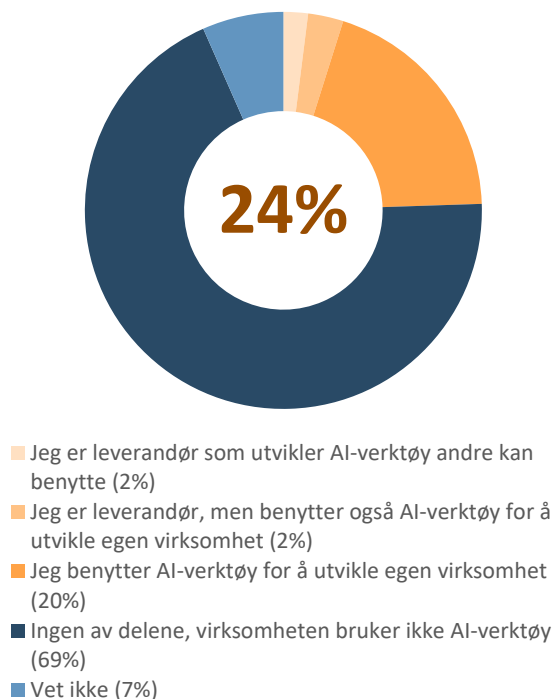
I dette kapitlet ser vi nærmere på hvorvidt norsk næringsliv har benyttet seg av AI og AI-baserte teknologier, og hvilke barrierer de står overfor. Kapitlet vektlegger først og fremst resultater fra en spørreundersøkelse SØA har gjennomført i prosjektet (se vedlegg C), men også virksomhetsintervjuer (se vedlegg D) og analyser gjennomført av andre.

4.1 Én av fire virksomheter bruker AI

SØAs spørreundersøkelse viser at omtrent hver fjerde norske virksomhet har tatt i bruk AI. Noen av virksomhetene er leverandører av teknologi (5 pst.), mens andre anvender teknologien til å utvikle egen virksomhet (19 pst) jf. Figur 4.1. Med *leverandør* tenker vi på en virksomhet som utvikler AI-verktøy som *andre* kan benytte.

Eksempler på leverandører er Völur som har utviklet teknologi som optimaliserer produksjon av kjøtt, men som selv ikke er et slakteri. Et annet eksempel er Consigli som har utviklet et verktøy som optimaliserer prosjektering av bygg, men som selv ikke er utbygger eller entreprenør. Et tredje eksempel er OptoScale som leverer AI-løsninger til oppdrettsnæringen, men som selv ikke produserer laks.

Figur 4.1 Om lag en av fire virksomheter har tatt i bruk kunstig intelligens for å utvikle egen eller andres virksomheter.



Spørsmål: Hvilke av disse alternativene passer best for din virksomhet?

Note: N=5 352

Kilde: SØA

Med virksomheter som *bruker* AI-verktøy, refererer vi til *kunder* av eksempelvis virksomhetene nevnt over. Flere av de store norske oppdrettselskapene, som SalMar og Lerøy er kunder av OptoScale. Her er også andre virksomheter som ikke har teknologiutvikling som del av sin kjernevirksomhet, for eksempel Sparebank 1 SMN, som er et finanskonsern, men også XXL som er en sports- og friluftskjede som bruker AI for å effektivisere egne arbeidsprosesser (disse er også omtalt i vedlegg D).

Inndelingen i leverandører og brukere av AI-verktøy er en grovsortering av virksomheter. Det finnes i tillegg virksomheter som både *leverer* AI-verktøy til andre, men også bruker AI-verktøy for å utvikle egen virksomhet, og virksomheter som i mindre grad anskaffer AI-verktøy, men har kompetanse til å utvikle verktøyene de selv trenger.

Vi har sett litt nærmere på hvordan disse tre typene virksomheter fordeler seg på ulike næringer. Av respondentene vi omtaler som leverandører, så er flesteparten i IT-næringer. Når det gjelder respondenter som svarer at de *bruker* AI, så befinner de fleste virksomhetene seg først og fremst i tjenestesekto-

ren, herunder faglig og vitenskapelig tjenesteyting, samt kultur og underholdning. Det er færre antall brukere innen industri, husholdningsrettede tjenester og primærnæringene jordbruk, skogbruk, fiske og havbruk. IKT, faglig og vitenskapelig tjenesteyting, samt finans og forsikring, er de næringene hvor størst andel av respondentene rapporterer at de bruker AI.

Vi har også sett på hvordan bruken av AI fordeler seg på ulike fylker. Svarene på fylkesnivå følger av næringsstrukturen. Oslo er den regionen hvor høyest andel av virksomhetene rapporterer at de er i gang med å bruke AI, med nærmere 40 prosent (mot 24 prosent i gjennomsnitt). Den høye andelen i Oslo kan forklares med at innslaget av IT-næringer spesielt er høyere enn i andre deler av landet. Møre og Romsdal det fylket med en relativt lav andel bruk av AI-verktøy hvor 18 prosent av virksomhetene rapporterer om at de har tatt i bruk AI-verktøy.

4.2 Bruken av AI øker

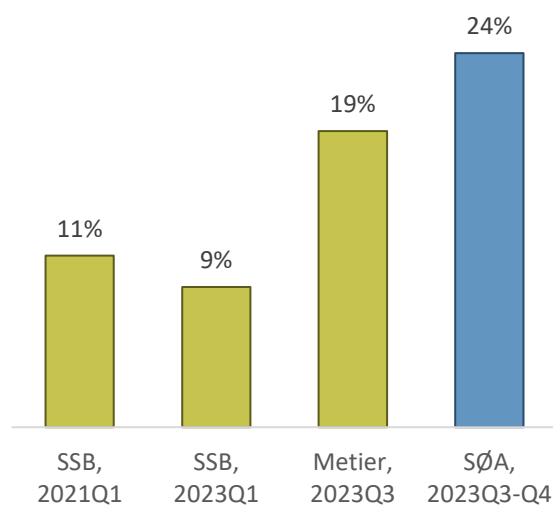
Kunstig intelligens tas i bruk på stadig flere områder og i en økende andel av norsk næringsliv. Intervjuene vi har gjennomført peker på at det foregår en utstrakt testing av ulike AI-løsninger, så vel som en økende interesse for å utforske mulighetene AI representerer.

Digital Norway²⁴ har i intervju pekt på at de har sett en eksplosiv økning i henvendelser om kurs og deltakere på kursene de tilbyr knyttet til AI, og måter virksomheter kan nyttiggjøre seg det. Etterspørselen og entusiasmen rundt Digital Norway sin kunnskapsformidling er en tydelig indikasjon på at det er en interesse i norsk næringsliv for å undersøke mulighetene AI gir.

Hvis vi sammenlikner svarene fra vår spørreundersøkelse med andre spørreundersøkelser som har vært gjennomført den siste tiden, så peker også det i retning av at omfanget av kunstig intelligens har økt, jf. Figur 4.2.

Undersøkelsene er ikke direkte sammenliknbare, de har både litt ulike respondentgruppe²⁵ og litt ulike formuleringer av spørsmål, men det beste sammenlikningsgrunnlaget er trolig undersøkelsen fra selskapet

Figur 4.2 Andel norske virksomheter som har tatt i bruk AI.



Kilder: SØA, SSB (tabell 13271) og Metier (2023)

²⁴ Digital Norway er en non-profit organisasjon som ble etablert i 2017 av 15 næringslivsaktører. Hovedmålet med organisasjonen er å akselerere digitaliseringen av norsk næringsliv, med spesiell oppmerksomhet på små og mellomstore virksomheter. Dette oppnås gjennom tilbud av ulike kurs som sikter på å utruste virksomheter med nødvendig kunnskap for en digital hverdag. Digital Norway omtales også under 6.5.1

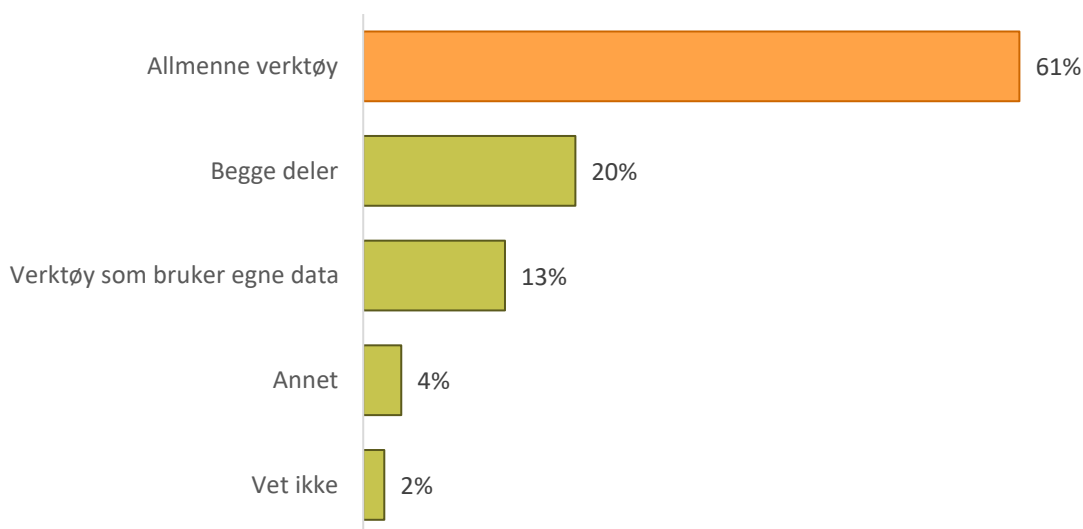
²⁵ SSB har ikke med finansnæringen i undersøkelsen for 2023 for eksempel.

Metier. Sammenlignet med Metier-undersøkelsen er det grunn til å tro at det bare på noen måneder i 2023 har vært en økning på fem prosentpoeng i omfanget av virksomheter som har tatt i bruk AI.

Vår hypotese er at den positive utviklingen skyldes økende bruk av generativ AI, og ikke minst «allmenne» verktøy, slik som eksempelvis ChatGPT. Tre av fem virksomheter (61 prosent) i vår undersøkelse sier at det særlig er den typen verktøy som har vært brukt, ref. figur 4.3 (dette er også i tråd med Metier (2023)).

At ChatGPT er nyttig for norske virksomheter, peker også virksomhetsintervjuer på. Systemutviklere hos XXL bruker blant annet ChatGPT som assistent for å effektivisere og forbedre koding. Sports- og friluftskjeden forventer at dette allerede bidrar til en effektiviseringsgevinst på 10-15 prosent knyttet til kodeutvikling og innholdsproduksjon. I tillegg anslås en gevinst på om lag 75 prosent i forbindelse med bildegenerering til annonser, dersom trenden i retning av redusert bruk av ekte bilder fortsetter.

Figur 4.3 Norske virksomheter bruker primært allment tilgjengelige AI-verktøy.



Spørsmål: Når det gjelder AI-verktøy dere benytter for å utvikle egen virksomhet, benytter dere først og fremst «allmenne» AI-verktøy (ChatGPT, Bing, Dall-E), eller verktøy som trenes/utnyttes på data dere selv eier?

Note: N = 1 064

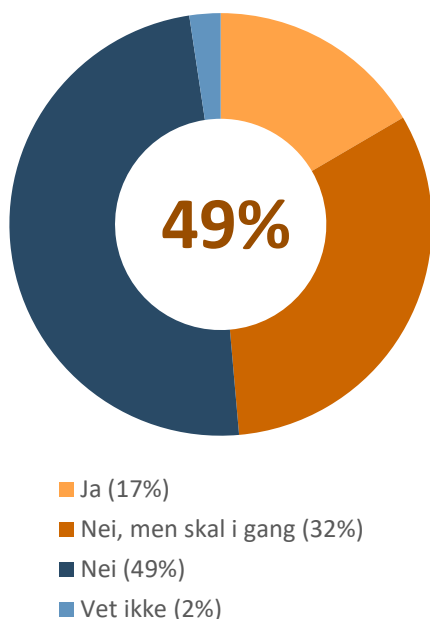
Kilde: SØA

4.4 Økende strategisk tenkning rundt AI

Spørreundersøkelsen og intervjuene vi har gjennomført indikerer at AI i økende grad kommer på dagsorden hos virksomhetene. Om lag halvparten av de tusen virksomhetene som bruker AI rapporterer at de har (17 prosent) eller skal i gang (32 prosent) med strategiarbeid knyttet til implementering av kunstig intelligens, jf. Figur 4.4.²⁶

I underkant av halvparten av virksomheter som er *brukere* av AI-teknologi, det vil si ikke virksomheter som også er leverandører, tenker strategisk.²⁷ Blant leverandørvirksomhetene som også bruker AI-verktøy, rapporterer over 60 pst. av virksomhetene at de tenker strategisk eller skal i gang med å tenke strategisk rundt implementering av AI.

Figur 4.4 Halvparten av virksomhetene tenker strategisk rundt implementering av kunstig intelligens.



Spørsmål: Har virksomheten deres utarbeidet en strategi for bruk av AI?

Note: N = 1 008

Kilde: SØA

IKT-næringen samt juridisk og regnskapsmessig tjenesteyting er de to næringene hvor høyest andel virksomheter rapporterer om at de er i gang med strategiarbeid knyttet til implementering av kunstig intelligens. Andelen er i underkant av 60 prosent for begge disse næringene. Minst strategisk tenkning rundt implementering av AI finner vi i forretningsmessig tjenesteyting (40 prosent), bygg, anlegg og eiendomsforvaltning (41 prosent) samt reiseliv (41 prosent).

Våre kvalitative intervjuer er i hovedsak rettet mot virksomheter som er i gang med AI. Flesteparten av disse virksomhetene tenker naturlig nok strategisk rundt implementering av kunstig intelligens, selv om de ikke nødvendigvis har laget en strategi.

Moelven har eksempelvis testet ulike løsninger for å effektivisere egen drift. Moelven ser viktigheten og mulighetene AI gir for konsernets drift framover, og arbeider derfor med å få på plass en AI-strategi i løpet av neste år (2024).

Et annet eksempel er Schibsted som har styrket sitt strategiske fokus på AI gjennom interne prosjekter og organisatoriske grep som Schibsted Future Lab og AI Enablement program som kommer virksomheter i

²⁶ Merk at dette spørsmålet ble stilt kun til respondenter som hadde svart at de brukte AI, slik at det kan være en overvurdering. Metier (2023) viste at kun 3 pst. har en strategi og 28 pst. har strategi under utvikling.

²⁷ Spørsmålet om strategisk tenkning stilles til virksomheter som kun bruker (882 svar) og til virksomheter som både bruker og leverer AI-verktøy (124 svar). Leverandører utgjør en liten andel av det totale antallet respondenter, derfor påvirkes ikke snittet mye.

hele konsernet til gode. For eksempel har Schibsted et AI-akademi som har som formål å bidra til kunnskapsdeling og øke kunnskapen blant ansatte når det gjelder AI-teknologi.

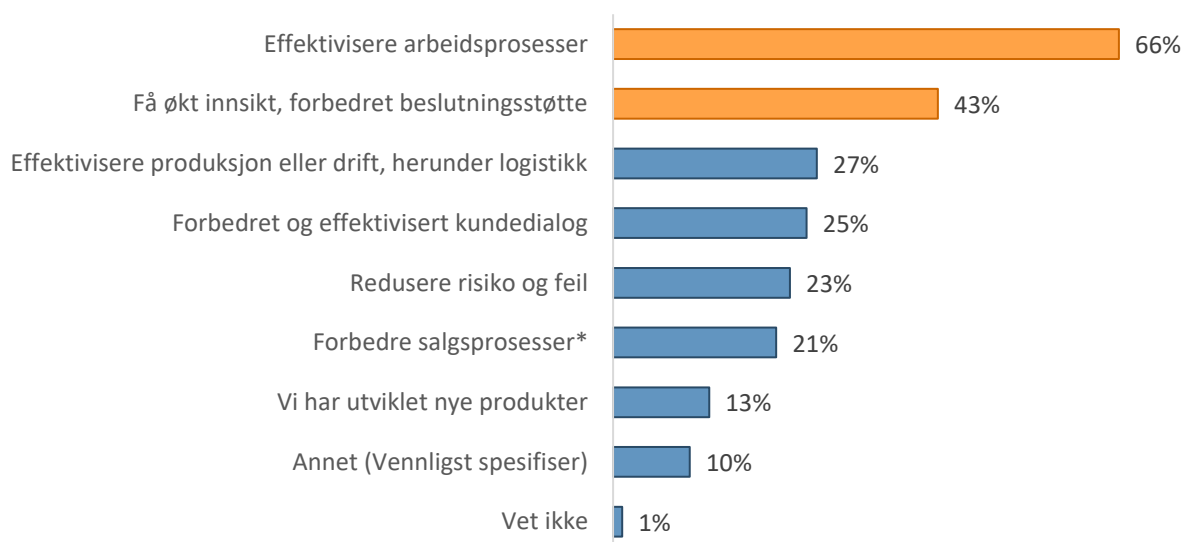
4.5 AI effektiviserer arbeidsprosesser, gir økt innsikt og forbedrer beslutningsstøtten

Virksomheter som har besvart spørreundersøkelsen peker på at årsaken til å ta i bruk AI, hovedsakelig følger av et ønske om å effektivisere arbeidsprosesser og forbedre innsikt/beslutningsstøtte, jf. Figur 4.5. Våre funn er i tråd med andre undersøkelser. For eksempel viste SSB 2023 en særlig høy andel med ønske om å forbedre regnskapsføring og økonomistyring.

Leverandører av AI-verktøy, anvender AI selv i noe større grad til å redusere feil og risiko samt effektivisere produksjonen sammenlignet med rene brukere av AI. Til sammenligning anvender brukerne i noe større grad AI til å effektivisere egne arbeidsprosesser sammenlignet med virksomheter som også leverer AI-verktøy.

Det er noen forskjeller i hvordan AI brukes mellom næringer. Effektivisering av produksjon er mest fremtredende innenfor primærnæringene jordbruk, skogbruk, fiske og havbruk, samt kultur og underholdning og teknologiindustri. Et eksempel på virksomhet som effektiviserer produksjon ved hjelp av AI er Equinor. Deres egenutviklede AI-verktøy brukes blant annet til optimalisering av drift og prediktivt vedlikehold. Konsernet har eksempel på at kostnader har blitt redusert med flere hundre millioner kroner som følge av at

Figur 4.5 Bruken av kunstig intelligens handler primært om **effektivisering av arbeidsprosesser** og forbedret **beslutningsstøtte**.



* Forbedre salgsprosesser, herunder personalisering av produkter/tjenester, prisoptimalisering

Spørsmål: Hva bruker dere AI-verktøy til? Flere svar mulig

Note: N=1 105

Kilde: SØA

AI-verktøy har hindret driftsstans, samt gjort dem i stand til å planlegge for vedlikehold heller enn at de opplever ukontrollert eller uventet nedstenging.

OptoScale er et annet eksempel på en virksomhet som hjelper sine kunder innenfor oppdrettsnæringen med å effektivisere produksjonen ved hjelp av AI. Kunder som SalMar og Lerøy effektiviserer tidsbruk og gir ansatte et bedre beslutningsgrunnlag. Oppdretterne øke innsikten i produksjonen og gjør dem i stand til å ta bedre valg av føring av fisk, planlegging av slakting og avlusing mv.

Vareproduserende industri²⁸ spesielt, men også primærnæringene og finans og forsikring har størst søkelys på å redusere risiko og feil. Reduksjon av risiko og feil er en måte å effektivisere produksjon på, som nevnt over. Slik er kan også kategoriene være vanskelig for respondenten å skille fra hverandre, og en AI-løsning som eksempelvis brukt av Equinor, vil bidra til å redusere risiko og dermed effektivisere produksjonen. Et annet eksempel hvor AI bidrar til å redusere risiko og feil er Sparebank 1 SMN hvor maskinlæring bidrar til å avsløre svindel og hvitvasking. Dermed reduserer konsernet risikoen for at gjeldende lover og regelverk brytes.

Forbedring av salgsprosesser er mest fremtredende innen detalj- og engroshandel. Forbedret kundedialog skjer primært innenfor reiseliv og delvis også detalj- og engroshandel. Strawberry benytter for eksempel AI til å prise sine tjenester bedre og mer effektivt, hvorpå de frigjør tid til å bli enda bedre på kundedialogen. Også Sparebank 1 SMN har konkrete besparelser i kundedialogen gjennom bruk av chatbots.

Se flere og mer utdypende eksempler på hvordan virksomheter i dag tar i bruk AI i kapittel 5.

²⁸ Næringsaggregatet 'annen vareproduserende industri' defineres som vareproduserende industri utenom teknologiindustri, maskinindustri, farmasi og kjemisk industri.

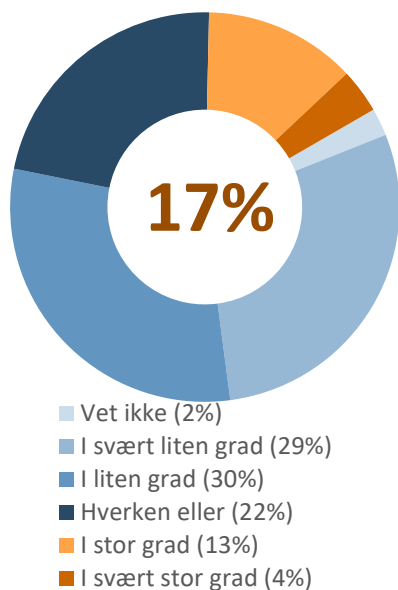
4.6 AI er fortsatt i startgropen

Nesten én av fem virksomheter rapporterer i undersøkelsen vår at de i stor eller svært stor grad har endret sin forretningsmodell som følge av AI, jf. Figur 4.6. Sammenligner vi leverandører og brukere av AI-verktøy, rapporterer nesten dobbelt så mange leverandører om at deres forretningsmodell er endret (28 prosent mot 15 prosent).

At leverandørene opplever at forretningsmodellen i større grad er endret er ikke overraskende. Tilgjengeligheten og framveksten av copiloter rettet mot programmeringstjenester er trolig en årsak til at leverandører i relativt stor grad rapporterer om endringer i forretningsmodell. Det er klart lavest andel virksomheter som rapporterer om endret forretningsmodell innenfor kultur og underholdning.

Selv om det er få forretningsmodeller som er endret, viser intervjuer med et utvalg virksomheter at det skjer mye innenfor bruk av kunstig intelligens.

Figur 4.6 Nesten en av fem virksomheter har fått sin forretningsmodell endret som følger av kunstig intelligens.



Vår oppfatning er at det eksisterer veldig mange ideer og pilotprosjekter for bruk av kunstig intelligens, men at det i liten grad er løsninger og produkter som er satt i drift foreløpig. Samtidig representerer OptoScale, Völur og Consigli virksomheter og teknologi som kan virke omveltende på hele bransjens forretningsmodell når deres teknologi og løsninger tas i bruk i større skala.

Spørsmål: I hvilken grad har bruken av AI-verktøy medført endringer i forretningsmodellen til deres virksomhet?

