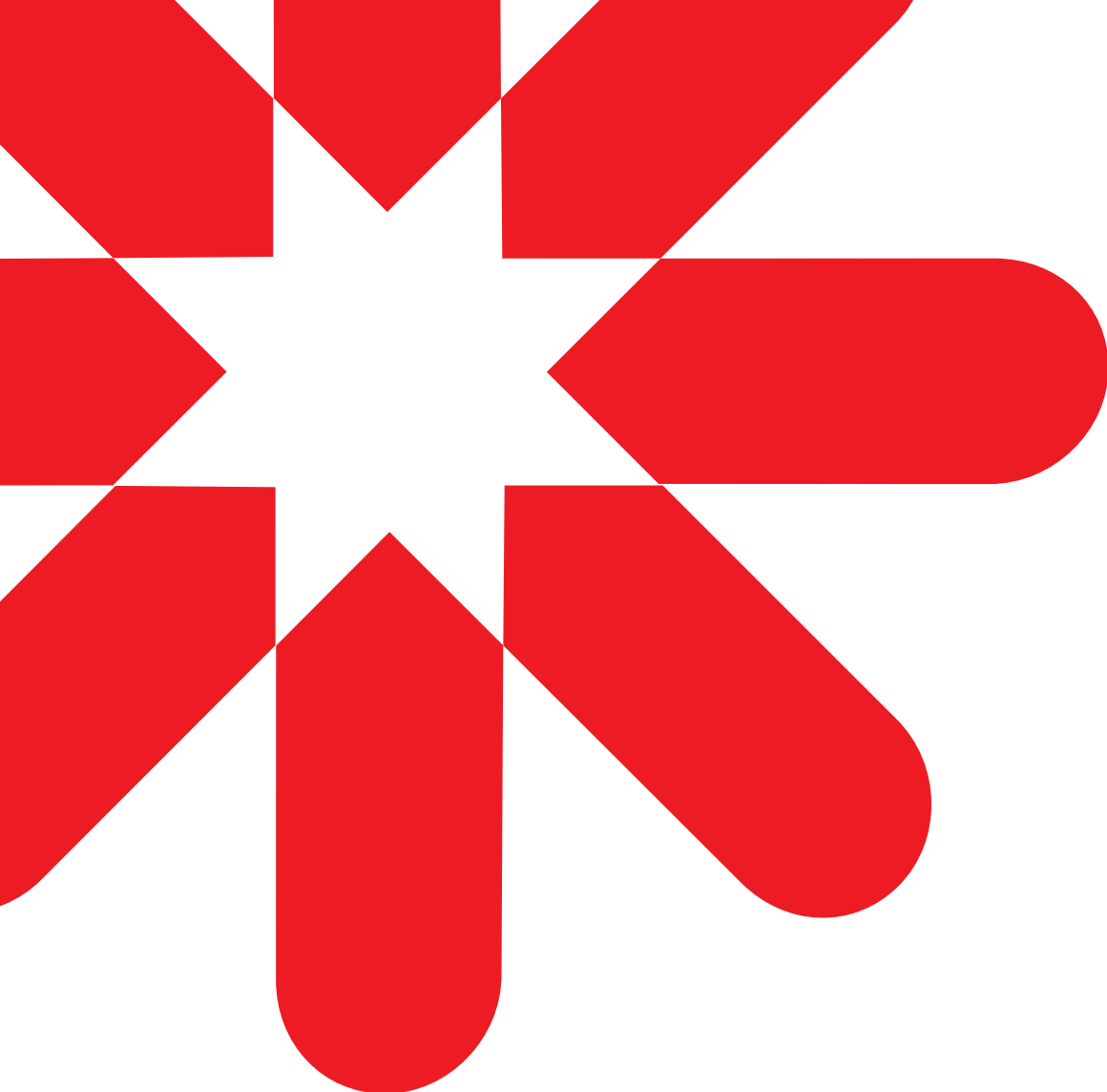


A large, abstract graphic on the left side of the page is composed of several red geometric shapes, including triangles and rounded rectangles, arranged in a pattern that resembles a stylized star or a cluster of petals.

2017 TEKNOLOGI – RADAR

1. Innledning

2. Utvikling

3. Undersøkelsen

4. Resultater

5. Oppsummering

Innledning

Målet med NOKIOS Teknologiradar er å gi oversikt og oppdatering over nye teknologier vi ser det snakkes mye om, og som vi mener er interessante for offentlig sektor. Hensikten er at publikum skal få en kortfattet oversikt over dagens muligheter og med det få en bred oppdatering på utviklingsstatus for teknologier vi er konfrontert med i media og i IT-verdenen.

Det har vært gjennomført en analyse av norske virksomheters bruk av ny teknologi. Data til analysen ble hentet gjennom en spørreundersøkelse som ble sendt ut til 3497 respondenter i offentlige og private virksomheter.

Undersøkelsen tok for seg spørsmål angående teknologiene robotisering, kunstig intelligens, blockchain og virtuell & utvidet (augmented) virkelighet og hvordan respondentene vurderer disse. Spørreundersøkelsen ble sendt ut den 05.07.17 og avsluttet 15.09.17. Totalt svarte 146 respondenter, 26 private og 120 offentlige, på undersøkelsen.

Undersøkelsen søker svar på i hvilken grad norske virksomheter anser teknologiene for modne og verdiskapende samt hvilken grad de vurderer seg selv som modne til å ta i bruk teknologiene. Det ble også kartlagt i hvilken grad respondentene benytter Internet of Things, Cloud og Big Data. Dette for å vurdere om disse teknologiene er avgjørende for adopsjon av ny teknologi.

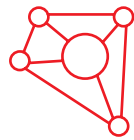
Hovedfunnene viser at norske virksomheter har kjennskap til teknologiene, men at faktisk bruk fortsatt er begrenset. Selv om alle teknologier bortsett fra blockchain blir sett på som både modne og verdiskapende, og virksomhetene ser seg selv som modne for å anvende teknologien, er det fortsatt få initiativ for å ta dem i bruk. Det kan være flere grunner til dette. Undersøkelsen viser at det ofte er mangel på kunnskap og kompetanse som står i veien for videre initiativ.

Fire nye og fremtidsrettede teknologier
er vurdert i undersøkelsen



ROBOTISERING

Omtales som Robotics eller Robotics Process Automation (RPA). Dette er programvare som kan etterligne menneskelige operasjoner i applikasjoner.



BLOCKCHAIN

Introduserer konseptet distribuert tillit, som fjerner behovet for en tiltrodd tredjepart. Denne tilliten oppnås gjennom at alle transaksjoner bokføres og deretter deles med alle. På denne måten kan alle parter se om noen har prøvd å endre transaksjonene.



KUNSTIG INTELLIGENS

Defineres i denne rapporten som maskinlæring, med sine egenskaper til å tolke store informasjonsmengder. Også kjent som artificial intelligence (AI).



VR & AR

Virtual Reality gir brukeren en opplevelse av å være tilstede i en fiktiv virkelighet gjennom bruk av tekniske virkemidler som bilde og lyd.

Augmented Reality gir brukeren opplevelsen av at digitale elementer er en del av den virkelige verden og således skaper en beriket opplevelse.



Utvikling

Siste års teknologiske utvikling



Den teknologiske utviklingen er eksponentiell og ledetiden fra utprøving til modenhet og faktisk bruk blir stadig kortere. Vi har etterstrebet å beskrive de viktigste teknologiene i nyhetsbildet og som publikum på Norsk konferanse for IKT i offentlig sektor bør ha kjennskap til. Vi har valgt ut følgende områder som de mest relevante:

- **Kunstig intelligens**
- **Robotisering**
- **Blockchain**
- **Virtual/Augmented Reality**

Den teknologiske utviklingen er i hovedsak global, men der vi har funnet utviklingstrekk som er spesifikk for det norske markedet er dette tatt med. Som utgangspunkt har vi sett til ulike globale undersøkelser, og ut i fra dette både sett nærmere på hvilke teknologier som er fremtredende eller i rask utvikling, samtidig som vi har sett hva som er spesielt interessant eller kritisk for norsk offentlig sektor.

En verden i endring - hovedtrekk og samspill av i teknologisk utvikling

Utviklingen som skjer i dag er drevet frem av stadige teknologiske nyvinninger, som både legger til rette for innovasjon og endring av gammel praksis, samtidig som det bringer med seg et sett av nye forutsetninger for hva som er mulig og ikke. Når det gjelder et av de mest omtalte temaene, kunstig intelligens, mener vi det spesielt er tre trender som er med på å legge grunnlaget for den raske utviklingen vi ser: Det er nye måter å samle data på, nye måter å lagre og distribuere data, og ikke minst bedre og billigere måter å prosessere dataene på. Nedenfor følger en nærmere beskrivelse av disse trendene:

Tingenes internett (Internet of Things, IoT), er en samlebetegnelse på den type teknologi som gjør at alle mulige ting kan samle data via sensorer og dele disse gjennom internett. IoT muliggjøres av stadig billigere sensorer og billigere måter å koble sensorene til internett på. Dette gir helt nye muligheter for å samle data.

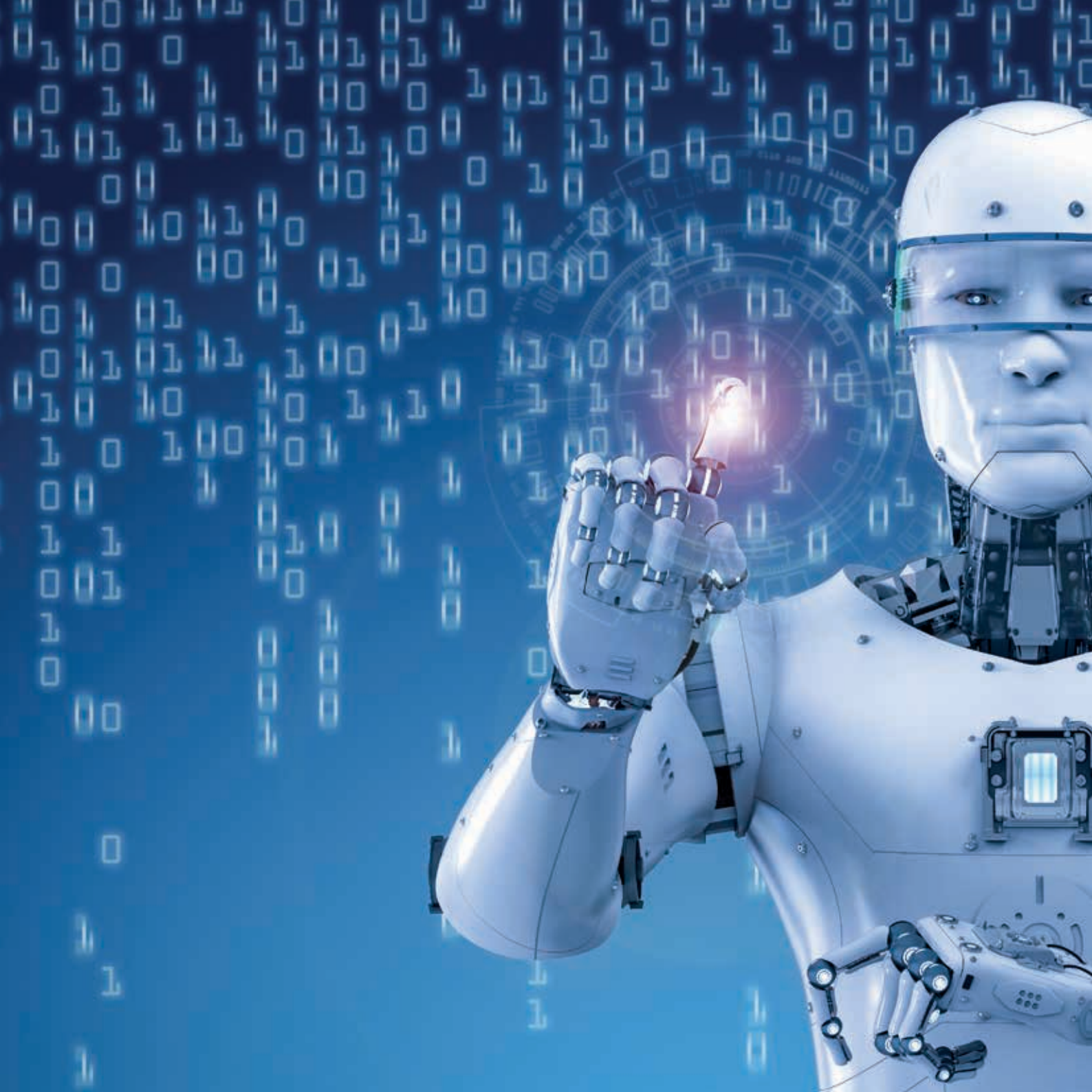


Big data - Store data har vært tilgjengelig i noen tiår allerede. Vi ser en utvikling hvor store datamengder har blitt lettere tilgjengelig, både ved at mer data samles inn og ved at man har sett nytten av å tilgjengelig- og nyttiggjøre dette for å lage mer avanserte analyser. Dette gir innsikt og grunnlag for effektivisering og forbedring. Ny teknologi, som for eksempel skyteknologi, gjør det rimeligere å lagre store mengder data og ha tilgang på dem til det formålet man måtte ønske. En konsekvens av dette er at man f.eks. kan bruke teknologi som maskinlæring til å lage prediktive analysemodeller på de store datamengdene. Mer om dette under avsnittet om kunstig intelligens.