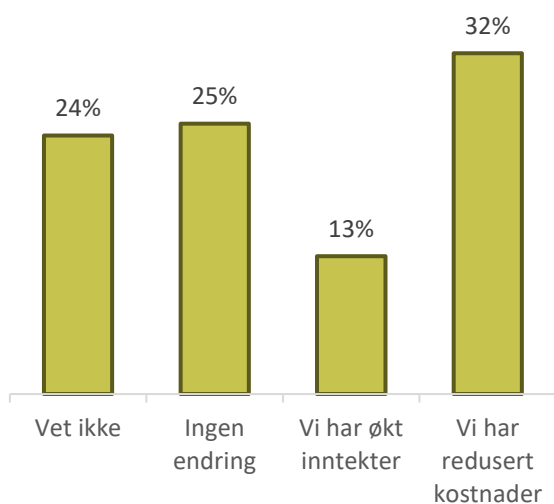
Note: N = 1 005

Kilde: SØA

Videre er det få indikasjoner fra spørreundersøkelsen på at store endringer har skjedd i inntekter eller kostnader, eller i behov for bemanning som følge av AI, jf. Figur 4.7 og 4.8.

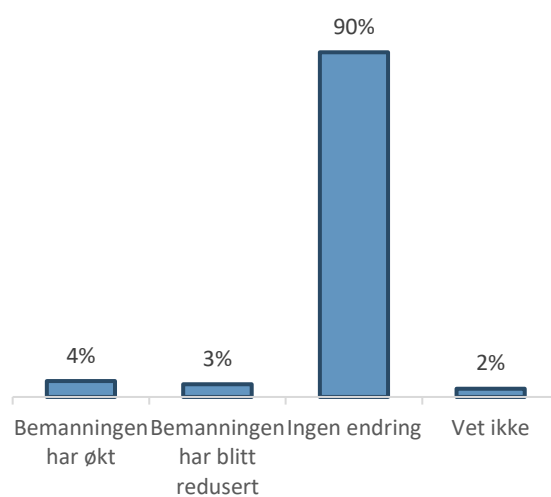
At det foreløpig ikke kan spores store endringer i inntekter eller kostnader, underbygges av funn fra intervjuer hvor det pekes på mye pilotering og planer om utrulling av AI-løsninger. Det er også rasjonelt av virksomheter å avvente investeringer til det er større klarhet i både gevinster og investeringskostnader fra sammenlignbare virksomheter.

Figur 4.7 Noe reduserte kostnader, men de fleste virksomheter ser foreløpig ingen endring eller er usikre på gevinster for egen virksomhet fra AI



Spørsmål: Har bruken av AI-verktøy gitt noen av følgende gevinster i virksomheten? Flere svar mulig
Note: N = 1 091
Kilde: SØA

Figur 4.8 Bemanningen er i liten grad påvirket av AI foreløpig



Spørsmål: Hvordan har bruk av AI-verktøy påvirket bemanningen i virksomheten?
Note: N = 1 084
Kilde: SØA

4.7 Virksomheter opplever fortsatt barrierer for å nyttiggjøres seg AI

Spørreundersøkelsen og intervjuene viser at det finnes flere hindringer for virksomheters bruk av AI-verktøy. De mest fremtredende hindringene er mangel på kompetanse og innsikt, begrenset tilgang til og kvalitet på, samt komplekse, lover og regler. Opplevde hindringer avhenger av om respondenten allerede har tatt i bruk AI i sin virksomhet.

4.7.1 Kompetanse og innsikt er de fremste barrierene for alle virksomheter

De mest framtrædende barrierene mot å ta i bruk AI-verktøy er *kompetanse og innsikt* om både hvordan AI kan skape verdi for virksomheten, samt innsikt i leverandørmarkedet, jf. Figur 4.9 og Figur 4.10. Dette er barrierer som både virksomheter som *har* tatt i bruk AI-verktøy og virksomheter som *ikke har* tatt i bruk AI-verktøy peker på. Blant virksomhetene som *ikke* har tatt i bruk AI-verktøy utgjør i tillegg usikkerhet rundt mulige gevinster og kostnader en framtrædende barriere, jf. Figur 4.9.

Spørreundersøkelsen indikerer at *leverandører* i større grad opplever barrierer generelt sammenlignet med andre virksomheter enten de bruker eller ikke bruker AI-verktøy i dag. Leverandørene peker særlig på manglende innsikt i mulighetene AI-representerer som en barriere for at virksomheter ikke tar tilgjengelige AI-verktøy i bruk. Dette bekreftes også i at det er en relativt større andel av *virksomheter som ikke har tatt i bruk AI-verktøy*, som faktisk rapporterer om at de mangler innsikt i muligheter og leverandører av AI-verktøy i dag sammenlignet med hva brukere gjør.

Virksomheter som først og fremst er brukere opplever i mindre grad at kompetanse og innsikt i muligheter og leverandørmarkedet er en barriere for å ta i bruk AI-verktøy. Virksomheter som er i gang med bruk av kunstig intelligens ser på andre forhold som datatilgang og -kvalitet samt brudd på lover og regler som en større barriere.

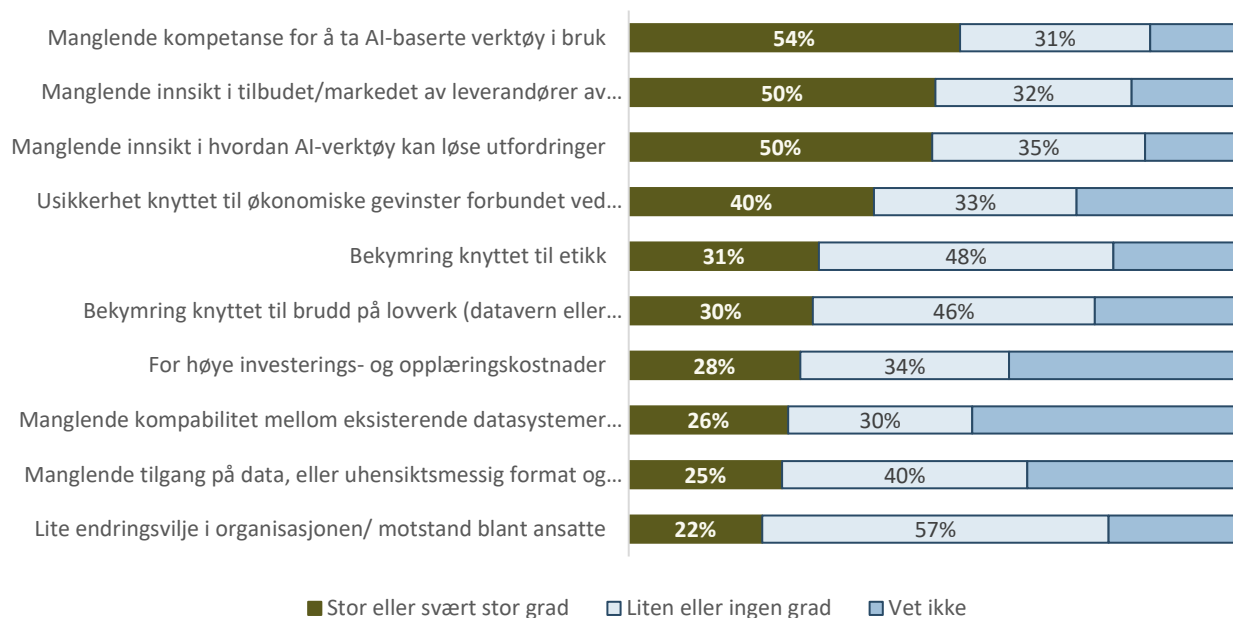
Spørreundersøkelsen vår gir ingen avklaring på konkret *hvilken kompetanse* virksomhetene mangler. Dette vil også variere mellom næringer, og hvorvidt virksomheten utvikler eller kjøper AI-verktøy. Intervjuer tyder derimot på at det er mangel på utviklerkompetanse, særlig dem som også har spesifikk kompetanse om AI.

Mangelfull tilgang på spisskompetanse trekkes også fram i en nylig gjennomført undersøkelse av OECD på tvers av 14 land. Spisskompetanse på maskinlæring ble trukket fram i 30 til 40 prosent av stillingsansønsene som ble undersøkt i henholdsvis Frankrike og USA (se nærmere Borgonovi m.fl. (2023)).

SØA har tidligere anslått et stort behov for IKT-kompetanse generelt (se SØA (2021)) og for spisskompetanse på utviklingsaktiviteter spesielt i IKT-næringene framover (se SØA (2023)). Kompetansebarrieren kan slik være særlig krevende for norske leverandører av AI-verktøy framover.

Noen av virksomhetene vi intervjuet i dette prosjektet, uttrykker et ønske om å ansette kandidater med doktorgrad innen fagfelt som kunstig intelligens, fysikk og matematikk. Til nå har mye av rekrutteringen av relevant kompetanse skjedd fra utlandet, enten ved at personer med mastergrad fullfører doktorgraden i Norge, eller ved å ansette utenlandske kandidater som allerede innehar en doktorgrad.

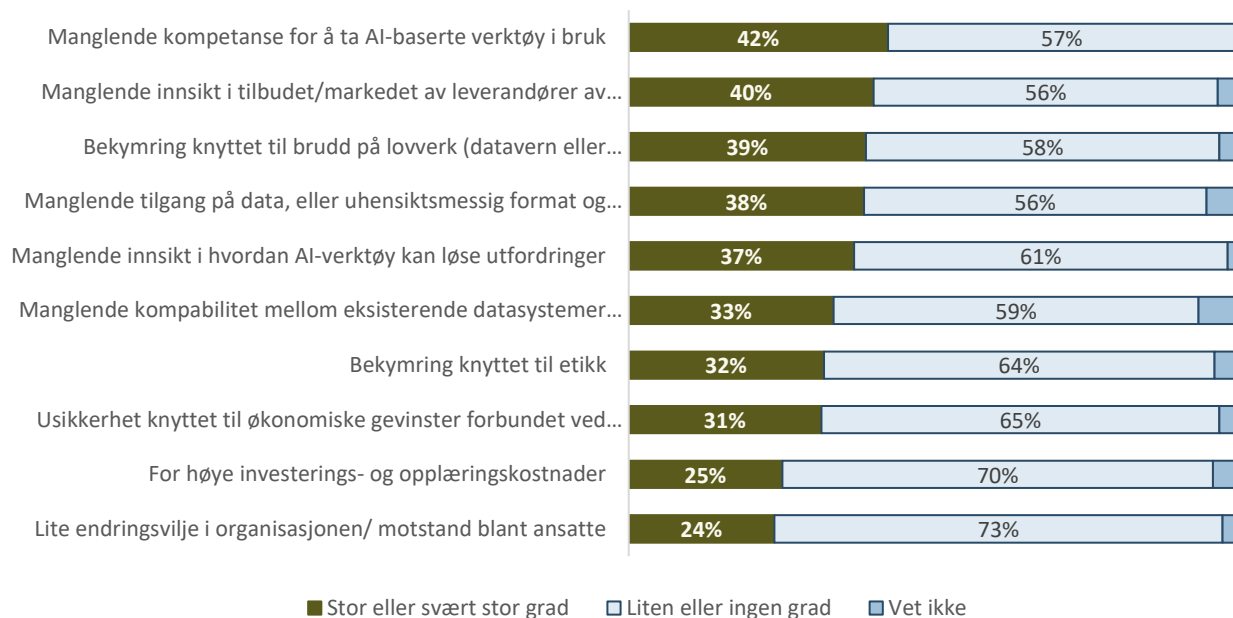
Figur 4.9 De største barrierene er kompetanse og innsikt for virksomheter som i dag **ikke bruker AI-verktøy** for å utvikle egen virksomhet.



Spørsmål: I hvor stor grad var følgende barrierer vesentlig å overkomme?

Note: N=2 611

Figur 4.10 De største barrierene er kompetanse og innsikt for virksomheter som i dag **bruker AI-verktøy** for å utvikle egen virksomhet.



Spørsmål: I hvor stor grad var følgende barrierer vesentlig å overkomme?

Note: N=340

Kilde: SØA

Forbedring av ordningene for rekruttering av utenlandsk arbeidskraft, samt styrking av utdanningstilbudet for doktorgrader i Norge – for både nordmenn og utlendinger – ble sett på som svært gunstig for disse virksomhetenes fremtidige vekst og utvikling.

Som diskutert over er kompetanse generelt, og spesielt knyttet til AI-spesifikk kompetanse, en gjennomgående barriere for at norske virksomheter skal være i stand til å realisere gevinster fra AI. Barrieren gjelder på tvers av næringer, regioner og typer virksomheter, men antas spesielt stor for små og mellomstore virksomheter som følger av sterk konkurranse om de kloke hodene. Det er trolig også mer utfordrende å rekruttere kompetanse til virksomheter i distriktene sammenlignet med virksomheter i mer sentrale strøk.

Intervjuer gjennomført i forbindelse med dette prosjektet peker derimot på at et mulig tiltak for å bøte på kompetansebarrieren er samarbeid og nettverk. Aktører som Schibsted og SpareBank 1 SMN drar nytte av å være del av større systemer med mange underenheter hvor relevant kompetanse er samlet sentralt. Avdelinger og datterselskaper kan slik utnytte spesifikk utviklerkompetanse spesielt for å utforske og utvikle AI-verktøy for sine arbeidsprosesser og kunder. Schibsted Futures Lab og AI Enablement program fungerer for eksempel som støttefunksjoner til konsernets selskaper når det gjelder problemstillinger knyttet til AI-teknologi. Schibsted Futures Lab undersøker ulike typer fremvoksende teknologier, ikke nødvendigvis for å bruke eller å produsere selv, men for å vite hvordan virksomhetene i Schibsted skal forholde seg til teknologiske innovasjoner som kan påvirke dem.

Et lignende eksempel er bransjeinitiativet Drive hvor bilbransjens selskaper går sammen for å utvikle en felles plattform som vil effektivisere deres hverdag, men hvor ansvaret for å utvikle løsningen ikke legges på én virksomhet, men gjøres som et felles prosjekt for hele bransjen. Slik unngår bransjen at en god idé og en god løsning ikke stopper opp som følger av manglende kompetanse eller finansieringsevnen i den enkelte virksomhet.

4.7.2 Virksomheter som har tatt i bruk AI peker også på data som barriere

Tilgang til og kvaliteten på data er relativt langt framme blant barrierene for virksomheter som har kommet i gang med AI. Dette henger trolig sammen med at disse virksomhetene typisk har testet løsninger og er i en fase hvor de ønsker å skalere disse. Skalering krever typisk mer utviklingsarbeid og sikkerhet rundt datakvaliteten og -tilgjengeligheten. Intervjuer gjennomført i prosjektet bekrefter at datakvalitet og -tilgjengelighet hos kunden er en barriere for å utnytte AI-teknologi i kommersiell drift.

En annen forklaring kan være at det typisk er større virksomheter som har kommet et stykke i bruk av AI, som også er virksomheter som i større grad utnytter egne data til å lage mer avanserte og skreddersydde AI-løsninger. I slike tilfeller vil kravene til data være større enn for mindre virksomheter som foreløpig primært utnytter verktøy som ChatGPT, DALL-E mv.

Utfordringer rundt datatilgang og -kvalitet har vært fremtredende også i intervjuene gjennomført i dette prosjektet. Flere aktører er delvis i en digitaliseringsprosess og delvis en prosess med å ta i bruk AI. Digitale og tilgjengelige data er en forutsetning for å kunne utnytte kunstig intelligens. Selv store aktører som i dag

har eller er i prosess med å skalere pilotprosjekter som anvender AI har måttet bruke mye tid på å bytte og tilpasse egen infrastruktur og datasystemer, digitalisere data og tilrettelegge data for AI-verktøyene.

Ett eksempel er den industrielle aktøren Moelven som delvis har en eldre maskinpark. Viktige prosesser i deres produksjon digitaliseres blant annet gjennom å ta bilder av analoge termometer, hvorpå maskiner tolker bildene og digitaliserer dataene. Digitaliseringsprosessen er en forutsetning for at Moelven skal være i stand til å utnytte kunstig intelligens på den måten de ønsker og den måten de gjør det i dag.

4.7.3 Lovverk er også barriere for virksomheter som har tatt i bruk AI

Bekymringer rundt og mulighetene eksisterende lovverk gir til å innhente, lagre og utnytte data er en barriere både intervjuer og spørreundersøkelsen peker på som fremtredende. Bekymringene knyttet til lover og regler gjelder alle typer brukere og leverandører og på tvers av næringer.

Blant annet er det relativt stor usikkerhet rundt hvordan virksomhetene skal og bør tenke rundt GDPR og deling av data. Eksemplene er mange på hvordan virksomheter har løsninger klare for utrulling, men hvor lovverket enten mangler eller hvor det er tilstrekkelig stor usikkerhet rundt tolkning av regelverket til at løsningene ikke settes ut i drift.

Digital Norway peker også på en bekymring for at virksomheter skal ha utfordringer med å navigere i lover, direktiver og reguleringer som kommer fra EU når det kommer til AI. Dette vil kunne bidra til å forsinke utviklingsmuligheter, også for AI spesielt.

Et konkret eksempel som kan nevnes er utfordringer innenfor antihvitvasking og svindelutvikling i banknæringen. Her har bankene løsninger som kan automatisk flagge transaksjoner og kunder, men hvor det både må gjøres manuelle sjekker samt at data ikke kan deles mellom banker eller mellom bank og myndigheter på en måte som ville forenklet og forbedret systemet betraktelig.

5 AI brukes i bredden av norsk næringsliv og på mange ulike måter

I dette kapittelet beskrives virksomhetene vi har intervjuet og hvordan disse bruker AI i dag. Tekstene er hovedsakelig basert på intervju eller informasjon som framgår av nettsidene deres. Se vedlegg D for utfyllende informasjon om metode.

5.1 Völur reduserer matsvinn ved bruk av AI

Start-up virksomheten Völur leverer AI-teknologi til slakterier. Ved å kombinere kunstig intelligens med industrikompetanse forbedrer de effektiviteten i kjøttindustrien. Forretningssiden innebærer å bruke de ulike delene av dyrene «smartere» slik at det blir minst mulig matsvinn og at riktig del av dyret blir brukt til riktig produkt på riktig tidspunkt.

Völur ble startet opp av Robert Ekrem, som har industribakgrunn fra Nortura og NorgesGruppen. Han så et potensiale for at slakteriene kunne drive mer effektivt ved å utnytte dyrene bedre. Sammen med David Moriano og Adrian Diaz, som har tekniske bakgrunner²⁹, startet han Völur i 2019. Kundene til Völur er store slakterier i Europa og Nord-Amerika, og på kundelisten er blant annet amerikanske JBS USA og franske Cooperel. Ved å benytte AI-teknologi fra Völur kan slakteriene optimalisere produksjonen og slik lage flere riktige produkter av samme mengde kjøtt, som igjen øker inntektene til slakteriene. Völur benytter data fra slakterier og fabrikker, som sier noe om antall dyr, kjøtttype, kjøttprosent, samt retningslinjer for produksjon. Ved å bruke de ulike delene av dyrene smartere slik at de ulike kjøttstykkene brukes til det de er mest egnet til³⁰, så vil balansen mellom tilbud og etterspørsel bedres, samt øke verdiuttaket av dyret. Völur har med sin løsning klart å bruke ca. 10 prosent færre dyr og fortsatt levert det samme tilbudet i markedet. Völur estimerer at slike resultater kan tilsvare en like stor reduksjon i karbonutslipp, som utslippet til hele den globale flyflåten.

Völur AS og AI-teknologi

- Völur har utviklet AI-basert programvare som optimaliserer bruk av slaktet dyr som skal videreforedles.
- På bakgrunn av analyse av slakterienes data på bl.a. antall dyr, kjøtttype, kjøttprosent, får slakteriene en produksjonsplan over hvilke kjøttprodukter som bør produseres.
- Dersom slakteriene benytter de ulike kjøttstykkene til det de er mest egnet til, vil det kunne produseres flere produkter gitt lik kjøttmengde.
- Völur har med sin løsning klart å bruke ca. 10 prosent færre dyr og fortsatt levert den samme etterspørselen i markedet.

Völur starter med å forstå, transformere og klargjøre dataen de får fra kunden. Dette er ifølge Völur en kompleks jobb, da dataene kommer fra ulike systemer og har ulike formater. Når dataene er klargjort, kan en AI-modell finne fram til den optimale produksjonsplanen. Dette blir deretter gjort tilgjengelig for kunden

²⁹ Adrian Diaz har bakgrunn fra Software Engineering og robotics og er nå Völurs CTO. David Moriano har erfaring med data science og AI modellering og er CAIO, Chief AI Officer.

³⁰ Dette innebærer for eksempel at mest mulig av indrefiletten av en ku brukes til indrefilet og biff, og ikke blir til kjøttdeig.

gjennom Völurs web-applikasjon, og på bakgrunn av Völurs analyser får slakteriene en produksjonsplan over hvilke kjøttprodukter som skal produseres den enkelte dag.

Dagens praksis i mange slakterier at produksjonsbeslutningene gjøres manuelt. Dette er mye jobb og avhenger av kunnskap fra den enkelte ansatte. En slik produksjonsform er tidskrevende og sårbar. Ifølge Völur så bidrar deres løsninger blant annet til at kundene, som i hovedsak er slakterier, får økt leveringsgrad.

Suksesskriterier for videre vekst

AI-teknologien fra Völur må tilpasses hver enkelt kunde, fordi ulike slaktere har ulike dyr og ulike produksjonsprosesser og forretnings-regler. Et stort spørsmål ved oppskalering av kundemassen er; «Hvor mye må modellene tilpasses til ulike virksomheter?» Samtidig er det slik at når Völur vet hvordan et slakteri fungerer, så kan de skalere til andre slakterier ganske raskt. En annen forutsetning for å få økt vekst er at slakteriene har tillit til at produktet Völur leverer vil gi dem en forbedret produksjonsprosess. For Völur er det derfor viktig å finne endringene de kan gjøre som ikke er kostbare, og deretter repetere og finjustere disse prosessene.

5.2 For SpareBank 1 SMN kan kunstig intelligens effektivisere enkelte arbeidsprosesser med opp mot 40 prosent

SpareBank 1 SMN anvender både maskinlæring og generativ kunstig intelligens både til å forbedre og effektivisere produkter og arbeidsprosesser. SpareBank 1 SMN ser allerede at spesifikke arbeidsoppgaver kan effektiviseres med opp mot 40 prosent og har en konkret innsparing på chatbots på 16 mill. kroner årlig.

SpareBank 1 SMN er lokalisert i Midt-Norge og er del av SpareBank 1 alliansen. De har alltid hatt en aktiv holdning til ny teknologi, og begynte for snart 10 år siden å anvende kunstig intelligens, men aktiviteten på området gikk fra ett smalt område for spesialister til bruk i bredden i november 2022 med lanseringen av ChatGPT og generativ AI mer generelt.

Gjennom samarbeid med blant annet det Trondheimsbaserte oppstartsselskapet Strise.ai benyttes maskinlæring til å gi et bedre beslutningsgrunnlag knyttet til bankens kunder (know your customer, KYC). Løsningen effektiviserer og forbedrer arbeidsprosessene knyttet til bankens kunder. Relevante data samles inn om kunden, kobles sammen og visualiseres med grafteknologi hvor relevant informasjon og beslutningsgrunnlag presenteres for den ansatte. Systemet kan flagge kunder hvor det er behov for nær-

SpareBank 1 SMN og AI-teknologi

- SpareBank 1 SMN har i flere år benyttet maskinlæring og generativ AI for å forbedre produkter og effektivisere arbeidsprosesser.
- Selskapet benytter eksempelvis AI for svindeldeteksjon. Systemet kan både avdekke og forutse potensielle svindelforsøk.
- Dette hjelper banken å overholde gjeldende lover og regler og redusere risiko for brudd på disse.

mere undersøkelser av kundens relasjoner, politisk eksponering, medieomtale mv. og hjelper slik banken til å ta avgjørelser. Mennesker må fortsatt ta avgjørelsene, men de får bistand til å forstå komplekse sammenhenger og helheten samt avdekke potensielle svakheter og risikomomenter ved nye kundeforhold.