Skyteknologi (Cloud) er en teknologi som gjør at organisasjoner kan lagre og behandle sine data på internett på en sikker og kostnadseffektiv måte, fremfor å gjøre dette internt i egen IT-avdeling. Dette har ført til at en rekke tjenester og produkter som tidligere ble levert og installert lokalt eller på flere steder til en engangskostnad, nå er tilgjengelig som tjenestekonsept

levert over internett til en abonnementskostnad. Det kanskje mest kjente eksemplene på dette er *Software as a Service (SaaS)* hvor programvarens funksjonalitet leveres over internett til abonnementskostnad, fremfor at programvaren installeres i egen organisasjon med lisenskostnader.

Vi ser også at *Infrastructure as a Service (IaaS)*, hvor hele infrastrukturen for databehandling forsynes og administreres via internett, og *Platform as a Service (PaaS)*, som tilgjengeliggjør et komplett utviklings- og distribusjonsmiljø via internett, i stadig større grad tas i bruk både globalt og nasjonalt. Felles for denne type skytjenester er at det gir kundene større fleksibilitet og mulighet til å velge de løsningene som passer sin virksomhet best. Noen leverandører kan f.eks. garantere at dataene og databehandlingen forblir innenfor Norges grenser, eller innenfor EU. Denne teknologien gir også mulighet for å oppskalere raskere og kjøpe prosessorkraft kun når man har behov for det, fremfor å investere i egen infrastruktur. Prisen på datakraft har også falt betraktelig de siste årene.



Robotics

Forklaring

Robotics, også omtalt som robotisering eller Robotics Proses Automation (RPA), er automatisering av regelstyrte arbeidsprosesser. Løsningene utfører operasjoner slik som et menneske ville gjort det på en datamaskin. f.eks. ved å simulere museklikk eller tastaturtrykk. Robotisering egner seg best til å gjennomføre regelstyrte gjentakende oppgaver og gir i dag høyest verdi når den brukes til å jobbe på tvers av ulike systemer som det ellers ville vært dyrt å integrere. Robotisering automatiserer deler av, eller hele prosesser, som mennesker tradisjonelt har gjort.

Utvikling av disse robotene, eller trening som det ofte omtales som, tar vanligvis mye kortere tid enn utviklingen av tradisjonelle IT-systemer. Dessuten kan treningen av disse robotene i mange sammenhenger gjøres av fag- og forretningspersoner, med mindre støtte fra en IT-avdeling. Den korte implementeringstiden for en slik løsning gjør det raskere å hente ut gevinster fra en investering i robotprogramvare. En forutsetning for å kunne utnytte programvare til robotisering er at prosessen har et digitalt startpunkt (som en ny oppgave i et fagsystem, et innslag i et regneark eller en e-post), at benyttet informasjon er digitalt lagret og strukturert, samt at prosessene er regelstyrte prosesser uten behov for skjønnsmessige vurderinger fra en saksbehandler.

Robotisering egner seg også godt å kombinere med en teknologi som kunstig intelligens, ved at den kunstige intelligensen nå kan utføre prosess-steg som tidligere var løst av et menneske.

Kort om historisk utvikling

Ulik form for automatisering, som skripting og makroer, har vært i bruk helt siden datamaskinens begynnelse. Forløperen til den robotiseringsprogramvaren vi ser i dag, stammer fra programvare som gjør testautomatisering av skjermgrensesnitt. Slik programvare har blitt utviklet fra man introduserte grafiske grensesnitt for programvare.

De siste årene har robotiseringsprogramvaren blitt mer og mer moden ved at den har fått enklere brukergrensesnitt for forretnings- og fagpersonell, utviklet gode systemer for sporbarhet og logging av hva robotene gjør, i tillegg til robuste kontrollverktøy som holder oversikt over alle robotene og prosessene de gjennomfører.

Eksempel på mulighetsområder i offentlig sektor

Det gjøres allerede veldig mye automatisert saksbehandling i offentlig sektor i dag, men vi ser at mulighetsområdene for denne type robotiseringsprogramvare fremdeles kan gi stor verdi på ulike områder. Spesielt tre områder utpeker seg:

“ Robotisering bør sees som et verktøy i et større arbeid på å forbedre prosesser

- Situasjoner der man har eldre fagsystemer i bruk (gjørne kjent som legacy-systemer), hvor det er for kostbart eller risikabelt å bygge tradisjonell integrasjon med andre systemer, og hvor man nå er avhengig av en stor mengde manuelt arbeid for å få jobben gjort.
- Midlertidig løsninger, enten i ett system eller på tvers av flere, hvor man raskt ønsker å hente ut automatiseringsgevinster i allerede eksisterende systemer i påvente av at systemer skal bli modernisert på et senere tidspunkt.
- Ved store årlige jobber, eller tydelige sesongtopper på oppgaver, kan roboter bidra til å redusere noe av arbeidsbelastningen til saksbehandlere.

Eksempler på praktisk bruk i dag

Særlig finansbransjen har tatt i bruk denne teknologien de siste årene. De har utnyttet muligheten til å integrere tunge, eldre fagsystemer med nyere teknologi ved hjelp av robotisering. Hos finansaktørene kjøres robotiseringen allerede i stor skala med mange roboter som opererer som en virtuell arbeidsstyrke for organisasjonene.

Forutsetninger for å ta i bruk robotisering og grensesnitt mot annen teknologi

Robotisering bør sees som et verktøy i et større arbeid på å forbedre prosesser. For best mulig effekt er det viktig at organisasjonen har høy modenhet på sitt prosessarbeid og gjerne har startet et arbeid med forståelse og forbedring av prosessene. En av robotiseringens fordeler er at det skal lite til for å ta det i bruk og skape verdi. Man trenger kun et digitalt grensesnitt og forholdsvis strukturert data. Allikevel er det veldig viktig at man tidlig begynner å jobbe med en egnet forvaltningsmodell hvor man ser treningen av roboter i en større sammenheng med annen IT-utvikling i organisasjonen.

Viktige trender og forventet utvikling

Som tidligere nevnt har robotiseringsprogramvare utviklet seg og blitt mer moden. Videre ser vi også at betalingsmodellene for denne type programvare også utvikler seg og ofte blir billigere. Den viktigste utviklingen er at disse programvarerobotene i utvidet grad evner å gå fra å bli trent, til å trene seg selv basert på observasjon av hva et menneske foretar seg på en datamaskin. Etter hvert som robotene kan ta i bruk mer og mer avansert kunstig intelligens til å utføre deler av jobben, vil man på sikt kunne se for seg en hel virtuell arbeidsstyrke som vi mennesker veileder og setter rammer for.

Blockchain

Forklaring

En blockchain er en datastruktur som gjør det mulig å lage et digitalt register for transaksjoner (hovedbok), hvor kopier av registeret er lagret i et nettverk av datamaskiner. Den bruker kryptografi for å la hver deltaker i nettverket redigere hovedboken på en sikker måte, uten at den trenger godkjennelse fra en sentral myndighet.

Før penger byttet folk varer og tjenester direkte. Hvis jeg hadde lyst på et eple, kunne jeg finne en annen person som hadde lyst til å bytte eple sitt med f.eks. en pære som jeg hadde i min beholdning. Det er ikke alltid man har byttevaren tilgjengelig, og dette forsto de som fant opp penger. Penger er egentlig et symbol på en verdi, og tilsvarer ulike varer som kan kjøpes ved at verdien på varen settes tilsvarende. En bank sørger for å garantere for pengenes verdi og integritet.

Når jeg bytter inn penger med et eple, så er det banken som garanterer for at pengene har en verdi. Hvis banken mangler penger, kan den i teorien trykke opp flere penger. Dette er regulert slik at ikke alle banker bare kan skape egne penger fritt, men prinsippet er det samme, penger garanteres av banken. Man har tillit til at banken garanterer for pengene man bruker.

Systemet er bygd opp slik at når jeg handler et eple, så har jeg tillit til at jeg får det jeg betaler for (jeg har fysisk et eple i hånden), selger har tillit til at pengene jeg gir ham har verdi (De er fysisk i hånden hans og banken garanterer for pengenes verdi). Dette fungerer utmerket når man har fysiske penger.

Hva skjer hvis en datamaskin lagrer pengene dine? Det moderne bankvesen har for lengst digitalisert valutabeholdningen sin, og bare en brøkdel av pengene som finnes i verden er i fysisk form. Det meste er digitalt. Fortsatt er det banken som garanterer for verdien, du har bare ikke pengene fysisk i hånden, man har gjerne et bankkort.

Hva skjer hvis man fjerner banken? Hvis jeg ønsker å bytte inn et eple mot penger fra en vilt fremmed, hvordan kan jeg stole på ham uten penger fra banken? Og hva skal jeg bytte det mot, en post-it hvor det står «skylder deg et eple»? Dette er ikke en god løsning, og hvis man skal handle med mange så er det upraktisk.

Digital handel har enda et problem, det finnes ingen god løsning for å garantere for at ikke en av partene i en transaksjon utfører den på nytt med en kopi. Uten banken som garantist, kan jeg eller den jeg handler med opprette egne penger i det uendelige. Den digitale valutaen har ingen tillit når alle kan sette sin egen pengebeholdning. Da kan jeg i teorien bruke penger, og så kopiere opp nye.

Denne problemstillingen har et navn «the double spending problem», og var et uløst problem frem til Satoshi Nakamoto designet en blockchain database i 2008 og gjorde det til en komponent i den digitale valutaen bitcoin.

Kort om historisk utvikling

Fra 2008 og til 2010 jobbet Nakamoto med utviklingen av bitcoin. Utviklingen av bitcoin gjorde den til den første digitale valutaen som løste “double spending” problemet.

Siden 2008 har det blitt utviklet mange digitale valuta som alle baserer seg på blockchain, og verdien til en bitcoin har p.d.d. passert \$5500.

Den nyeste utviklingen til blockchain er smarte kontrakter, som gjør det mulig å laste opp dokumenter og kriterier inn i blockchainen. Dette er en utvidelse fra bitcoin som er en ren valuta, og viser noe av det blockchain kan brukes til utover digital valuta.

Eksempel på mulighetsområde i offentlig sektor

En blockchain kan brukes til å holde på informasjon, ikke bare informasjon om digital valuta.

I offentlig sektor er det blant annet mulig å legge inn pasientdata, røntgenbilder, bilregister, eiendomsregister osv. inn i en blockchain. En blockchain garanterer for integriteten til dokumentene og kan i tillegg kryptere dataene slik at alle som ikke er et medlem av den spesifikke blockchainen, ikke har tilgang til dataene.