Det gjøres mye på svindeldeteksjon (anti money laundering, AML). Systemer og algoritmer kan avsløre svindel direkte og predikere hvor det sannsynligvis har eller kan skje svindel. Både løsningene mot AML og KYC bidrar til at banken overholder gjeldende lover og regler, og slik også reduserer risiko knyttet til brudd på disse med påfølgende økonomiske konsekvenser. Viktig å presisere at mennesker fortsatt absolutt er en del av prosessene selv om stadig mer er automatisert og drevet av AI.

SpareBank 1 SMN benytter maskinlæring for å gjøre klassifiseringer i nettbanken. Klassifiseringen bidrar til å øke kvaliteten på produktet nettbank. Konsernet benytter også kunstig intelligens fra tredjeparter som Semine. Der benytter SpareBank 1 SMN kunstig intelligens for å automatisere prosessen for inngående fakturaer, og bidrar til å redusere repetitive oppgaver, feil og ressursbruk i regnskapshuset ved hjelp av kunstig intelligens. Dette er nok et eksempel på en tjeneste som er forbedret med kunstig intelligens.

Generativ kunstig intelligens benyttes for å effektivisere egne arbeidsprosesser i SpareBank 1 SMN. De har hatt kjørende algoritmer i flere år, men hvor det foreløpig handler om å tilpasse og sette opp gode systemer og produkter som også overholder gjeldende regler og retningslinjer. Banken var en av de første bankene som tok i bruk en chatbot mot kundene basert på avanserte språkmodeller hvor de ser innsparringer på om lag 16 mill. kroner årlig. Chatboten er derimot ikke generativ ut mot kunde. Store språkmodeller i bruk for idégenerering og markedsføring er områder hvor vi utforsker bruken i dag, da dette er prosesser som ikke involverer sensitive data i like stor grad.

Enterprise versjonen av Microsoft Copilot (tidligere Bing enterprise), GitHub Copilot mv. er tatt i bruk på noen områder og bistår de ansatte med økende antall oppgaver. Systemene brukes i lukkede miljø og med noen begrensninger for å sikre ansvarlig bruk og forhindre brudd på personvern, GDPR og annet relevant lovverk. Man ser allerede potensielle besparinger på opp mot 40 prosent på enkelte arbeidsoppgaver.

SpareBank 1 SMN jobber kontinuerlig med maskinlæringsmodeller både i egen regi, sammen med store teknologiselskaper og i samarbeid med blant annet NorwAI som er et senter for fremragende forskning på feltet kunstig intelligens ledet av NTNU. Potensialet både på effektivisering av arbeidsprosesser, reduisering av risiko, flere og bedre produkter og kundeopplevelser vurderes som stort.

5.3 Consigli optimaliserer prosjektering og anbudsprosesser med AI

Teknologivirkosomheten Consigli bruker kunstig intelligens og matematisk optimering til å optimalisere prosjektering og anbudsprosesser, både for byggherre og entreprenører. AI-tjenesten de leverer reduserer risiko, kostnader og miljøavtrykk i prosjektene. På kundelisten er medlemmer av Byggenæringens Landsforening og Nelfo, norske kommuner som Bergen kommune og store eiendomsaktører som Entra.

Grunder av Consigli, Janne Aas-Jakobsen har vært en del av bygg- og eiendomsbransjen i 25 år, og hun så et potensial for å bruke teknologi til å skape bedre kvalitet og lønnsomhet i bransjen, og i 2020 ble Consigli etablert.³¹ I 2023 består Consigli av 32 ansatte, fordelt på 16 nasjonaliteter. De ansatte er en kombinasjon av matematikere, fysikere, AI-eksperter og ingeniører som har inngående kjennskap til bygg- og eiendomsbransjen. Hovedkontoret ligger i Oslo, men virksomheten har i 2023 også etablert seg i England.

Reduserer kostnader og miljøavtrykk

Consigli bruker kunstig intelligens på store mengder data som er lagret over mange år for å prosjektere bygg mer optimalt.³² Consigli bistår blant annet bygg- og eiendomsbransjen og kommuner med prosjektering av elektriske systemer, samt ventilasjon, varme og sanitær (VVS). Kunden gir informasjon til Consigli om hvilke krav de har til bygget som skal prosjekteres, slik som arkitekttegninger eller arkitektmodell og kravspesifikasjoner, og Consigli bruker kunstig intelligens og matematisk optimering til å innfri kravene fra kunden og myndighetene³³. Dette bidrar til at alle komponenter, som for eksempel rør og ledninger, blir plassert på optimal måte og man kan bruke færre komponenter for å få det til. I mange byggeprosjekter gjøres prosjektstyringsavgjørelser manuelt. Consigli estimerer at ved å bruke deres AI-verktøy fremfor mer tradisjonelle prosjekteringsmetoder så reduseres antall komponenter og horisontale føringer med 20 prosent. Nylig reduserte Consigli 360 belysningsarmaturer fra et prosjekt. Mange medlemmer av Byggenæringens Landsforening og Nelfo bruker Consigli som teknologi- og kunnskapsleverandør for å forbedre sine arbeidsprosesser og leveranser med AI.

Consigli AS og AI-teknologi

- Consigli kombinerer kunstig intelligens og matematisk optimering for å effektivisere prosjektering og anbudsprosesser i bygg- og eiendomsbransjen.
- AI brukes blant annet til å optimalisere prosjektering av VVS-systemer og redusere antall komponenter og horisontale føringer med 20 prosent.
- Consigli benytter også språkmodeller koblet på dokumentasjonen i anbudsprosesser, som et verktøy for å hente ut sentral informasjon forbundet med risiko ved prosjekter.

³¹ [Proptech-nykommer henter 19 millioner og får tungvektene på laget: «Kan snu opp ned på hele næringen» \(shifter.no\)](#)

³² [Consigli har blant annet skrapet alle offentlige anbud fra Doffin i over 3 år, og mottatt data for mange eksisterende bygg fra norske eiendomsselskaper.](#)

³³ [Byggeteknisk forskrift \(Tek 17\) trekker opp grensen for det minimum av egenskaper et lovlig byggverk i Norge må ha.](#)

Bruker språkmodeller til å optimalisere anbudsprosesser

Consigli bidrar også til å redusere risiko i forbindelse med anbudsdokumenter³⁴ ved å søke etter tekst som kan skape problemer i et prosjekt. Det kan for eksempel være uklare formuleringer, henvisninger til byggestandarder som er utgått eller uoverensstemmelser i ansvarsbeskrivelser. Ved å bruke språkmodeller (NLP), både hyllevarer og egenutviklede, samt kunnskap fra bransjen om hva som er risikomomenter i slike dokumenter så finner modellen hva som er risikomomentene i anbudsdokumentene og kunden får en oversikt over disse. En anbudsforespørsel kan være på alt fra 5 til 300 dokumenter, og ved å bruke denne tjenesten kan kunden redusere tidsbruken på å lese gjennom disse dokumentene betydelig.

5.4 Equinor bruker AI til å unngå nedetid og sparer hundretalls millioner

Equinor bruker kunstig intelligens til å unngå kostbar driftsstans i olje og gassproduksjonen. I sommer sparte AI-verktøyet Omnia.Prevent Equinor for 300 millioner kroner, da verktøyet oppdaget en feil tidlig ved Kårstø prosessanlegg.

Det internasjonale energikonsernet Equinor har hovedsakelig virksomhet innen olje og gass og er den største petroleumsaktøren på den norske kontinentalsokkelen. Virksomheten bruker kunstig intelligens på en rekke områder slik som seismikktolkning og brønnplanlegging. Det er størst verdipotensial knyttet til driften på sokkelen, og Equinor har derfor investert mest i kunstig intelligens tilknyttet driftsoperasjoner.

Bruker maskinlæring til prediktivt vedlikehold

Equinor bruker AI-verktøyet Omnia.Prevent for prediktivt vedlikehold. AI-verktøyet er en programvare som overvåker tilstanden til tungt roterende utstyr, og i første omgang har Equinor fokusert på roterende utstyr

Equinor ASA og AI-teknologi

- Equinor bruker AI teknologi på en rekke områder, for eksempel innen prediktivt vedlikehold og systematisering av erfaringsdata.
- AI verktøyet Omnia.Prevent, benytter maskinlæring for finne mønster og sammenheng i enorme mengder data. AI-verktøyet kan fange opp feil som ville være umulig for mennesker å oppdage og hindrer nedetide.
- Equinor bruker også store språkmodeller for å optimalisere drift og vedlikehold på installasjoner ved å hente ut og systematisere hendelsesrapporter og erfaringsdata.
- Språkmodellen, som er en operasjonell planleggingsløsning, har også blitt videreutviklet til å brukes innen havvind.

³⁴ [Anbudsdokumenter er en samling skriftlige informasjon, tegninger og spesifikasjoner som utarbeides av byggherren eller prosjekteieren for å kunngjøre et byggeprosjekt og anmode om anbud \(tilbud\) for utføre et tilbud.](#)

som pumper, kompressorer og turbiner. AI-verktøyet er trent til å identifisere feil så tidlig som mulig, slik at Equinor kan gjøre tiltak for å unngå nedetid, som her vil si at produksjonen av olje og gass stopper opp.

Bruk av kunstig intelligens og maskinlæring til å prediktere feil innebærer flere fordeler for Equinor fremfor å bruke tradisjonell tilstandsovervåkning. Maskinlæringsmodeller kan fange opp feil som vil være umulig å oppdage for mennesker. Dette skyldes at de kan trenes til å finne mønster og sammenhenger i enorme datamengder som mennesker ikke er i stand til å analysere på samme måte. I tillegg muliggjør AI at man kan skalere utstyrsovervåkingen til å omfatte mange utstyrstyper på samtlige produksjonsanlegg på en svært kosteffektiv måte.

Klarer Equinor å minske nedetid for produksjonen, sparer de mye. En hendelse sommeren 2023 på pro-sessanlegget på Kårstø er et eksempel på dette. Der oppdaget AI-verktøyet Omnia.prevent en feil på en viktig gasskompressor ved at det gikk en alarm på en turbin til kompressoren. Dette var en reell alarm og turbinen ble byttet ut. AI-verktøyet gjorde til at alarmen gikk, som igjen førte til at feilen ble oppdaget tidlig og ble raskt håndtert. Dette førte igjen til at man fikk byttet turbinen på en planlagt og langt mer effektiv måte enn om feilen hadde ført til driftsstans. Dette er den mest alvorlige feilen som er oppdaget av AI-verktøyet og det er estimert at den raske oppdagelsen sparte Kårstø og Equinor for 300 millioner kroner. Omnia.prevent systemet har imidlertid oppdaget rundt 400 reelle feil, hvor flere av dem kunne ha utviklet seg til reelle hendelser.³⁵

Erfaringsdata og språkmodeller bidrar til læring og det grønne skiftet

Equinor bruker også store språkmodeller til å optimalisere drift og vedlikehold på installasjoner. Olje- og gassindustrien samler inn enorme mengder skriftlig data fra sine operasjoner slik som hendelsesrapporter og erfaringsdata. Disse dataene blir brukt til å trene opp en egen språkmodell, som anvendes i operasjonell planlegging, for å trekke inn relevant sikkerhetsinformasjon fra tidligere hendelser og tilgjengeliggjøre den når en tilsvarende jobber planlegges. Når Equinor planlegger for en spesifikk operasjon, som for eksempel boring eller vedlikehold, så henter modellen ut historisk data fra tidligere hendelser som er relevant for den operasjonen som skal gjennomføres. Dette gjør igjen at Equinor kan lære av tidligere operasjoner, og erfaringsdata blir systematisert slik at virksomheten kan dra nytte av dem. Språkmodellen er multi-språklig slik at ansatte i Equinor kan lære av relevante erfaringer fra Nordsjøen i forbindelse med operasjoner i for eksempel Brasil.

Den operasjonelle planleggingsløsningen har også blitt videreutviklet til bruk med fornybare energikilder som havvind, og testes nå ut på verdens største offshore vindpark Dogger Bank. For Equinor er det å

³⁵ [Denne peaken sparte Kårstø for 300 millioner kroner - Digi.no](#)

implementere AI-teknologi viktig for å kunne gjennomføre det grønne skifte og gjøre investeringer innen havvind lønnsomme.

5.5 AI-løsninger fra OptoScale forbedrer økonomisk og miljømessig bærekraft i havbruksnæringen

Teknologivirksomheten OptoScale leverer sanntidsovervåkning av endringer i vekt, velferd og lus til oppdrettsnæringen. AI-verktøyene fra OptoScale gjør oppdrettsvirksomhetene i stand til å ta velinformerte valg basert på presis informasjon om sin fiskebestand. Velinformerte valg bidrar til lavere klimaavtrykk, økt lønnsomhet og bedre fiskevelferd.

OptoScale ble etablert av sivilingeniør Sven Jørund Kolstø i 2016, gjennom hans rolle i investeringsvirksomheten CoFounder. Han hadde erfaring fra oppdrettsbransjen og så at bransjen gjorde mange beslutninger og arbeidsoppgaver manuelt som i liten grad var basert på objektive data. Kolstø så et potensial for å bruke kunstig intelligens, herunder bildebehandling (datasyn), til å samle og utnytte data for å optimalisere beslutninger knyttet til blant annet føring, veiing og lusetelling. Dette ble starten på teknologivirksomheten OptoScale som har økt omsetning fra snau 4 million kroner i startåret 2016 til et mål om nærmere 100 millioner kroner i 2024. På kundelisten står store norske virksomheter som SalMar, Lerøy, Grieg Seafood og Cermaq. OptoScale har også kunder i alle de andre store produsentlandene av laks, som blant annet Chile og Canada.

OptoScale AS og AI-teknologi

- OptoScale har utviklet en AI-programvare for å optimalisere oppdrettsbransjen.
- Ved hjelp av bl.a. datasyn og bilde-gjenkjenning samler AI programmet inn data på ulike typer og antall lus, sårdannelser på fisken, fiskens vekt og tilvekst i merdene i sanntid.
- Systemet gjør at manuelle oppgaver, slik som lusetelling bortfaller, og fisken får riktig førmengde ved at oppdretterne blir løpende oppdatert om fiskens størrelse og helse.

Teknologivirksomheten OptoScale samler inn data om fiskebestanden i den enkelte merd gjennom verktøyet Bioskop som anvender datasyn og bildegjenkjenning. Programvaren er trent til å gjenkjenne lus, sår og til å estimere fiskens vekt. Løsningen gjenkjenner ulike typer lus og antall lus, sårdannelser på fisken samt fiskens vekt og tilvekst. OptoScale gir røkteren sanntidsanalyser og data for utviklingen i den enkelte merd via sin portal. Bioskopet fra OptoScale kan «leases» enten som en mobil sensor som flyttes mellom merder eller monteres i alle merder for full oversikt i sanntid.

Økt lønnsomhet, dyrevelferd og miljøhensyn

Dataene som samles inn, analyseres og tilgjengeliggjøres, bidrar til at avgjørelser som tidligere ble tatt basert på erfaring kan tas basert på objektive data, og arbeidsoppgaver som ble gjort manuelt kan automatiseres. For eksempel bortfaller behovet for manuelle lusetellinger da systemet er godkjent av Mattilsynet til bruk for rapportering av antall lus (og av ulike typer lus). Uten kunnskapen fra systemet må fisk fysisk tas opp og sjekkes for lus. Dette krever manuelt arbeid og det er stressende for fisken. OptoScale forbedrer slik både økonomien og fiskevelferden ved å automatisere en tidligere manuell oppgave.

OptoScale bidrar også til å optimalisere beslutninger knyttet til føring gjennom kontinuerlige estimater på fiskens vekst og tilvekst. Sanntidsinformasjon om tilvekst gjør at presisjonen i utføringen øker og potensiell overføring (svinn) reduseres. Mer optimal føring er både kostnadsbesparende for oppdretteren og det er bedre for klimaavtrykket i produksjonen. Videre vil et mer presist og oppdatert bilde av størrelsen på fisken forbedre beslutninger om når en lokasjon bør starte slakting, hvilke merder som bør prioriteres når (også sett opp mot utfordringer som lus og sår). Denne informasjonen kan i seg selv bidra til at oppdretter får en bedre pris for fisken. Det ligger også en potensiell gevinst i at oppdretter blir i bedre stand til å rapportere slaktevekt til slakteri, og slik redusere kostnader i slakteridelen av verdikjeden.

5.6 Solcellespesialisten bidrar til grønn omstilling

Kunstig intelligens bidrar til at kunder får bedre tjenester og produkter og at produksjonen av fornybar solenergi øker. Løsningene gir mer effektiv produksjon og økt effektivitet i kraftsystemet. Slik bidrar Solcellespesialisten til overgangen fra fossile energikilder til fornybar solenergi både i inn- og utland.

Solcellespesialisten er et kreativt utspring av smart bruk av IT, data, maskinlæring og etter hvert kunstig intelligens mer bredt. De leverer og installerer solcelleanlegg til næringsbygg, eneboliger og hytter. Virksomheten har i flere år utviklet avanserte digitale tjenester som utnytter store mengder data og kunstig intelligens. Per i dag er det mye pilotering, men også løsninger i drift som benytter kunstig intelligens til kostnadseffektivisering og kvalitetsforbedring. De har tre områder i dag med konkrete gevinster; droner med datasyn for å overvåke solcelleanlegg som er i drift, automatisering av arbeidsoppgaver og bedre samspill med kraftnettet når lokalt overskudd av solkraftproduksjon skal mates inn i kraftsystemet.

Solcellespesialisten AS og AI-teknologi

- Solcellespesialisten bruker kunstig intelligens på tre områder; droner med datasyn for å overvåke produksjonen, automatisering av arbeidsoppgaver og optimalisering av produksjonen som skal inn i nettet.
- Solcellespesialisten har også utviklet sitt eget ERP-system, som samler inn store mengder data om virksomhetens installasjoner. Infrastrukturen har lagt til rette for bruk av kunstig intelligens, som kan optimalisere ressursbruken, planlegging og produktutvelgelse.

Virksomheten har i flere år benyttet droner med termokamera for å overvåke solcelleanlegg. Gjennom bildeanalyse og med kunstig intelligens gjøres automatiserte bildeanalyser og avviksoppfølging ved å avdekke unormal varme i solcellepaneler, som kan være indikasjoner på skadede komponenter, bl.a. etter lynnedslag.

Ved å bruke generativ kunstig intelligens har Solcellespesialisten utviklet en løsning som automatiserer nettmeldinger til nettvirksomhetene når ny produksjon skal inn i kraftsystemet. Solcellespesialisten sparer om lag ett årsverk med den installasjonsaktiviteten de har i dag. Samtidig reduserer de omfanget av repetitive arbeidsoppgaver for sine ingeniører.

Solcellespesialisten optimaliserer energiproduksjonen fra sine kunders anlegg inn i kraftsystemet. Slik hjelper de nettvirkosomhetene med å fase inn ny fornybar kraft på en kostnadseffektiv måte. Løsningen predikerer produksjon og etterspørsel, samt nettets kapasiteter, og tilpasser produksjonen til forutsetningene på det enkelte sted. Slik bidrar Solcellespesialisten til økt nettutnyttelse og økt effektivitet i hele kraftsystemet.

Solcellespesialisten har også utviklet sitt eget ERP-program³⁶, et virksomhet- og ressursplanleggingssystem, som samler store mengder data om deres installasjoner og legger grunnlaget for virksomhetens implementering av kunstig intelligens. Infrastrukturen har lagt til rette for datavektorer gjennom hele prosessen slik at kunstig intelligens kan optimalisere ressursbruken, planlegging og produktutvelgelse. Ifølge Solcellespesialisten antas det at kunstig intelligens kan bidra til en effektivisering på dette området som kan øke produksjonen med 10-30 prosent, uten ekstra ressursbruk. Samt at systemet teoretisk sett kunne bidratt til 50-140 millioner kroner i økt omsetning for Solcellespesialisten i 2023 på dagens ressurser, med en antatt økt fortjeneste. Ifølge Solcellespesialisten er mulighetene store og blir kontinuerlig utforsket videre.

5.7 XXL bruker ulike AI-tjenester for å redusere kostnadene sine

Sports- og friluftskjeden XXL har siden 2020 brukt ulike AI-tjenester for å redusere virksomhetens kostnader. Sportskjeden kjøper hovedsakelig AI-tjenester i form av hyllevarer fra leverandører, men har også selv utviklet en maskinlæringsmodell for å gi kunder produkthanbefalinger på virksomhetens nettside.

XXL er en sports- og friluftskjede med 91 varehus i Norge, Sverige, Finland og Østerrike. De har også Nordens største sportsbutikk på internett. Klikker du deg inn på hjemmesiden til XXL vil du få produkthanbefalinger til hvilke produkter du burde kjøpe. Produkthanbefalingene på hjemmesiden er basert på data om kundeadfærd og XXLs selvutviklede maskinlæringsmodell.

XXL kjøpte tidligere tjenesten med produkthanbefalinger av en ekstern leverandør, men sports- og friluftskjeden har etter hvert bygget opp egen kompetanse på hvordan gi best mulig målrettede produkthanbefalinger til sine kunder. Sports- og friluftskjeden har utviklet en egen maskinlæringsmodell

XXL Sport & Villmark AS og AI-teknologi

- XXL har selv utviklet en maskinlæringsmodell som gir produkthanbefalinger til kunder som besøker nettsidene.
- Ved å utvikle modellen selv kan XXL ta i bruk kunders kjøpshistorikk og slik levere bedre produkthanbefalinger. Løsningen har bedret topplinjen til XXL med 2 prosent.
- XXL benytter også AI teknologi som de har kjøpt inn av eksterne, og ser hele tiden etter nye muligheter for bruk av AI. Nå jobber XXL med å utforske muligheter for bruk av AI innenfor innholdsproduksjon og kundeservice.

³⁶ Forkortelse for «Enterprise resource planning», og er et begrep innen bedriftsøkonomi og næringsliv om store datasystemer for ressursplanlegging, økonomi og administrasjon. For mer informasjon: [Enterprise resource planning – Store norske leksikon \(snl.no\)](https://snl.no/enterprise-resource-planning)

(nevralt nettverk) for produktanbefalinger da dette tillater at de kan bruke anonymisert informasjon om egne kunders kjøpshistorikk, dvs. data som ikke kan deles med eksterne leverandører. Ved å bruke sin egen modell for produktanbefalinger basert på kjøpshistorikk, har XXL fått bedre resultater enn da tjenesten ble levert av en ekstern leverandør og denne informasjonen ikke inngikk. Dette konkrete tiltaket bedret omsetningen til XXL med cirka 2 prosent.

Effektiviserer med å kjøpe AI-teknologi fra leverandører

Maskinlæringsmodellen for produktanbefalinger på hjemmesiden til XXL er den eneste av AI-tjenestene som XXL har utviklet selv. Sportskjeden kjøper imidlertid flere ulike AI-tjenester (hylleverer) fra ulike IT-leverandører. Årsaken til at de i stor grad kjøper tjenester fra andre er at utvikling av AI-tjenester ikke er XXL sitt kjerneområde, og at virksomheten har hatt stor nytte av å bruke eksisterende hylleverer. Kjøp av AI-tjenester fra eksterne leverandører bidrar til å optimalisere XXLs drift ved å kutte i virksomhetens kostnader.

Et eksempel på en hyllevare som XXL bruker er den generative språkmodellen ChatGPT, som er utviklet av OpenAI. Systemutviklere hos XXL bruker Chat GPT som assistent for å kvalitetssikre koder og redusere leveransetiden. Sports- og friluftskjeden forventer at dette gir en effektiviseringsgevinst på 10-15 prosent på alle kodeleveranser i løpet av 2024. XXL bruker foreløpig generative språkmodeller som Chat GPT i begrenset omfang, for eksempel til enkle oversettelser og mindre juridiske avklaringer.

XXL jobber også med å hente ut AI effektiviseringsgevinster innen innholdsproduksjon og kundeservice.

5.8 Schibsted har satset strategisk på AI siden 2015

Schibsted ligger langt fremme i Europa når det gjelder å satse på kunstig intelligens i mediebransjen. Konsernet har blant annet et eget AI-akademi for å bidra til kunnskapsdeling og øke kunnskapen blant ansatte om AI-teknologi.

Schibsted er et internasjonalt mediekonsern med hovedkontor i Oslo, som i hovedsak driver med aviser, trykking og annonseformidling.³⁷ Schibsted består av 60 virksomheter som er helt eller delvis eid av konsernet. Noen kjente virksomheter som inngår i konsernet er VG, Aftenposten og Finn.no. Schibsted består av mange virksomheter og har desentralisert sine produkter og teknologimiljøer. Siden Schibsted består av mange virksomheter som er lokalisert ulike steder, så har de sentralt styrket sitt strategiske fokus på AI gjennom; Schibsted Futures Lab og AI Enablement program.

Schibsted setter søkelys på AI gjennom egne AI-team

Schibsted Futures Lab og AI Enablement program fungerer som støttefunksjoner til konsernets virksomheter når det gjelder problemstillinger knyttet til AI-teknologi. Schibsted Futures Lab undersøker ulike typer fremvoksende teknologier³⁸, ikke nødvendigvis for å bruke eller å produsere selv, men for å vite hvordan virksomhetene i Schibsted skal forholde seg til teknologiske innovasjoner som kan komme til å påvirke dem. AI Enablement Program driver Schibsteds AI-akademi, og har som formål å bidra til kunnskapsdeling og øke kunnskapen blant ansatte om AI-teknologi. Programmet sørger også for et rammeverk for å sikre ansvarsfull bruk av AI i konsernet, samt at det hjelper de ulike virksomhetene med å få inn AI-tjenester der det kan være gunstig for å øke kvalitet og effektivitet.

Et eksempel på bruk av AI i Schibsted er VG's egenutviklet transkriberingsapp JOJO. Appen brukes av VG's journalister for å transkribere intervjuer. Dette produktet ble utviklet av VG, da de så en mulighet for å effektivisere den manuelle transkriberingsprosessen. Appen fra VG er bygget på OpenAI's Whisper, en talegjenkjennings- og transkripsjonsprogramvare som bruker kunstig intelligens³⁹. Det er VG som har utviklet appen, men Schibsteds sentrale AI-team har også bidratt med kunnskapssparing og rådgiving i forbindelse med utvikling av appen.

Schibsted ASA og AI-teknologi

- Schibsted har egne overordnede AI-team; Schibsted Futures Lab og AI Enablement program, som er støttefunksjoner til konsernets virksomheter.
- Teamene har blant annet som formål å bidra til kunnskapsdeling, sørge for rammeverk for ansvarsfull AI-bruk, bidra ved implementering av nye AI-løsninger, samt å være fremadrettet og følge med på hva som skjer innen fremvoksende teknologier.

³⁷ Schibsted selger nå ut media og avisdelen, og skal konsentrere seg på markedsplassene (som Finn). Se for eksempel omtale på [e24](#).

³⁸ Dette refererer til teknologiske innovasjoner og fremskritt som er i ferd med å utvikle seg eller kommer til syne, og som har potensial til å påvirke ulike sektorer og samfunnet som helhet

³⁹ VG gjør transkriberings-app tilgjengelig for flere (journalisten.no)

5.9 For Strawberry har AI-assistanse medført effektiviseringer på opp mot 20 prosent

Hotellselskapet Strawberry utnytter kunstig intelligens (AI) både i drift ute på hotellene og i hovedkontortjenestene. Ute på hotellene brukes AI for å støtte de ansatte og redusere omfanget av manuelle repetitive og administrative oppgaver slik at mer tid kan brukes på å sikre enda bedre gjesteopplevelser. Ved hovedkontoret brukes AI for å øke hastigheten og kvaliteten på prisingen, redusere manuelt arbeid. Ved enkelte avdelinger ser de allerede effektiviseringer på opp mot 20 prosent.

Covid-19 pandemien var spesielt tung for hotellbransjen og gjorde at effektivisering og forbedring av egne arbeidsprosesser ble aktualisert. I tillegg til å bytte alle sine interne datasystemer fokuserer Strawberry på hvordan kunstig intelligens kan bidra til å effektivisere driften gjennom å redusere behovet for manuelle repetitive og administrative oppgaver slik at deres ansatte kan fokusere enda mer på å sikre gode kundeopplevelser.

Strawberry og AI-teknologi

- Strawberry utnytter AI både i drift ute på hotellene og i hovedkontortjenestene.
- Ute på hotellene brukes AI for å støtte de ansatte og redusere omfanget av manuelle repetitive og administrative oppgaver.
- Ved hovedkontoret brukes AI for å øke hastigheten og kvaliteten på prisingen, samt å redusere manuelt arbeid.

Strawberry ser like fullt det største potensialet for AI ved hovedkontoret, og hvor de allerede ser enkelte avdelinger med effektivisering på opp mot 20 prosent. Gevinstene i dag og framover ansees som størst inn mot inntektssiden og finans. AI bistår med oppdatering av dokumenter på natten og har medført innsparringer på inntil to timer hver morgen. Den kunstige intelligensen bistår med automatisering av prising i henhold til markedet (etterspørselen) og selskapets strategier. Slik har selskapet eliminert en kjedelig og repetitiv manuell arbeidsoppgave, hvor den ansatte nå i større grad kan bruke tid blant annet på å kontrollere prisforslag generert av roboten. De bruker også AI til å analysere salg og prognoser for framtidig etterspørsel. De ansatte kan nå også i større grad frigjøre tid som blant annet brukes på strategiarbeid.

Kunstig intelligens bidrar ikke til redusert arbeidskraftsbehov, hverken ute på hotell eller ved hovedkontoret. Oppgaveinnholdet i den enkelte stilling endres derimot i en retning hvor mer tid kan brukes på å øke kvaliteten på både egne arbeidsprosesser og på tjenesten selskapet selger.

5.10 For Nortura gir maskinlæring økt presisjonsnivå i kvalitetsvurderingen av kjøtt

Nortura bruker kunstig intelligens i store deler av virksomheten. Per i dag benyttes AI i alt fra mindre initiativer i pilotfase til forskning og helt konkrete case i drift. Foreløpig ser de gevinster og et stort potensial knyttet til bruk av maskinlæring og datasyn til å øke presisjonsnivået i vurdering av kvaliteten på kjøttstykker. Forbedringer øker effektiviteten i produksjonen av ferdige produkter.

Nortura er en stor industriaktør med over 24 produksjonsenheter som tar imot 260 000 tonn kjøtt og egg hvert år. Virksomheten er eid av bøndene og er del av en kompleks verdikjede for matproduksjon. Nortura har en lang rekke initiativer hvor kunstig intelligens spiller en sentral rolle. Nortura er i en fase hvor teknologier og løsninger testes i konkrete case, i tillegg til at de har egne ressurser som forsker på hvordan AI kan bidra til å skape verdi for både virksomheten og deres eiere.

Nortura bygger og tilrettelegger for en etterrettelig infrastruktur for å kunne ta i bruk nye KI-løsninger. Utskiftningene av infrastrukturen kommer i kjølvannet av et større cyberangrep i 2016. Overgangen til skyløsninger og en mer moderne infrastruktur betraktes som en viktig forutsetning for at virksomheten skal kunne ta AI i bruk framover i ulike deler av virksomheten. Nortura legger slik til rette for å lykkes framover på AI-området.

Nortura SA og AI-teknologi

- Nortura bruker AI i mindre initiativer i pilotfase, i forskning, samt til konkrete case i driften.
- Eksempelvis bruker Nortura maskinlæring og datasyn for å øke presisjonsnivået i vurdering av kvaliteten av kjøttstykker.
- Nortura bruker også Microsoft Copilot og generativ AI i effektivisering av interne arbeidsprosesser, beslutningsstøtte generelt og spesielt inn mot markedsføring.
- Nortura ser gevinster og potensiale knyttet bruk av AI.
- Virksomheten er i gang med å bygge og tilrettelegge for en etterrettelig infrastruktur for å kunne ta i bruk nye KI-løsninger.

Per i dag testes og brukes Microsoft Copilot og generativ AI i effektivisering av interne arbeidsprosesser og beslutningsstøtte generelt, og spesielt inn mot markedsføring. Anvendelse av maskinlæring og datasyn er et pilotprosjekt Nortura har gående hvor formålet er å øke verdien for leverandører. Maskinlæring og bildegjenkjenning kan gjenkjenne kvalitet på ulike typer kjøtt som vil effektivisere produksjonen av ferdige produkter. Prosjektet er i en pilotfase. Nortura ønsker å rulle ut tjenesten til flere produksjonsenheter etter hvert som mer data og erfaringer samles inn.

5.11 DRIVE effektiviserer salgsprosessen for bilbransjen

Drive Mobility, eid av Norges Bilbransjeforbund (NBF) og 35 andre bilbransjeaktører i Norge, har lansert en ny felles digital bransjeplattform for håndtering, kjøp og salg av biler. Målet er at den digitale plattformen som blant bruker kunstig intelligens skal effektivisere salgsprosessen for norske bilforhandlere.

Drive består av to deler: Markedsplattformen Drive.no og forhandlerplattformen Drive Dealer. Drive.no er en markeds plass for profesjonelle bilaktører/forhandlere. Her vil privatpersoner både kunne kjøpe seg en bil fra forhandlervirksomheter, samt få verdigrunding av bilen sin eller legge den ut for salg til forhandlernettverket til Drive. Markedsplattformen skal etter planen lanseres i starten av 2024.

Drive Dealer ble lansert i august-september 2023, og per første kvartal 2024 er målsettingen at cirka 200 bilforhandlere skal ha tatt i bruk forhandlerplattformen. Forhandlerplattformen er et prosessverktøy for bilforhandlere til å håndtere bilen før den kommer ut for salg på Drive.no eller andre plattformer. Her håndterer forhandleren prosesser som er nødvendig for å gjøre en bil klar for salg på en markeds plass, slik som for eksempel forkalkyle, takst, rekvisisjon og tilstandsrapport. Verktøyet hjelper bilforhandlere å håndtere bilporteføljen sin samt å effektivisere arbeidsprosessene knyttet til salg av biler.

Drive Mobility AS og AI-teknologi

- DRIVE Mobility er inspirert av et tilsvarende og allerede etablert initiativ fra bilbransjen i Sverige som heter Wayke, og som er rullet ut til 1600 svenske forhandlervirksomheter.
- Teknologien er gjennomprøvd i Sverige, og Drive har inngått en såkalt software-as-a-service avtale med Wayke. Det er denne teknologien som nå vil tilbys norske forhandlere.
- IT-strukturen i plattformen er skybasert, intelligent, lærende, og baserer seg på en containerstruktur.

Maskinlæring fører til effektivisering og nøyaktighet

I Drive Dealer er det integrert et prisverktøy som hjelper bilforhandlere med å velge riktig pris til biler som skal kjøpes inn eller selges videre til kunder. Prisverktøyet er basert på nevralt nettverk og egenutviklede maskinlæringsmodeller. For å predikere riktig pris er maskinlæringsmodellen trent på svære datamengder, nærmere bestemt alle priser på alle bruktbiler som er solgt i Norge i de siste par årene. I bilbransjen har det vært vanlig å sette pris på bruktbiler manuelt. Istedenfor å gjøre dette manuelt bruker prisverktøyet i Drive Dealer kunstig intelligens. Ved å bruke maskinlæring på enorme mengder data effektiviseres prosessen med å velge riktig pris i markedet, og prisen blir mer nøyaktig da den er basert på store datamengder. Ved å bruke prisverktøyet til DRIVE får bilforhandleren også tatt vekk sårbarheten ved at det er noen få ansatte i virksomheten som sitter på kunnskap om hva som er «riktig prising» av en bil, samt at man minsker sjansen for menneskelige feil.

Drive har blitt etablert etter inspirasjon fra Wayke i Sverige (se faktaboks), og er et initiativ for å effektivisere og kutte i kostnader, men også for at bilbransjen selv skal ta kontroll over egne data og skjebne i en tid der viktigheten av data blir stadig større.

Kan få ytterligere effektiviseringseffekter med bruk av generativ AI

Fremover ser DRIVE for seg at generativ AI vil kunne bidra til ytterligere effektivisering av bilbransjen. Eksempler på dette er at verktøy for generativ AI kan brukes til å generere bilder av biler som skal selges. Å bruke kunstig intelligens til dette istedenfor å ta bildene selv vil spare virksomheter for både tid og penger. Et annet potensiale ved generativ AI er å bruke «prompts»⁴⁰ for å dirigere modellen til å produsere annonsetekster. På dette området er DRIVE fortsatt i startfasen, men ser store muligheter for effektivisering og kostnadsbesparelser de kommende årene.

5.12 For Schneider Electric gir AI bedre produkter og mer effektive arbeidsprosesser

Schneider Electric har økt effektiviteten i egen virksomhet og oppnådd viktige kvalitetsforbedringer i produktene og tjenestene ved hjelp av kunstig intelligens.

Schneider Electric er en stor global virksomhet med kontorer flere steder i Norge. Virksomheten har 180 års erfaring med elektrifisering, automatisering, digitalisering og bærekraft. De senere årene har virksomheten utnyttet kunstig intelligens i økende grad for å effektivisere egne prosesser, men også for å levere bedre produkter og tjenester til sine kunder. Schneider Electric bruker AI i dag i analyseverktøy for markedsutvikling, chatbots og prediktive drifts- og supportløsninger, i simuleringverktøy som identifiserer eventuelle svakheter i produktutvikling, samt i styring og energioptimalisering i bygg, støtte til administrative oppgaver og støtte til programvareutvikling. Bruk av AI forenkler tidkrevende oppgaver og reduserer usikkerhetsmomenter, spesielt rundt kundeføring og markedsutvikling. Schneider Electric har spart betydelige kostnader, både i form av mer produktive beslutningsprosesser, færre feil og redusert nedetid i produksjonen.

Schneider Electric Norge AS og AI-teknologi

- Schneider har de senere årene utnyttet AI for å både effektivisere egne prosesser og levere bedre produkter og tjenester til sine kunder.
- Eksempelvis brukes AI til energioptimalisering, slik som overvåking og styring av varme og ventilasjon.
- Bruker også AI i analyseverktøy for markedsutvikling, chatbots, samt drifts- og supportløsninger.

Konkrete eksempler på hvordan AI gir Schneider Electric gevinster finnes også. Innenfor bygningsautomatisering benyttes AI til termisk modellering, overvåking og styring av varme, ventilasjon og kjøling, energioptimalisering og elektrisk belastningsfordeling. Etterspørsel etter elektrisk kraft og forsyning i microgrids håndteres av AI. Videre automatiserer AI kvalitetskontroll og visuell inspeksjon innenfor industrien. Også for datasentre gir AI drifts- og kostnadsoptimal kjøling basert på prediktiv analyse av live sensor-data og smarte alarmer. Kjøps- og salgsbeslutninger innenfor fornybar energi assisteres ved hjelp av AI. Løsninger ut mot virksomhetens kunder har resultert i kostnadsbesparelser gjennom optimalisering av energiforbruk, redu-

⁴⁰ Prompts er instruksjoner som brukes for å be om en spesifikk oppgave eller respons fra en AI-modell. Disse instruksjonene er utformet som tekststrenger.

sert nedetid som følger av løsningenes evne til å forutse ulike scenarier og gjennom å legge til rette for bedre beslutninger basert på en dypere innsikt enn tilfellet ville vært uten AI.

5.13 Moelven industrier bruker AI for å effektivisere driften

Moelven Industrier har testet ulike AI-løsninger for å effektivisere egen drift. Ett av områdene hvor konsernet bruker AI-løsninger er innenfor Moelvens divisjon «Timber» eller trelast. Tørking av tømmer er en energikrevende prosess innen trelast, som det også tar lang tid å bli erfaren innen som operatør⁴¹. Å forbedre tørkeprosessen er derfor viktig for Moelven, da tørkingen er svært viktig for kvaliteten til tømmeret som videreføres til blant annet panel, vinduer og gulv.

AI-verktøyet Moelven benytter til tørking utnytter erfaringer og kompetansen fra eksperter på området kombinert med relevante tidsseriedata på eksempelvis temperaturer og luftfuktighet. Dataene har deretter blitt kontekstualisert av teknologivirksomheten Cognite AS, og operatørene ved Moelven har fått et instrumentbord som tilgjengeliggjør relevante data fra tørkeprosessen for å sikre både driften og kvaliteten. Systemet trekker fram potensielle årsaker til driftsstans og bidrar til å redusere nedetiden ved å gi operatøren viktig støtte og informasjon for beslutning og tiltak. Operatøren kan også opprette merknader og gi tilbakemelding til modellen for å forbedre modellens ytelse over tid. Oppsummert bidrar løsningen til at operatøren kan bruke mindre tid på å finne og analysere grunnen til avvik og nedetid, som igjen forbedrer prosessen med tørking av tømmeret.

Moelven Industrier ASA og AI-teknologi

- Moelven Industrier ASA er et konsern som består av 34 produksjonsvirksomheter fordelt på 41 produksjonssteder i Norge og Sverige. Moelven er leverandør av Trebaserte byggprodukter og leverer produkter og løsninger til industri- og handelskunder samt til bygg- og entreprenørkunder i prosjektmarkedet.
- Moelven Industrier har testet ulike AI-løsninger for å effektivisere egen drift, blant annet til tørking av tømmer og til å innhente data fra ulike deler av produksjonslinjen.
- AI-verktøyet Moelven benytter til tørking utnytter erfaringer og kompetansen fra eksperter på området kombinert med relevante tidsseriedata på eksempelvis temperaturer og luftfuktighet. Systemet trekker fram potensielle årsaker til driftsstans og bidrar til å redusere nedetiden ved å gi operatøren viktig støtte og informasjon i et instrumentbord for beslutning og tiltak.

Cognites dataplattform har i tillegg effektivisert prosessen med å generere rapporter for operatørene som igjen kan bidra til økt kvalitet og innsikt i produksjonen. Der operatører tidligere måtte bruke mye tid på å

⁴¹ Innen trelastproduksjon refererer begrepet "operatør" vanligvis til en person som jobber med maskiner eller utstyr i produksjonsprosessen. I tilfeller der trelasten skal tørkes, kan det være en operatør som overvåker og styrer tørkeovner for å sikre riktig fuktighetsnivå i treet.

innhente data fra ulike deler av produksjonslinjen, sette disse sammen i dataprogrammer for så å analysere dataene, så er nå prosessen automatisert gjennom digital datainnsamling og kunstig intelligens. Ikke bare samler løsningen inn data, men den benytter kunstig intelligens for å peke på viktige sammenhenger og resultater basert på disse dataene. Løsningen er estimert å spare Moelven om lag tre timer per rapport som genereres.

Moelven Industrier har per nå ikke en AI-strategi, men har testet ulike løsninger for å effektivisere egen drift. Moelven ser viktigheten og mulighetene AI gir for konsernets drift framover, og arbeider derfor med å få på plass en AI-strategi i løpet av 2024.

5.14 ChatGPT er et nyttig verktøy i arbeidssøkerprosessen til Bragd Kompetanse

Bragd Kompetanse er en arbeids- og inkluderingsvirksomhet som hjelper folk som er utenfor arbeidslivet med arbeidsforberedende trening (AFT) og varig tilrettelagt arbeid (VTA). Virksomheten har 111 ansatte og er blant de største på AFT og VTA i Innlandet. Bragd kompetanse hjelper blant annet folk som er utenfor arbeidslivet med kurs i hvordan skrive CV og søknader. I forbindelse med dette har virksomheten utforsket mulighetene generativ AI, herunder ChatGPT gir.

Bragd Kompetanse ser at ChatGPT kan gi arbeidssøkende innspill til hvordan skrive CV og søknader, samt være en sparringspartner på hva man burde forberede seg på til et jobbintervju. Man kan for eksempel få en liste over hvilke punkter som burde inngå i en CV eller hva som er «vanlige spørsmål» å få i forbindelse med et jobbintervju. Bruken av Chat GPT er på et eksperimentelt nivå i Bragd Kompetanse, og i skrivende stund er det et utvalg av jobbveiledere og arbeidssøkere som har tatt det i bruk. Bragd Kompetanses erfaring er at de arbeidssøkende som har tatt Chat GPT i bruk, opplever at det har vært et nyttig verktøy for dem i arbeidssøkerprosessen.

Bragd Kompetanse AS og AI-teknologi

- Bragd Kompetanse har testet hvordan ChatGPT kan være et hjelpemiddel og sparringspartner for arbeidssøkere, blant annet ved å få innspill til CV- og søknadsskriving.
- Bruken er i skrivende stund på et eksperimentalt nivå, og Bragd Kompetanse sin erfaring er at de som har tatt det i bruk ChatGPT anser det som et nyttig verktøy i arbeidssøkerprosessen.

5.15 For Linja AS kan AI være en del av løsningen på et presset strømnnett

Nettvirksomheten Linja AS er lokalisert på Nord-Vestlandet. Linja AS har hatt ulike pilot-prosjekter for å undersøke hvordan AI kan utnytte kapasiteten i eksisterende strømnnett bedre, vedlikeholde det, samt minske kostnadene ved utnytting og vedlikehold av nettet. Det grønne skiftet og en økende etterspørsel etter fornybar energi bidrar til at kapasiteten i strømnettet blir presset, og Linja har og utforsker ulike AI-løsninger for å møte utfordringene det byr på.

Linja AS er blant annet partner i et stort innovasjonsprosjekt sammen med StormGeo, eSmart Systems og Høgskolen på Vestlandet (HVL) der de kombinerer kunstig intelligens med satellitter for å overvåke strømnettet. Prosjektet startet som en mulighetsstudie i perioden 2018-2020, og er nå et demonstrasjonsprosjekt i perioden 2023-2025.

Per i dag bruker Linja AS mye ressurser på skogrydding hvert år. Til dette bruker de helikopter og Lidar-teknologi⁴², som er en god, men dyr løsning. Én motivasjon for å bli med på forskningsprosjektet er derfor å kutte kostnader. I forskningsprosjektet bruker de satellittovervåking kombinert med fotogjenkjenning og kunstig intelligens for å identifisere vegetasjonsutvikling. Satellittbilder gir ikke samme oppløsning som Lidar og helikopter, så i prosjektet brukes kunstig intelligens for å øke oppløsningen. Får Linja god nok bildekvalitet med denne metoden, så vil det gi virksomheten en helt annen frekvens på datainnsamlingen enn de får med eksisterende metode med helikopter og Lidar.⁴³

Linja AS og AI-teknologi

- Linja AS er en nettvirksomhet slått sammen av Linja og Mørenett. Virksomheten er en av de største nettvirksomhetene i landet og har 100 000 nettkunder fra Giske i Nord til Askvoll i sør.
- Linja er partner i et stort innovasjonsprosjekt og utforsker blant annet hvordan kunstig intelligens kan øke oversikten over vegetasjonsrelatert linjefall.
- Ved å kombinere AI og satellittbilder kan Linja øke oppløsningen på satellittbilder over linjenettet.
- Dersom bildekvaliteten blir god nok med denne metoden, så vil det gi Linja en helt annen frekvens på datainnsamlingen, reduserte kostnader, samt mulighet til oppfølging enn de får med dagens metoder.