Sykehus kan sette opp en egen privat blockchain hvis medlemmer består av hvert enkelt helseforetak. Slik kan de laste opp pasientdata som helseforetakene har tilgang til, mens andre ikke har det.

Et annet mulighetsområde er utstedelse av offentlige dokumenter til privatpersoner. Det offentlige kan legge en kryptert utgave av dokumentet på en blockchain og gi en privatperson tilgang til sitt dokument. Hvis denne personen ønsker å bruke dokumentet i f.eks. en jobbsøknad, så kan hun gi midlertidig tilgang til firmaet hun søker jobb på. Firmaet trenger ikke verifisere at dokumentet er autentisk fordi det ligger på det offentliges blockchain som ikke kan endres av jobbsøkeren eller andre.

Eksempler på praktisk bruk i dag

Et eksempel på praktisk bruk i dag er pantepenger i regi Røde Kors. Røde Kors opprettet en blockchain for egen digital valuta i en flyktningeleir, og gav de som leverte inn plastflasker sin egen digitale valuta. Fordelen ved dette, var at den digitale valutaen fulgte

personen, og kunne dermed ikke stjeles av andre. Slik minsket de mulighetsrommet for korrupsjon i flyktningeleiren. Noen banker har begynt å se på bruk av blockchain som intern digital valuta i ulike former, bla. overføringer mellom filialer eller til andre banker som er med i blockchain samarbeidet.

Forutsetninger for å ta i bruk blockchain og grensesnitt mot annen teknologi

Forutsetningen for å ta i bruk blockchain i dag er forståelse for hvordan en blockchain fungerer. Mange kommersielle aktører har utarbeidet egne rammeverk som skal gjøre det enkelt å komme fort i gang med en egen blockchain, deriblant de mest kjente skyaktørene Amazon, Microsoft og IBM.

Utfordringen til bla. Bitcoin er at hovedboken, som alle medlemmer av blockchainen må ha en lokal kopi av, kan være ganske stor. For Bitcoin er denne nå på over 100 Gb (Januar 2017). Dette er et mindre problem for små private blockchains. Blockchains som har mange transaksjoner, slik som bilregisteret, vil kunne bli ganske store. Ingenting i «hovedboken» slettes, og alle transaksjoner er der for evig tid.

Blockchain er en relativt ny teknologi og grensesnittet mot annen teknologi er fortsatt litt variabel. En blockchain vil erstatte tradisjonelle databaser for sitt bruksområde.

Viktige trender og forventet utvikling

Akkurat nå er man i startgropen med blockchain-teknologi. Mange leter etter bruksområder, og noen har prøvd ut bruks-tilfeller. Det er tydelig at blockchain-teknologi har mange bruksområder, men om det kommer til å være en fullgod erstatter til de systemene man allerede har, gjenstår å se. En av utfordringene blockchain har er at «hovedboken» bare vokser og vokser. Når skal man «arkivere» de gamle transaksjonene og unngå at de vokser seg inn i himmelen? Dette jobbes det med, og hvis man finner et fullgodt skjæringspunkt mellom distribuert tillit og ytelse kan dette virkelig revolusjonere måten vi forflytter dokumenter og verdipapirer mellom mennesker.



Kunstig intelligens

Forklaring

Kunstig intelligens (AI) som anvendes av virksomheter i dag er systemer som på ulikt vis henter inn, analyserer og tar beslutninger på bakgrunn av data. Disse systemene er i stand til å løse spesifikke problemer og lærer av egne og andres erfaringer. Kunstig intelligens, som anvendes i dag, er definert som «smal kunstig intelligens» og spesialiserer seg gjerne på ett område, ofte basert på programmert logikk, maskinlæring og store datamengder. For eksempel så kan et dataprogram slå verdensmesteren i sjakk, men vil bli slått av en treåring når det gjelder å gjenkjenne bilder. I dag finnes det systemer som i stor grad kan forstå hva vi sier når vi snakker med dem, kan gjenkjenne bilder og kan gi en ekspertanbefaling innen utvalgte områder. En datamaskin som er like intelligent som et menneske, omtalt som «generell kunstig intelligens», finnes ikke.

AI omfatter teknologier som talegjenkjenning, behandling av naturlig språk (fritekst), semantisk teknologi, biometri, maskinlæring (inkluderer "Deep learning").

Kort om historisk utvikling

Kunstig intelligens (AI) som fagfelt strekker seg tilbake til 1950-tallet. Mange har lenge hatt høye forventninger til kunstig intelligens, og det har vært lovet mye. De siste årene har progresjonen innen feltet skutt fart og vi ser nå mange nye AI-løsninger og produkter, og at grensen til hva som defineres som AI stadig flyttes. For eksempel så blir ikke Optical Character Recognition (OCR) lenger regnet som kunstig intelligens. OCR er maskinell konvertering av håndskrift eller bilder med tekst, til tekst i digitalt format. Fremskritt inntreffer oftere, ikke minst med for eksempel IBM sin maskin Watson som slo verdens beste i tv-quiz-programmet Jeopardy, og Alphabet (bedre kjent som Google) med programmet AlphaGo som slo verdens beste i spillet Go.

Dagens anvendte AI-løsninger er en kombinasjon av en rekke teknologier som klarer å håndtere oppgaver som mennesker utfører i dag, både mer effektivt og med tilsvarende eller høyere kvalitet. Løsningene kan hente inn, bearbeide og ta beslutninger med bakgrunn i ustrukturerte data som bilder, lyd og fritekst, i tillegg til strukturerte data som for eksempel definert informasjon og tall i tabeller, men kun innen definerte rammer. Videre vil de også klare å vurdere informasjon på en måte som menneskene ikke er i stand til. For eksempel ved å se sammenhenger i store og varierte datamengder. I tillegg vil løsningene kunne lære over tid på bakgrunn av dataene.

Anvendte systemer med AI fungerer best ved å samarbeide med mennesker i stedet for å erstatte dem. Hva som skjer i fremtiden er usikkert, men etiske dilemmaer vil måtte håndteres.

Eksempel på mulighetsområder i offentlig sektor

Allerede i dag anvendes kunstig intelligens. Akershus Universitetssykehus har tatt i bruk IBM Watson til kvalitetsstudier av praksisen til sykehuset. Ved hjelp av Watson-teknologi har man blant annet analysert MR-rapporter og epikriser knyttet til pakkeforløp for kreft. Arbeidet har resultert i et solid datagrunnlag som muliggjør kvalitetsstudier av arbeidet på Ahus. Andre eksempler er bruk av AI-basert bildegjenkjenning for overvåkning av kritisk infrastruktur Med en kraftig økning av datakraft og fremskritt innen maskinlæring har ledende bedrifter tatt i bruk AI med gode resultater.

Eksempler på praktisk bruk i dag

"I samtlige bransjer vil utviklingen innen roboter og kunstig intelligens føre til at maskiner vil kunne utføre oppgaver vi før overlot til mennesker." (Innst. 84 S, 2016–2017)

Maskinell behandling av informasjon er med på å forbedre produktiviteten samt å sikre jevnt høy kvalitet. Et eksempel på dette er prosessautomatisering. Ved bruk av kunstig intelligens i automatiseringen vil man kunne gjøre flere og mer kompliserte oppgaver enn tidligere. Der man før stoppet opp ved beslutninger som krevde innsamling og bearbeiding av informasjon i tillegg til å ta beslutninger, vil systemer nå kunne læres opp til å utføre slike oppgaver innen spesifiserte rammer. Av den grunn kan man si at kunstig intelligens kan bidra til effektivisering ved å redusere kostnader og trivielle oppgaver.

Et eksempel på dette er chatbots. Disse systemene kan ta over oppgaven med å svare på en rekke spørsmål slik man kan fokusere på andre, kanskje vanskeligere, henvendelser. Tidligere var chatbotene i realiteten enkle veivisere som ledet brukeren, ofte med stor frustrasjon, gjennom noen faste steg. Forskjellen nå er at maskinene forstår spørsmålet og gir et svar på bakgrunn av virksomhetens kunnskap og informasjon lagret i de bakenforliggende systemene. De vil også lære og bli bedre over tid på bakgrunn av spørsmålene.

Et annet område der kunstig intelligens kan utgjøre en forskjell er hvordan man håndterer kunnskap. Systemenes evne til å lære gjør det mulig å ta vare på, og utnytte den kollektive kunnskapen i en virksomhet. Dette vil kunne redusere avhengigheten av udokumentert, individuell kompetanse og erfaring. Det vil også være med på å sikre kvalitet og kontinuitet til tjenestene man tilbyr innbyggerne.

Nærhet til tjenester, og dertil ekspert/spisskompetanse, blir muliggjort gjennom kunnskapen til AI-løsninger som kan nyttiggjøres over hele landet. Et system lært opp til å vurdere føflekker med tanke på kreft kan utrede pasienter fra Lindesnes til Nordkapp uten å fysisk måtte reise mellom stedene.

Det produseres stadig mer data fra blant annet sensorer (IoT), systemlogger, dokumenter (fritekst) med mer. Datamengdene og den store variasjonen av type data gjør det vanskelig, og i noen

tilfeller umulig, å håndtere dette på en fornuftig måte. Dette er et område der kunstig intelligens er godt egnet. Løsninger innen AI kan gjenkjenne mønster, predikere sannsynlige utfall og kontinuerlig lære basert på tilgjengelig data. Her brukes det algoritmer for å trene opp prediktive modeller som lærer av de underliggende sammenhengene i historiske data, og bruker kunnskapen for å si noe om fremtidige utfall. Dette kan brukes for å fastslå passende tiltak eller forutsi fremtidige konsekvenser. Desto større data-grunnlag jo mer presise anbefalinger.

Forutsetninger for å ta i bruk kunstig intelligens og grensesnitt mot annen teknologi

Kunstig intelligens er ikke en enkelt teknologi som kobles til datakilder eller forretningsprosesser for å gjøre den smart eller uavhengig fra menneskelig involvering. I stedet for en enkelt løsning, er kunstig intelligens bygget opp ved hjelp av et sett med ulike teknologier. Hvordan dette gjøres ligner vår oppfatning av menneskelig intelligens. Den er ikke bygget på et enkelt element, det er en kombinasjon av sanser, erfaringer og kunnskap.

Viktige trender og forventet utvikling

Teknologien og metodene blir stadig mer modne noe som muliggjør lavere terskler for praktisk anvendelse. Samtidig øker datamengdene eksponentielt, prisen på lagring synker drastisk og regnekraften økes. Dette i tillegg til de teknologiske fremskritt innen maskinlæring gjør at man forventer stor fremgang ikke bare rundt den teknologiske utviklingen, men også for mulighetsrommet for anvendelse.

En utfordring er mangelen på kompetanse, men også her skjer det mye med tanke på nye kloke hoder og forenkling av løsninger og verktøy.

"... vi står i et grunnleggende teknologisk skifte....Automatisering og kunstig intelligens har et enormt potensial for å øke produktiviteten i samfunnet, særlig i offentlig sektor." (Meld. St.27, Digital agenda for Norge)

Virtual/Argumented Reality

Forklaring

Virtuell Reality (VR), eller virtuell virkelighet på norsk, er en teknologi som stimulerer sanser (vanligvis syn og hørsel) for å gi brukeren en opplevelse av å være tilstede i en virtuell virkelighet skapt av datamaskiner. Den virtuelle virkeligheten er satt sammen for å gi brukeren mulighet til å kunne se seg rundt i alle retninger, og ofte kunne ha interaksjon med elementer i den som blir en egen kunstig verden.

Augmented Reality (AR), på norsk omtalt som utvidet virkelighet er en beslektet teknologi til VR, som gir brukeren opplevelsen av at digitale elementer er en del av den virkelige omverden. Den prøver i så måte å skape en beriket opplevelse av den virkelige verden ved å legge digitale objekter til det som ses med det blotte øyet. Allmenheten fikk virkelig øynene opp for teknologien ved utbredelsen av spillet Pokemon Go.