Forskningsprosjektet har tre formål for Linja; få bedre oversikt over risikoen for vegetasjonsrelatert linjefall, registrere uautorisert bygningsmasse i traseene, samt få oversikt over skader i vegetasjon etter storm, og slik lokalisere risikoområder raskere. Dersom den nye løsningen gir Linja bedre oversikt, så kan nettvirk-

⁴² Lidar er en fjernmålingsteknikk som baserer seg på tilbakespredning av lys (Store Norske leksikon).

⁴³ [Nettselskapet Linja kombinerer kunstig intelligens med satellitter for å overvåke strømnettet — EnergiWatch](#)

somheten ta tidligere grep slik at for eksempel ikke trær skaper problemer for strømforsyningen hvis de skulle falle over strømlinjen.

5.16 Elektrovirksomheten JM Hansen legger til rette for bruk av AI i oppdrettsbransjen

JM Hansen er en av de største kompetansevirksomhetene innen elektroinstallasjon og automasjon i Nord-Norge. Elektrovirksomheten har sammen med oppdrettsnæringen og teknologivirksomheten Clarify⁴⁴, som har utspring fra teknologimiljøet ved NTNU i Trondheim, utviklet tjenesten FEED.

FEED kombinerer datainnsamling og menneskelig fagkompetanse for å oppnå mer presis føring. Dette skjer ved at FEED sikrer og sammenstiller data fra sensorikk i og ved merder i oppdrettsanlegg og kombinerer dette med data fra eksterne kilder som Barentswatch, metrologiske institutt og førsystemer. Eksempler på data som virksomheten samler inn ved bruk av sensorikk er informasjon om havstrømmer, oksygen og salinitet⁴⁵. JM Hansen innhenter og kvalitetssikrer dataene som innhentes og leverer fra seg analyseklare data til oppdrettsvirksomheter. På kundelisten står virksomheter som oppdrettsvirksomheten Flakstadvåg Laks AS, som holder til på Senja.

Data om vær og vindforhold i sjøen er av stor betydning for hvordan og når oppdrettsvirksomhetene fôrer fisken. Over tid vil FEED ha historiske data som kombinert med kunstig intelligens og bransjens ekspertise kan gi oppdrettsvirksomhetene bedre forståelse for hva som påvirker føringen, samt et godt beslutningsgrunnlag for å optimalisere føringen. Analyseklare data fra JM Hansen vil gi oppdrettsvirksomhetene bedre kontroll på føringen som vil gi økt fiskevelferd og mindre fôrsvinn. Dette vil igjen ha positiv betydning for bærekraft, økonomi og miljøavtrykk i oppdrettsbransjen.

JM Hansen AS og AI-teknologi

- JM Hansen har sammen med oppdrettsnæringen og Clarify utviklet FEED.
- FEED sikrer og sammenstiller data fra sensorikk i og ved merder i oppdrettsanlegg.
- JM Hansen innhenter og kvalitetssikrer dataene som innhentes og leverer fra seg analyseklare data til oppdrettsvirksomheter.
- Over tid vil FEED gi historiske data og kombinert med kunstig intelligens og bransjens ekspertise vil dette gi oppdrettsvirksomhetene bedre forståelse for hva som påvirker føringen, samt et godt beslutningsgrunnlag for å optimalisere føringen.

⁴⁴ Virksomheten het tidligere Searis.

⁴⁵ Salinitet er det samme som saltholdighet i vann og defineres som antall gram løste salter per kilogram vann.

5.17 Tide Buss ser potensielle gevinster ved å ta i bruk ulike AI-verktøy

I dagens drift tar ikke Tide Buss i bruk AI-verktøy, men på sikt vil det være aktuelt å se på bruk av kunstig intelligens og kognitive tjenester til blant annet optimalisering av vedlikehold, overvåking, passasjertilbud og sikkerhetsløsninger. ⁴⁶

Et mulig bruksområde for Tide Buss er å bruke maskinlæring for prediktivt vedlikehold. Første steg for å få til dette er å samle inn relevant data fra bussene. Relevante data er data som forteller noe om teknisk status på bussen og hvordan den "oppfører" seg. Tides hypotese er at ved å kombinere dataen med ulike typer hendelser (havari, komponenter som streiker, ytelse under forventet osv.), så vil virksomheten ved hjelp av maskinlæring kunne forutse problemer bedre enn i dag. Totalt har Tide mer enn 2 200 busser. Dersom virksomheten kan bruke AI til å identifisere mønster knyttet til svikt i motor og andre mekaniske komponenter som er nødvendig for å drive bussene, så vil det kunne gi gevinster gjennom å optimalisere vedlikehold og brukstiden til bussparken.

Tide Buss AS og AI-teknologi

- Tide Buss AS er Norges nest største mobilitetsvirksomhet og blant de største aktørene i Danmark. Tide kjører på offentlige kontrakter i både Norge og Danmark og driver omfattende kommersiell virksomhet innen utleie av turbusstjenester, samt fly- og ekspressbuss.
- Totalt har Tide over 5500 medarbeidere og en moderne bussflåte med mer enn 2200 busser.
- Per i dag bruker ikke Tide AI-verktøy, men på sikt vil det være aktuelt å se på bruk av kunstig intelligens til blant annet optimalisering av vedlikehold og drivstofføkonomi.

Et annet mulig bruksområde er bildegjenkjenning ved bussdepot. Når bussene til Tide ikke er i drift, så oppbevares de ved bussdepot. Ved å bruke datasyntese til å automatisk identifisere skader på bussene når de kjører gjennom porten til depotet, vil de både spare arbeidstid og øke hyppigheten på rapporteringen av eventuelle skader på bussene. Med dagens praksis er man avhengig av mennesker oppdager og rapporterer skadene.

Et tredje mulig bruksområde for AI-verktøy for Tide er å bruke maskinlæring for å optimalisere drivstofføkonomien⁴⁷ i virksomheten. Å samle inne og analysere data om sammenheng mellom kjørestil og bruk av drivstoff, kan gi innsikt i hvilket kjøremønster som er mest effektivt og redusere kostnadene knyttet til drivstoff. Tide Buss AS har per nå ikke tatt i bruk AI-løsninger, men vært i dialog med AI-miljøer blant annet knyttet til å ta i bruk datasyntese.

⁴⁶ //www.tide.no/om-tide/presse-og-media/pressemeldinger/tide-innngaar-et-utvidet-strategisk-samarbeid-med-atea/

⁴⁷ Refererer til hvor effektivt kjøretøy bruker drivstoff til å bevege seg over en gitt avstand.

6 Rammebetingelser og virkemidler kan påvirke utrulling av AI

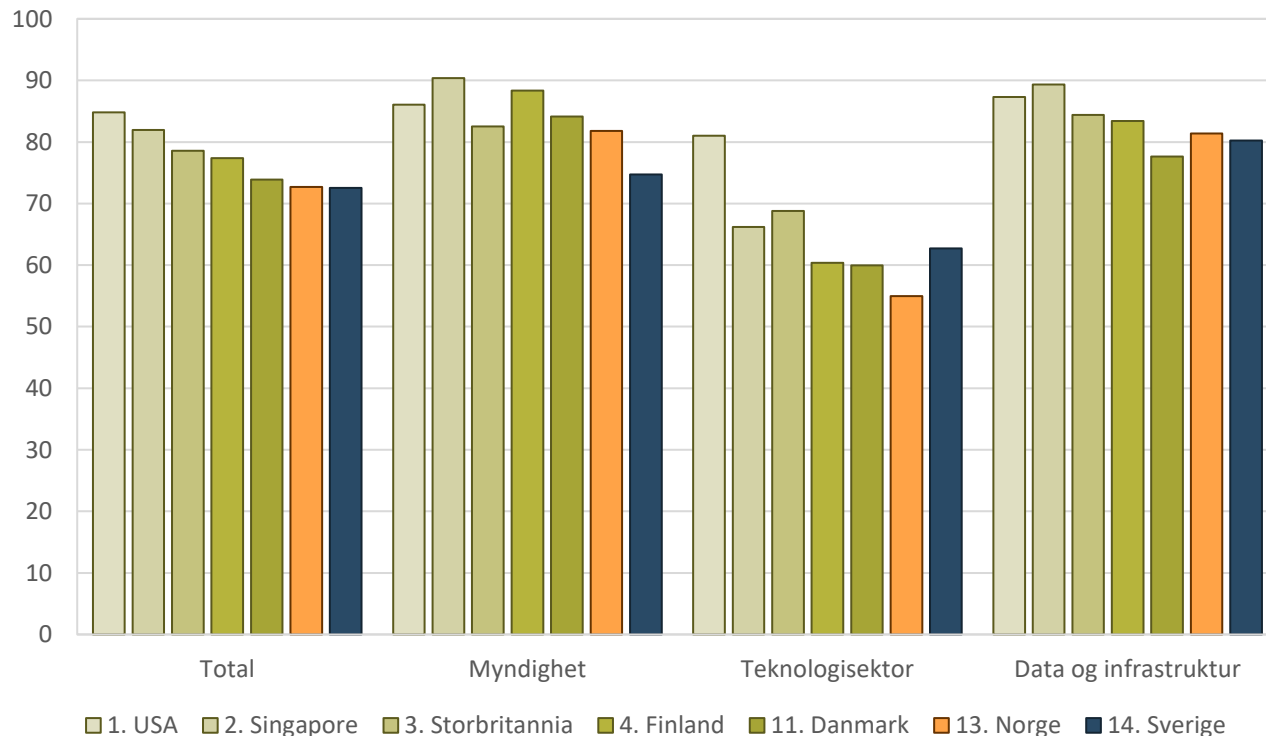
I dette kapittelet ser vi nærmere på rammebetingelsene og virkemidlene som kan ha betydning for bruken av AI blant norske virksomheter i dag og framover. Med rammebetingelser mener vi forhold utenfor den enkelte virksomhet, og som virksomheten i mindre grad har muligheter for å påvirke. Med virkemiddel mener vi et offentlig finansiert tiltak som er rettet mot å løse et konkret problem eller utfordring.

6.1 Norge er relativt langt framme når det kommer til rammebetingelser relatert til AI

I henhold til Oxford Insights er Norge på 13. plass, av totalt 181 land når det gjelder spørsmålet om *hvor klare er myndigheter til å implementere AI i offentlige tjenester* (Oxford Insights, 2023), jf. figur 6.1. Dette er et nedrykk fra 11. plass i 2022. Studien tar utgangspunkt i 39 indikatorer som grupperes i tre pilarer:

- **Myndighet** – indikatorer som sier noe om myndighetenes evne til å ta i bruk ny teknologi, herunder regulering og etiske spørsmål
- **Teknologisektor** – indikatorer som sier noe om leverandørmarkedet av AI-teknologi, og hva som skal til for å utvikle denne
- **Data og infrastruktur** - indikatorer som sier noe om tilgang på data av høy kvalitet og infrastruktur, eks. 5G.

Figur 6.1 Skandinaviske land og de tre beste landene på Oxford Insights indikatorsett knyttet til «AI readiness»



Note: Tallene indikerer plassen på lista over alle 181 land. I figuren har vi tatt med de tre landene som ligger på topp, samt de skandinaviske landene.

Kilde: Oxford Insights (2023)

Selv om indikatorsettet er utviklet for å si noe om rammebetingelsene for at offentlig sektor i større grad skal nyttiggjøre seg AI, så er mange av rammebetingelse vel så viktige for privat næringsliv. Både data og infrastruktur, kompetanse og myndighetenes modenhet vil kunne ha betydning for både leverandører av AI-teknologi så vel som for resten av norsk næringsliv.⁴⁸

Som det framkommer av figur 6.1 er det særlig teknologisektor-pilaren som er årsaken til at Norge ligger lavere på lista enn sammenlikningslandene. Teknologisektoren dreier seg om leverandørmarkedet innen teknologi generelt, og AI spesielt, og om teknologivirksomheter har de riktige forutsetningene for å utvikle seg til å levere AI-teknologi til myndighetene. En av forutsetningene, for å utvikle en konkurransedyktig teknologisektor, som omtales er tilgang på kompetanse. Kompetanse er også fremmet som en sentral utfordring The Nordic State of AI (Silo AI, 2023), og er en problemstilling for alle nordiske land.

Det framgår ellers av figuren at Finland scorer høyere på teknologisektor-pilaren, enn Norge og Danmark, men i en internasjonal kontekst er de på en 11. plass. Finlands nasjonale strategi knyttet til AI vektlegger globale ledelse i anvendelse av AI framfor utvikling av AI og relaterte teknologier.

6.2 Tilgang på kunnskap og kompetanse

Utdanningssystemet spiller en sentral rolle i utviklingen av kompetanse innen IKT generelt, og AI spesielt. I en sammenlikning mellom nordiske land, finner Silo AI at Norge er landet med færrest spesialiserte AI-program både på bachelor og masternivå (Silo AI, 2023). Tall for alle land er gjengitt i figur 6.2. Silo AI peker videre på at Norge bare har ett av topp 100 Europeiske AI-universiteter – nemlig NTNU.⁴⁹

SØA gjennomførte i 2021 en analyse av behovet for IKT-utdannede nå og framover, i lys av utviklingen innen digitalisering som hadde og har pågått over flere år (se SØA (2021)). I henhold til våre daværende framskrivninger anslo vi at behovet for sysselsatte med IKT-utdanning øker fra rundt 56 000 personer i 2019 til 94 000 personer i 2030. Framskrivningene tilsier en årlig netto økning i antall sysselsatte med IKT-utdanning på i underkant av 3 500 personer fram mot 2030.⁵⁰

Analysen ble gjennomført før AI virkelig gjorde sitt inntok i norsk næringsliv. Det er usikkerhet knyttet til den totale effekten av AI og AI-baserte verktøy har når det kommer til behovet for IKT-utdannede. På den ene siden vil trolig flere og flere virksomheter ha behov for IKT-kompetanse for å nyttiggjøre seg AI, men samtidig ser vi tegn på effektiviseringsgevinster blant utviklere, blant annet som følge av bl.a. ChatGPT og GitHub Copilot. På kort sikt er det likefullt mange grunner til å tro at behovet for IKT-utdannede ikke er

⁴⁸ Det finnes flere studier som sammenlikner land på tvers, når det kommer til digitalisering generelt, og AI spesielt. EU kommisjonen har eksempelvis siden 2014 fulgt med på indikatorer på tvers av land som sier noe om den digitale økonomien. Kommisjonens oversikt inkluderer dessverre ikke Norge.

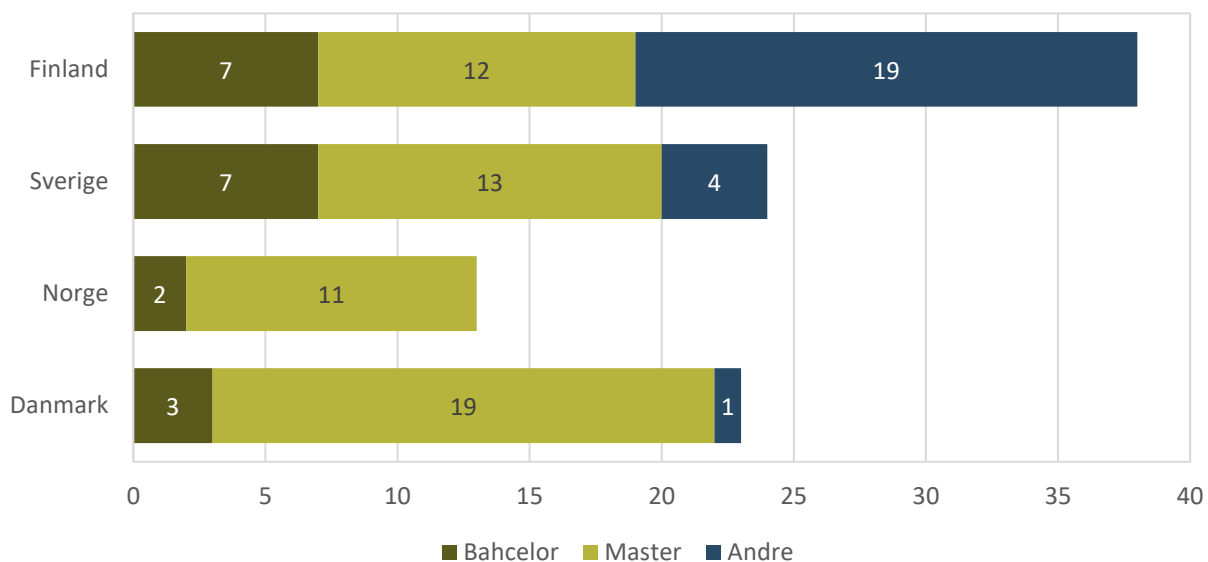
⁴⁹ Kilden til Silo AI er www.edurank.org. NTNU er for øvrig på 154 plass sett hele verden under ett.

⁵⁰ Modellen framskriver den samlede sysselsettingen i landet, fordelt på næringer og de sysselsattes formelle utdanningsbakgrunn, herunder IKT-utdanning. SSBs befolkningsframskrivninger setter rammene for det samlede arbeidstilbudet i økonomien.

dekket. Virksomheter vi har intervjuet i prosjektet underbygger utfordringene knyttet det å få tilgang til spisskompetanse innenfor AI. I statsbudsjettet for 2024 er det vedtatt å bevilge midler til 100 nye studieplasser i IKT. Det er også vedtatt å bevilge én mrd. kroner til forskning innen AI.⁵¹

Stortinget diskuterer også hvorvidt AI bør innlemmes i flere utdanninger.⁵² En utfordring er at utdanningsinstitusjoner, gjennom utdanningsloven, har faglig frihet. Det er dermed ikke mulig (eller ønskelig) for staten å gi direkte instruksjoner om at AI skal inn i flere utdanninger.

Figur 6.2 Antall spesialiserte AI-program i de nordiske landene, 2019-2022



Kilde: Silo AI (2023)

⁵¹ Se omtale på [regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

⁵² Se for eksempel Dok 8:73 (2022-2023) og Inst. 238 S (2022-2023) og Vedta nr. 55582, 13. april 2023: Læringsutbyte om kunstig intelligens og tingas internett i høgare utdanning: Stortinget ber regjeringen sørge for at kunnskap om kunstig intelligens og tingenes internett integreres i flere utdanninger.

Å styrke muligheter for etter- og videreutdanning⁵³ kan også være en vei å gå for å styrke tilgangen til IKT-kompetanse. Livslang læring og etter- og videreutdanning er tematikk som har vært på dagsorden i flere år, og aktualiseres ytterligere som følge av AI. Det har de senere årene vært stort fokus på å forbedre og utvikle muligheter for voksne å ta etter- og videreutdanning.

Når det gjelder videreutdanning, som tilbys gjennom det formelle utdanningssystemet, er det en utfordring knyttet til at kjernevirksomheten til utdanningsinstitusjonene først og fremst er å utdanne nye kandidater. Over tid har det imidlertid skjedd en utvikling og det har kommet en rekke initiativ og innsatser for å gjøre det enklere for personer som allerede er i jobb å utdanne seg videre. Størst utvikling har trolig skjedd innenfor videregående opplæring, der videregående opplæring for voksne i økende grad skal tilbys som moduler. Det har også skjedd en del innen høyere yrkesfaglig utdanning; og der jobbes det også både på innholdssiden; altså utvikle kurs som i større grad er relevante for arbeidslivet så vel som måten utdanning tilbys på. Også universitets- og høyskolesektoren har endret seg i retning av å tilby mer fleksibel videreutdanning.

Vi har ikke undersøkt bredden av videreutdanningstilbud innenfor AI i dette prosjektet, men vi har registrert enkelte eksempler. Universitetet i Agder har blant annet mottatt midler fra Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse (HK-dir) til videreutdanningene Cyber Security Management og REsponsible AI.⁵⁴ Disse midlene er gitt gjennom en egen tilskuddsordning knyttet til å utvikle fleksible og desentrale utdanninger.⁵⁵ Det er også nylig etablert et bransjeprogram, der ett av formålene er å fremme tilbud av kortere etter- og videreutdanningstilbud innen bruk av AI.⁵⁶

Når det gjelder etterutdanning, finnes det flere (private) leverandører av kompetanse. Digital Norway⁵⁷ står kanskje særlig sentralt her, ikke minst fordi deres tilbud er gratis.⁵⁸ Digital Norway utvikler og tilbyr en rekke kurs rettet mot næringslivet, når det gjelder digitale teknologier generelt, herunder AI. Målgruppen er i hovedsak virksomheter som kan anses som nybegynnere på feltet, og da først og fremst små- og mellomstore virksomheter. Flere av kursene er nettbaserte, korte og gratis – og kan dermed gi en første innsikt i AI-feltet for virksomheter som har lite eller ingen innsikt fra før. Digital Norway tilbyr også kurs innenfor GDPR, personvern og cybersikkerhet, som er temaer som også kan være nyttig innføringskunnskap i for små virksomheter.

⁵³ Etterutdanning brukes om uformell kompetanse; dvs. kurs som ikke gir studiepoeng, mens videreutdanning brukes om formell kompetanse, dvs. kurs som gir studiepoeng.

⁵⁴ <https://www.uia.no/studier2/uia-videre/siste-nytt-fra-evu/hk-dir-midler-til-cybersikkerhet-og-kunstig-intelligens>

⁵⁵ <https://hkdir.no/utlysninger-og-tilskudd/ordning-for-fleksibel-og-desentralisert-utdanning-utlysning-var-2023>

⁵⁶ <https://hkdir.no/utlysninger-og-tilskudd/tilskot-til-kompetanseutvikling-for-informasjonssikkerhet-og-ikt-2024>

⁵⁷ Digital Norway er en non-profit, etablert i 2017 av 15 næringslivsaktører. Målet er å få fart på digitaliseringen av norsk næringsliv, med spesielt fokus på små og mellomstore virksomheter.

⁵⁸ Det finnes et stort omfang av konsulent- og rådgivningsselskaper innenfor AI

6.3 Data og infrastruktur

Gode data står helt sentralt for å kunne nyttiggjøre seg av kunstig intelligente teknologier. Som omtalt i kapittel 4 peker leverandører av AI-teknologi på at mange potensielle kunder ikke er langt nok framme i sin digitaliseringsprosess, til at de har muligheter til å bruke kunstig intelligens. Forståelsen av at data er en verdifull ressurs har økt over tid, og norske virksomheter har i økende grad blitt digitale, men det er fortsatt et stykke igjen. Virksomheter kan også tjene på å dele data for å utvikle og forbedre teknologi. En av leverandørene av AI-teknologi vi har intervjuet i prosjektet sa at kunder må være innforstått med at data de sitter på også vil brukes til å videreutvikle teknologien.

Jo mer data av høy kvalitet som er tilgjengelig, jo større muligheter er det for å utvikle kunstig intelligens og maskinlæring. Norge har et stort omfang av offentlige data som potensielt kan være til nytte for utvikling av AI, men dette krever sikker tilgjengeliggjøring av at data. I henhold til SSBs utvalgsundersøkelse om IKT i næringslivet opplever nesten en av fem virksomheter at relevante, offentlige datakilder er vanskelige å finne eller at det er vanskelig å få tilgang til data.⁵⁹ Menon (2019) peker på at selv om deling av offentlige data tilsynelatende står sentralt i flere offentlige strategier og planer er det fortsatt grunnlag for å kunne hevde at de fleste offentlige data i praksis utilgjengelig, enten det er snakk om helsedata fra de mange helseregistrene i Norge eller samferdselsdata. Det er nedsatt et utvalg som skal se nærmere på deling av offentlige data. Utvalget skal levere NOU i juli 2024.⁶⁰

God internettilgang er også en helt sentral forutsetning for å utvikle AI-baserte løsninger. Det er kommersielle partnere som driver investeringene i nettet. SØA peker i rapporten «*Samfunnsnyttene av gigabitsamfunnet*» på at verdiskapingspotensialet som følger av raskt utbygget nett vil oppnås raskere jo raskere utbygging, og tar til orde for økt offentlig finansiering for å oppnå dette (se SØA (2022)). Omtrent 93 prosent av husholdningene hadde tilgang på 5G per 1. juli 2023⁶¹, og basert på opplysninger fra tilbyderne anslås det at Norge ligger an til å oppnå en nasjonal 5G-dekning på omtrent samme nivå som 4G-dekninga i løpet av 2024.

I takt med økende omfang av digitale data, øker også behovet for datalagring. Datasenternæringen er i økende vekst, og det pågår diskusjoner om tilrettelegging for etablering av datasentre i Norge.⁶²

6.4 Regulering, lovverk og styring

En rekke regler og lovverk påvirker bruken av AI. Lover som likestillings- og diskrimineringsloven, forvaltningsloven og personvernforordningen setter rammer for hvordan kunstig intelligens kan benyttes. Samtidig er ikke denne lovgivningen, ei heller alt annet lovverk, *tilpasset* AI teknologi. Det er viktig å sikre at alle

⁵⁹ SSB tabell 14038 Årsaker til å ikke bruke offentlig data (prosent)

⁶⁰ Se omtale av utvalget [her](#).

⁶¹ Statsbudsjettet, 2024

⁶² <https://www.regjeringen.no/contentassets/0eabdbcbfb2540699466a4a1a801d737/nn-no/pdfs/norske-datasenter.pdf>

lover og regler er mest mulig teknologinøytrale, slik at det ikke skaper en barriere for utviklingen og potensiale for teknologi generelt, og AI-basert teknologi spesielt.

Uklarheter i lovverk gjør at mange enkeltvirksomheter avventer lansering av nye produkter eller tjenester for å unngå å bryte regelverk. Virksomheter vi har gjennomført intervju med nevner konkrete eksempler på hvordan systemer og tjenester muliggjør store effektiviserings- og kvalitetsmessige forbedringer, men hvor gjeldende lovverk rundt deling av data forhindrer dem i å ta disse i bruk. Slike barrierer forsinker ikke bare utrulling av AI, men vil også forhindre at vi som samfunn ikke får ta del fullt ut i de mange gevinstene AI representerer.

Det er også krevende for spesielt små virksomheter å sette seg tilstrekkelig inn i gjeldende lover og regler. Som nevnt i kapittel 4 peker blant annet Digital Norway på hvordan en juridisk tåke senker seg over AI-satsingen, hvorpå det er svært krevende for norske virksomheter å bevege seg i slik tåke.

EU-kommisjonen holder på å utarbeide en Kunstig Intelligens forordning (Artificial Intelligence Act). Dette er verdens første forslag til et juridisk rammeverk som spesifikt regulerer kunstig intelligens. Den foreslåtte forordningen er en lov om produktansvar. Lovforslaget rangerer produkter med kunstig intelligens etter risiko for individets trygghet og rettigheter, og stiller krav ut fra det. Produktene må oppfylle kravene for å bli tillatt på det europeiske markedet. Forordningen definerer fire nivåer for risiko; uakseptabel risiko, høy risiko, begrenset risiko og minimal risiko. De fleste kravene i AI-forordningen gjelder bare for høyrisikosystemer. Leverandører av høyrisiko AI-systemer må iverksette kvalitets- og risikostyringssystemer for å sikre at de overholder de nye kravene. Dette inkluderer systemer for å føre tilsyn med AI-systemene etter lansering på markedet.⁶³

Arbeidet med forordningen har skapt bekymringer for potensielle negative virkninger for konkurranseevnen i næringslivet, og da særlig konkurransen mellom europeiske virksomheter og globale aktører fra eksempelvis Kina eller USA som ikke vil bli regulert på samme måte. I lys av at internasjonale aktører vil måtte tilpasse seg lovgivningen, for å kunne levere til det Europeiske markedet, vil imidlertid også internasjonale aktører måtte tilpasse seg lovgivningen, og slik sett vil det berøre også globale aktører som ønsker å ta del i det europeiske markedet.

EU-lovgivere har også hatt som særskilt målsetning å sikre at innovasjonen innenfor AI i EU ikke skades av en forordning. Det er foreslått flere tiltak som skal sikre innovasjonen i EU, herunder tilgang til regulatoriske sandkasser. I det nyeste utkastet fra EU-parlamentet er det også eksplisitt uttalt i fortalepunktene at åpen programvare ikke skal pålegges krav (med unntak av grunnmodeller).

I desember 2023 ble det oppnådd enighet mellom Europaparlamentet og Rådet for den Europeiske union vedrørende forordningen, men det gjenstår en del regelverktekniske endringer, og både parlamentet og

⁶³ <https://www.digdir.no/kunstig-intelligens/ny-forordning-kunstig-intelligens/4271>

rådet må formelt vedta forordningen. Når forordningen er vedtatt vil den bli gjeldende for EU-land to år etter vedtakstidspunktet.⁶⁴ Loven vil trolig også gjøres gjeldende for EØS-området.⁶⁵

Forordningen vil sannsynligvis medføre at alle land må utvikle systemer for å overvåke at forordningen overholdes nasjonalt. De færreste land har konkretisert planer for dette, med unntak av Spania, som har planlagt å etablere et eget tilsyn som skal ha hjemmel til å nedlegge veto mot eller gi sanksjoner til potensielt skadelige systemer.⁶⁶

Internasjonalt pågår det diskusjoner knyttet til hvordan vi best kan styre utviklingen av AI. I juli 2023 foreslo forskere fra bl.a. Google, OpenAI og Harvard fire modeller for global styring av kunstig intelligens, etter inspirasjon på samarbeidsmodeller på andre felt ⁶⁷:

- En internasjonal institusjon for kunnskapssammenstilling, som kan belyse muligheter og risiko ved kunstig intelligens. En ekspertgruppe kan bidra til økt bevissthet og forståelse rundt en rekke pågående og kommende problemstillinger for utvikling og bruk av kunstig intelligens. (Kan sammenliknes med FNs klimapanel)
- En global organisasjon for styring av kunstig intelligens. En slik organisasjon kan sikre en mer samkjørt global innsats for å håndtere og minimere risiko fra avanserte systemer for kunstig intelligens, samt bistå i utviklingen av normer og standarder for teknologien. (kan sammenliknes med Det internasjonale atomenergibyrået)
- Et internasjonalt offentlig-privat samarbeid der statlige og private aktører samarbeider. Formålet vil være å bistå flere land i å høste gevinster av gjennombrudd innenfor kunstig intelligens. Kan sammenliknes med GAVI-stiftelsen, som samarbeider om å øke tilgang til vaksiner i utviklingsland.
- Et internasjonalt forsknings- og utviklingssamarbeid. Et slik samarbeid kan inkludere medlemsland, forskere og utviklere av kunstig intelligens-systemer. Ekspertene vil få tilgang på regnekraft og avanserte KI-teknologi, for å kunne utvikle tekniske løsninger til å håndtere (og minimere) risiko. Kan sammenliknes med Den europeiske organisasjon for kjernefysisk forskning.

6.5 Virksomhetsrettede virkemidler

Som omtalt i kapittel 4 peker virksomheter i norsk næringsliv på en rekke barrierer når det kommer til bruk av AI. To av barrierene som trekkes fram er mangel på kompetanse og regulatoriske/etiske barrierer. Det er etablert virkemidler for å imøtekomme begge disse barrierene, som vi omtaler under.⁶⁸

⁶⁴ <https://www.digdir.no/kunstig-intelligens/ny-forordning-kunstig-intelligens/4271>

⁶⁵ Se Teknologirådets omtale i dette [notatet](#).

⁶⁶ <https://algorithmwatch.org/en/what-to-expect-from-europes-first-ai-oversight-agency/>

⁶⁷ <https://teknologiradet.no/blogg/fire-modeller-for-global-styring-av-kunstig-intelligens/>

⁶⁸ Vi vektlegger virkemidlene som er direkte rettet mot å stimulere til økt bruk av KI, men det skal nevnes at Norge har omfattende næringsrettet virkemiddelapparat for øvrig, med hovedformål å styrke norsk næringsliv. Gjennom dette virkemiddelapparatet tilbys ulike former for tilskudd og rådgivning på en rekke ulike områder.

6.5.1 Virkemidler rettet mot kompetanseutvikling i virksomheter

DIGITAL Europa-programmet (2021-2027) er EUs program for digital transformasjon i næringslivet og offentlig sektor. Virksomheter i Norge kan få EU-finansiering gjennom dette programmet innen temaene tungregning, data, skytjenester og kunstig intelligens, cybersikkerhet, avansert digital kompetanse og utrulling av digitale teknologier i samfunns- og næringsliv.⁶⁹ Innovasjon Norge⁷⁰ tilbyr sparring for virksomheter og klyngemiljøer som vurderer å søke på utlysninger i Digital Norway.

DIGITAL Europe-programmet bygger også opp såkalte «digitale kapasiteter». Dette er i praksis rådgivnings- og nettverksmiljøer over hele Europa innen digitale teknologier, «European Digital Innovation Hubs», eller EDIHer. I Norge finnes to EDIHer – Nemonoor⁷¹ og Oceanopolis.⁷² Nemonoor er en nasjonal hub for kunstig intelligens, som kan bistå virksomheter med blant annet nettverk og økosystemer, kartlegging av digital modenhet, kompetanseheving (i samarbeid med Digital Norway), testing før investering samt finansieringskilder. Innovasjon Norge kan fra høsten 2023 tilby medfinansiering til virksomhetsnettverk som ønsker et digitalt kompetanseløft gjennom bruk av EDIH. Per i dag finnes det ikke tilsvarende ordninger for enkeltvirksomheter. I henholdt til forslaget til statsbudsjett for 2024 skal det utarbeides en egen nasjonal strategi for deltakelse i DIGITAL Europe, for å øke returraten.

Av andre virkemidler har Innovasjon Norge et eksportprogram, rettet mot teknologibaserte vekstvirksomheter innen kunstig intelligens og tingenes internett, som har utviklet et produkt eller løsning med stort markedspotensial.⁷³ Som deltaker i dette programmet skal virksomheter få verktøy, rådgivning, nettverk og kunnskap som kan hjelpe til med strategisk posisjonering internasjonalt. Det er London-kontoret til Innovasjon Norge som tilbyr programmet, og deltakelse krever deltakeravgift.

Etter vår kjennskap er det ikke etablert andre virksomhetsrettede tilskuddsordninger eller tjenester, rettet spesifikt mot AI-feltet. Men det finnes en rekke insentivordninger med formål om å styrke virksomheters utvikling og/eller kompetanse mer generelt. En tilskuddsordning som særlig er relevant for de minste virksomhetene, også når det kommer til kunnskapsbygging innen kunstig intelligens, er trolig Virksomhetsintern opplæring, eller BIO-ordningen. Tilskuddsordningen forvaltes av fylkeskommunene, og innebærer i praksis et mindre beløp virksomheter kan søke på for å gjennomføre kompetanseheving med formål om å styrke omstillingsevnen. BIO-ordningen er mye benyttet, og fylkeskommunen opplever stor interesse. I tidligere analyser har SØA tatt til orde for at denne ordningen bør styrkes, fordi den har høy addisjonalitet og lave kostnader (SØA, 2018).

SkatteFUNN er også trolig en relevant støtteordning for virksomheter som utforsker mulighetene til AI. SkatteFUNN er en støtteordning for forskning og utvikling i næringslivet. For å kvalifisere til støtte må virk-

⁶⁹ <https://www.innovasjon Norge.no/artikkel/digital-europe-programme-%28digital%29>

⁷⁰ Innovasjon Norge er en offentlig, og blan

⁷¹ Les mer om Nemonoor [her](#).

⁷² Les mer om Oceanopolis [her](#).

⁷³ Les mer om Innovasjon Norges TEA [her](#).

somheten utvikle en ny vare, tjeneste eller produksjonsprosess som er ny sett mot det som finnes i markedet i dag. Alle virksomheter som er skattepliktige til Norge kan søke SkatteFUNN, uavhengig av størrelse og næring.⁷⁴

Forskningsrådet har også et virkemiddel med liknende formål som SkatteFUNN. Innovasjonsprosjekt i næringslivet (IPN) er rettet mot virksomheter, og midlene skal gå til innovasjonsprosjekter med omfattende innhold av forskning og utvikling (FoU).⁷⁵ Digital 21⁷⁶ foreslo en endring i dette virkemiddelet for å gjøre det mer innrettet mot den raske utviklingen innen digitalisering (og kunstig intelligens) som pågår, blant annet ved å ha løpende søknadsfrist og raskere saksbehandling.⁷⁷ Etter vår kjennskap har ordningen ikke endret seg per desember 2023.

6.5.2 Virksomhetsrettede virkemidler for å imøtekomme regulatoriske og etiske barrierer

Som en oppfølging av regjeringens strategi for Kunstig intelligens (2020) ble det etablert en såkalt «regulatoriske sandkasse» for kunstig intelligens, i regi av Datatilsynet. En regulatorisk sandkasse er et kontrollert testmiljø for virksomheter som vil eksperimentere med nye produkter, teknologier og tjenester under oppfølging fra myndighetene. Sandkassen gir virksomhetene økt forståelse for de regulatoriske kravene, samtidig som myndighetene får økt forståelse for teknologiske løsninger. Datatilsynets regulatoriske sandkasse gir råd om kravene personvernreglene stiller til utvikling og bruk av kunstig intelligens som tar i bruk personopplysninger. Datatilsynet tar opp prosjekter etter søknad, to ganger i året. Høyre har i et dok-8 forslag, høsten 2023, foreslått å opprette en egen sandkasse for uttesting av ny teknologi i offentlig sektor, for eksempel innenfor kunstig intelligens som helseteknologi.⁷⁸

Den regulatoriske sandkassen tar utgangspunkt i eksisterende personvernregelverk og hvordan det skal håndteres i AI-prosjekter. I Spania foregår et pilotarbeid på en sandkasse for kunstig intelligens etter EUs kommende regulering. I Sveits er det et privatfinansiert sandkasseinitiativ, som omtaler seg selv som en innovasjonssandkasse for AI, men som også har som formål å bistå med trygg utvikling.⁷⁹

⁷⁴ Les mer om SkatteFUNN [her](#)

⁷⁵ Les mer om IPN [her](#)

⁷⁶ Les mer om Digital 21 [her](#)

⁷⁷ Digital 21 sin strategi [her](#). Tiltak 14, s. 85

⁷⁸ <https://www.stortinget.no/n/Saker-og-publikasjoner/publikasjoner/Representantframlegg/2023-2024/dok8-202324-046s/>

⁷⁹ Les mer om den Sveitsiske sandkassen [her](#).

7 Oppsummering og overordnede anbefalinger

I denne rapporten har vi vist at det er store gevinster å hente dersom vi som samfunn klarer å nyttiggjøre oss de kraftfulle verktøyene som AI representerer. Men vi har også vist at det er barrierer – både på samfunns- og virksomhetsnivå som kan medføre at vi ikke klarer å nyttiggjøre oss mulighetene når de åpner seg. Det vil vi tape på, både i verdiskaping, men også fordi vi da vil ta lengre tid å bruke AI som del av løsningen på de store samfunnsutfordringene vi står overfor.

Overordnet mener vi at det er to hovedutfordringer som peker seg ut, og som det er viktig at både myndigheter og virksomheter tilstrebe å løse.

Den første utfordringen er knyttet til **kompetanse**. Kompetansebehovet strekker seg fra å forstå hvordan AI kan brukes i egen virksomhet (muligheter og utfordringer), til kompetanse på å faktisk ta det i bruk. Å bygge opp kompetanse på AI innomhus er krevende for bredden av norsk næringsliv, ikke minst fordi det per i dag er manglende IKT-kompetanse, ikke bare i Norge, men også internasjonalt. Investeringer i AI-relevant kunnskap i systemene for både utdanning og etterutdanning, blir dermed viktig.

Den andre utfordringen er knyttet til **reguleringer og lovverk**. På generelt grunnlag må alle lover og reguleringer være teknologinøytrale, for å forhindre forsinkelser i produktivetsforbedringer. Per nå er det knyttet særlig spenning til konsekvenser av forordningen som er under arbeid i EU. Det er både viktig at Norge kobler seg på dette arbeidet. Det er videre viktig å sikre et godt system for veiledning av virksomheter som trenger informasjon om juridiske og etiske problemstillinger knyttet til bruk av AI.

Referanser

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Artificial Intelligence, Automation, and Work. i *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda* (ss. p. 197 – 236). University of Chicago Press.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). *Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor*. IZA Institute of Labor Economics.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2020). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets.
- Acemoglu, D., Autor, D., Hazell, J., & Restrepo, P. (2020). Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies.
- Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2019). *The Economics of Artificial Intelligence; An Agenda*.
- Alderucci, D., Brandsetter, L., Hovy, E., Runge, A., & Zolas, N. (2020). Quantifying the impact of AI on productivity and labor demand: Evidence from US census microdata. *Allied social science associations—ASSA 2020 annual meeting*.
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2017). Revisiting the risk of automation. *Economics Letters*, ss. 157-160.
- Autor, D. (2022). *THE LABOR MARKET IMPACTS OF TECHNOLOGICAL CHANGE: FROM UNBRIDLED ENTHUSIASM TO QUALIFIED OPTIMISM TO VAST UNCERTAINTY*. NBER Working Paper.
- Babina, T., Fedyk, A., He, A., & Hodson, J. (2022). *Artificial Intelligence, Firm Growth, and Product Innovation*.
- Bäck, A., Hajikhani, A., Jäger, A., Schubert, T., & Suominen, A. (2022). *Return of the Solow-paradox in AI? AI-adoption and firm productivity*. Lund University. Papers in Innovation Studies no. 2022/01 .
- Behrens, V., & Trunschke, M. (2020). Industry 4.0 related innovation and firm growth. *ZEW Discussion Papers, No. 20-070*.
- Borgonovi, F., Calvino, F., Criscuolo, C., Nania, J., Nitschke, J., O'Kane, L., . . . Seitz, H. (2023). *Emerging trends in AI skill demand across 14 OECD countries*. OECD Working Paper.
- Briggs, J., Hatzius, J., Kodhani, D., & Pierdomenico, G. (2023). *The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth*. Goldman Sachs. Economics Research.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*.
- Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. R. (2023). *Generative AI at work*. *NBER WORKING PAPER SERIES*.

- Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2019). Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics.
- Brynjolfsson, E., Rock, E., & Syverson, C. (2017). Artificial intelligence and the modern productivity paradox: a clash of expectations and statistics.
- Cathles, A., Nayyar, G., & Rückert, D. (2020). Digital technologies and firm performance: Evidence from Europe. *EIB Working Papers, No. 2020/06*.
- Chandler, A. (1977). *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*.
- Chatterjee, S., Rana, N. P., Dwivedi, Y. K., & Baadillah, A. M. (2021). Understanding AI adoption in manufacturing and production firms using an integrated TAM-TOE model. *Technological Forecasting & Social Change*.
- Chui, M., Hazan, E., Roberts, R., Singla, A., Smaje, K., Sukharevsky, A., . . . Zimmel, R. (2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*. McKinsey & Company.
- Czarnitzki, D., Fernández, G. P., & Rammer, C. (2023). Artificial intelligence and firm-level productivity. *Journal of Economic Behavior and Organization* 211, ss. 188-205.
- Damioli, G., Van Roy, V., & Vertesy, D. (2021). The impact of artificial intelligence on labor productivity. *Eurasian Business Review*, ss. 1-25.
- Dauth, W., Findeisen, S., Südekum, J., & Wössner, N. (2017). German robots: The impact of industrial robots on workers. *IAB-Discussion Paper, No. 30/2017*.
- Felten, E., Raj, M., & Seamans, R. (2020). Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses.
- Felten, E., Raj, M., & Seamans, R. (2023). How will Language Modelers like ChatGPT Affect Occupations and Industries?
- Fierro, L. E., Caiani, A., & Russo, A. (2022). Automation, Job Polarisation, and Structural Change. *Journal of Economic Behavior and Organization*, ss. 499-535.
- Finansdepartementet. (2023). *Meld. St. 1 (2023–2024) Nasjonalbudsjettet 2024*. . Finansdepartementet.
- Ford, M. (2016). *The Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (January 2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, ss. 254-280.
- Graetz, G., & Michaels, G. (2018). Robots at work. *Review of Economics and Statistics*.

- Humlum, A. (2019). Robot Adoption and Labor Market Dynamics.
- Innocenti, S., & Golin, M. (2022). Human capital investment and perceived automation risks: Evidence from 16 countries. *Journal of Economic Behavior and Organization*, ss. 27-41.
- IW Consult. (2023). *The digital factor - How Germany benefits from intelligent technologies*.
- Koch, M., Manuylov, I., & Smolka, M. (2019). Robots and firms.
- Krugman, P. (1994). *The Age of Diminished Expectations*. The MIT Press.
- Kuznets, S. (1966). Modern Economic Growth.
- Landes, D. (1969). The Unbound Prometheus.
- Lee, Y. S., Kim, T., Choi, S., & Kim, W. (2022). When does AI pay off? AI-adoption intensity, complementary investments, and R&D strategy. *Technovation*.
- Mantoux, P. (1928). The Industrial Revolution in the Eighteenth Century: An Outline of the Beginnings of the Modern Factory System in England.
- McKinsey & Company. (2023). *Det økonomiske potensialet til GenAI i Norge. Det neste fremskrittet innen produktivitet*.
- McKinsey&Company. (2023). *The economic potential of generative AI. The next productivity frontier*.
- Menon. (2019). *Er verdiskaping med data noe Norge kan leve av?* Oslo: Menon-publikasjon nr. 88/2019.
- Menon Economics. (2023). *KI: Betydningen for arbeidstyrken. En analyse av potensialet for kunstig intelligens-drevet effektivisering i norsk næringsliv*.
- Metier. (2023). *Innsikt fra Metiers undersøkelse: Bruk av Generativ AI i Norge*. Metier.
- Mokyr, J. (1990). The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress.
- Montagnier, P., & Ek, I. (2021). *AI measurement in ICT usage surveys: A review*. OECD Digital Economy Papers.
- Morikawa, M. (2020). *Heterogeneous Relationships between Automation Technologies and Skilled Labor: Evidence from a Firm Survey*. RIETI Discussion Paper Series, 20-E-004.
- NAV. (2023). *NAV's BEDRIFTSUNDERSØKING 2023: Redusert mangel på arbeidskraft*. Mo i Rana: NAV.
- Nolan, A. (2020). Artificial Intelligence, digital technology and advanced production.