Kort om historisk utvikling

Ideen om å bruke teknologi til å gi mennesker en opplevelse av å være i en annen verden strekker seg helt tilbake til starten av 1800-tallet. Tanken er altså ikke ny, men hele veien har drømmene om hva teknologien kan gjøre alltid ligget veldig langt foran det den klarer å levere. Gjennom 1980 og 1990 tallet ble utviklingen først og fremst

drevet av spill- og underholdningsindustrien. Fra klumpete store maskiner, til etter hvert mindre og mindre innretninger, til det vi i dag kjenner igjen som noen alt for store slombriller. Utover spillbransjen har VR også vært brukt til opplæring, hvor fly-simulatorer var tidlig ute med å trene piloter i virtuelle omgivelser.

I løpet av bare de siste fem årene har VR- og AR-teknologi virkelig fått oppmerksomhet. Store aktører som Google, Apple, Microsoft og Facebook investerer millioner av dollar i denne type teknologi. Samtidig gjør applikasjoner som Snapchat at den yngre generasjon synes det er helt vanlig å se en figur av seg selv virtuelt danse rundt på sitt eget stuebord – nettopp ved bruk av augmented reality.

Eksempel på mulighetsområder (i offentlig sektor)

Bruksområdene til VR og AR er mange og vil bli flere fremover. Eksempelvis innen helse forskes det på mange nye bruksområder for VR og AR. Det kan for eksempel brukes til å planlegge, og trene kirurger på komplekse operasjoner. Videre har det også vist seg effektivt å stimulere hjernen til slagpasienter med begrenset bevegelsesevne, ved å la de «reise» rundt i virtuelle verdener.

Tekniske etater og plan- og bygningsetater utforsker muligheten til å bruke slik teknologi for å gjøre vedlikehold med høyere

“ *Virtuell turisme har startet og fremhever seg selv som et økonomisk og miljøvennlig alternativ til konvensjonelle ferier*

presisjon og mindre feil. Samtidig bruker arkitekter teknologien til å «vise» nye bygningsprosjekter i eksisterende områder før de er bygd.

I fremtiden er det heller ikke utenkelig å se for seg at det offentlige kan tilby sine tjenester gjennom virtuelle verden-grensesnitt mot borgere og brukere.

Eksempler på praktisk bruk i dag

Forsvaret bruker allerede avansert AR i f.eks. hjelmene til jagerflyverpiloter, hvor det i tillegg finnes teknologi som sporer hvor øynene ser, slik at den utvidede virkeligheten tar dette med når bildet skapes på piloten visir.

VR er på full fart inn i underholdningsbransjen, hvor Hollywood begynner å lage filmer for virtuelle verdener, og hvor spillene begynner å bli mer og mer avanserte.

Virtuell turisme har startet og fremhever seg selv som et økonomisk og miljøvennlig alternativ til konvensjonelle ferier.

I situasjoner hvor et menneske ønsker å ha begge hendene tilgjengelig, vil ulik form for AR-teknologi støtte mennesker i den jobben det ønsker å gjøre, om det er i møte med en

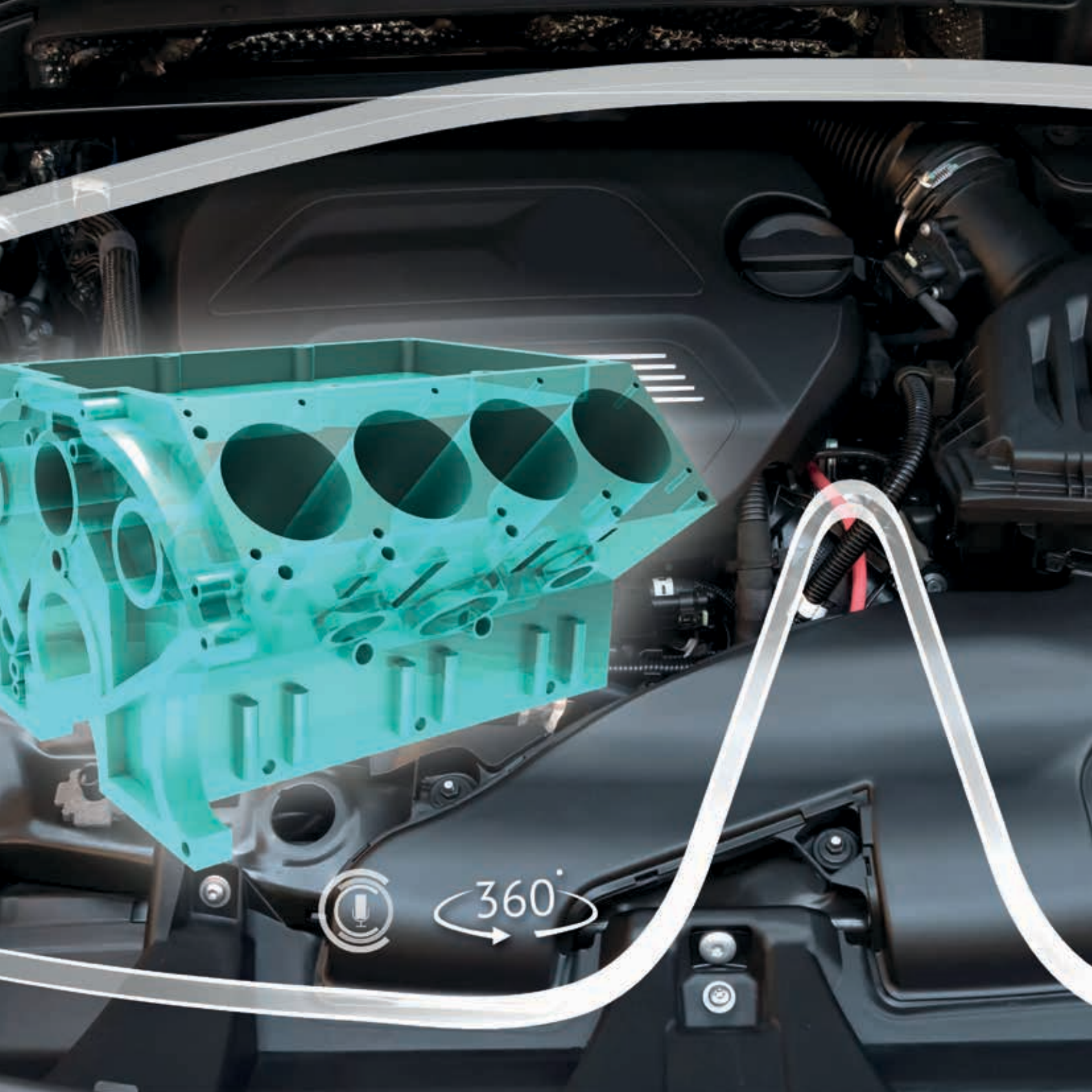
pasient, i avanserte produksjonsbedrifter, eller krevende situasjoner for politi eller ambulansepersonell.

Forutsetninger for å ta i bruk VR & AR og grensesnitt mot annen teknologi

For å gi en god opplevelse av utvidet virkelighet, eller en virtuell virkelighet, har billigere datakraft, raskere overføringsteknologi, bedre skjermer og utviklingen av sensorteknologi som små avanserte gyroskop vært viktig. Bildegjenkjenningsteknologi er også viktig for å kunne gi gode AR-opplevelser. Ulike former for kroppsbåret teknologi (wearables) er også viktig for å gi gode virtuelle opplevelser.

Viktige trender og forventet utvikling

Det er få områder innen teknologiverden som får så mye oppmerksomhet om dagen, og med det følger det gjerne også investeringer. Vi ser det er i ferd med å utvikle seg store plattformer for VR og AR, som gjør at innovasjonen trolig vil skyte fart i årene fremover og nye bruksområder vil oppdages raskt. Når et selskap som Apple ved lanseringen av sin 10-årsutgave av iPhone, bruker store deler av presentasjonen til å fremheve telefonens muligheter for utvidet virkelighet, og Facebook gjør virtuell virkelighet til hovedtema på sin utviklerkonferanse, kan vi forvente å se store fremskritt i disse områdene i nær fremtid.

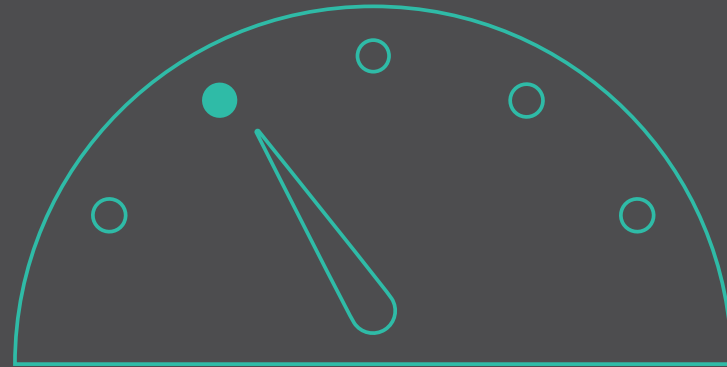


3



Undersøkelsen

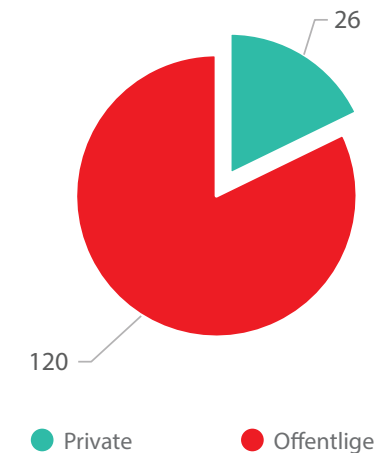
Undersøkelsen ble foretatt blant et utvalg norske virksomheter fra både privat- og offentlig sektor. Dette materialet ble sammenstilt og vurdert og danner grunnlaget for denne rapporten.



Analysen er basert på flere påstander om teknologiene som respondenten kunne vurdere fra svært uenig til svært enig

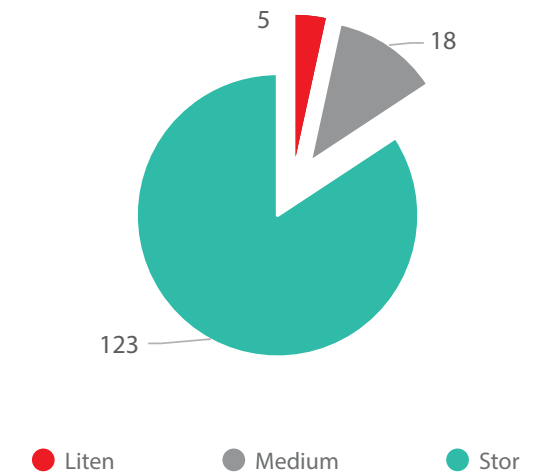
Kommentarer til analysen

“ Manglende svar fra privat sektor har gjort det vanskelig å sammenligne privat mot offentlig sektor:



“ Noen store virksomheter har flere datapunkter

“ Svarene fordeler seg hovedsakelig på store og mellomstore bedrifter:



“ Vi håper på enda flere svar neste år for å få et bedre datagrunnlag fra privat sektor



4

Resultater

På de neste sidene vil vi vise til resultatene fra spørreundersøkelsen. Hvert tema starter med en side forklarende tekst rundt hva vi leser fra tallene i analysen, deretter en detaljert grafisk oversikt.

De fleste grafene er fremstilt med søylediagrammer hvor de fire teknologiene er i fokus.