- Norges Bank. (2023). *Pengepolitisk rapport 3/2023*. Norges Bank.
- Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence. *Working Paper*.
- Olmstead, A. L., & Rhode, P. W. (2001). Reshaping the Landscape: The Impact and Diffusion of the Tractor in American Agriculture, 1910–1960.
- Oxford Insights. (2023). *Government AI Readiness Index 2023*.
- Regjeringen. (2020). Nasjonal strategi for kunstig intelligens.
- Silo AI. (2023). The nordic state of AI - 2022 report.
- SØA. (2018). Analyse av insentiver for å investere i humankapital.
- SØA. (2021). *Ekosektorens betydning for norsk økonomi*. Samfunnsøkonomisk analyse AS.
- SØA. (2021). *Norges behov for IKT-kompetanse i dag og framover*. Oslo: Rapport 1-2021.
- SØA. (2022). *Samfunnsnyttene av gigabitsamfunnet*. Oslo: SØA-Rapport 03-2022.
- SØA. (2023). *IKT-næringens kompetansebehov*. Oslo: R7-2023.
- Solow, R. M. (1987). *We'd better watch out*. New York Times Book Review.
- Stiebale, J., Südekum, J., & Woessner, N. (2020). Robots and the rise of European superstar firms. *DICE Discussion Paper, No. 347*.
- Van Roy, V., Vertesy, D., & Damioli, G. (2019). AI and Robotics Innovation: a Sectoral and Geographical Mapping using Patent Data. *Global Labor Organization (GLO)*.
- Venturini, F. (2022). Intelligent technologies and productivity spillovers: Evidence from the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Economic Behavior and Organization*, ss. 220-243.
- Yang, C.-H. (2022). How Artificial Intelligence Technology Affects Productivity and Employment: Firm-level Evidence from Taiwan. *Research Policy*.

Vedlegg A Litteraturgjennomgang; produktivitetseffekter av AI

Forskningsfeltet kunstig intelligens anses av mange som en ny generell teknologi som tas i bruk på tvers av næringslivet (Brynjolfsson et al (2017); Agrawal et al., (2019); Nolan (2020)). Generelle teknologier muliggjør nye og komplementære produksjonsmetoder som kan øke *produktiviteten* over tid. Adopsjon av kunstig intelligens - spesielt maskinlæringskomponenten – i næringslivet forventes å skape nye forretningsmuligheter og øke produktiviteten (Brynjolfsson og McAfee 2014).

Hvorvidt AI er en ny driver for produktivitet eller ikke diskuteres i faglitteraturen og i den offentlige debatten. Det er enighet om den transformativ naturen til kunstig intelligens, mens det er mindre enighet rundt dens økonomiske betydning og verdi for produktivitsveksten. Bekymringene fra det kjente Solow-paradokset «*Du kan se dataalderen overalt, bortsett fra i produktivitsstatistikken*» (Solow (1987), s. 36) er ikke avvist helt. Hvordan kunstig intelligens påvirker produktiviteten har uansett flere motstridende effekter som drøftet over og nettoeffekten er usikker.

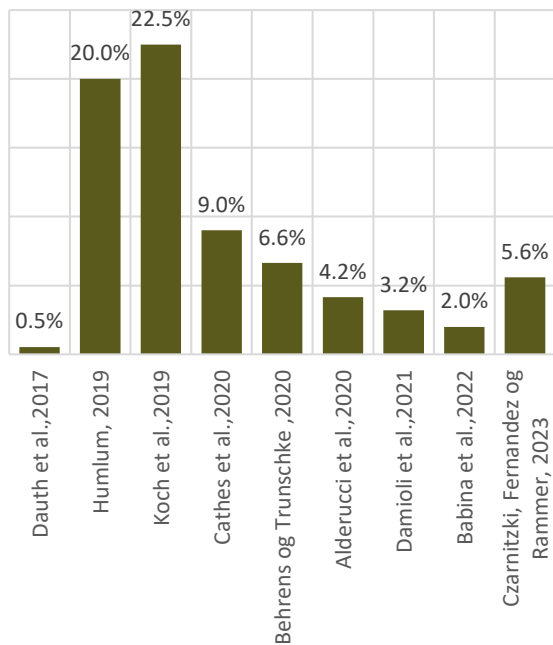
Selv om det fram til nå har vært noe manglende empiri på produktivitetseffektene av kunstig intelligens begynner forskes det mer på dette området nå. Det eksisterer likevel ingen konsensus rundt disse effektene, og de studiene som er gjennomført ser på ulike aspekter ved produktivitsbidraget fra AI. Studiene er nødvendigvis ikke helt sammenlignbare heller med tanke på metoder og data. En hovedutfordring, i det minste fram til nå, er tilgangen til gode data på hvorvidt og i hvor stort omfang den enkelte virksomhet har tatt i bruk AI.

Figur A.1 viser prosentvis effekt av AI på produktivitet fra et utvalg kilder. Den varierer relativt mye, fra fem promille til over 20 prosent. Gjennomsnittlig effekt er 8,2 **prosent** og median tilsvarende 5,6 prosent av de studiene som er inkludert i figuren.

Figur A.2 viser bidraget fra AI målt som **prosentpoengs** endring i produktivitsveksten fra et utvalg kilder. Inkluderte estimater varierer fra fire promille til 2,3 prosent. Inkluderte studier har også scenarier med høyere estimater, for eksempel har McKinsey øvre estimater for produktivitetseffekter opp mot fire prosentpoeng. Figur A.2 viser gjennomsnittstall. Gjennomsnittlig (og median) bidrag til produktivitsveksten blant de inkluderte studier er 1,5 prosentpoeng.

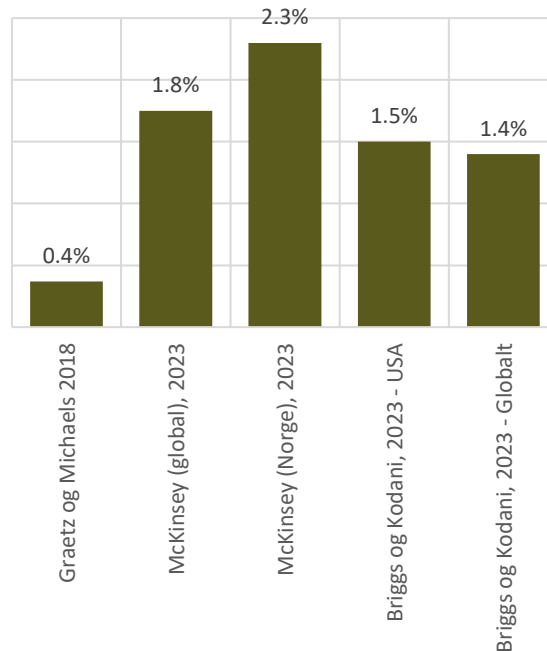
Det er ellers viktig å bemerke at dette er gjennomsnittstall, og at produktivitetseffektene vil variere mellom virksomheter og næringer. Variasjoner i de empiriske bevisene som eksisterer mellom næringer, mellom virksomheter som i ulik grad investerer i komplementær teknologi og kapital, virksomhetens størrelse mv. drøftes blant annet i Lee et al (2022).

Figur A.1.1 Estimerte produktivitetsbidrag fra kunstig intelligens, prosent



Kilder: (Dauth, Findeisen, Südekum, & Wössner, 2017; Humlum, 2019; Koch, Manuylov, & Smolka, 2019; Cathles, Nayyar, & Rückert, 2020; Behrens & Trunschke, 2020; Babina, Fedyk, He, & Hodson, 2022; Czarnitzki, Fernández, & Rammer, 2023; Damioli, Van Roy, & Vertesy, 2021; Alderucci, Brandsetter, Hovy, Runge, & Zolas, 2020)

Figur A.2.2 Estimerte produktivitetsbidrag fra kunstig intelligens, prosentpoeng



Kilder: (Graetz & Michaels, 2018; McKinsey & Company, 2023; McKinsey&Company, 2023; Briggs, Hatzius, Kodnani, & Pierdomenico, 2023)

Litteraturen på feltet kunstig intelligens kan kategoriseres etter hvilke metodiske grep som tas for å identifisere virksomheter som bruker kunstig intelligens (identifiseringsstrategien);

- Bruk av industrielle roboter og automatisering av arbeidsoppgaver
- Omfang av patentert AI-teknologi og forskning på AI
- Jobbannonser med innhold av AI-ferdigheter
- Spørreundersøkelser om bruk av AI
- Beregninger av produktivitetseffekter basert på eksponering mot automatisering gjennom AI
- Eksperimenter

De påfølgende delkapitlene diskuterer relevant litteratur i henhold til inndelingen over.

A.1 Industrielle roboter og automatisering av arbeidsoppgaver

Tidlig empirisk arbeid om produktivitetseffekter av AI, definerte AI som bruk av roboter siden automatisering med roboter i økende grad bruker AI-teknologi. Imidlertid hviler ikke all robotisering på AI-teknologi, og AI-baserte roboter representerer bare én del av AI-bruken i virksomhetene.

Graetz og Michaels (2018) analyserte data på næringsnivå for seks forskjellige land fra 1993 til 2007. Forfatterne viste at økt robottetthet var forbundet med høyere arbeidsproduktivitet. Dauth et al. (2017) fant at industriell bruk av roboter har økt arbeidsproduktiviteten i Tyskland. Mer nylig viste Acemoglu og Restrepo (2020) at bruk av roboter i ulike tidsperioder hadde en positiv effekt på industriens verdiskaping.

Andre studier som analyserer virkningen av industriroboter på aggregert nivå på produktivitet inkluderer for eksempel Humlum (2019) som fant at virksomheter øker omsetningen når de tar i bruk industriroboter (se også Koch et al., (2019), Fierro et al., (2022), Stiebale et al., (2020), og Acemoglu og Restrepo (2019) for ytterligere resultater). En positiv sammenheng mellom robotisering og produktivitet ble også funnet av Cathes et al. (2020).

Av de som estimerer konkrete effekter av AI så finner Graetz og Michaels (2018) at robotiseringen bidro til å øke veksten i arbeidsproduktivitet med 0,4 prosentpoeng per år. Humlum (2019), Koch et al. (2019), Dauth et al. (2017) og Cathes et al. (2020) estimerer alle effekt på arbeidsproduktivitet. Estimaten varierer fra 0,5 til 25 prosent. Resultatene er oppsummert i Figur A.1.

Nært beslektet er litteratur som fokuserer på ideen om at teknologier knyttet til AI (f.eks. autonome kjøretøy eller industriroboter) kan automatisere oppgaver som i dag utføres av mennesker. Automatiseringen kan deretter påvirke arbeidsmarkedet og produktivetsveksten. For eksempel brukte Frey og Osborne (2017) detaljert informasjon om arbeidsoppgaver og yrker til å anslå at rundt 47 prosent av amerikanske jobber hadde høy risiko for automatisering gitt nylige fremskritt innen datastyring og maskinlæringsmetoder (f.eks. datafangst og datasyn). Ifølge forfatterne ville for eksempel telefonselgere, og klokke reparatører ha en høy risiko for automatisering, mens rekreasjonsterapeuter eller ernæringsfysiologer ville være på motsatt ytterlighet (se også Arntz et al. (2017)).

I en lignende tilnærming klassifiserte Felten et al. (2020), og oppdaterte denne med generativ AI i Felten et al. (2023), næringer og yrker etter deres AI-eksponering (KI-IE) basert på ekspertvurderinger. De finner de høyeste eksponeringene innen finansielle tjenester, juridiske tjenester, regnskaps- og konsulenttjenester og IT-tjenester. Eksponeringen er ganske lav for de fleste industrinæringer unntatt elektronikk (se også Innocenti og Golin (2022)).

Utviklingen av AI-IE-indikatoren og metoden for å beregne disse er senere blitt brukt i flere studier for å si noe både om eksponeringen for automatisering gjennom AI, men også for å estimere produktivitetseffekter. Tilnærmingene med eksponering mot automatisering gjennom AI er relevant for oss, men gir lite empiri knyttet til størrelsen på eventuelle produktivitetseffekter eller konsekvenser for arbeidsmarkedet som sådan.

A.2 Bruk av patenter og forskning relatert til AI

En annen tilnærming til å definere AI-virksomheter er bruk av patenter og forskning innenfor feltet av kunstig intelligens. Generelt er patenter og forskningsaktivitet relevante drivere for virksomheters produktivitetsvekst på lang sikt.

For eksempel analyserte Van Roy et al. (2019) den økonomiske veksten til europeiske virksomheter som patenterer på AI (såkalte "AI-oppfinnere") for perioden 2000-2016. Ved å bruke en søkeordbasert metode for å identifisere AI-patenter, fant forfatterne betydelig vekst i årlig omsetning i AI-oppfinnere med minst ett innvilget patent – spesielt små og mellomstore virksomheter – sammenlignet med firmaer uten innvilgede AI-patentsøknader.

En annen studie undersøker virkningen av patenter knyttet til de såkalte «Industri 4.0-teknologiene», herunder AI, på virksomheters økonomiske resultater. Behrens og Trunschke (2020) benyttet et paneldatasett av tyske virksomheter og fant at den marginale effekten av et ekstra «4.0-patent» ville øke virksomhetens omsetning med 8,3 prosent, men hvor effekten avtar med virksomhetens størrelse. Estimerte effekter i studien varierer mellom 2 og 11 prosent.

Videre studier som analyserer bidraget fra AI-adopsjon på virksomheter ved hjelp av patentinformasjon er Yang (2022), Venturini (2022), De Prato et al. (2019), Cockburn et al. (2019), Alderucci et al. (2020) og Damioli et al. (2021). De to sistnevnte estimerer produktivitetseffekter av AI på henholdsvis 4 og 3 prosent.

Estimerte AI-effekter vises i Figur A.1 og A.2.

A.3 AI-relaterte jobbannonser

Analyse av jobbannonser som etterspør AI-kompetanse er en annen inngang for å identifisere AI-virksomheter. I denne delen av forskningen defineres AI-virksomheter som selskaper som investerer i AI gjennom sine ansatte. Antall jobbannonser fungerer som en indikator for omfanget av virksomhetens AI-bruk.

Acemoglu et al. (2020) brukte jobbannonsedata for å definere AI-eksponering basert på virksomheters yrkesstruktur og studerte virksomhetens etterspørsel etter arbeidskraft.

Etter samme tilnærming studerte Babina et al. (2022) virkningen av AI-teknologier på vekst og produktinnovasjon, ved hjelp av CV-data og stillingsdata relatert til AI-ferdigheter. De finner at virksomheter som investerer i AI opplever høyere vekst i omsetning, sysselsetting og markedsverdi, som først og fremst kommer gjennom økt produktinnovasjon. Forfatterne estimerer at AI-investeringer økte produktiviteten med drøyt 20 prosent over åtte år, eller om lag 2 prosent per år.

Bäck et al. (2022) bruker data om stillingsannonser relatert til AI-ferdigheter for et utvalg finske virksomheter. De fant at AI-adopsjon øker produktiviteten, men bare for store virksomheter. Virksomheter som er tidlig ute med adopsjon opplever ikke at produktiviteten øker. Forfatterne antyder minst tre års forsinkelse mellom adopsjon av AI og realisering av produktivitetseffekter. Basert på informasjonen tilgjengelig i publiseringen er det dessverre ikke mulig å beregne den prosentvise effekten.

A.4 Spørreundersøkelser om AI-bruk

De siste årene har spørreundersøkelser rettet mot virksomheter blitt brukt til å samle inn data om adopsjon av AI-teknologier på virksomhetsnivå. Selv om disse undersøkelsene gir nyttig informasjon om spredningen av AI-teknologier (se Montagnier og Ek (2021)), har de svært sjelden blitt gjort tilgjengelig for forskere for å analysere effektene av AI.

Et unntak er Cathles et al. (2020) som brukte data fra European Investment Bank's Investment Survey (EIBIS) som dekker EUs medlemsland og USA. Undersøkelsen inneholder et spørsmål om hvorvidt virksomheter bruker stordata-analyse og AI. Forfatterne fant et positivt forhold mellom å ta i bruk disse teknologiene og både sysselsettingsvekst og arbeidsproduktivitet som nevnt over.

Czarnitzki et al (2023) undersøker effekten av kunstig intelligens på produktivitet for tyske virksomheter. Forfatterne utnytter unike spørreundersøkelsesdata om virksomheters adopsjon av AI-teknologi. Dataene kommer fra den tyske delen av Den europeiske kommisjonens fellesskapsundersøkelse om innovasjon (CIS). De finner at AI øker produktiviteten med mellom 5,5 og 5,7 prosent.

IW Consult (et tysk konsultentselskap) utarbeidet i 2023 rapporten «Der digitale faktor» på oppdrag for Google (IW Consult, (2023)). Rapporten diskuterer viktigheten av digitale teknologier og kunstig intelligens for økonomisk utvikling og samfunnsutviklingen i Tyskland. De utnytter en omfattende spørreundersøkelse fra juni 2023 rettet mot over 2000 virksomheter og 1000 personer. Datagrunnlaget omfatter også bruk av case, intervjuer og offentlig tilgjengelig statistikk. Der digitale faktor estimerer et potensielt bidrag til Tysklands BNP på 330 milliarder Euro fra generativ AI. Med utgangspunkt i at Tysklands BNP var på om lag 3,5 trillioner Euro i 2022, er det anslåtte økonomiske bidraget på om lag 8,6 prosent. Det prosentvise bidraget er beregnet av SØA og er beheftet med usikkerhet. Selv om det virker å være en svært høy effekt, så føyer studien seg til i rekken som viser at generativ AI øker samfunnets inntekt.

IW Consult peker også på at generativ AI kan bidra til å spare den gjennomsnittlige tyske arbeidstaker for 100 arbeidstimer per år. Forutsetningen for å realisere gevinstene er at denne besparte arbeidstiden finner ny og mer produktiv anvendelse.

Andre artikler som undersøker effekter av AI basert på undersøkelsesdata inkluderer Lee et al. (2022), Morikawa (2020) og Chatterjee et al. (2021). Lee et al. (2022) finner dels store gevinster på virksomhetenes økonomiske vekst, men ser kun på høyteknologiske oppstartsvirksomheter, og gir slik ikke et presist bilde av den gjennomsnittlige virksomhet. Morikawa blant annet ser på endringer i sammensetningen av utdanningsnivåer og er slik ikke relevant for oss som ønsker å se på effektene AI har på produktivitet.

Se oppsummering av estimerte produktivitetseffekter i Figur A.1 og A.2.

A.5 Beregninger

Det er spesielt tre nyere studier som gjør relevante beregninger av produktivitetseffekter av kunstig intelligens; McKinsey *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier* (2023) for den globale undersøkelsen og McKinsey *Det økonomiske potensialet til GenAI i Norge. Det neste fremskrittet innen produktivitet* (2023) for tilpasning til norske forhold og Eloundou et al. (2023) og Briggs og Kodani (2023).

De tar alle utgangspunkt i næringer og yrkers eksponering mot automatisering fra AI, blant annet det som er gjort av Felten med flere, samt mye av de samme datagrunnlagene over arbeidsoppgaver, yrker og næringer. McKinsey for eksempel scoret evner som kreves for å kunne utføre om lag 2000 arbeidsoppgaver mot et sett med 18 evner som har potensial for automatisering (f.eks. hente informasjon, artikulere, resonnere, motoriske ferdigheter). Tilnærmingen er også benyttet av Menon Economics i deres notat om gevinstene av generativ AI for norsk næringsliv (se Menon Economics (2023)).

Eloundou et al (2023) ser i mindre grad på produktivitetseffekter, men anslår implikasjoner av store språkmodeller for det amerikanske arbeidsmarkedet. Studien viser at omtrent 80 prosent av den amerikanske arbeidsstyrken kan få minst 10 prosent av sine arbeidsoppgaver påvirket av introduksjonen av store språkmodeller.⁸⁰ Omtrent 19 prosent av arbeidstakerne kan se minst 50 prosent av deres oppgaver påvirket. Med tilgang til en språkmodell, kan omtrent 15 prosent av alle arbeidsoppgaver i USA fullføres betydelig raskere på samme kvalitetsnivå. Dette tallet øker til mellom 47 og 56 prosent når man inkluderer programvare og verktøy bygget på toppen av språkmodeller.

Briggs og Kodnani (2023) estimerer andelen av totale arbeidsoppgaver som er eksponert for automatisering gjennom GenAI, per yrke og næring, og hvilken effekt dette potensielt har på produktivitetsvekst, BNP og reallokering av arbeidskraft.

Ved å bruke data fra USA og Europa, estimerer artikkelen at omtrent to tredjedeler av dagens jobber er utsatt for en viss grad av AI-automatisering. Generativ AI kunne erstatte opptil en fjerdedel av dagens arbeid, noe som potensielt påvirker 300 millioner heltidsjobber globalt. Andelen kan bli mellom 15 og 35 prosent avhengig av evnene til AI-teknologien framover. Spesielt høy eksponering i administrative (46 prosent) og juridiske (44 prosent) yrker, og lav eksponering i fysisk krevende yrker som bygg og anlegg (6 prosent) og vedlikehold (4 prosent).

GenAI kan øke produktivitetsveksten i USA med 1,5 prosentpoeng per år over en tiårsperiode. Scenarier indikerer et spenn i estimatet på mellom 0,3 og 2,9 prosentpoeng. Antas ingen reallokering av arbeidsstyrken synker estimatet til 1,2 prosentpoeng, men kan øke til 2,4 prosentpoeng ved en høyere andel. Globalt

⁸⁰ Med påvirket mener forfatterne arbeidsoppgaver som vil få tidsbruken redusert med minst 50 prosent

estimeres produktivitetseffekten til 1,4 prosentpoeng over den samme tiårsperioden. For de utvalgte landene varierer estimatet fra 0,6 prosentpoeng (India) til 1,7 prosentpoeng (Hong Kong).

I Norge estimeres det at generativ AI kan øke den årlige produktivitsveksten med mellom 0,9 og 3,7 prosentpoeng dersom den kombineres med andre teknologier. Tilsvarende estimater globalt er henholdsvis 0,2 til 3,3 prosentpoeng årlig produktivitsbidrag.

A.6 Eksperimenter

Flere studier har i senere tid gjennomført mer eller mindre kontrollerte eksperimenter som tester produktivitetseffekter av generativ AI på enkelte arbeidsoppgaver. Brynjolfsson et al (2023) og Noy og Zhang (2023) er to eksempler.

Brynjolfsson et al (2023) studerer produktivitetseffekter av generativ AI på kundesupport. Forfatterne finner at AI-verktøy som gir samtaleveiledning for kundeservice-medarbeidere øker produktiviteten med 14 prosent. Produktivitetsøkningen defineres som antall henvendelser medarbeideren klarer å håndtere per time.

Noy og Zhang (2023) undersøker produktivitetseffektene ChatGPT – i forbindelse med skriveoppgaver. I et forhåndsregistrert netteksperiment tildelte forfatterne yrkesspesifikke, insentiverte skriveoppgaver til 444 høyskoleutdannede fagfolk, og eksponerer tilfeldig halvparten av dem for ChatGPT. Resultater viser at ChatGPT øker den gjennomsnittlige produktiviteten betydelig: tidsbruken ble redusert med 0,8 standardavvik og kvaliteten økte med 0,4 standardavvik. Ulikheten mellom arbeidstakere ble redusert, ettersom ChatGPT komprimerer produktivitsfordelingen ved å spesielt heve kvaliteten på arbeidstakere med relativt lav kompetanse.

Estimerte produktivitetseffekter fra denne typen eksperimenter er ikke helt sammenlignbart med mange av de andre studiene som ser på produktivitetseffekter i form av produksjon per arbeidede time, eller arbeidsproduktiviteten. Dette fordi blant annet medarbeideren på kundesupport også har andre arbeidsoppgaver ved siden av direkte bistand til kunder. Like fullt er det tydelig at AI-verktøyet øker produktiviteten i tilfellet med kundesupport.