Påstand:

“Jeg kjenner til teknologien



ROBOTISERING

96%
av respondentene
kjenner til robotisering

Robotisering er svært godt
kjent blant norske virksomheter



BLOCKCHAIN

68%
har kjennskap til
blockchain

Blockchain er den teknologien
som er desidert minst kjent
blant respondentene



KUNSTIG INTELLIGENS

99%
kjenner til
Kunstig intelligens

Kunstig intelligens er den
teknologien absolutt flest
kjenner til



VR & AR

86%
har kjennskap
til Virtual og
Augmented Reality

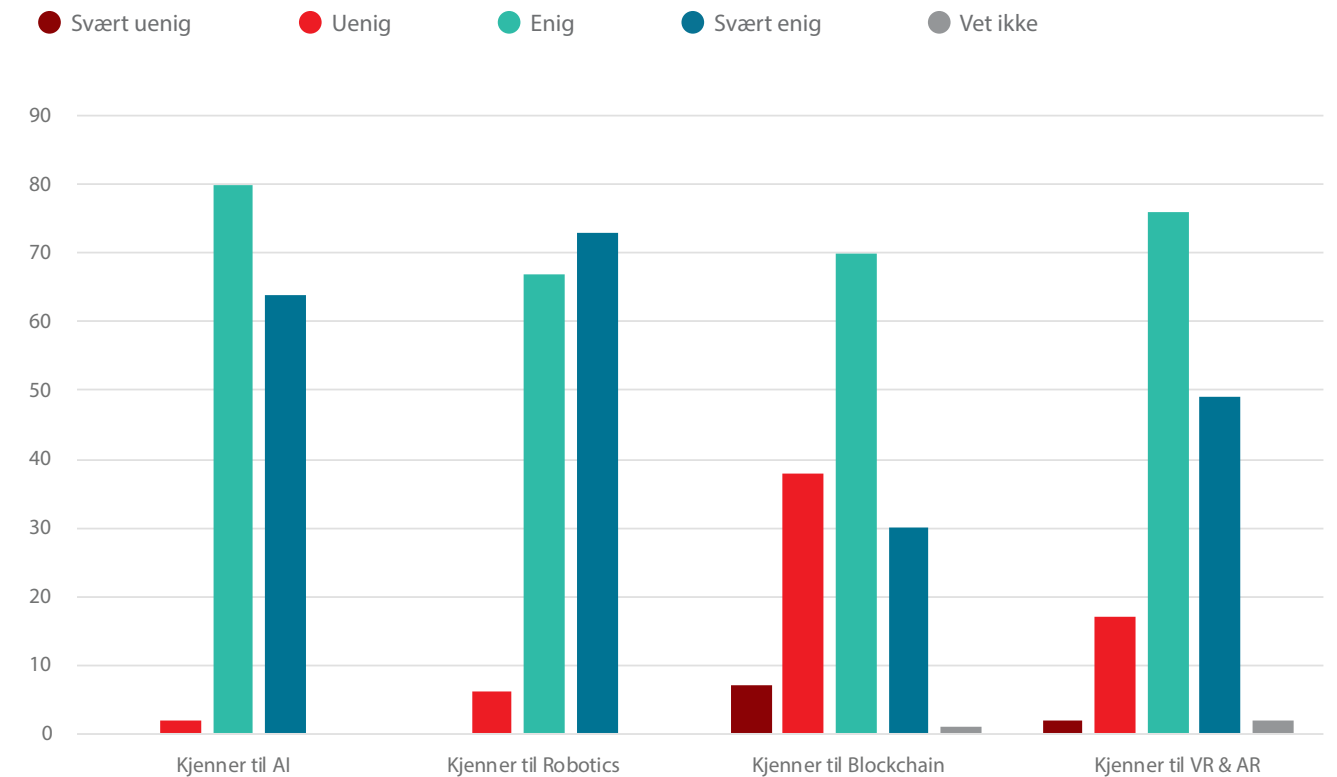
Alle private virksomheter
kjenner til VR & AR



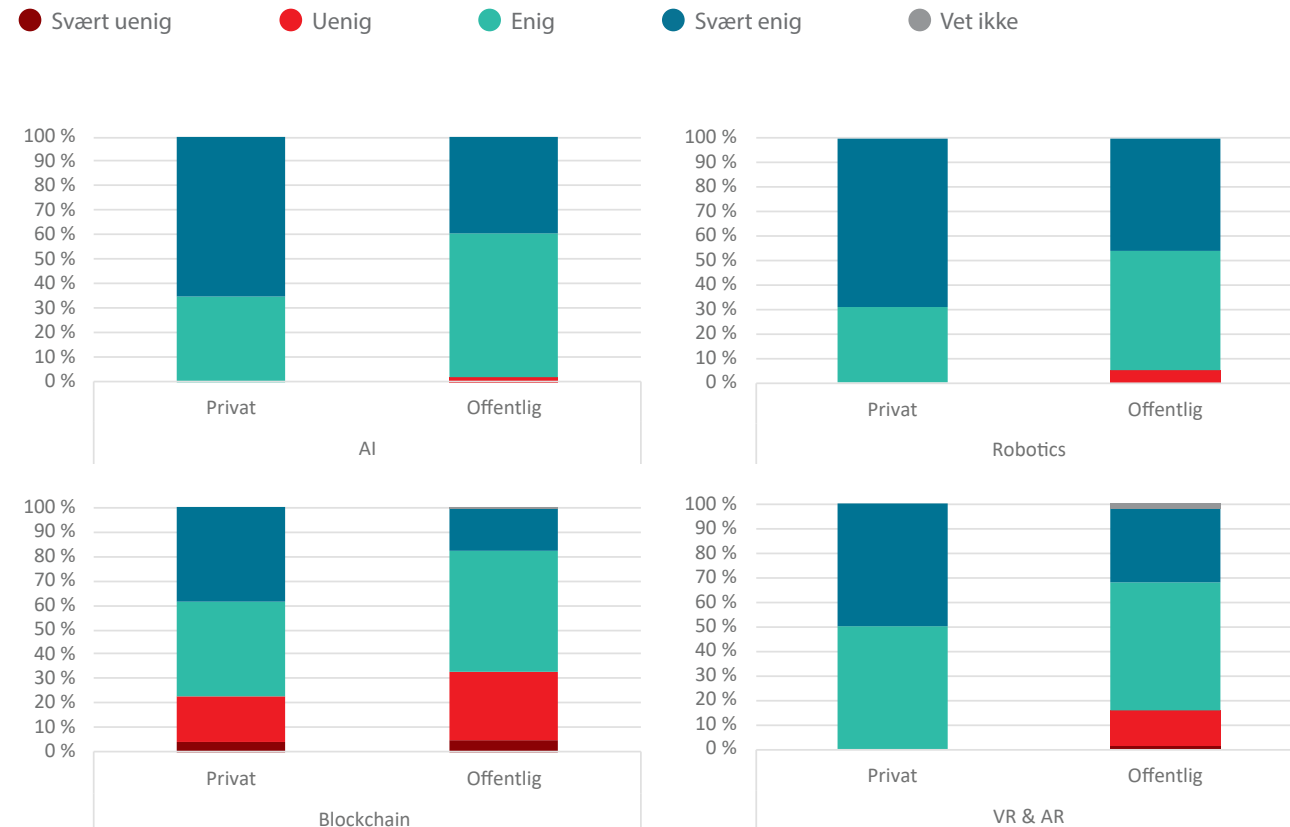
Vi ser at respondentene har kjennskap til teknologiene, men
blockchain skiller seg ut som den minst kjente teknologien

Kjennskap til teknologien:

Antall respondenter



➤ Det er liten forskjell mellom offentlige og private virksomheters kjennskap til teknologiene



“Jeg ser verdi for min virksomhet i å benytte teknologien



ROBOTISERING

84%

ser verdien av robotisering for sin virksomhet

Det er ingen store forskjeller mellom offentlig og privat sektor, men det private er sterkere i sin vurdering.

93% av respondentene ser verdi av robotisering i sin bransje.



BLOCKCHAIN

36%

er usikre på om de ser verdi i bruk av blockchain for sin virksomhet. Dette gjelder både det offentlig og private

Blockchain er også den teknologien som flest ikke ser verdi for i sin virksomhet eller bransje.

42% av respondentene ser verdi i å benytte blockchain i sin bransje, men ikke i egen virksomhet.



KUNSTIG INTELLIGENS

87%

av respondentene ser verdien for kunstig intelligens i sin virksomhet

92% av respondentene ser verdi for å ta i bruk kunstig intelligens innenfor sin bransje.

Like stor andel i det offentlige som det private ser verdi for kunstig intelligens.



VR & AR

55%

ser verdi i sin virksomhet for VR & AR.

20% er usikre på om teknologien har verdi i sin virksomhet.

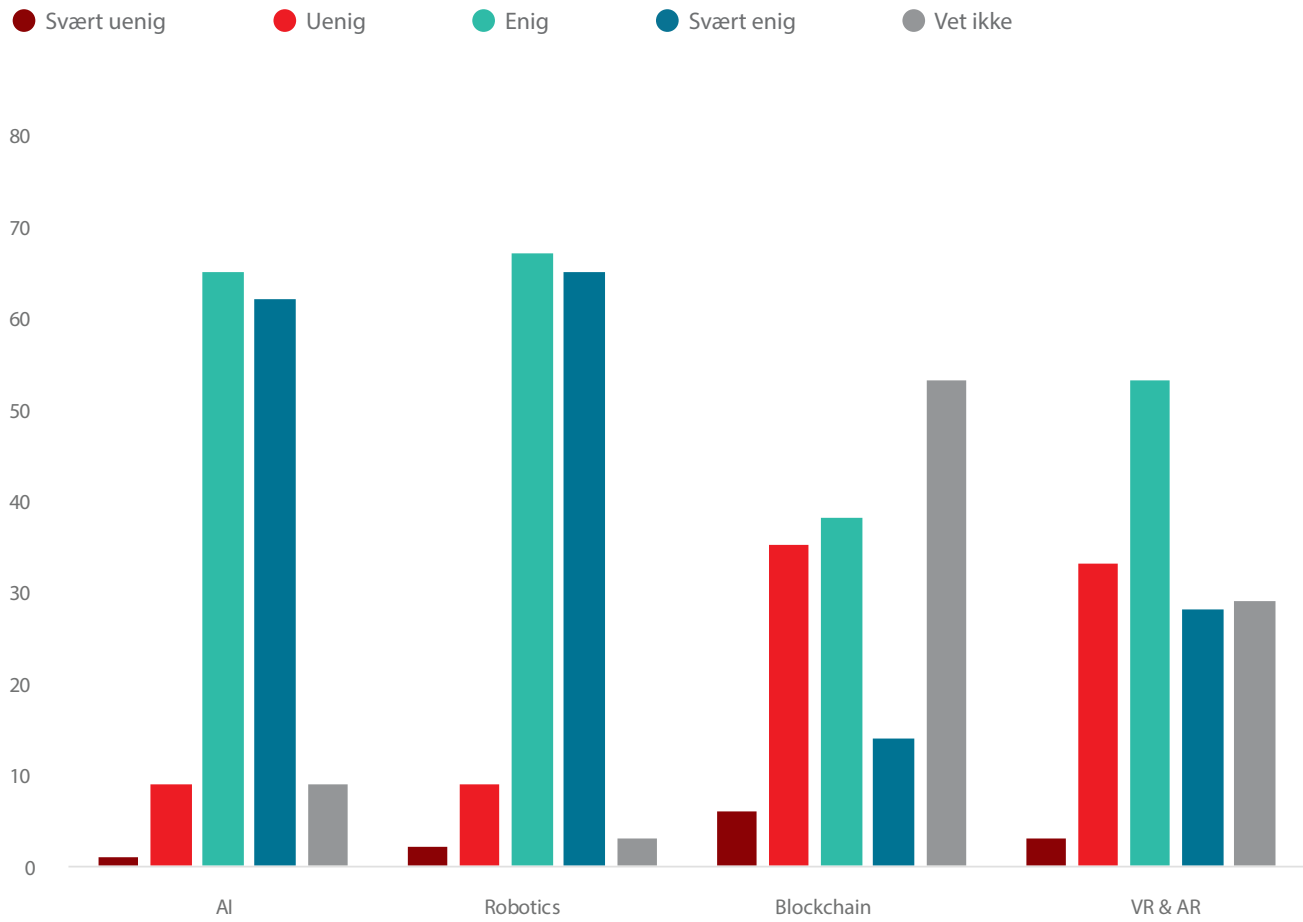
61% av respondentene ser verdi for teknologien innenfor sin bransje.

En større andel av det private ser ikke verdi for VR sammenlignet med det offentlige.

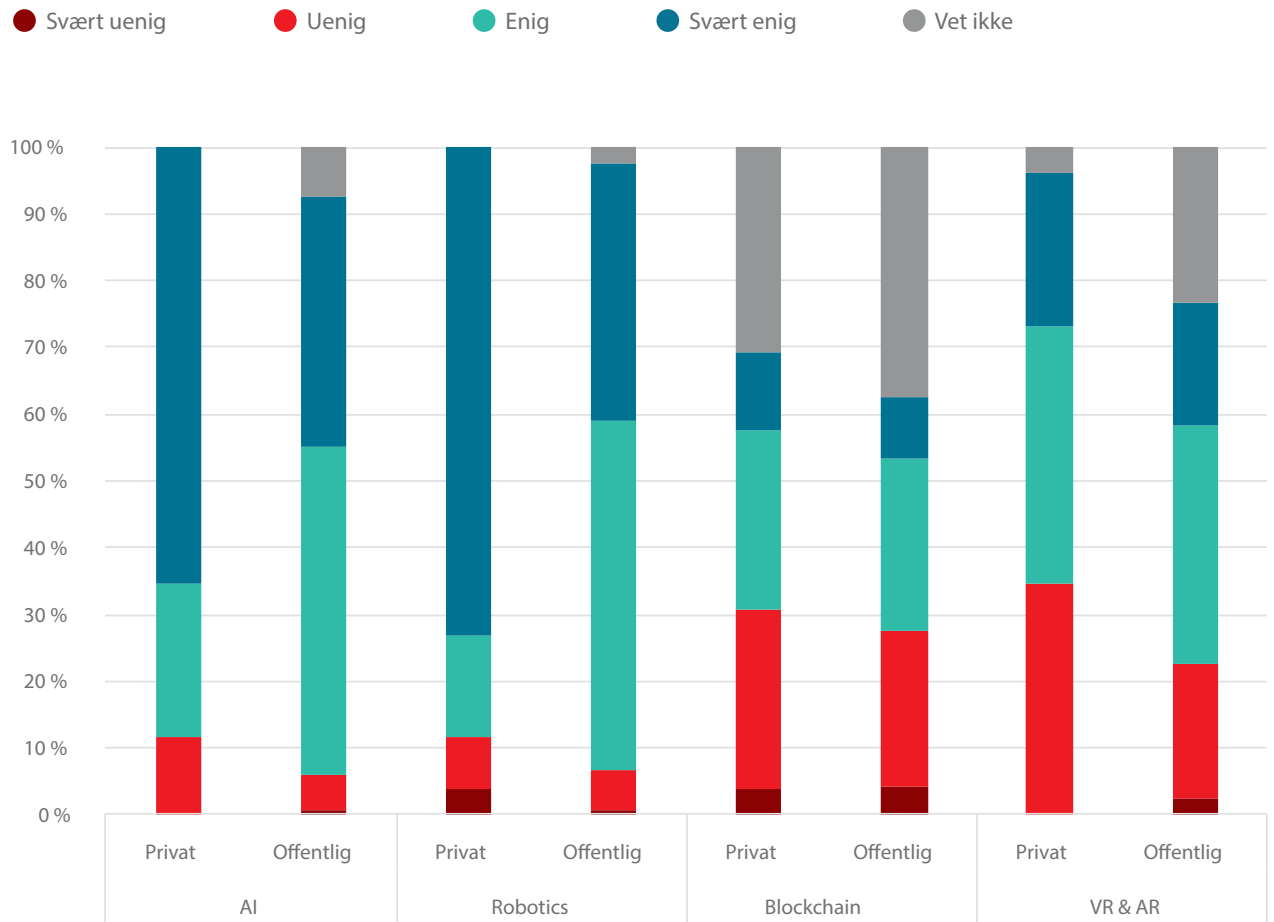


Robotisering og kunstig intelligens anses som de mest verdifulle teknologiene av virksomhetene

Verdi for virksomheten gjennom teknologien:
Antall respondenter



Verdi for virksomheten gjennom teknologien:
Offentlige i forhold til private virksomheter



Påstand:

“Jeg anser teknologien som moden for bruk



ROBOTISERING

88%

vrurderer robotisering som moden for bruk

Robotisering er den teknologien som flest respondenter anser som moden.

Både små og store virksomheter vurderer robotisering som moden for bruk.

Private virksomheter vurderer robotisering som mer moden enn offentlige virksomheter.



BLOCKCHAIN

34%

vet ikke om blockchain er moden for bruk

Mindre virksomheter vurderer blockchain som mer moden enn det store virksomheter gjør.



KUNSTIG INTELLIGENS

81%

vrurderer kunstig intelligens som moden for bruk

Private virksomheter anser teknologien som mer moden enn offentlige.



VR & AR

67%

ser på teknologiene som moden

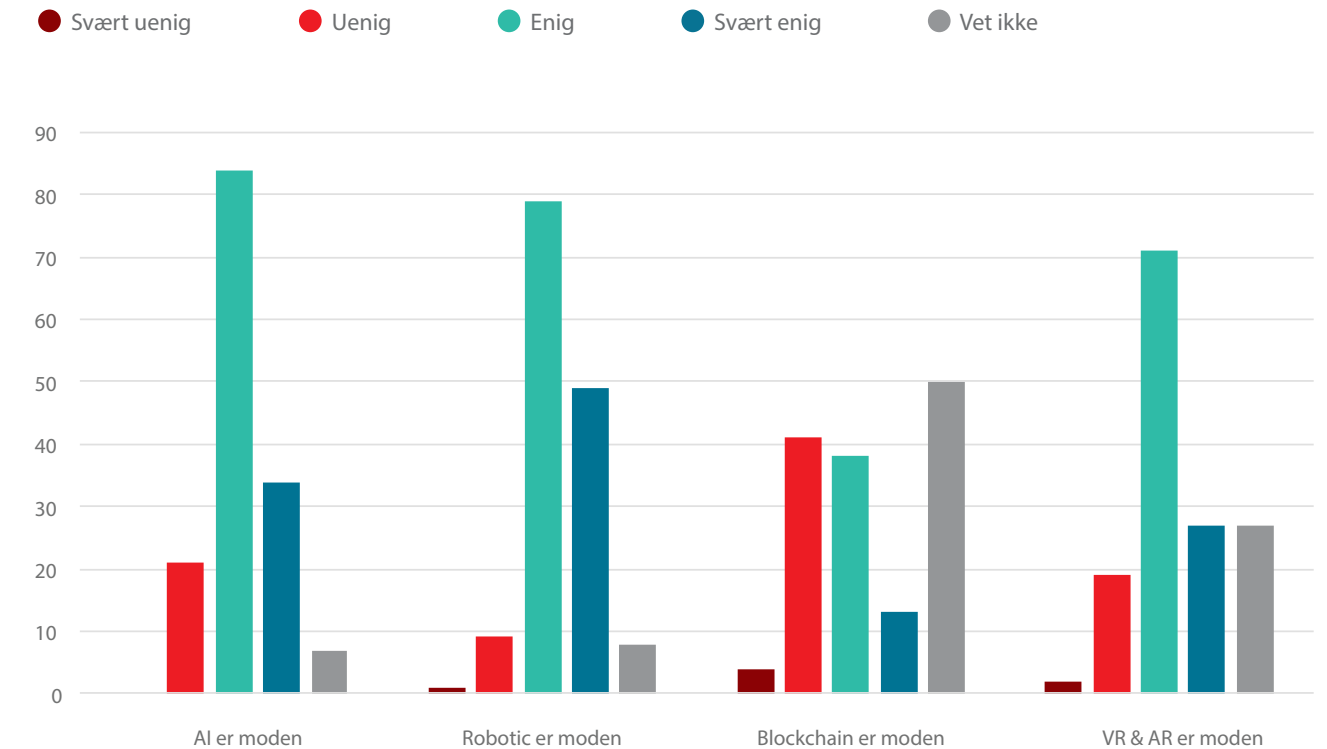
23% av respondentene vet ikke om VR & AR er moden for bruk.

12% av private respondenter mener VR & AR teknologien ikke er moden for bruk.

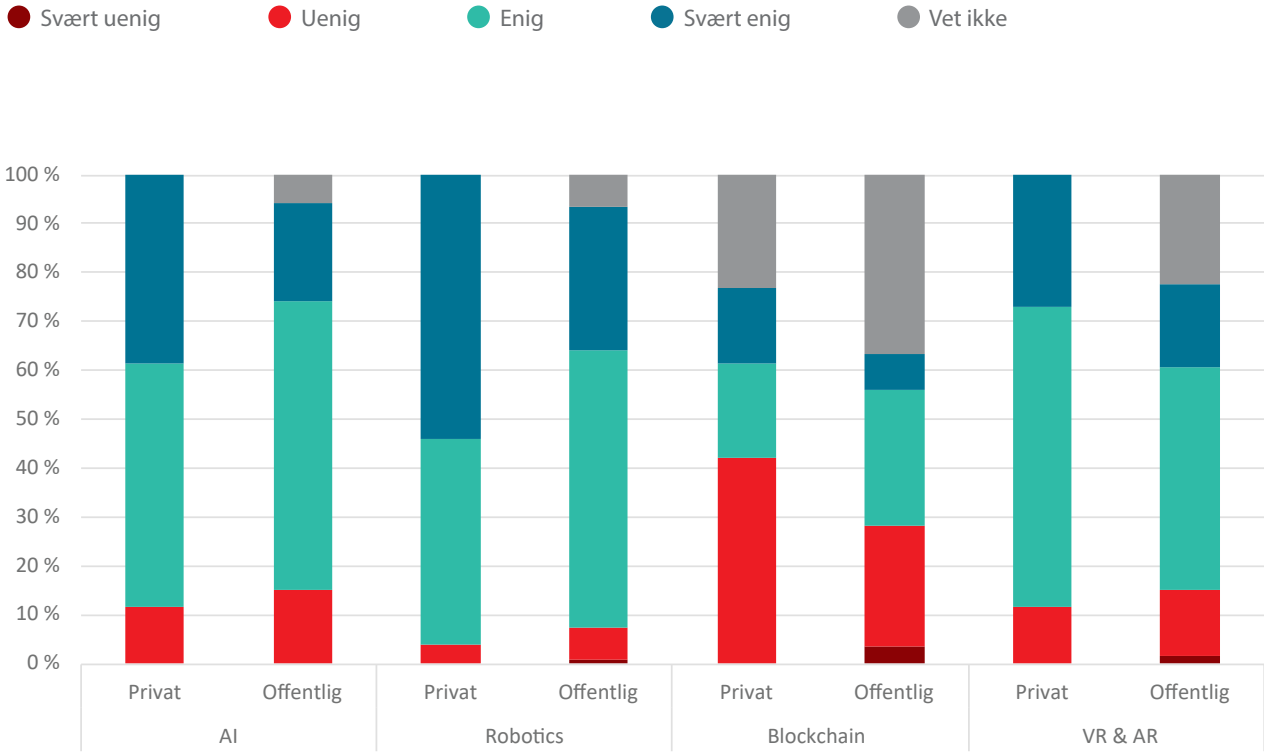


Bedriftene anser Robotisering, Kunstig Intelligens og VR & AR som moden for bruk - uavhengig av IoT, Cloud eller Big Data

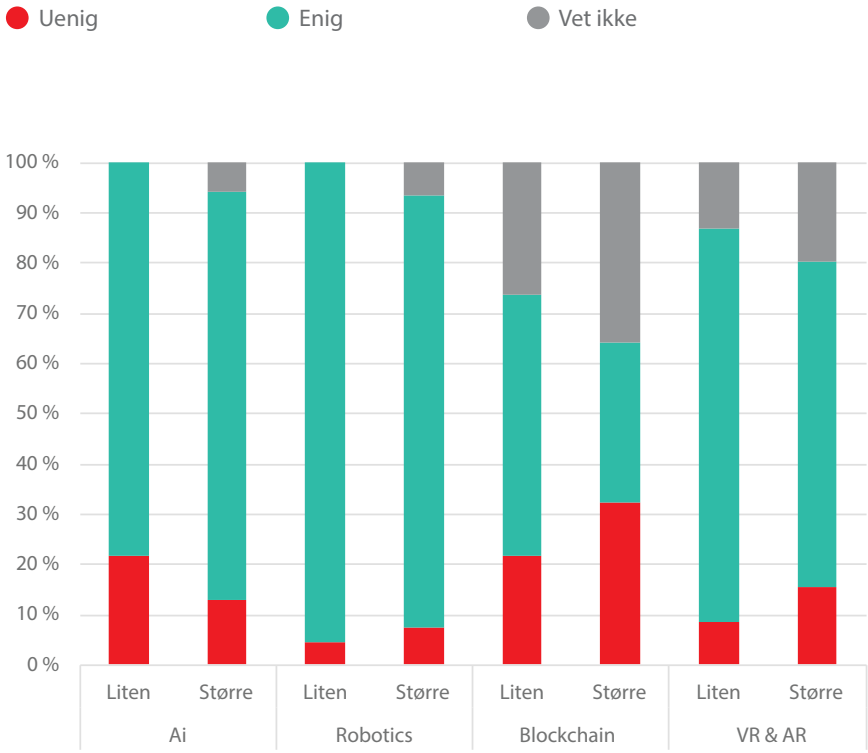
Teknologimodenhet:
Antall respondenter



Teknologimodenhet:
Offentlige i forhold til private virksomheter



Teknologimodenhet:
Sammenligning av små- og mellomstore versus store virksomheter



Påstand:

“Min virksomhet er moden for å ta i bruk teknologien



ROBOTISERING

64%

av respondentene anser virksomheten sin som moden for å ta i bruk robotisering

Respondenter i det private ser sin virksomhet som mer moden enn respondenter i det offentlige.



BLOCKCHAIN

53%

av respondentene anser ikke virksomheten sin som moden for å ta i bruk blockchain

Kun **20%** er i at virksomheten er moden for å ta i bruk blockchain.

Det er relativt store forskjeller i privat og offentlig sektor, hvor private virksomheter anser seg som mer modne enn offentlige.



KUNSTIG INTELLIGENS

46%

av respondentene mener virksomheten deres ikke er moden nok til å ta i bruk kunstig intelligens

I privat sektor er **57%** enige i at virksomheten er moden for å ta i bruk teknologien mens bare **41%** av de offentlige respondenterne svarte det samme.



VR & AR

38%

Kun 38% av respondentene anser sin virksomhet som moden for å ta i bruk VR & AR.

Over **50 %** av private mener de er modne for teknologien.

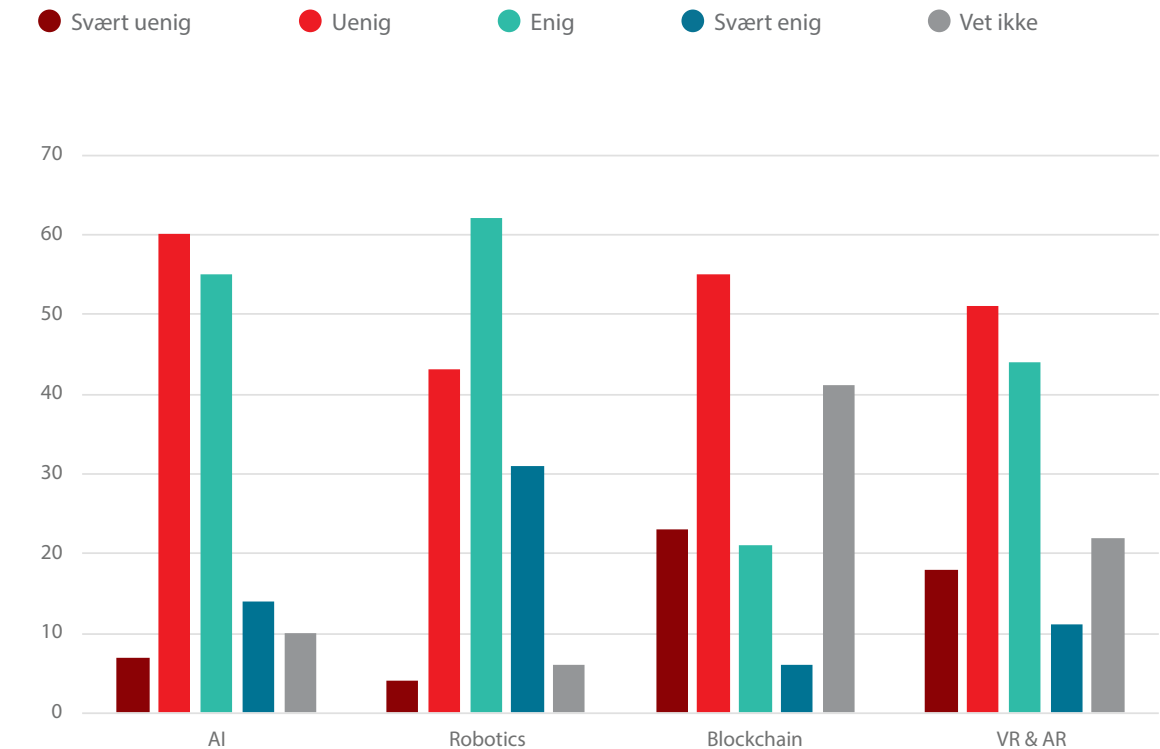
30% av de offentlige respondenterne anser ikke virksomheten som moden.

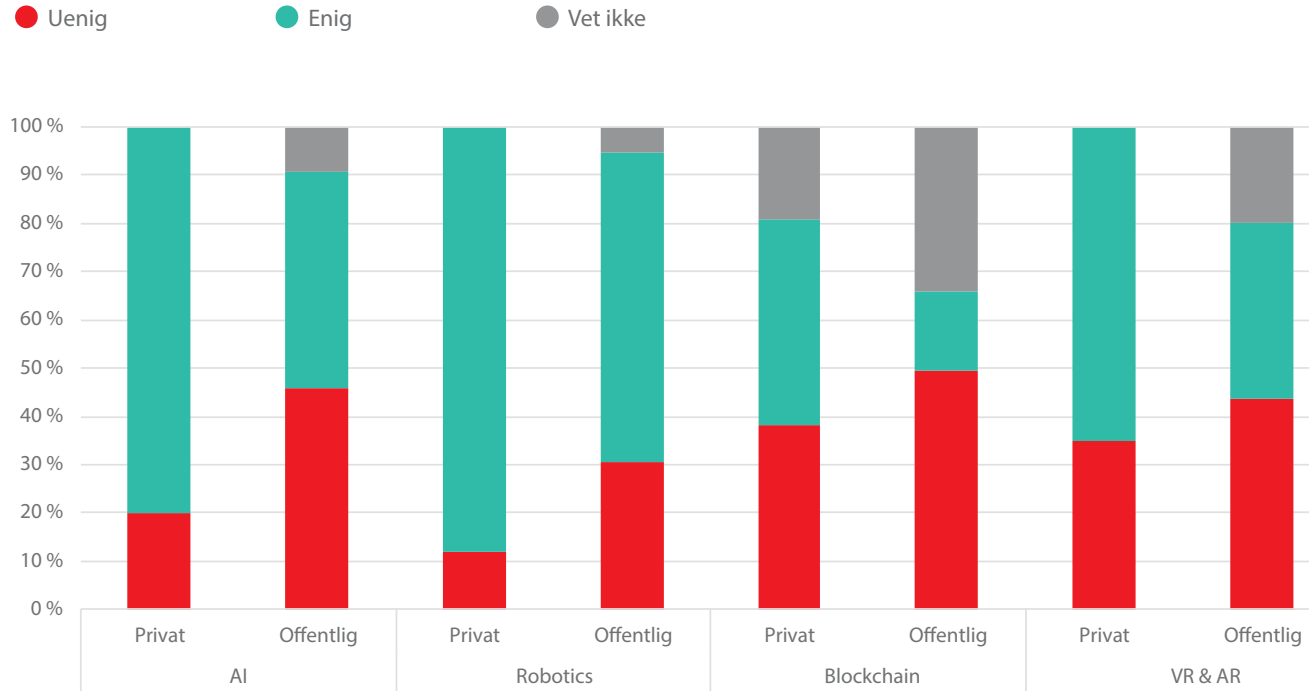


Virksomhetene er klare for å ta i bruk robotisering

Virksomhetens modenhet for å ta i bruk teknologien

Antall respondenter





Påstand:

“ Vi har igangsatt initiativ knyttet til teknologiene



ROBOTISERING

82%

av virksomhetene har en form for initiativ innenfor robotisering

Det er en større andel av private virksomheter som har initiativ innenfor robotisering.

Større virksomheter har flere initiativ enn de mindre virksomhetene.



BLOCKCHAIN

28%

av virksomhetene har en form for initiativ innenfor blockchain

Liten forskjell mellom offentlig og private.

I større virksomheter er det **27 %** av respondentene som ikke vet om virksomheten har initiativ innenfor blockchain.



KUNSTIG INTELLIGENS

27%

av virksomhetene har en form for initiativ innenfor kunstig intelligens

Stor andel av private i forhold til offentlige som har initiativ innenfor kunstig intelligens.

42% vurderer å se nærmere på teknologien.



VR & AR

36%

av virksomhetene har en form for initiativ innenfor VR & AR

Stor andel av private i forhold til offentlige som har initiativ innenfor kunstig intelligens.

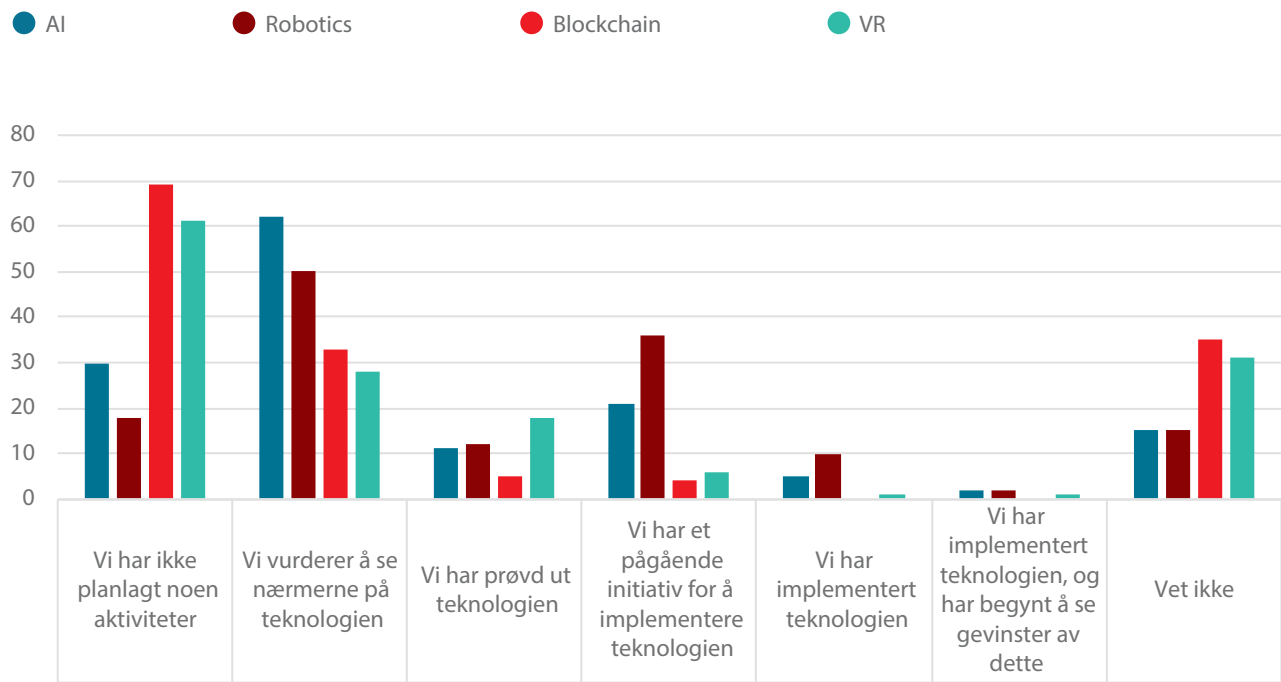
21% av respondentene vet ikke om virksomheten deres har initiativ innenfor VR & AR.

De aller fleste bedriftene har ikke noen pågående initiativ for de forskjellige teknologiene.
Det er en relativ stor andel som ikke vet om virksomheten dere har initiativ rundt de forskjellige teknologiene



Virksomhetene har flest initiativer på Robotisering

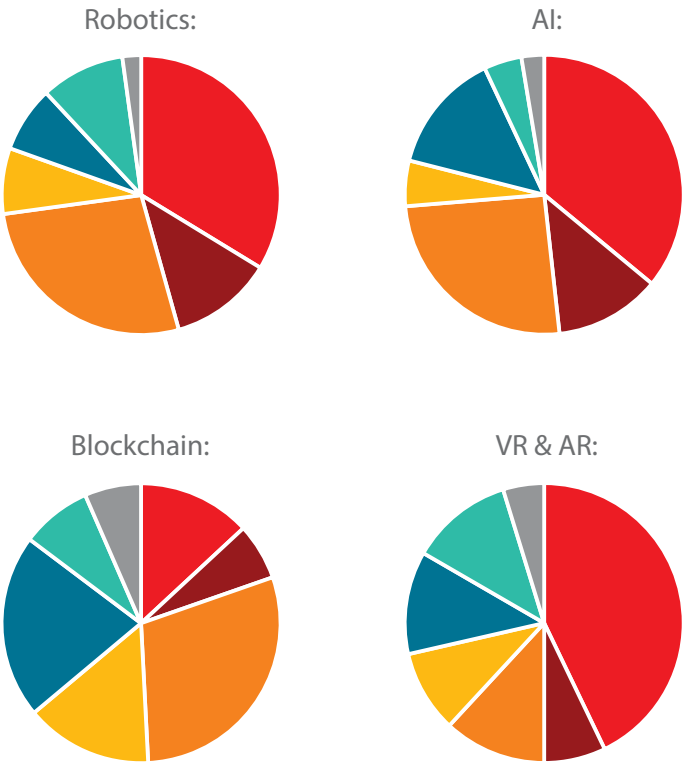
Initiativ på de forskjellige teknologiene:



Respondentenes grunner til at teknologien ikke er implementert i virksomheten.

(Her var det mulig å oppgi mer enn én grunn)

- Vi planlegger å gjøre dette i fremtiden
- Det er ikke plass i budsjettet
- Vi mangler kompetanse på området
- Teknologien vil ikke gi oss tilstrekkelig verdi
- Vet ikke
- Vi anser teknologien for å ikke være moden nok
- Annet



Påstand:

“Min virksomhet benytter denne teknologien



IoT

Få virksomheter benytter seg av IoT

De som bruker IoT, bruker også Cloud og Big Data

Liten sammenheng mellom bruk av IoT og virksomhetens egen vurdering av kjennskap, verdi, modenhet og initiativ for de andre teknologiene



BIG DATA

En større andel benytter seg av Big Data sammenlignet med IoT

Kun 16 % bruker ikke Big Data

Virksomheter som tar i bruk Big Data har også initiativ for de andre teknologiene

Liten sammenheng mellom bruk av Big data og virksomhetens egen vurdering av kjennskap, verdi, modenhet og initiativ for de andre teknologiene



CLOUD

Vi ser de samme trendene for Cloud som vi gjør for Big Data

Cloud er totalt sett mest brukt av de tre teknologiene

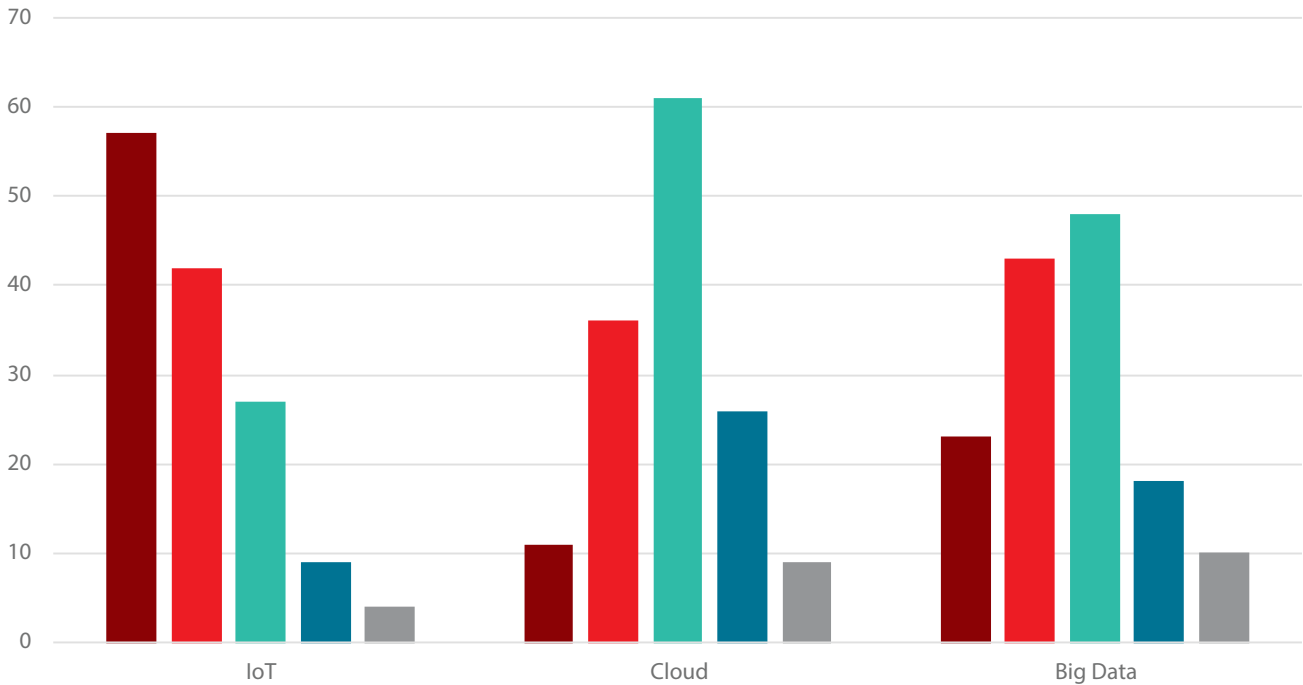
Liten sammenheng mellom bruk av Cloud og virksomhetens egen vurdering av kjennskap, verdi, modenhet og initiativ for de andre teknologiene

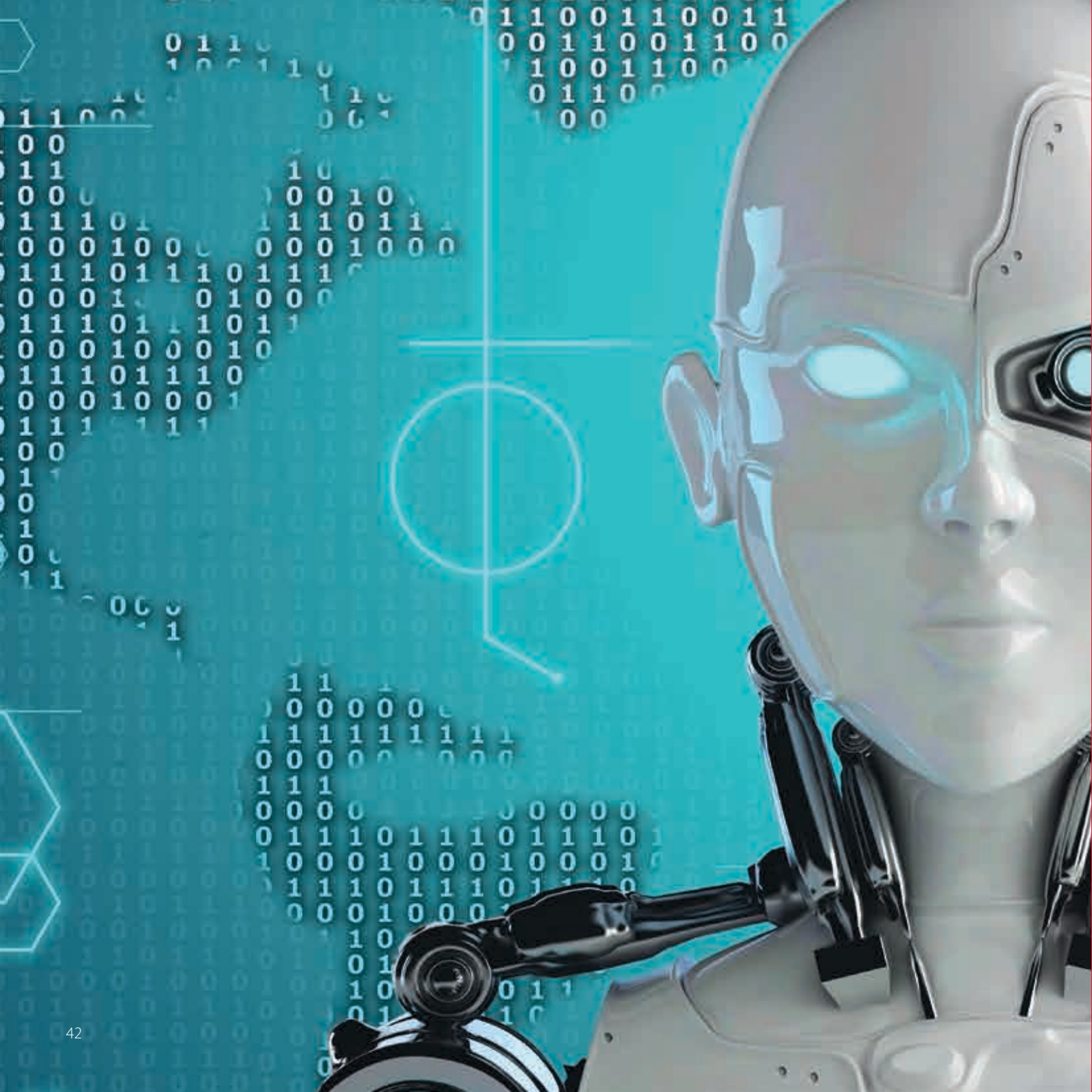


Brukere av Cloud og Big Data tar også i bruk andre teknologier

Bruk av IoT, Cloud og Big Data i virksomhetene

Benytter ikke Benytter i liten grad Benytter i noen grad Benytter i stor grad Benytter i svært stor grad





5



Oppsummering

Hvilket overordnet bilde ser vi?

KJENNSKAP

Majoriteten av respondentene har kjennskap til de ulike teknologiene.

De som ikke har kjennskap tilhører oftest de store virksomhetene.

Små marginer skiller privat og offentlig sektor.

Det er ingen store forskjeller mellom privat og offentlig sektor. De få forskjellene som er tyder på at flere i privat sektor har kjennskap til teknologiene sammenlignet med offentlig sektor.

VERDI

Godt over halvparten mener Robotisering, Kunstig Intelligens og VR har en verdi for bransje og egen virksomhet.

Vi ser derimot et annet bilde med blockchain, hvor flertallet er uenige eller usikre på om det har en verdi.

Det er ingen store forskjeller mellom privat og offentlig sektor. De små forskjellene som er tyder på at privat sektor stiller seg mer positive .

MODENHET

Alle teknologiene utenom blockchain blir ansett som modne for bruk av majoriteten av respondenter.

Privat sektor anser teknologiene som generelt mer modne enn offentlig sektor.

BRUK

De fleste har få initiativer på de forskjellige teknologiene.

Robotics er den mest brukte teknologien av de fire.

Det er liten sammenheng mellom størrelsen på bedriftene og grad av bruk.

Det private ligger foran det offentlige innenfor bruk av kunstig intelligens og robotics.

Denne rapporten er resultatet av et samarbeidsprosjekt av konferansens partnere.

Rapporten er utarbeidet på initiativ fra medlemmene i Nokios programråd, Merethe Wiel (Lånekassen) og Lars Erik Antonsen (NAV). Konferansens samarbeidspartnere ved Sopra Steria, Capgemini og Accenture har bidratt til utarbeidelsen.

sopra  steria

Capgemini 

accenture 