Vedlegg B Metode for framskriving av verdiskapingseffekter av AI

I dette kapitlet beskriver vi de konkrete trinnene som ligger til grunn for beregning av verdiskaping som følge av AI (kapittel 3). For å beregne verdiskapingen framover går vi fram i tre trinn:

- 1) Først beregner vi hvordan timebruken vi utvikle seg framover i hver enkelt næring (basisalternativ)
- 2) Dernest beregner vi verdiskaping per time per næring fra nasjonalregnskapet. Vi beregner alt i faste 2022 kroner, slik at beløp er sammenlignbare på tvers av år.
- 3) Så endres årlig verdiskaping per time per næring med produktivitetsendringen for det enkelte år. Som vi skal se senere kan generativ AI gi ulike produktivitetsvirkninger mellom næringene. Vi tar hensyn til det i dette trinnet.

Utover ovenstående er det behov for å ta hensyn til at verdiskapingen per time innen utvinning av petroleum er vesentlig høyere enn all annen næringsvirksomhet. Det er da nødvendig å ta stilling til om oljeprisen vil endres framover. Framtidig oljepris er meget usikker, men vi benytter anslag fra (Finansdepartementet, 2023) for oljepris fram til 2025. Vi låser så oljeprisen på 2025-nivå fram til 2040.

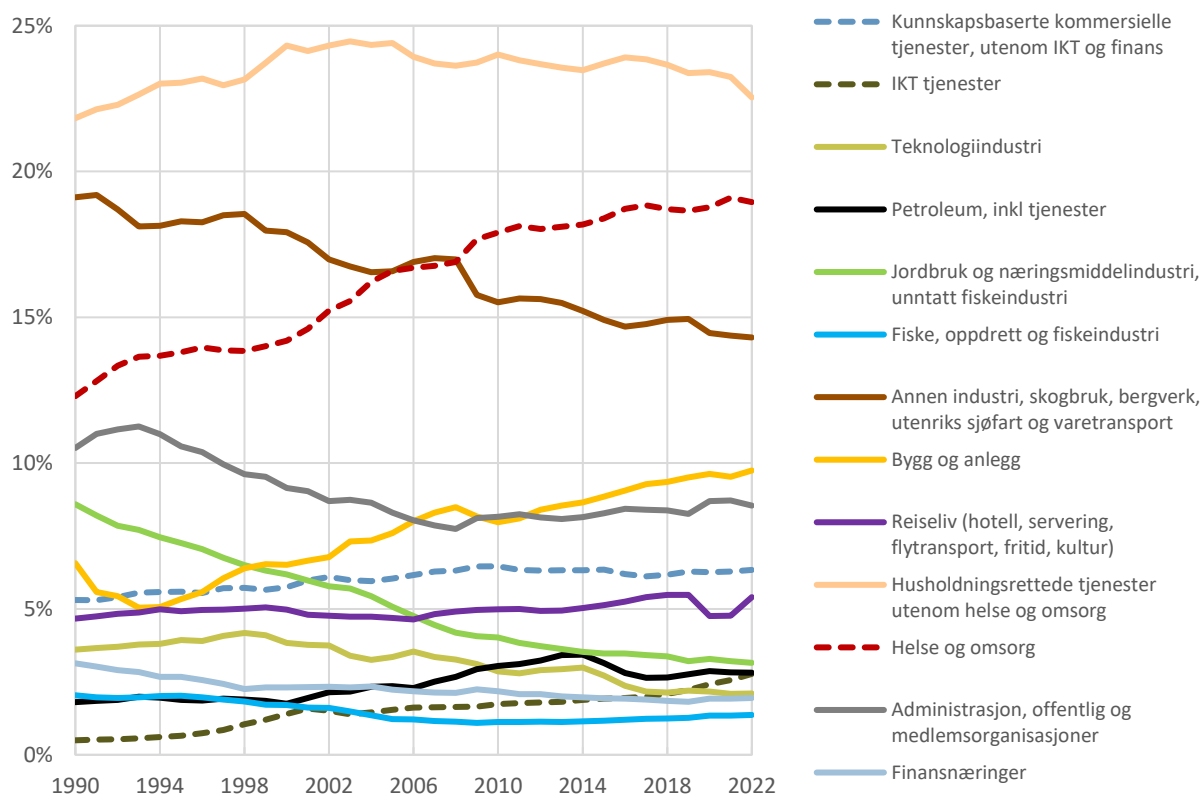
B.1 Trinn 1: Framskriving av timebruken i hver enkelt næring

Næringslivet er kontinuerlig i endring som følge av teknologisk utvikling og endring i markeder. Nærings sammensetningen i Norge er følgelig klart annerledes i 2023 enn i 2000, som igjen var ganske annerledes enn i 1980. For å kunne si noe om AI sin påvirkning på verdiskapingen framover, vil vi sammenlikne med en utviklingsbane uten bruk av AI. Under presenterer vi kort hvilke næringsendringer som har funnet sted de siste 30 årene, for å synliggjøre endringer som ikke er en følge av AI.

I Norge, som i de aller fleste OECD-land, er det to typer næringer som har vokst mer enn andre de siste 30 årene: helse- og omsorg og kunnskapsbaserte kommersielle tjenester, herunder IKT-tjenester. Årsakene til veksten er forskjellig mellom disse to næringene. Forretningsmessige tjenester vokser som følge av at kommersielle verdikjeder involverer gradvis flere spesialiserte virksomheter, samt at det har vokst fram flere teknologibaserte verdikjeder. Helse- og omsorg har vokst (og vokser) dels som følge av at dette er tjenester befolkningen vil ha mer av når inntektene øker og fordi befolkningen gradvis eldes og trenger mer helse- og omsorgstjenester. Norge skiller seg fra mange andre land som følge av at vi har tilgang på ressurser som har høy etterspørsel internasjonalt, nemlig petroleum og fisk. I Norge har vi derfor også hatt vekst i ressursbaserte næringer.

Figur B.1 illustrerer størrelsen på ulike næringer i Norge, og hvordan de har utviklet seg over tid, målt i arbeidede timer. Arbeidede timer er et mer presist mål på arbeidsinnsats enn sysselsettingstall, fordi det tar hensyn til at arbeidstid varierer mellom sysselsatte og næringer. Verdiskapingen er lik summen av lønn og avkastingen på kapitalinnsats per time.

Figur B.1 Andeler av samlede timeverk i norsk økonomi, fordelt på 13 næringsaggregater. 1990-2022



Kilde: Statistisk sentralbyrå (SSB), 66 næringer i nasjonalregnskapet. Bearbeidet av SØA.
 Note: De 13 Næringsaggregatene er laget av SØA, med utgangspunkt i næringer med likartede endringskrefter.

Som det framgår av figuren er det husholdningsrettede tjenester, utenom helse- og omsorg, som sysselsetter mest mennesker. Dette er tjenester som varehandel, servering, frisørtjenester, undervisning o.a. Sysselsettingen i disse næringene er primært bestemt av hvor befolkningen bosetter seg, og hvilken inntekt de har. Historisk har utviklingen i disse næringene derfor i stor grad fulgt befolkningsutviklingen og husholdningens inntekter og konsum. De siste årene har imidlertid økt bruk av teknologi i logistikk og handel, redusert antall timeverk som trenges for å levere disse tjenestene. Næringene som har redusert sysselsettingen mest de siste ti-årene finner vi innenfor industri og primærnæringer. Dette er næringer som har hatt en relativt jevnt høy produktivitetsvekst. Produksjonen har med andre ord i stor grad blitt opprettholdt, men antall arbeidede timer har blitt redusert. Bygg og anlegg er et næringsaggregat med særlig sterk vekst i Norge. Veksten i bygg- og anleggsnæringen de siste årene er en følge av relativt høye investeringer i både

boliger, offentlig sektor og i næringsliv. Andelen i 2022 er rekordhøy, og høyere enn både historisk trend i Norge og andre land.

De underliggende drivkreftene, som har påvirket næringsstrukturen de siste årene, vil mest sannsynlig også pågå de kommende årene. Spesielt har vi sett et trendsifte etter 2015 primært knyttet til økende bruk av IKT i en rekke næringer.

I analysene av AIs påvirkning på verdiskaping og produktivitetsvekst framover, har vi sammenliknet ulike scenario med et basisalternativ, dvs. framskrivning av næringsutviklingen slik man kan se for seg at den ville vært uten AI. Norsk verdiskaping framover vil vokse i takt med produktivitetsveksten, når vi ser bort fra prisendringer.

B.2 Trinn 2 Koble på tall fra nasjonalregnskapet

Når vi skal tallfeste *verdiskapingen* som følger av produktivitetsveksten, er det behov for å se bort fra prisendringer. Vi framskriver først timeverkene fra nasjonalregnskapet. Utgangspunktet er alle timeverk for de 67 nasjonalregnskapsnæringene i 2022⁸¹. Enkelte næringer som ikke har 2022-data er framskrevet med samme vekstrate som hovednæringen de inngår i.

Samlede timeverk framskrives likt med utviklingen i SSBs gjeldende befolkningsframskrivning for aldersgruppen 20-64 år. I Perioden fram til 2030 er årlig vekst beregnet til 0,2 prosent. I perioden 2030-2040 er befolkningsveksten i den aktuelle aldersgruppen stabil eller synkende, anslagsvis -0,1 prosent årlig. Forutsetningen innebærer at vi hverken antar økning eller reduksjon i arbeidsdeltakelsen i perioden (både ledighet og utenforskap holdes uendret).

Andelen hver næring utgjør av samlede timeverk endres gradvis. Vi framskriver en gradvis endring i nærings sammensetningen til 2030 i tråd med relative endringer fra 2015-2022.

To næringer er justert manuelt. Bygg og anlegg har hatt en langt høyere vekst de siste årene enn hva som har vært tilfelle historisk, fra å utgjøre 7,4 prosent av timeverkene i gjennomsnitt i perioden 1995-2015, til 9,7 prosent i 2022. Denne veksten vil neppe fortsette. Det er derimot grunn til å regne med en nedgang de kommende årene. Vi har derfor justert bygg og anlegg sin andel av samlede timeverk til 7,5 prosent i 2030, noe vi vurderer som en normal andel. Utviklingen fram til 2030 skjer gradvis. Tilsvarende er næringen 'utvinning av olje og gass' og 'tjenester tilknyttet utvinning' justert ned i tråd med Oljedirektoratet sitt mellomalternativ for petroleumsutvinning fram til 2030.

⁸¹ Næringen 'tjenester fra egen bolig' er utelatt, som følge av ingen sysselsatte. Næringsmiddelindustrien er delt i to; fiskeforedling og resten.

Etter 2030 vurderer vi usikkerheten rundt nærings sammensetningen som såpass stor at vi holder nærings sammensetningen fast i årene etter 2030 av forenklingshensyn. Samlet antall timeverk framskrives imidlertid i tråd med befolkningsutviklingen for aldersgruppen 20-64 år.

Verdiskapingen per timeverk beregnes direkte fra nasjonalregnskapet i 2022. Framskrevet verdiskaping i 2022-priser for hver næring og samlet beregnes ved å framskrive timeverkene i tråd med ovenstående. Fordi verdiskapingen i utvinning av petroleum vær særlig høy per time i 2022, justeres verdiskapingen i utvinning av petroleum ned for årene 2023, 2024 og 2025 i tråd med prisanslagene i siste nasjonalbudsjett, jf. (Finansdepartementet, 2023). Som et resultat blir verdiskapingen per time i utvinning av petroleum 72 prosent av verdien i 2022. Denne verdien holdes fast i resten av framskrivingsperioden.

Produktivetsutviklingen beregnes som endringer i verdiskaping per time fra ett år til neste. Framtidig produktivetsutvikling beregnes som økning i verdiskaping per time per næring. Beregningen av Als påvirkning på produktivitet og dermed verdiskapingen, beregnes i fire alternativer, gjengitt i kapittel 3.

B.3 Trinn 3: Næringsmessig variasjon

Variasjonen i påvirkning per næring, har vi spesifikt tatt utgangspunkt i næringsspesifikke produktivetsanslag i (McKinsey&Company, 2023). McKinsey opererer med intervaller. Av beregningsmessige grunner benytter vi middelalternativet.

I tabellen nedenfor oppgis næringene som ligger til grunn for beregningen, deres næringsandeler i 2022, og beregnede andeler i 2030, samt hvor mye antas å øke produktivetsutviklingen med i 2030 (oppgis i prosentpoeng).

Tabell B.1 Andeler av samlede timeverk 2022 og 2030 samt AI-tillegg til produktivitetsutviklingen i 2030

Næring	Andel timeverk 2022	Andel timeverk 2030	AI tillegg til produktivitetsutviklingen i 2030
Jordbruk, jakt og viltstell	1,8 %	1,6 %	0,80 %
Skogbruk	0,2 %	0,2 %	0,80 %
Fiske og fangst	0,4 %	0,4 %	0,80 %
Akvakultur	0,4 %	0,7 %	0,80 %
Bergverksdrift	0,2 %	0,2 %	0,95 %
Utvinning av råolje og naturgass	0,9 %	0,8 %	1,30 %
Tjenester tilknyttet utvinning av råolje og naturgass	1,3 %	1,1 %	1,95 %
Næringsmidler u/fiskeforedling, inkl. drikkevarer og tobakk	1,4 %	1,3 %	1,95 %
Bearbeiding og konservering av fisk mv	0,5 %	0,6 %	1,95 %
Tekstil-, beklednings- og lærvareindustri	0,2 %	0,2 %	1,95 %
Trelast- og trevareindustri, unntatt møbler	0,5 %	0,6 %	1,95 %
Produksjon av papir og papirvarer	0,1 %	0,1 %	1,95 %
Trykking og reproduksjon av innspilte opptak	0,1 %	0,1 %	1,95 %
Oljeraffinerer, kjemisk og farmasøytisk industri	0,5 %	0,5 %	2,25 %
Produksjon av gummi- og plastprodukter	0,2 %	0,2 %	1,95 %
Produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter	0,4 %	0,4 %	1,95 %
Produksjon av metaller	0,4 %	0,4 %	1,95 %
Produksjon av metallvarer, unntatt maskiner og utstyr	0,9 %	0,8 %	1,95 %
Produksjon av datamaskiner og elektroniske produkter	0,4 %	0,4 %	1,80 %
Produksjon av elektrisk utstyr	0,3 %	0,3 %	1,80 %
Produksjon av maskiner og utstyr ellers	0,7 %	0,5 %	1,95 %
Produksjon av motorvogner og tilhengere	0,1 %	0,1 %	1,95 %
Verftsindustri og annen transportmiddelindustri	0,6 %	0,4 %	1,95 %
Produksjon av møbler og annen industriproduksjon	0,3 %	0,3 %	1,95 %
Reparasjon og installasjon av maskiner og utstyr	0,8 %	0,8 %	1,95 %
Elektrisitets-, gass- og varmtvannsforsyning	0,7 %	0,7 %	0,95 %
Uttak fra Alde, rensing og distribusjon av vann	0,1 %	0,2 %	0,95 %
Avløps- og renovasjonsvirksomhet	0,6 %	0,7 %	0,95 %
Bygge- og anleggsvirksomhet	9,7 %	7,5 %	0,95 %
Handel med og reparasjoner av motorvogner	2,0 %	2,1 %	1,55 %
Agentur- og engroshandel, unntatt med motorvogner	3,9 %	3,8 %	1,55 %
Detaljhandel, unntatt med motorvogner	5,2 %	4,6 %	1,55 %
Landtransport, unntatt rørtransport	2,5 %	2,4 %	1,60 %
Rørtransport	0,0 %	0,0 %	0,95 %
Utenriks sjøfart	0,9 %	0,7 %	1,60 %
Innenriks sjøfart og supplyvirksomhet	0,5 %	0,4 %	1,60 %
Lufttransport	0,2 %	0,2 %	1,60 %
Lagring og andre tjenester tilknyttet transport	1,0 %	0,9 %	1,60 %
Post og distribusjonsvirksomhet	0,5 %	0,4 %	1,60 %
Overnattings- og serveringsvirksomhet	3,2 %	3,4 %	1,60 %
Forlagsvirksomhet	0,8 %	0,7 %	2,45 %
Film-, video- og musikkproduksjon, kringkasting	0,3 %	0,2 %	2,45 %
Telekommunikasjon	0,5 %	0,4 %	3,00 %
Tjenester tilknyttet informasjonsteknologi og informasjonstjenester	2,8 %	4,3 %	7,05 %
Finansieringsvirksomhet	1,1 %	1,1 %	7,05 %
Forsikringsvirksomhet, unntatt offentlige trygdeordninger	0,4 %	0,4 %	2,30 %

Tjenester tilknyttet finansierings- og forsikringsvirksomhet	0,4 %	0,5 %	2,30 %
Omsetning og drift av fast eiendom	1,1 %	1,2 %	1,35 %
Juridisk og regnskapsmessig tjenesteyting, administrativ rådgiving	2,1 %	2,4 %	1,15 %
Arkitektvirksomhet og teknisk konsulentvirksomhet	2,3 %	2,4 %	1,15 %
Forskning og utviklingsarbeid	0,5 %	0,5 %	1,15 %
Annonse- og reklamevirksomhet og markedsundersøkelser	0,4 %	0,4 %	1,15 %
Annen faglig og teknisk tjenesteyting og veterinærtjenester	0,7 %	0,8 %	1,15 %
Utleie- og leasingvirksomhet	0,3 %	0,3 %	1,35 %
Arbeidskrafttjenester	1,9 %	1,4 %	1,15 %
Reisebyrå- og reisearrangørvirksomhet	0,2 %	0,1 %	1,60 %
Vakttjeneste og tjenester tilknyttet eiendomsdrift	1,7 %	1,3 %	1,35 %
Offentlig administrasjon og forsvar	7,7 %	8,2 %	0,70 %
Undervisning	7,5 %	7,8 %	3,10 %
Helsetjenester	7,9 %	9,1 %	2,50 %
Pleie- og omsorgstjenester, barnehager og SFO	11,0 %	11,1 %	0,70 %
Kunsterisk virksomhet, underholdning og spill	1,2 %	1,5 %	2,45 %
Sports- og fritidsaktiviteter	0,7 %	0,8 %	2,45 %
Aktiviteter i medlemsorganisasjoner	0,8 %	0,9 %	0,70 %
Reparasjoner av datamaskiner og husholdningsvarer	0,1 %	0,1 %	0,70 %
Annen personlig tjenesteyting	0,9 %	0,9 %	0,70 %
Lønnet arbeid i private husholdninger	0,1 %	0,1 %	0,70 %

Note: Næringsinndelingen er nasjonalregnskapsnæringene unntatt 'boligtjenester, egen bolig' (som er konstruert i nasjonalregnskapet for å fange opp husholdningenes investeringer i egen bolig, med beregnet produksjon av boligtjenester og tilknyttet produktinnsats og kapitalslit), samt at næringsmiddelindustrien er delt mellom fisk og øvrig næringsmiddelindustri. Median-anslaget for produktivitetseffekter fra McKinsey (2023) er lagt til grunn i 2030, hvor SØA har tilpasset deres næringsinndeling til nasjonalregnskapsnæringene.

Kilder: SØA og McKinsey (2023)

Vedlegg C Spørreundersøkelse

Spørreundersøkelsen ble sendt til alle virksomheter SØA har tilgang til kontaktinformasjon på. Undersøkelsen ble sendt til i overkant av 81 000 virksomheter, i alle deler av næringslivet, unntatt offentlig sektor. Offentlig sektor er her definert som næringskodene knyttet til helse og omsorg, utdanning og offentlig administrasjon.

	Antall	Andel
Gjennomført	4 009	5%
Ufullstendig	1 628	2%
Ikke svart	73 453	93%
Totalt	79 090	100%

Kilde: SØA

Vi fikk ca. 2 000 feilmeldinger. Undersøkelsen ble dermed i alt mottatt av i overkant av 79 000 virksomheter. I alt har om lag 5 600 virksomheter åpnet undersøkelsen, og 5 300 svart helt eller delvis. Dette gir en responsrate på rundt 7 prosent. Spørreundersøkelsen ble lansert 24. september og avsluttet 30. oktober.

SØA har utformet spørsmålene etter inspirasjon fra andre sammenlignbare undersøkelser (blant annet Metier og SSB sine undersøkelser om AI). Prosjektgruppen i SØA utformet et utkast til spørsmål som så referansegruppen i NHO i flere runder fikk anledning til å komme med innspill til. Det ble gjennomført revisjoner både av innretningen på spørsmål, svaralternativer og rutingen av respondenter basert på deres svar og kjennetegn gjennom undersøkelsen.

Vedlegg D Intervjuer og casestudier

I startfasen av prosjektet gjennomførte vi eksplorative intervjuer med Digital Norway⁸² og Clusters for Applied AI⁸³ for å få innsikt i status på bruken av AI i Norge, og da spesielt i norske virksomheter. Gjennom disse intervjuene, dokumentstudier og på bakgrunn av dialog med NHOs landsforeninger fikk innspill til virksomheter som har tatt i bruk AI-teknologi. På bakgrunn av denne informasjonen har vi gjennomført semistrukturerte intervjuer med 20 virksomheter for å få innsikt i deres bruk av AI-teknologi.

Tabellen nedenfor gir en oversikt over hvilke virksomheter vi har intervjuet, og hvilken av NHOs landsforeninger de er medlem av, eller leverer til. Vi har både intervjuet leverandører av AI-teknologi og kunder som kjøper AI-teknologi for å forbedre ulike aspekter ved egen produksjon. Noen av virksomhetene vi har snakket med har både kjøpt hyllevarer og utviklet egen AI-teknologi.

Gjennomførte intervjuer har resultert i 17 casebeskrivelser (kap. 5) Årsaken til at antallet intervjuer er høyere enn antall case, er fordi vi for enkelte case både har intervjuet leverandørsiden så vel som kunden. Det er imidlertid i hovedsak kunder som står i fokus i casesamlingen. Alle tekster i casesamlingen er faktaverifisert av den virksomheten som casen omhandler.

Casesamlingen viser et spenn i virksomheter fra ulike næringer, ulik bruk av AI-teknologi (språkmodeller, datasyntese, maskinlæring etc.) samt forskjellige gevinster ved å benytte AI-teknologi. Samlingen illustrerer også at det er ulikt hvor langt de er kommet når det gjelder å ta i bruk AI-teknologi.

Virksomhet	NHO landsforening
Völur AS	Abelia
SpareBank 1 SMN	Finans Norge
Consigli AS	Leverandør til medlemmer av BNL og Nelfo,
Equinor ASA	Offshore Norge og Norsk Industri
OptoScale AS	Sjømat Norge
Solcellespesialisten AS	Nelfo
XXL Sport og Villmark AS	NHO Service og Handel
Schibsted ASA	Medievirksomhetenes landsforening (MBL)
Strawberry AS	NHO Reiseliv
Nortura SA	NHO Mat og Drikke
Drive Mobility AS	Norges Bilbransjeforbund (NBF)
Schneider Electric Norge AS	Nelfo
Moelven Industrier ASA	Byggenæringens Landsforening (BNL)
Bragd Kompetanse	NHO Service og Handel
Linja AS	Fornybar Norge
JM Hansen AS	Nelfo
Tide AS	NHO Transport
Cognite AS	Abelia
Bilia Norge AS	Norges Bilbransjeforbund (NBF)
Strise AS	Leverandør til medlemmer av Finans Norge

⁸² Ideell organisasjon som jobber med å få fart på digitaliseringen av norsk næringsliv, spesielt små og mellomstore virksomheter.

⁸³ Næringsklynge for anvendt kunstig intelligens.



SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE