



NO. 9

DISRUPTIVE PERSPEKTIVER

DISRUPTIVE TEORIER

AUDUN WICKSTRAND IVERSEN
Porteføljeforvalter

EMILIE KRUTNES ENGEN
Porteføljeforvalter

LEO RUNDGREN OLSEN
Junioranalytiker

Hensikten med Disruptive Perspektiver:

Når vi analyserer ulike temaer bruker vi mye tid og mange verktøy (kvartalsrapporter, analyser, dialog med selskapene, bedriftsbesøk, excel, kalkulator og ordmodeller). Ofte lager vi små notater, og noen ganger store notater som vi tenker på som perspektiver. Vi er gamle nok til å vite at det sjeldent finnes sannheter, ofte bare ulike perspektiver.

Disruptive Perspektiver har kun én hensikt: Å dele våre perspektiver på temaer som former vår fremtid. Dette er ikke akademiske notater, innlegg til et leksikon eller anbefalinger om å gjøre noe, kjøpe eller selge noe. Kun god gammeldags informasjonsdeling for å synliggjøre hvordan vi ser på ulike temaer på publiseringstidspunktet. Perspektiver bli ikke mindre, kanskje heller mer verdt, når man deler det. Med det utgangspunktet; ha en fin reise i våre perspektiver.

Innhold

1.0. Hva er disruptsjoner?	5
1.1 Fra Prometheus til Christensen	6
1.2 Teoretisk rammeverk: Disrupterende innovasjon	6
1.3 Mytologi: Destruksjon og skapelse	7
1.4 Sammenhenger mellom mytologi og disrupterende innovasjon	8
1.5 Klassisk økonomi og organisasjonsteori	8
1.6 Paradigmer, systemkriser og overgangen til en ny verden	10
2.0. Disruptsjoner og de industrielle revolusjonene	13
2.1 Den første industrielle revolusjonen (ca. 1760–1840)	14
2.2 Andre industrielle revolusjonen	19
2.3 Tredje industrielle revolusjonen	23
2.4 Fjerde industrielle revolusjonen	27
2.5 Oppsummering med 2x2-matriser	31
2.6 En kort refleksjon rundt produktivitet	35
3.0 Dypdykk i begrepet disruptsjon	36
3.1 Første prinsipptenkning - eller «cut the crap»	40
3.2 Moores lov, Wrights lov og S-kurver	42
3.2.1 Andre lover	48
3.2.2 Noen spekulative lover fra fritenkerne i Bjørvika	53
4.0 Klassiske økonomiske teorier og disruptsjoner	55
4.1 Teoretiske og empiriske sammenhenger av de fire variablene	59
4.2 Motstand mot disruptsjoner og endringer	64
4.3 Deskaleringens tyranni	67
4.4 First Mover vs First to scale	68
5.0 Betydningen av produksjonsteknologi for disruptsjoner	70
5.1 Vertikal integrasjoner	71
5.1.1 Cases: bilindustrien og eVTOL	74
5.2 Plattformøkonomien	77

5.3 Avstand blir disruptert.....	81
5.4 Personifisering	83
5.4 Formfaktorer som en disruptiv kraft	85
5.4.1 Case: Formfaktorer og de industrielle revolusjonene	90
5.5 Mini me - Det er størrelsen det kommer an på	92
5.6 Teknisk grensesnitt.....	94
5.6.1 Ordkommandoenes tid vil disruptere knapper og knotter	96
5.6.2 Case: Sony vs Apple	99
6.0 Hva er teknologisk konvergens?	101
6.0.1 Case: Konvergens av internett og mobiltelefoner: «iPhone-øyeblikket» ...	101
6.1 «Konvergenskatalysatorteorien».....	105
6.2 Disrupsjoner i transportsektoren	108
6.2.1 Droner, selvkjørende biler og humanoids og disrupsjon av «last mile»	110
7.0 Flywheel.....	111
8.0 Bølgeteorier og den sjette bølgen. Er du klar?	116
9.0 Ved den teoretiske reisens slutt	120
10.0 The Crazy Ones	122

Disclaimer

Innholdet i denne artikkelen er ikke ment som investeringsråd eller anbefalinger. Har du noen spørsmål om fondene det refereres til, bør du kontakte en finansrådgiver som kjenner deg og din situasjon. Husk også at historisk avkastning i fond aldri er noen garanti for fremtidig avkastning. Fremtidig avkastning vil blant annet avhenge av markedsutvikling, forvalterens dyktighet, fondets risiko, samt kostnader ved kjøp, forvaltning og innløsning. Avkastningen kan også bli negativ som følge av kurstap.

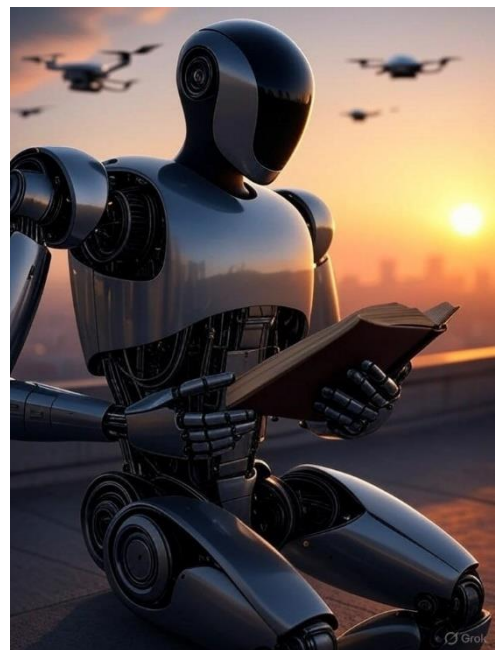
For mange år siden var jeg doktorgradsstipendiat på et rart studium som het høyere avdeling på NHH. I to år hadde jeg luksusen til å få betalt for å lese strategi og organisasjonslitteratur og følge så avanserte statistikk og metodekurs at jeg nådde mitt intellektuelle tak. Akkurat den frustrasjonen gjorde at en del av lønnen ble igjen bak disken på den fantastiske baren Garage i Bergen. Men det er en annen historie.

Vi pengefolk som lager investeringsstrategier glemmer litt at det finnes utrolig smarte folk som har forsket og delt sin systematiske kunnskap i flere hundre år. Det er synd, for vi pengefolk har mye å lære fra disse akademiske disiplinene. Tror nå vi da.

Det er imidlertid også slik at vi som diskuterer, observerer og analyserer disse kraftige endringen nå er det mange akademikerne som først ser om noen år. Teoriens kraft for å forstå empiriske fenomener kan være en viktig ramme for å analysere og etablere investeringsstrategier utover å forstå.

Ta for eksempel noe jeg i mange år både har hørte meg selv og andre si: «nå går det fort, nå». Det er sjeldent snakk om byråkratens saksbehandling eller svenskenes skilandslag, men om teknologiske endringer. Denne høsten har biler i USA begynt å kjøre betalte kunder fra punkt A til B samtidig som bilen prater med deg gjennom ordmodellen Grok. Sammenlign det med å sette seg inn i en eksosrørbil med kassettpiller og tusenvis av knapper ingen forstod. Og nå går vi inn ordkommandoene tid med digitale, fysiske og selvkjørende agenter. De nye fabrikkene produserer ikke sko, men intelligens.

Vi sier ofte at vi lever midt i noen kraftige S-kurver, der eksponentiell vekst er et fint ord for «nå går det fort, nå» I [kapittel 3.2](#) diskuterer vi det vi oppfatter som S-kurvenes akademiske opphav, for det er mye å lære der. Særlig for oss pengefolk. En annen fascinerende ting med S-kurver er at hodene våre er trent til å tenke linjert. Det finnes teorier og observasjoner som antyder at mennesker ofte tenker lineært, selv om mange fenomener i verden, inkludert empiriske observasjoner, utvikler seg eksponentielt.



Dette er et tema som har blitt utforsket innen kognitiv psykologi, økonomi, teknologi og futurisme. Her er noen sentrale poeng:

Mennesker har en tendens til å forstå verden gjennom lineære modeller fordi de er enklere å forstå og forutsi. For eksempel, når vi vurderer fremtidig vekst eller endring, projiserer vi ofte fortiden lineært fremover, selv om fenomener som teknologisk utvikling, befolkningsvekst eller økonomiske prosesser ofte følger eksponentielle kurver. Dette kalles noen ganger «lineær bias».

Et klassisk eksempel, som vi også diskuterer i [kapittel 3.2](#), på eksponentiell utvikling er Moores lov. Loven som beskriver hvordan datakraft dobler seg omtrent annethvert år. Selv om dette er en eksponentiell prosess, sliter mange med å forstå konsekvensene av slik vekst over tid, fordi vi intuitivt tenker i lineære termer. Futurister som Ray Kurzweil har pekt på hvordan denne misforståelsen fører til at vi undervurderer fremtidige teknologiske sprang.

Forskning innen kognitiv psykologi, som arbeidet til Daniel Kahneman og Amos Tversky, viser at mennesker ofte bruker heuristikker (forenklede tankemåter) som favoriserer lineær tenkning. For eksempel, når vi vurderer risiko eller fremtidige hendelser, har vi en tendens til å anta jevn progresjon i stedet for å ta høyde for akselererende endringer. Det er det vi pengefolk kaller volatilitet. Noen type investorer liker ikke å se slike svingninger og tror at risiko er det samme som volatilitet. Det tror ikke vi. Vi tror snarere tvert i mot – at vi nå går inn i en verden der disrupsjonene vil gjøre at «lav beta aksjer blir høy beta aksjer, og høy beta aksjer blir lav beta aksjer.» Aksjefolkets beta-begrep er basert på historiske data, som er basert på historiske forretningsmodeller, sier lite om fremtidens beta. Noen kaller det tull, noen kaller det dotcom 2.0. Vi kaller det disruptive muligheter.

Vi bommer på lineære og eksponensielle vekstbaner

- Hjernene våre ser gjerne lineære sammenhenger selv om verden er eksponentiell og følger en S-kurve. I figuren til høyre viser hvordan vi mennesker lager lineære estimater selv om figuren er klassisk S-kurve.
- I figuren nedenfor ser vi fire S-kurver fra forrige tiår (2010-2020) der Y-aksen viser omsetning per år, og X-kurven viser antall år. Fire gode investeringsstrategier (Apple, Uber, Amazon og Tesla) som kunne oversees som lineære fenomener

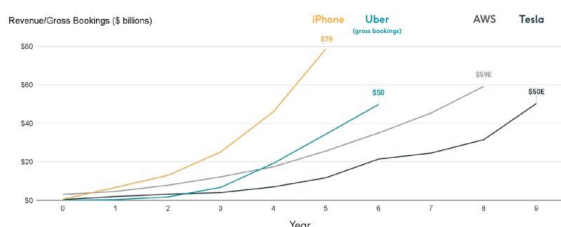
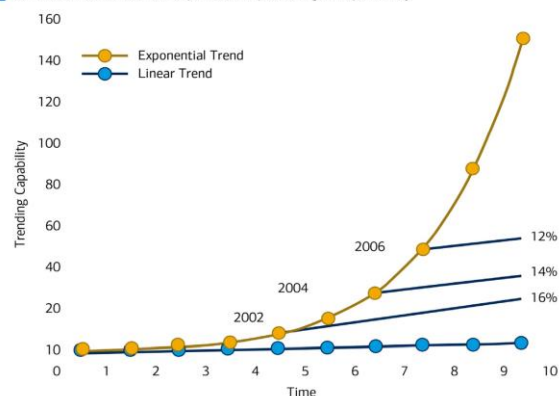


Exhibit 5: History doesn't always repeat itself.... but it rhymes...
Trends that seem linear often surprise to the upside and grow exponentially



Source: Ramez Naam

BofA GLOBAL RESEARCH

1.0. Hva er disruptsjoner?

Disruptsjoner handler om hvordan nye teknologier eller forretningsmodeller kan forstyrre etablerte markeder. Clayton Christensens teori om disrupterende innovasjon beskriver hvordan små bedrifter starter med enkle, billige løsninger for ignorerte og oversette kunder, og gradvis utfordrer de store aktørene.

Men la oss begynne litt morsommere. Finnes det noen koblinger til den disruptive kraften som skaper, former og ødelegger eksisterende forretningsmodeller? Kanskje er det sånn at vi «excel-folk» burde se på disruptsjoner gjennom mytologi for å forstå dypere temaer om forandring og skaping, og kanskje kan det gi innsikt i hvordan samfunnet og markedene utvikler seg. Vår analyseenhet er alltid aksjer, men å forstå gir ofte bedre analyser.

Kanskje er det slik at historien om Prometheus som stjal ild for menneskene, kan sees som en parallell til disruptsjon. Det var en handling som forandret alt, akkurat som nye innovasjoner kan gjøre. Ragnarok i norrøn mytologi, der verden går under for så å bli gjenoppbygd, ligner på hvordan hele industrier kan bli omformet. I vår verden står deler av bil og transportindustrien over for et slikt Ragnarok. Men slapp helt av vi kommer innom mer normale og konforme Excel ark analyser og teorier.

1.1 Fra Prometheus til Christensen

I denne delen av perspektivnotatet utforsker vi konseptet om disruptjoner ved å trekke historiske linjer fra antikk mytologi til moderne teorier, med fokus på Clayton Christensens teori om disrupterende innovasjon. Vi vil analysere hvordan temaer om destruksjon og skaping i mytologien kan relateres til hvordan nye teknologier og forretningsmodeller forstyrrer etablerte markeder, samtidig som vi integrerer perspektiver fra klassisk økonomi og organisasjonsteori. Notatet inkluderer korte eksempler og beskrivelser av sentrale begreper og sammenhenger for å gi en omfattende forståelse.



1.2 Teoretisk rammeverk: Disrupterende innovasjon

Clayton Christensen introduserte konseptet om disrupterende innovasjon i sin bok «The Innovator's Dilemma» (1997), som beskriver hvordan mindre bedrifter med færre ressurser kan utfordre etablerte markedsledere. Teorien fokuserer på to hovedtyper av disruptjon:

- Low-end disruption: Bedrifter entrer markedet med billigere, enklere produkter som appellerer til kunder som er misfornøyde med de eksisterende, dyre løsningene.
- New-market disruption: Bedrifter skaper helt nye markeder ved å tilby løsninger for behov som tidligere ikke ble dekket.

Dette skiller seg fra «bærende innovasjon» (sustaining), som handler om gradvise forbedringer av eksisterende produkter for å møte behovene til eksisterende kunder (produktutvikling).

Produktutvikling (sustaining) og disruptive teknologier

	1750-1951	1951-2010ish	2010ish – 2028?
			
	 	 	 

Christensens teori har blitt svært innflytelsesrik, men det er også kontrovers rundt misforståelser og misbruk av konseptet, som diskutert i artikler som *What Is Disruptive Innovation?* ([Link](#))

1.3 Mytologi: Destruksjon og skapelse

Klassisk mytologi gir rike eksempler på temaer om destruksjon og skaping, som kan sees som metaforer for moderne disruptjoner. Her er noen sentrale eksempler:

I gresk mytologi stjal titanen Prometheus ild fra gudene og ga den til menneskene, noe som revolusjonerte deres evne til å skape og utvikle seg. Dette kan sees som en «new-market disruption», da det introduserte en ny ressurs som forandret status quo. Historien, funnet i Hesiods «Theogoni» (ca. 700 f.Kr.), viser også konsekvensene av slik disruptjon, som Zeus' straff av Prometheus.

I norrøn mytologi, beskrevet i Snorri Sturlusons «Edda» (ca. 1220), er Ragnarok den endelige kampen som fører til verdens undergang, men fra asken reiser en ny verden seg. Dette kan sees som en total disruptjon, der det gamle systemet brytes ned for å gi plass til noe nytt, lignende på hvordan noen innovasjoner kan omforme hele industrier.

I hinduistisk mytologi, beskrevet i «Mahabharata» (ca. 400 f.Kr. - 400 e.Kr.), er Shiva kjent som destruktøren, men hans rolle er del av en syklus som inkluderer skaping og bevaring. Dette understreker destruktiviteten i disrupsjon, der gamle systemer må rives ned for å tillate nye å vokse frem.

Disse eksemplene reflekterer en dyp forståelse av forandring som en prosess med både ødeleggelse og gjenoppbygging, noe som resonnerer med moderne forretningsdynamikk.

1.4 Sammenhenger mellom mytologi og disrupterende innovasjon

Parallellene mellom mytologiske temaer og Christensens teori er tydelige:

Prometheus' handling kan sammenlignes med en «new-market disruption», der en ny mulighet skapes som forstyrrer eksisterende orden, akkurat som nye teknologier kan åpne for markeder som tidligere var utilgjengelige.

Ragnarok illustrerer en total disrupsjon, der hele systemet brytes ned for å gi plass til noe nytt, lignende på hvordan innovasjoner som digitale musikkstrømmetjenester slik som Spotify erstattet fysiske CD-er.

Shivas rolle som destruktør understreker at disrupsjon ofte innebærer å rive ned gamle strukturer, som når små bedrifter som Airbnb utfordrer tradisjonelle hoteller ved å tilby alternative løsninger.

Denne koblingen hjelper oss å se disrupsjon som en del av en større, historisk syklus av forandring, der destruksjon er en nødvendig fase for skaping.

1.5 Klassisk økonomi og organisasjonsteori

I klassisk økonomi, som ofte fokuserer på tilbud og etterspørsel, kan disrupsjoner sees som skift i markedstrukturer. For eksempel kan en disrupterende innovasjon som billige smarttelefoner øke tilbudet og gjøre teknologi tilgjengelig for flere, endre etterspørselen og skape nye markeder. Dette passer med ideer fra Adam Smiths «The Wealth of Nations»

(1776), der markeder tilpasser seg endringer i tilbud og etterspørsel. Et annet slik skift som vi tror kommer den analoge transportsektoren sin overgang til forretningsmodellen «Transportation as a service.»

I organisasjonsteori handler det om hvordan bedrifter tilpasser seg eller mislykkes i å tilpasse seg nye trender. Christensens teori viser hvordan etablerte bedrifter ofte fokuserer på eksisterende kunder og ignorerer disruptive trusler, noe som kan føre til deres fall. Dette er tydelig i eksempler som Kodak, som mislyktes i å tilpasse seg digital fotografering.

Organisasjonsteori, som beskrevet i litteratur som «Organizations» av March og Simon (1958), gir innsikt i hvordan interne prosesser påvirker evnen til å håndtere disrupsjon.

Disrupterende innovasjon påvirker begge feltene ved å endre markedsdynamikken og kreve at organisasjoner endrer strategier og strukturer for å overleve.

For å illustrere disse konseptene, kan vi se på følgende tabell som sammenligner mytologiske eksempler med moderne disrupsjoner:

Postcards From The Future

Mytologiske eksempler og disrupsjoner

Mytologisk eksempel	Beskrivelse	Parallell til disrupsjon	Moderne eksempel
Prometheus	Stjal ild fra gudene, ga det til menneskene	New-market disruption, skapte nye muligheter	Smarttelefoner for alle
Ragnarok	Verdens undergang, ny verden oppstår	Total disrupsjon, omforming av hele systemer	Digital musikk (Spotify)
Shiva (hinduistisk)	Destruktør i syklus av skaping/destruksjon	Destruksjon nødvendig for nye systemer	Airbnb vs. hoteller

Denne tabellen viser hvordan mytologiske fortellinger kan gi innsikt i moderne fenomener, og hvordan disrupsjon ofte innebærer en balanse mellom ødeleggelse og skaping.

Ved å se på disrupsjoner gjennom linsen av antikk mytologi kan vi bedre forstå de dypere temaene om forandring, destruksjon og skaping som ligger til grunn for moderne forretningsinnovasjoner. Dette perspektivet, kombinert med innsikt fra klassisk økonomi og

organisasjonsteori, hjelper oss å se utover de økonomiske aspektene og forstå de fundamentale kreftene som driver forandring i samfunnet og markedene. Slike analyser kan være nyttige for både akademikere og praktikere som søker å navigere i et stadig skiftende forretningslandskap.

1.6 Paradigmer, systemkriser og overgangen til en ny verden

Har du hørt om Hiroo Onoda? Det finnes en sammenheng mellom Onoda, paradgimeskifter og tysk bilindustri. Fellesnevneren er hvordan mennesker kan motstå endring selv når virkeligheten har endret seg dramatisk.

Etter Japans kapitulasjon i 1945 nektet enkelte japanske soldater, kjent som "holdouts," å tro at krigen var over. De fortsatte å gjemme seg eller kjempe i avsidesliggende områder, spesielt i Sørøst-Asia og på stillehavsøyer. To kjente eksempler er:

Hiroo Onoda var en japansk etterretningsoffiser som gjemte seg i jungelen på Filippinene frem til 1974. Han avviste alle forsøk på å informere ham om Japans kapitulasjon som fiendtlig propaganda og trodde fortsatt at krigen pågikk. Onoda overga seg først da hans tidligere kommanderende offiser ble fløyet til Filippinene for å offisielt fritas ham fra plikten. Teruo Nakamura overga seg også i desember 1974 på en indonesisk øy. Også han hadde holdt seg skjult, enten uvitende om eller uten å tro på at krigen var avsluttet.

Thomas Kuhn argumenterte i *The Structure of Scientific Revolutions* fra 1962 for at vitenskapelig fremgang ikke skjer gradvis, men gjennom revolusjonerende skift i tenkning, kalt paradgimeskifter. Et paradigme er et dominerende rammeverk av konsepter, metoder og antakelser som definerer et vitenskapsfelt til en gitt tid. Når det dukker opp anomalier (fenomener som det eksisterende paradigmet ikke kan forklare) oppstår en krise som til slutt kan føre til et nytt paradigme. Men dette skiftet møter ofte motstand fra dem som er investert i det gamle paradigmet, som forskere hvis karrierer og verdenssyn er knyttet til den etablerte tenkemåten.

Kuhn understreket at paradgimeskifter ikke bare er rasjonelle prosesser; de involverer også sosiale og psykologiske faktorer. Motstanden kan skyldes at nye ideer truer etablert status

eller motsier langvarige overbevisninger, noe som ofte forsinker aksepten av det nye paradigmet.

Historien om de japanske soldatene kan brukes som en analogi for Kuhns idé om motstand. For soldatene var krigstidens paradigme definert av lojalitet til keiseren, troen på Japans uovervinnelighet og forventningen om seier. Dette var deres «normale virkelighet», rammen de opererte innenfor. Krigens slutt og Japans kapitulasjon var anomalier som motsa deres paradigme. Men i stedet for å akseptere dette, rasjonaliserte de bevisene ved for eksempel ved å avvise kapitulasjonsmeldinger som løgn. Dette gjorde at de kunne opprettholde sitt verdenssyn – på samme måte som forskere kan avvise nye funn som truer deres teorier. Det nye paradigmet – at krigen var over og Japan hadde tapt – var uakseptabelt for dem. Å godta det ville kreve at de rev ned hele sitt trossystem, identitet og formål. Dette speiler motstanden Kuhn beskriver når nye paradigmer utfordrer det etablerte.

Denne analogien kan utvides til innovasjonsteori. I teknologi, næringsliv eller samfunn møter paradigmeskifter ofte motstand fra aktører som er investert i gamle måter å gjøre ting på – akkurat som soldatene nektet å gi slipp på sin krigsvirkelighet.

Vi har i andre sammenhenger og notater belyst hvordan japansk og tysk bilindustri har motarbeidet både elektrifisering og digitalisering av bilindustrien. Et annet eksempel er skiftet fra fossile brensler til fornybare energikilder. Dette møter motstand fra industrier og regjeringer som er økonomisk bundet til det gamle energisystemet, til tross for bevis på klimaendringer og fornybares potensial.

Historien om japanske soldater som Hiroo Onoda og Teruo Nakamura illustrerer hvordan mennesker kan klamre seg til et utdatert paradigme selv når verden har gått videre. Akkurat som disse soldatene holdt fast ved troen på krigen lenge etter dens slutt, møter paradigmeskifter i vitenskap, teknologi og samfunn ofte motstand fra dem som er psykologisk, kulturelt eller økonomisk investert i status quo. Dette er kjernen i Kuhns rammeverk og en viktig innsikt i innovasjonsteori: Skift til nye paradigmer handler ikke bare om bevis, men også om å overvinne inngroddet trossystemer. Først når anomalier blir uunngåelige, eller ytre krefter griper inn slik som Onodas kommandant, kan det gamle gi vei for det nye. For den analoge delen av bilindustrien kommer de ytre kreftene gjennom

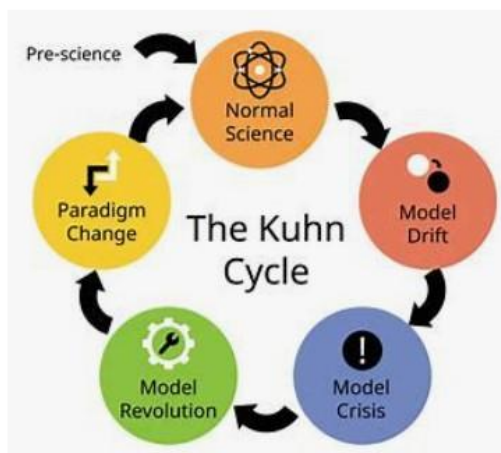
fallende bilsalg av bensinbiler, og vil etterfølges av oppsigelser, nedstengelser av fabrikker og krise møter med banker, fagforeninger og og myndigheter.

Dette skjer samtidig som selvkjørende teknologi gjør biler uten denne selvkjørende teknologien irrelevante over tid. Om noen få år vil bilindustrien analyseres med helt andre nøkkeltall enn dagens antall solgte biler, pris og bruttomargin. «Transport som en tjeneste» gjør bilen til en variabel og ikke selve analyseenheten der kapasitetsutnyttelse, pris og kost per kjørte mile og compute kraften under panseret er viktigere enn antall sylindre. Dette paradigmeskiftet lever vi i nå (se perspektivnotatet om selvkjørende agenter for mere).

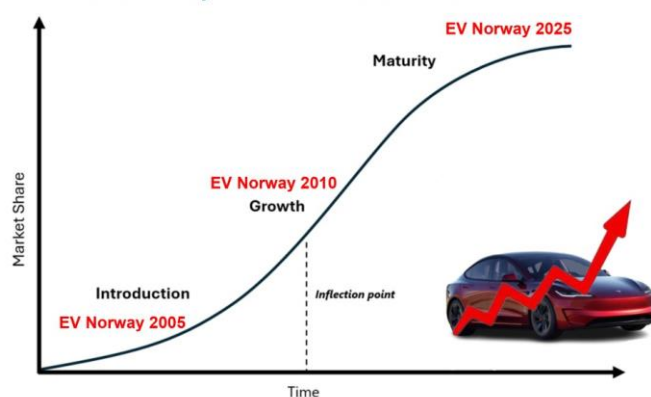
Hiroo Onoda vandrer fortsatt rundt i bilindustrien. Han inspirer i styrerommene, på mellomleder samlinger, i byråkratenes kantiner og i de annonsedrevne redaksjonene, mens noen av oss andre nynner på våre disruptive sang: «sakte, sakte, plutselig.»

Postcards From The Future

Paradigmeskift and S-curves



EV Sales in Norway: A Textbook S-Curve

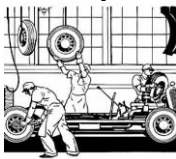


2.0. Disrupsjoner og de industrielle revolusjonene

Det er vanskelig å få perspektivrikdom uten å kikke seg i bakspeilet. Vi har i andre perspektivnotater beskrevet hvordan vi tror at de tre agentene (digitale, fysiske og selvkjørende) vil pensjonere menneskers hender, føtter og kognitive prosesser som deltakere i den økonomiske veksten. Dette temaet kommer vi også tilbake til senere i dette notatet, men et poeng er at den lokale og nære produksjonen kan atter vende tilbake. For to hundre år siden fikk man skreddersydd en dress. Unikt til deg. Om noen få år kan din egen humanoid gjøre det samme etter å ha lastet ned «hugo boss-appen». Egentlig har vi gått i sirkel. Vi er tilbake der vi startet med unntak av at prisen på dressen nå er som prisen på en masseprodusert dress fra Vietnam.

Postcards From The Future

Industrirevolusjonene – Fra unike til unike produkter

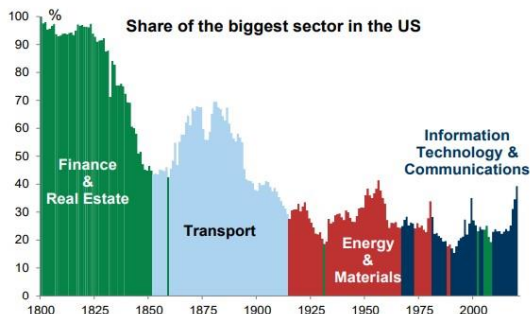
	Industry 0.0	Industry 1.0	Industry 2.0	Industry 3.0	Industry 4.0
					
Time		1760 - 1840	1870 - 1970	1970 - 2020	2020-
Production methode	Craft Production Local	Steam and water power	Infrastructure Speed and reach	Digital revolution Supercomputer	Digital & Physical Agents Automation
Human vs machine	Handmade - Unique	Hand to machine	Mass production	Mass consumption	Bath of One - Unique
Market structure	Village market	Simple market Volume	Stable market Volum, Variety	Volatile market V+V+delivery time	Digital market Local production & delivery

I noen av våre nyhetsbrev for noen år siden skrev vi om industrirevolusjonen så for svært ivrige lesere kan noe av dette bli en reptiasjon, men vi spisser fokuset mot de to akademiske disisplienen klassisk økonomi og organisasjonsteori.

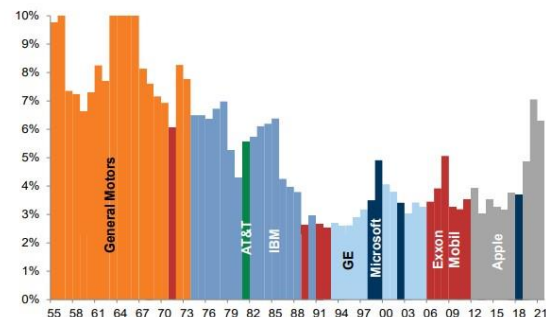
Og kanskje er du litt ivrig, og stiller deg spørsmålet om hvorfor du skal lese om dette gamle greiene her. Svaret er at de største selskapene og industriene du finner i grafene under her er korrelert med de største aksjene i markedet under de ulike periodene

Industrielle revolusjoner og aksjemarkedet

The largest equity sector has typically reflected the main drivers of the economy



Largest company in terms of market value in the S&P 500 in each year since 1955



2.1 Den første industrielle revolusjonen (ca. 1760–1840)

Dette var en periode preget av transformative teknologiske og økonomiske endringer som omformet samfunnet. Gjennom perspektiver fra klassisk økonomi og organisasjonsteori kan vi analysere hvordan disse endringene ble drevet, deres teoretiske bakgrunn og konsekvensene de hadde for markeder og organisasjoner. Nedenfor beskriver vi sentrale teknologiske endringer, teoretiske forklaringer på bakgrunnen for disse endringene, konsekvensene av disrupsjonene, og avslutter selvfølgelig med en av våre 2x2-matrise som oppsummerer dynamikken i endringene.

Sentrale teknologiske endringer

Den første industrielle revolusjonen var ikke kun én oppfinnelse av ny teknologi, men et orkester av teknologier som begynte å spille i takt. Dampmaskinen fikk rytmen i gang ved å gjøre energi flyttbar og forutsigbar. Når kraften ikke lenger måtte ligge ved et fossefall, kunne fabrikker plasseres der det fantes arbeidskraft og marked. I tekstilene skjøv maskiner som Spinning Jenny og de første vann- og dampdrevne vevene produksjonen ut av stua og inn i store, organiserte fabrikklokaler. Jernbaner og dampskip gjorde resten: varer, mennesker

og ideer beveget seg raskere enn noen gang, og avstander krympet i praksis. Mot slutten av perioden ble også metallurgien løftet av nye prosesser som gjorde jern og stål billigere, noe som igjen la skinner for videre utbygging av infrastruktur.

Klassisk økonomi forklarer mye av hvorfor dette tok av. Når maskiner senket kostnadene, falt prisene, og etterspørselen skjøt fart. Adam Smiths mekanisme om tilbud, etterspørsel og arbeidsdeling slo ut i full skala: standardiserte prosesser gjorde arbeidet mer effektivt, og flere kunne kjøpe varer som tidligere var luksus. David Ricardo ville sagt at teknologien forsterket spesialisering og handel; land som mestret maskinene først, fikk et tydelig fortrinn og kunne eksportere i stor skala. Selv Malthus, som fryktet at befolkningen ville løpe fra matforsyningen, måtte etter hvert se at bedre jordbruksmetoder og tidlige kjemiske forbedringer skjov knappheten lenger ut i horisonten.

Like viktig som maskinene var organiseringen rundt dem. Håndverk ble til fabrikkdrift med faste skift, nye hierarkier og detaljerte rutiner. Dette krevde en mer byråkratisk måte å styre på, med tydelig arbeidsdeling og standarder som sikret at hundrevis av arbeidere trakk i samme retning. Ikke alle jublet. Ludditt-opprørene var et tidlig tegn på den friksjonen som oppstår når nye teknologier endrer maktbalansen i arbeidslivet. Når noen får mer produktivitet, får andre mindre kontroll. Den dynamikken kjenner vi igjen i dag når nye systemer møter gamle yrker.

Ser vi med dagens innovasjonsbriller, var dette såkalt klassisk kreativ ødeleggelse (Schumpeter). Nye løsninger var først billigere og «gode nok» i enkle segmenter, men forbedret seg raskt og spiste seg inn i kjernen av de etablerte markedene. Samtidig åpnet damp, jernbane og tidlige kjemikalier helt nye bruksområder som ikke fantes i går. Et stort steg fra å tilfredsstille eksisterende behov rimeligere til å skape helt nye vaner og verdikjeder.

Konsekvensen ble en selvforsterkende spiral: teknologi senket kostnadene, lavere priser utvidet markedet, større markeder ga rom for enda mer spesialisering og investeringer, og slik vokste både byene, bedriftene og handelen. Den industrielle revolusjonen var derfor både en teknologisk og en organisatorisk revolusjon. Maskiner gjorde mer arbeid, men det var nye måter å samarbeide på som gjorde at kraften virkelig ble skalert. Når vi i dag diskuterer digitale plattformer, autonome systemer og globale forsyningskjeder, går linjene tilbake til

øyeblikket da energi, arbeid og organisering for første gang ble koblet sammen i en fabrikk som aldri helt skrudde av lyset, også kalt «dark factories».

De teknologiske og organisatoriske endringene under den industrielle revolusjonen hadde enorme konsekvenser:

Postcards From The Future

Konsekvenser av første industriell revolusjon

1. Økonomiske konsekvenser: Økt produktivitet og vekst: Mekanisering og dampkraft førte til en eksplosjon i økonomisk vekst. For eksempel økte Englands BNP per innbygger betydelig fra 1760 til 1840. Markedsutvidelse: Billigere varer og forbedret transport (jernbaner, dampskip) koblet globale markeder, noe som styrket internasjonal handel. Ulikhet: Mens middelklassen vokste, førte urbanisering og fabrikkarbeid til dårlige arbeidsforhold for arbeiderklassen	2. Organisatoriske konsekvenser: Nye arbeidsformer: Fabrikksystemet introduserte faste arbeidstimer, hierarkier og spesialisering, som erstattet håndverksbaserte systemer. Sosial uro: Luddite-bevegelsen og streiker viste motstand mot endringene, da mange arbeidere mistet jobber til maskiner. Innovasjonskultur: Entreprenørskap og teknologisk utvikling ble en sentral del av næringslivet, og la grunnlaget for moderne kapitalisme.
3. Samfunnsmessige konsekvenser: Urbanisering: Befolkningsvekst og økt matproduksjon førte til masseinnvandring til byer, som Manchester og Birmingham. Miljøkonsekvenser: Kullbasert industri førte til forurensning og miljøødeleggelser, et tidlig tegn på industrialiseringens skyggesider. Sosiale reformer: Arbeiderklassens forhold førte til reformer, som fabrikklover i England (f.eks. Factory Act 1833).	

DNB Asset Management

2x2-matrise: Analyse av disrupsjoner under den industrielle revolusjonen

X-akse: Type disrupsjon - «Low-end disruption» fokuserer på å forbedre eksisterende markeder ved å tilby billigere eller mer effektive løsninger. «New-market disruption» skaper helt nye markeder eller behov.

Y-akse: Påvirkningsnivå - «Økonomisk» refererer til effekter på markeder, priser og handel, mens «organisatorisk» refererer til endringer i arbeidsformer, strukturer og innovasjonsprosesser.

Disrupsjoner og første industrielle revolusjon

		Low-end disrupsjon	New-market
Y-Axis: Påvirkningsnivå	Organisatorisk	Fabrikkssystemet	Entreprenørskap og innovasjonskultur
	Økonomisk	Mekanisert tekstilproduksjon	Jernbaner og dampskip
		X-Axis: Type disrupsjon	

Økonomisk, Low-end disruption: Mekanisert tekstilproduksjon, Mekanisering (f.eks. Spinning Jenny) reduserte kostnader for tekstiler, og gjorde dem tilgjengelige for massene. Dette styrket eksisterende markeder ved å øke tilbudet og senke prisene, som forklart av klassisk økonomis tilbud-etterspørsel-dynamikk.

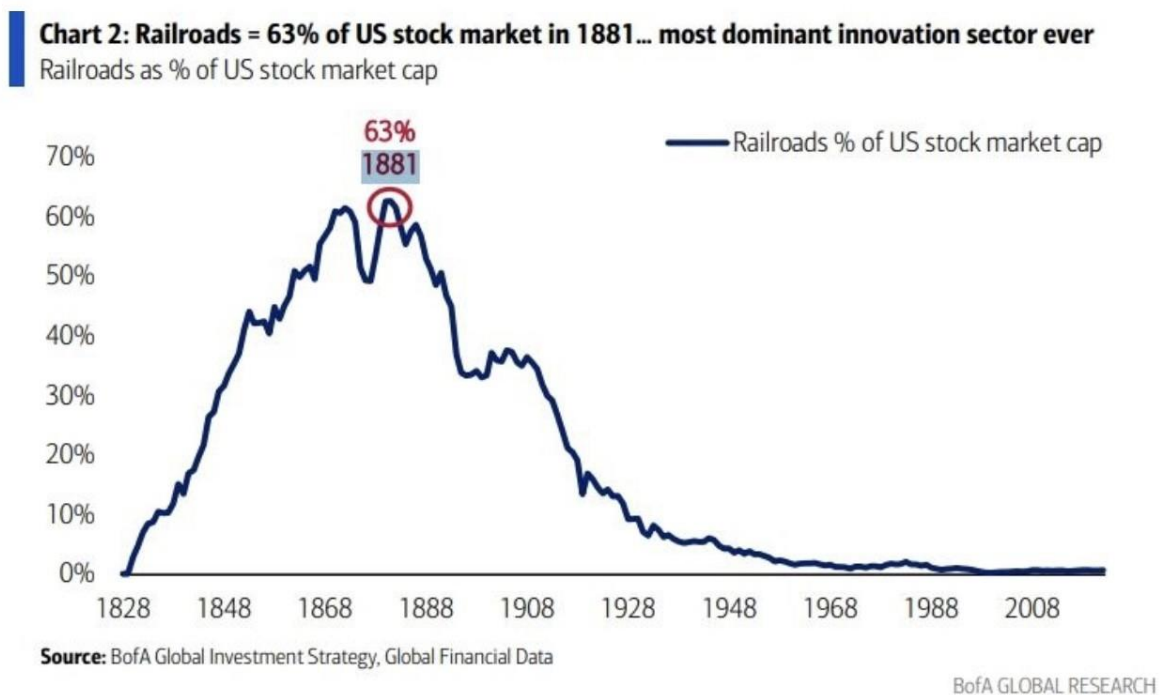
Økonomisk, New Market: Jernbaner og dampskip, Transportrevolusjonen skapte helt nye markeder ved å koble regioner og muliggjøre global handel. Dette utvidet markedene, som støttet Ricardos teori om komparative fortrinn. |

Organisatorisk, Low-end: Fabrikkssystemet, Fabrikker innførte standardiserte prosesser og byråkratiske strukturer, som erstattet håndverksproduksjon. Dette var en «low-end» endring som effektiviserte eksisterende produksjonsmetoder, men møtte motstand (f.eks. Luddite-bevegelsen).

Organisatorisk, New-Market: Entreprenørskap og innovasjonskultur, Nye organisasjonsformer, drevet av entreprenører som Arkwright, skapte moderne forretningsmodeller. Dette var en «new-market» disrupsjon som la grunnlaget for kapitalistiske organisasjoner, i tråd med Schumpeters kreative ødeleggelse.

Den industrielle revolusjonen var en periode med disruptive endringer drevet av teknologiske innovasjoner som dampmaskinen, tekstilproduksjon og jernbaneinfrastruktur. Klassisk økonomi forklarer disse endringene gjennom tilbud og etterspørsel, komparative fortrinn og ressursdynamikk, mens organisasjonsteori belyser hvordan nye arbeidsformer og entreprenørskap omformet organisasjoner. Konsekvensene inkluderte økonomisk vekst, urbanisering, sosial uro og miljøutfordringer. 2x2-matrisen over illustrerer hvordan disse endringene kan kategoriseres basert på type disrupsjon og påvirkningsnivå, og gir et rammeverk for å forstå den komplekse dynamikken i denne transformative perioden.

Jernbaneaksjer skapte enorme formuer under den første industrielle revolusjonen som figuren under viser.



Jernbanesektoren var over 60% av amerikanske aksjemarkedet i 1881. Disrupsjonen av avstand og lokale markeder skapte enorme verdier, men historien er også full av formuer som ble tapt i denne perioden. Disrupsjoner har ofte den egenskapen. Enorme formuer bytter hender.

2.2 Andre industrielle revolusjonen

Den andre industrielle revolusjonen fra slutten av 1800-tallet til første verdenskrig brakte verden inn i en ny tid. Elektrisitet, masseproduksjon, kjemi og rask kommunikasjon flyttet grensene for hva bedrifter kunne få til, og endret hvordan markeder fungerte. Noe ble billigere og mer effektivt, noe helt nytt oppsto. Med dagens språk ville vi kalt mye av dette både low-end disruptsjoner som presser ned kostnader i etablerte markeder og new-market disruptsjoner som skaper etterspørsel som ikke fantes før.

Elektrisiteten var den store motoren i bakgrunnen. Når kraften kom i kabel i stedet for i damp og remdrift, kunne fabrikker ommøbleres, maskiner plasseres der de passet best og skift gå døgnet rundt. Tekstilverksteder og stålverk økte produktiviteten kraftig, og nye kategorier vokste frem i hjemmene, fra lys til elektriske apparater. Summen ble mer tilbud, lavere priser og større markeder.

Masseproduksjonen gjorde resten av jobben. Samlebåndet hos Ford standardiserte arbeidsoperasjoner, kuttet monteringstiden og vippet prisen på en bil ned på et nivå vanlige husholdninger kunne betale. Model T var ikke luksuriøs, men den var god nok og kostet en brøkdel av prisen på tidligere biler. Nettopp derfor var den så disruptiv. Den stjal kunder fra de håndbygde bilene, men skapte også en hærske nye bilkjøpere som aldri hadde vurdert bil før.

Samtidig skjøt kjemien fart. Syntetiske fargestoffer tok over for naturfarger, og plastmaterialer som bakelitt åpnet for produkter som ikke lot seg lage i tre eller metall. Selskaper i Tyskland bygget en industriell styrke som ga landet et tydelig fortrinn. Telegraf og telefon bandt alt sammen. Markeder kunne kommunisere på minutter, jernbanene ble mer presise, og internasjonal handel fikk en helt annen puls.

Ser vi dette med klassisk økonomi i bakhodet, er det ganske klart. Når teknologi øker kapasiteten og senker kostnader, faller prisene, og etterspørselen vokser. Land som tidlig mestret de nye teknologiene, fikk komparative fortrinn og tok markedsandeler i nettopp disse næringene. Store investeringer i kraftverk og nett ga i tillegg skalaeffekter som forsterket veksten.

Organisasjonene måtte også endre seg. Webers analyser av byråkrati og rasjonalisering beskriver ganske presist hva som skjer når samlebånd og standarder overtar.

Arbeidsoppgaver splittes, hierarkier tydeliggjøres og prosesser strømlinjeformes. Det finnes alltid motstand. Håndverksmiljøer og småskalaprodusenter holdt på sine metoder og kunder, helt til volum, kvalitet og pris i den nye modellen gjorde det umulig å henge med.

Schumpeters kreative ødeleggelse er et godt bilde her. Entreprenører som Edison og Ford brukte de nye byggesteinene til å rive opp gamle forretningsmodeller og plante noe mer produktivt i stedet. General Electric ble selve symbolet på hvordan en hel bransje kan springe ut av en ny grunnteknologi.

Noen løsninger gjorde eksisterende produkter langt billigere og mer tilgjengelige, andre skapte helt nye markeder. Til sammen endret de kostnadsnivåer, organisasjonsformer og konkurranseregler over hele økonomien.

De teknologiske og organisatoriske endringene under den andre industrielle revolusjonen hadde omfattende konsekvenser:

Postcards From The Future

Konsekvenser av andre industriell revolusjon

1. Økonomiske konsekvenser: Økt produktivitet og globalisering: Elektrisitet og kommunikasjonsteknologier (telegraf, telefon) muliggjorde raskere og mer effektiv produksjon og handel. For eksempel økte USAs industrielle produksjon kraftig fra 1870 til 1914. Massemarked: Masseproduksjon gjorde varer som biler og elektriske apparater tilgjengelige for middelklassen, og skapte nye forbrukermarkeder. Økonomisk ulikhet: Mens middelklassen vokste, førte fabrikkarbeid til fortsatt dårlige arbeidsforhold for arbeiderklassen, som beskrevet i sosialistiske analyser fra perioden.	2. Organisatoriske konsekvenser: Standardisering og byråkrati: Masseproduksjon førte til mer komplekse organisasjonsstrukturer, med økt bruk av ledelse og planlegging. Bedrifter som Ford og General Electric ble modeller for moderne selskaper. Arbeidsspesialisering: Samlebåndet krevde høyt spesialiserte roller, som reduserte arbeidskraftens autonomi, men økte effektiviteten. Innovasjonskultur: Entreprenørskap ble en sentral driver for økonomisk utvikling, og store selskaper begynte å investere i forskning og utvikling
3. Samfunnsmessige konsekvenser: Urbanisering og forbrukersamfunn: Elektriske apparater og biler endret livsstilen i byene, og skapte en forbrukskultur. Arbeiderrettigheter: Dårlige arbeidsforhold førte til fagforeninger og reformer, som åttetimersdagen i mange land. Miljøkonsekvenser: Økt bruk av kull og olje forsterket miljøforurensning, som smog i industrielle byer som London.	

DNB Asset Management

2x2-matrise: Disrupsjoner under den andre industrielle revolusjonen

X-akse: Type disrupsjon - «Low-end disruption» fokuserer på å forbedre eksisterende markeder ved å tilby billigere eller mer effektive løsninger. «New-market disruption» skaper helt nye markeder eller behov.

Y-akse: Påvirkningsnivå - «Økonomisk» refererer til effekter på markeder, priser og handel, mens «organisatorisk» refererer til endringer i arbeidsformer, strukturer og innovasjonsprosesser.

Postcards From The Future

Disrupsjoner og andre industrielle revolusjon

		Low-end disrupsjon	New-market
Y-Axis: Påvirkningsnivå	Organisatorisk	Samlebåndet	Forskning og utvikling
	Økonomisk	Elektriske fabrikker	Bilindustrien
		X-Axis: Type disrupsjon	

Økonomisk, Low-end: Elektriske fabrikker, Elektrisitet forbedret eksisterende produksjonsprosesser ved å erstatte dampmaskiner, og reduserte kostnader i industrier som tekstil og stål. Dette økte tilbudet og senket prisene, i tråd med klassisk økonomis tilbud-etterspørsel-dynamikk.

Økonomisk, New-Market: Bilindustrien, Masseproduksjon av biler (f.eks. Ford Model T) skapte et helt nytt marked for persontransport, og utvidet økonomien ved å støtte Ricardos komparative fortrinn gjennom internasjonal eksport.

Organisatorisk, Low-end: Samlebåndet, Samlebåndet standardiserte produksjonen i eksisterende industrier, og innførte byråkratiske strukturer, som beskrevet av Weber. Dette effektiviserte arbeidsprosesser, men møtte motstand fra arbeidere.

Organisatorisk, New-Market: Forskning og utvikling, Store selskaper som General Electric skapte nye organisasjonsmodeller med fokus på innovasjon, og etablerte FoU-avdelinger. Dette var en «new-market» disrupsjon som la grunnlaget for moderne teknologibedrifter, i tråd med Schumpeters kreative ødeleggelse.

Case: T-Forden – Masseproduksjon og oppnåelse av skala

Personbilen i seg selv endret måten folk levde, jobbet og brukte fritiden på, samtidig som den raskt ble og har blitt en stor del av økonomien de siste 120 årene. I vår sammenheng er det imidlertid Henry Ford sin prosess med å produsere bilene gjennom opprettelsen av samlebåndet som er mest interessant.

Henry Ford sitt mål var å lage en solid og billig bil til «massene». I sine første forsøk kuttet Ford ut ekstrautstyr og alternativer, «du kan velge hvilken farge du vil så lenge den er svart», sa de. I 1910, bygde Ford en ny fabrikk i Highland Park, Michigan i et lokale som kunne utvides og ekspandere.

Ford hadde observert samlebåndkonseptet i slakterier og transportbåndsystemet i kornlagre rundt Chicago. Inn kom systemer som forenklet bevegelsen av deler fra ett arbeidsområde til det neste og en rekke kjettinger og koblinger tillot delene til Model T å bevege seg gjennom monteringsprosessen. Totalt kunne produksjonen av bilen brytes ned i 84 trinn.

Standardiseringen av utskiftbare deler var den største disrupsjonen av produksjonsprosessen. Model T-produksjonen hadde en kjerneplattform, bestående av motor, ventilene, pedaler, fjæring, hjul, bryteregir, bensintank, ratt, lys, dekkene osv. Effektiv arbeidsdeling og spesialisering gjorde at samlebåndet reduserte monteringstiden, mindre bruk av råvarer og høyere kvalitet på sluttproduktet.

Produksjonstiden for en enkelt bil falt fra over 12 timer til bare 93 minutter på grunn av innføringen av samlebåndet. Fords produksjonsrate for 1914 på 308.162 overgikk antall biler produsert av alle andre bilprodusenter til sammen.

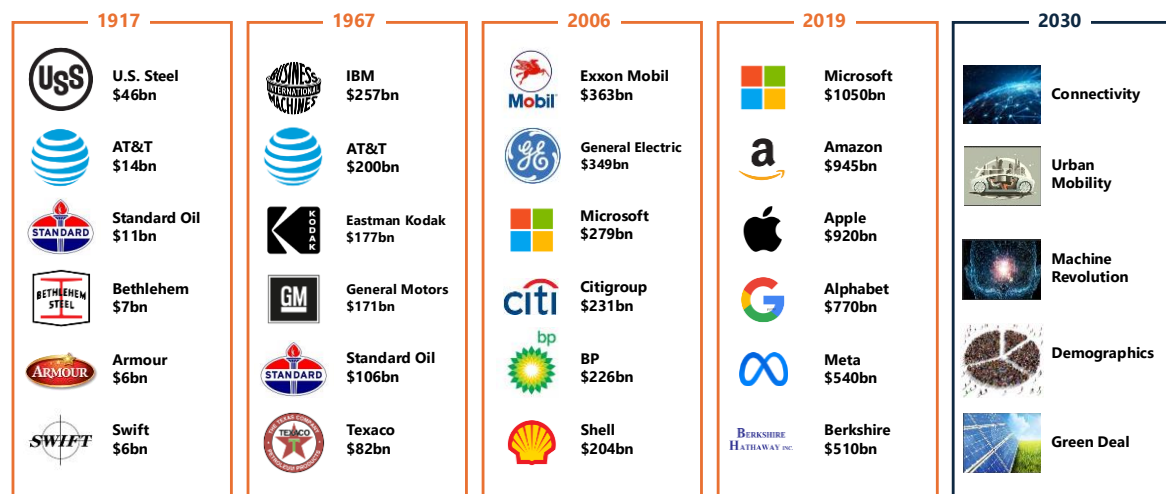
Disse konseptene gjorde at Ford kunne øke fortjenestemarginen og redusere prisen til forbrukerne. Kostnaden for Model T falt helt ned til 260 dollar i 1924, tilsvarende ca. 5.000 dollar i dag.

Prinsippene for samlebåndet er overført til roboter i mange industrier (bil, halvledere), men det er også den primære produksjonsmåten i flere «manuelle» bransjer i dag.

Dynamikken og sammenhengen mellom de største selskapene og hvilken industriell revolusjon begynner å ta form. I figuren under kan du se et utsnitt av verdens største selskaper starten av andre revolusjon og inngangen til den fjerde industrielle revolusjonen.

Disrupted and disruptors

Historical development in top 6 companies by market capitalisation



Marketing material dedicated to professional investors only. DNB Asset Management AS (Norway) and DNB Asset Management S.A. (Luxembourg). Webpage: <https://dnbam.com/en>

6

2.3 Tredje industrielle revolusjonen

Den tredje industrielle revolusjonen, ofte kalt den digitale, skjøt fart fra rundt 1960 og frem mot 2000-tallet. Datamaskiner krøp ned fra romfartens kontrollrom og inn på skrivebordet, fabrikker fikk roboter som aldri ble slitne, og internett bandt verden sammen i et nett av informasjon og handel. Resultatet var ikke bare raskere regneark og penere presentasjoner, men helt nye måter å produsere, selge og organisere på.

Det begynte med mikroprosessen som gjorde datakraft billig og liten nok til å få plass i alt fra PC-er til vaskemaskiner. Plutselig kunne både enkeltpersoner og små bedrifter automatisere oppgaver som tidligere krevde egne avdelinger. Personlige datamaskiner overtok for skrivemaskinen, regneark erstattet manuelle tabeller, og programvare ble selve limet i kontorhverdagen. I industrien kom de første robotene inn på samlebåndet og leverte

millimeterpresisjon døgnet rundt. Mot slutten av perioden kom internett som et brak. World Wide Web (WWW) gjorde butikkvinduet globalt, og pionerer innen netthandel beviste at logistikk, betaling og kundedialog kunne skje uten fysisk disk.

Det oppsto to typer disrupsjon på én gang. Noe gjorde eksisterende løsninger betydelig bedre og billigere, slik PC-er og industriroboter gjorde. Annet skapte helt nye markeder, slik nettbutikker og store programvareplattformer gjorde. Bedriftsstyringssystemer som ERP knyttet sammen økonomi, lager og logistikk på tvers av land og tidssoner.

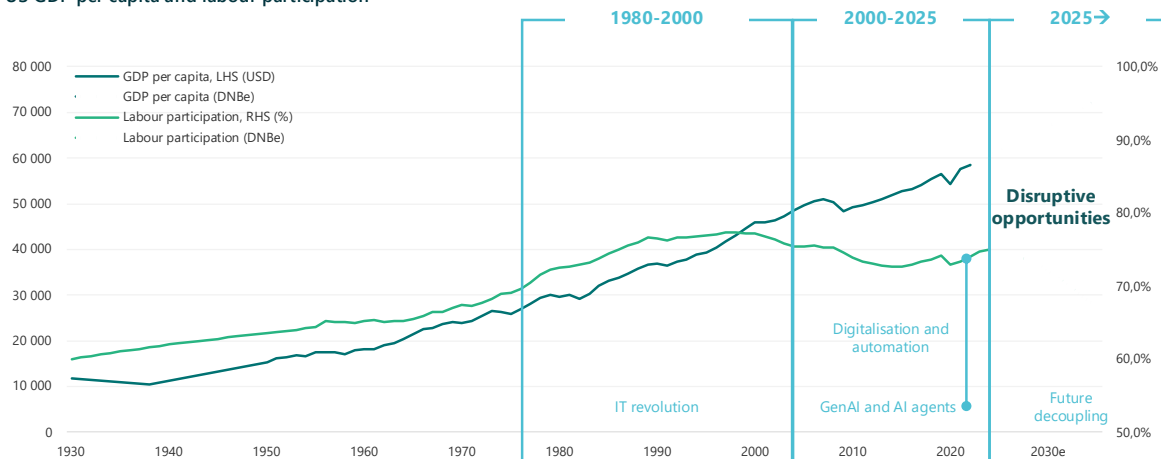
Kontorprogrammer standardiserte alt fra tekstbehandling til budsjettering. Summen var lavere kostnader, færre feil og et tempo som tvang frem nye forretningsmodeller.

DNB Disruptive Opportunities

From human labour to automation

Widening productivity gap fuelled by disruptive technologies

US GDP per capita and labour participation



DNB Asset Management

Source: Maddison Project Database 2023
Marketing material dedicated to professional investors only. DNB Asset Management AS (Norway) and DNB Asset Management S.A. (Luxembourg). Webpage: <https://dnbam.com/en>

9

Klassisk økonomi gir fine briller å se denne perioden gjennom. Når teknologi kutter kostnader, øker tilbudet og prisene faller. Det gjør varene mer tilgjengelige og etterspørselen vokser. Nettbutikkene fjernet en haug transaksjonskostnader i distribusjon og kundedialog, og plutselig lønnet det seg å selge til hele verden fra ett lager. Teorien om komparative fortrinn forklarer også hvorfor enkelte regioner dro ifra. Der kunnskap, kapital og leverandører samlet seg, slik de gjorde i Silicon Valley, ble halvledere og programvare en eksportmotor med global rekkevidde. Det viktigste av alt var produktivitetsboosten. Datamaskiner, programvare og automatisering gjorde mer arbeid mulig per time, og økonomiene vokste i takt med bitsene.

Organisasjonsteori forklarer hvorfor noen bedrifter surfet bølgen mens andre ble tatt av den. Webers tanker om byråkrati kan enkelt oversettes til digitale prosesser. Når du legger forretningsregler inn i programvare, standardiserer du arbeidet, fjerner lokale særordninger og får oversikt i sanntid. Det øker kontrollen, men krever også at organisasjonen faktisk jobber på nye måter. March og Simon minner oss om at folk og virksomheter ofte klamrer seg til det kjente. Det så vi når kjeder med tusenvis av butikker undervurderte netthandel fordi den virket liten og lite lønnsom i starten. Schumpeter kaller dette kreativ ødeleggelse. Nye aktører utnytter ny teknologi til å gjøre jobben enklere, raskere og billigere, og i prosessen ryker gamle sannheter. Digitalkameraet var først en kuriositet, helt til det plutselig gjorde filmruller overflødige.

Billig datakraft gjorde software og skytjenester mulig, softwaren gjorde igjen automatisering lønnsomt. Internett la en global distribusjonsplattform over det hele. Disrupsjonen kom både som forbedring av det eksisterende og som helt nye markeder. Og ettersom teknologien flyttet inn i kjernen av virksomhetene, ble strategi og organisasjonsdesign like mye et IT-spørsmål som et markedsspørsmål. Dette er også bakteppet for dagens autonome systemer, der hardware, software og data igjen blandes sammen og endrer spillereglene for alle som skal fra A til B.

De teknologiske og organisatoriske endringene under den tredje industrielle revolusjonen hadde omfattende konsekvenser:

Postcards From The Future

Konsekvenser av tredje industriell revolusjon

1. Økonomiske konsekvenser: Økt produktivitet og globalisering: Datateknologi og internett muliggjorde raskere informasjonsflyt og global handel. For eksempel vokste global BNP betydelig fra 1960 til 2000, drevet av digitalisering. Nye markeder: Netthandel og programvare skapte helt nye industrier, som ehandel og IT-tjenester, og utvidet forbrukermarkeder globalt. Økonomisk ulikhet: Mens teknologibransjen skapte rikdom, førte automatisering til tap av jobber i tradisjonelle sektorer, som produksjon, noe som økte inntektsulikhet.	2. Organisatoriske konsekvenser: Digitale arbeidsformer: Bedriftsprogramvare og datamaskiner endret arbeidsprosesser, og introduserte datadrevet ledelse og fjernarbeid. Flatere organisasjoner: Internett og digitale verktøy muliggjorde mer fleksible og mindre hierarkiske strukturer i teknologibedrifter. Innovasjonsdrevne selskaper: Bedrifter som Microsoft og Apple investerte tungt i forskning og utvikling, og etablerte en kultur for kontinuerlig innovasjon.
3. Samfunnsmessige konsekvenser: Digital transformasjon: Internett endret hvordan mennesker kommuniserer, jobber og konsumerer, og skapte en digital økonomi. Arbeidsmarkedsendringer: Automatisering førte til tap av rutinejobber, men skapte også nye roller innen IT og teknologi. Personvern og etikk: Den økte bruken av data førte til bekymringer om personvern, som fortsatt er relevante i dag.	

2x2-matrise: Disrupsjoner under den tredje industrielle revolusjonen

X-akse: Type disrupsjon - «Low-end disruption» fokuserer på å forbedre eksisterende markeder ved å tilby billigere eller mer effektive løsninger. «New-market disruption» skaper helt nye markeder eller behov.

Y-akse: Påvirkningsnivå - «Økonomisk» refererer til effekter på markeder, priser og handel, mens «organisatorisk» refererer til endringer i arbeidsformer, strukturer og innovasjonsprosesser.

Postcards From The Future

Disrupsjoner og tredje industrielle revolusjon

		Low-end disrupsjon	New-market
Y-Axis: Påvirkningsnivå	Organisatorisk	Bedriftsprogramvare	Digitale forretningsmodeller
	Økonomisk	Automatisering i produksjon	Netthandel
		X-Axis: Type disrupsjon	

Økonomisk, Low-end: Automatisering i produksjon, Industrielle roboter og datamaskiner forbedret effektiviteten i eksisterende industrier som bilproduksjon, og reduserte kostnader i tråd med klassisk økonomis tilbud-etterspørsel-dynamikk.

Økonomisk, New-market: Netthandel, Internett skapte et helt nytt marked for e-handel (f.eks. Amazon), og utvidet globale markeder, som støttet Ricardos teori om komparative fortrinn gjennom digital handel.

Organisatorisk, Low-end: Bedriftsprogramvare, ERP-systemer og programvare som Microsoft Office standardiserte og effektiviserte eksisterende forretningsprosesser, og innførte digitale byråkratier i tråd med Webers teorier.

Organisatorisk, New-market: Digitale forretningsmodeller, Teknologiselskaper som Apple og Microsoft skapte nye organisasjonsformer basert på programvare og innovasjon, i tråd med Schumpeters kreative ødeleggelse.

Noen selskaper går konkurs, noen blir kjøpt opp og noen slår seg sammen. Men tenk litt på den dominerende posisjonen USA har hatt siden 1950-tallet. Av den opprinnelige listen over de 500 største er det bare 10% igjen.

DNB Disruptive Muligheter

52 selskaper har holdt seg på Fortune 500 siden 1955

Only These 52 Companies Have Been on the Fortune 500 Since 1955		
3M	DowDupont	Merck
Abbott Laboratories	Eli Lilly	Motorola Solutions
Altria	ExxonMobil	Northrop Grumman
Archer Daniels Midland	General Dynamics	Owens Corning
Arconic	General Electric	Owens-Illinois
Boeing	General Mills	Paccar
Bristol-Myers Squibb	General Motors	PepsiCo
Campbell Soup	Goodyear Tire and Rubber	Pfizer
Caterpillar	Hershey	PPG Industries
Chevron	Honeywell International	Procter & Gamble
Coca-Cola	Hormel Foods	Raytheon
Colgate-Palmolive	IBM	Rockwell Automation
ConocoPhillips	International Paper	S&P Global
Crown Holdings	Johnson and Johnson	Textron
Cummins	Kellogg	United Technologies
Dana	Kimberley-Clark	Weyerhaeuser
Deere	Kraft-Heinz	Whirlpool
	Lockheed Martin	

Source: American Enterprise Institute, Data compiled by Goldman Sachs Global Investment Research

2.4 Fjerde industrielle revolusjonen

Den fjerde industrielle revolusjonen er tiden vi står i nå. Siden rundt 2010 har digitale, fysiske og biologiske systemer berørt alt fra fabrikkgulv til stua di. AI, maskinlæring, IoT, big data, robotikk og satellittbasert internett danner et felles økosystem som også både forbedrer eksisterende markeder og åpner helt nye. Resultatet er en vedvarende strøm av disruptionsjoner som endrer hvem som skaper verdi, hvordan tjenester leveres og hva arbeid faktisk betyr i praksis.

Kjernen er data og beslutninger i sanntid. AI og big data gjør prediksjoner billige og nøyaktige, som når strømmetjenester anbefaler neste serie eller når lagre optimaliserer vareflyten time for time. Digitale agenter tar over stadig mer av den rutinepregede skjermjobbingen, mens fysiske roboter og autonome plattformer tar de repeterende, kjedelige og farlige oppgavene i den analoge verden. Grensesnittet flytter seg fra klikk og skjemaer til tale og naturlig språk, og systemene lærer av oss i stedet for at vi lærer systemene. IoT binder alt sammen med sensorer i maskiner, biler og bygg, mens satellitter gir global dekning og høyere presisjon der bakkenettet ikke er bra nok.

Fra et klassisk økonomi standpunkt handler dette om kost og kapasitet. Når AI og automatisering senker produksjons- og transaksjonskostnader, flytter tilbudskurven seg, prisene presses ned og etterspørselen stiger. Land og selskaper som blir gode på big data, modelltrening og skalerbar infrastruktur får et komparativt fortrinn. Det er ikke tilfeldig at datarike plattformer som Google, Amazon og Alibaba dominerer. Produktiviteten øker når prediktivt vedlikehold stopper maskiner før de ryker, når valg av ruter skjer adaptivt, og når beslutninger fattes der dataene oppstår (edge). De neste store hoppene kan komme for eksempel når vi får «general-purpose»-humanoids som kan gjøre mye av de hverdagslige oppgavene vi ikke egentlig ønsker å gjøre.

Organisasjonsteorien forklarer hvorfor dette både frigjør og strammer til. Rasjonalisering i Webers forstand får en digital utgave. Dataprosesser fjerner skjønn der skjønn ikke trengs, kutter gjennom mellomlag av manuell koordinering og gjør styringsinformasjon transparent. March og Simon minner oss samtidig om at organisasjoner har vaner. Motstanden mot nye arbeidsformer er ofte sterkest der disrupsjonen treffer mellomledet, og derfor mislykkes noen etablerte aktører med å omstille seg i tide. Schumpeters «kreative ødeleggelse» er en prosess vi ser i sanntid når nye forretningsmodeller spiser de gamle. Delingsøkonomien utfordret taxi, software spiser operasjoner, og selvkjøring gjør transport om til en data og mobilitetstjeneste.

Alt dette gir noen tydelige trekk som går igjen på tvers av bransjer. Verdiskaping flyttes fra hardware til programvare og fra engangssalg til løpende gjentakende inntekter. Skala skapes på datasiden, ikke bare i fabrikkstørrelse. Grensesnittene forsvinner inn i hverdagen i form av stemme, sensorer og automatiske beslutninger. Arbeidsoppgaver deles opp og settes

sammen på nytt. Mennesker bruker mer tid på det man ønsker å prioritere, kreativitet og relasjoner, mens maskiner håndterer volum, presisjon og hastighet. Regulering og etikk får større betydning når beslutninger automatiseres, fordi små skjevheter i datafundamentet kan gi store utslag i skala.

Konsekvensen for strategi er enkel å si, men krevende å gjennomføre. Virksomheter må bygge datakapabilitet som en kjernefunksjon. Man må våge å la digitale og fysiske agenter gjøre jobben der de er best, og samtidig investere i kompetanse og styringssystemer som holder mennesket ansvarlig for målene, ikke for hvert tastetrykk. De som lykkes, bruker Industri 4.0 til å levere mer for mindre, raskere enn konkurrentene, og gjerne i markeder som ikke fantes i går. De som venter, kan oppdage at disrupsjon er raskt og brutalt, og at det toget man burde vært på allerede har forlatt perrongen.

Postcards From The Future

Konsekvenser av fjerde industriell revolusjon

1. Økonomiske konsekvenser: Økt produktivitet og globalisering: KI, IoT og Bigdata har akselerert global handel og effektivitet. For eksempel har global BNP-vekst i teknologisektoren vært betydelig siden 2010. Nye markeder: Delingsøkonomien (f.eks. Uber, Airbnb) og smarte teknologier har skapt nye markeder, som IoT-baserte tjenester og personalisert medisin. Økonomisk ulikhet: Automatisering og KI har redusert behovet for rutinejobber, og økt inntektsgapet mellom teknologiarbeidere og lavkvalifiserte arbeidere.	2. Organisatoriske konsekvenser: Datadrevne organisasjoner: Bedrifter bruker Bigdata og KI til å ta raskere og mer informerte beslutninger, og skaper mer fleksible og adaptive strukturer. Agile arbeidsformer: Den fjerde industrielle revolusjonen har fremmet smidige (agile) metoder og flatere organisasjoner, spesielt i teknologibedrifter. Innovasjonsøkosystemer: Selskaper investerer i økosystemer for innovasjon, som partnerskap mellom startups og store teknologifirmaer.
3. Samfunnsmessige konsekvenser: Digital økonomi: Fremveksten av digitale plattformer har endret hvordan mennesker jobber, handler og samhandler, og skapt en global digital økonomi. Arbeidsmarkedsendringer: Automatisering har erstattet jobber, men skapt nye innen KI, dataanalyse og cybersikkerhet. Etiske utfordringer: KI og Bigdata reiser spørsmål om personvern, overvåking og etikk, som fortsatt er under debatt.	

DNB Asset Management

2x2-matrise:

X-akse: Type disrupsjon

Y-akse: Påvirkningsnivå

Postcards From The Future

Disrupsjoner og fjerde industrielle revolusjon

		Low-end disrupsjon	New-market
Y-Axis: Påvirkningsnivå	Organisatorisk	Datadrevet ledelse	Nye forretningsmodeller
	Økonomisk	Automatisering med KI og IoT	Delingsøkonomien, Plattformen
		X-Axis: Type disrupsjon	

Økonomisk, Low-end: Automatisering med AI og IoT, AI og IoT forbedrer effektiviteten i eksisterende industrier, som logistikk og produksjon, ved å redusere kostnader, i tråd med klassisk økonomis tilbud-etterspørsel-dynamikk. Eksempel: Smarte fabrikker optimaliserer produksjon.

Økonomisk, New-market: Delingsøkonomien, Plattformen som Uber og Airbnb skaper helt nye markeder for deling av ressurser, og utvider økonomien gjennom digitale tjenester, i tråd med Ricardos komparative fortrinn.

Organisatorisk, Low-end: Datadrevet ledelse, Bigdata og AI-baserte verktøy, som CRM- og ERP-systemer, forbedrer eksisterende forretningsprosesser ved å automatisere beslutningstaking, i tråd med Webers rasjonalisering.

Organisatorisk, new-market: Nye forretningsmodeller, Teknologiselskaper som Tesla og SpaceX skaper nye organisasjonsformer basert på AI og innovasjon, i tråd med Schumpeters kreative ødeleggelse. Eksempel: Teslas selvkjørende teknologi.

2.5 Oppsummering med 2x2-matriser

For å oppsummere de fire industrielle revolusjonene (1760–nåtid) og deres disruptive effekter, presenterer dette notatet tre 2x2-matriser. Den første matrisen fokuserer på teknologiske endringer og deres økonomiske og organisatoriske påvirkning. Den andre matrisen kategoriserer konsekvensene av revolusjonene. Den tredje matrisen plasserer teoretiske perspektiver i kvadrantene for å forklare disrupsjonene.

Matrise 1:

Denne matrisen viser hvordan teknologiske endringer i hver revolusjon enten forbedret eksisterende markeder eller skapte nye, og hvordan de påvirket økonomiske systemer og organisasjonsstrukturer. For eksempel forbedret dampmaskiner eksisterende tekstilproduksjon («low-end»), mens internett skapte netthandel («new-market»).

X-akse: Type disrupsjon

Y-akse: Påvirkningsnivå («Økonomisk»: Effekter på markeder og handel vs. «Organisatorisk»: Endringer i arbeidsformer og strukturer).

Postcards From The Future

Tekniske endringer i de fire industrielle revolusjonene

		Low-end disrupsjon	New-market disrupsjon
Y-Axis: Påvirkningsnivå	Klassisk økonomi	Mekanisering og automatisering 1. rev: Dampdrevne tekstilfabrikker reduserte kost. og økte tilbudet i eksisterende markeder 2. rev: Elektriske fabrikker forbedret produksjonseffektivitet (f.eks. stålindustrien). 3. rev: Industrielle roboter automatiserte produksjon (f.eks. bilindustrien). 4. rev: AI og IoT optimaliserer eksisterende industrier (f.eks. smarte fabrikker).	Nye markeder 1. rev: Jernbaner skapte nye markeder for transport og handel. 2. rev: Masseproduserte biler (Ford Model T) skapte persontransportmarkedet. 3. rev: Netthandel (Amazon) skapte globale digitale markeder. 4. rev: Delingsøkonomien (Uber, Airbnb) skapte nye markeder for ressursdeling.
	Organisatorisk	Standardisering og byråkrati 1. rev: Fabrikkssystemet innførte standardiserte prosesser. 2. rev: Samlebåndet effektiviserte produksjonsprosesser. 3. rev: Bedriftsprogramvare (ERP-systemer) standardiserte forretningsprosesser. 4. rev: Datadrevet ledelse med AI automatiserer beslutningstaking	Innovasjonsdrevne modeller 1. rev: Entreprenørskap (f.eks. Arkwright) skapte moderne fabrikker. 2. rev: FoU-avdelinger (General Electric) etablerte innovasjonskultur. 3. rev: Digitale forretningsmodeller (Apple, Microsoft) revolusjonerte organisasjoner. 4. rev: Smidige organisasjoner (Tesla) skaper nye modeller basert på AI og IoT
		X-Axis: Type disrupsjon	

Matrise 2:

Denne matrisen illustrerer hvordan revolusjonene hadde økonomiske konsekvenser som produktivitetsvekst og nye markeder, samt samfunnsmessige konsekvenser som urbanisering og kulturelle endringer. For eksempel førte automatisering til tap av rutinejobber («low-end»), mens internett skapte en global digital kultur («new-market»).

Postcards From The Future

Konsekvenser av de fire industrielle revolusjonene

		Low-end disrupsjon	New-market disrupsjon
Y-Axis: Påvirkningsnivå	Økonomisk	Produktivitetsvekst, 1. rev: Dampkraft økte tekstilproduksjonen, og senket priser. 2. rev: Elektrisitet forbedret industriell effektivitet, og styrket økonomisk vekst. 3. rev: Automatisering reduserte produksjonskostnader (f.eks. bilindustrien). 4. rev: AI og Bigdata optimaliserer forsyningskjeder, og reduserer kostnader	Nye økonomier, 1. rev: Jernbaner utvidet globale markeder. 2. rev: Bilindustrien skapte massemarkeder for transport, 3. rev: Netthandel skapte digitale økonomier. 4. rev: Delingsøkonomien og smarte teknologier skaper nye globale markeder
	Samfunn	Arbeidsforhold og urbanisering, 1. rev: Fabrikkarbeid førte til urbanisering, men dårlige arbeidsforhold. 2. rev: Masseproduksjon forsterket urbanisering og fagforeninger. 3. rev: Automatisering reduserte rutinejobber, men skapte IT-roller. 4. rev: AI-automatisering truer jobber, men skaper nye teknologiske roller.	Kulturelle endringer, 1. rev: Industrielle byer endret livsstil. 2. rev: Bilkultur og forbrukersamfunn oppsto. 3. rev: Internett skapte digital kultur og global tilkobling. 4. rev: Smarte byer og delingskultur endrer sosial dynamikk.
		X-Axis: Type disrupsjon	

Matrise 3:

Matrisen under viser hvordan klassisk økonomi og organisasjonsteori forklarer disrupsjonene. Klassisk økonomi fokuserer på markedseffekter som tilbud/etterspørsel («low-end») og komparative fortrinn («new-market»), mens organisasjonsteori forklarer prosessendringer gjennom byråkrati («low-end») og kreativ ødeleggelse («new-market»).

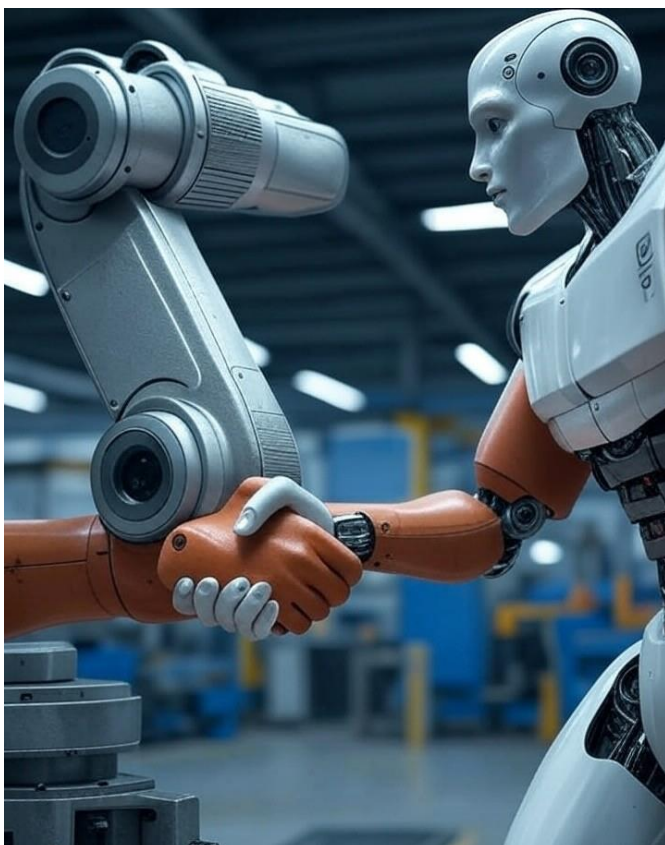
X-akse: Type disrupsjon

Y-akse: Teoretisk perspektiv

Teoretiske perspektiver på disrupsjoner

		Low-end disrupsjon	New-market disrupsjon
Y-Axis: Analytisk fokus	Klassisk økonomi	Tilbud og etterspørsel , Adam Smiths teorier forklarer hvordan teknologier som dampmaskiner, elektrisitet, roboter og AI reduserte kostnader og økte tilbudet i eksisterende markeder., 1. rev: Dampmaskiner senket tekstilpriser. 2. rev: Elektrisitet reduserte prod. kostnader. 3. rev: Roboter effektiviserte bilproduksjon. 4. rev: AI optimaliserer forsyningskjeder	Komparative fortrinn , Ricardos teori forklarer hvordan nye markeder ble skapt ved at land og bedrifter utnyttet teknologiske fremskritt for å dominere globale markeder. 1. rev: Jernbaner styrket Englands handel. 2. rev: USA dominerte bilindustrien. 3. rev: USA ledet i netthandel. 4. rev: Kina og USA dominerer AI-markeder.
	Organisatorisk	Byråkrati og rasjonalisering , Webers teorier forklarer hvordan standardisering og automatisering forbedret eksisterende organisasjonsprosesser. 1. rev.: Fabrikkssystemet innførte hierarkier. 2. rev: Samlebåndet standardiserte prod. 3. rev.: ERP-systemer automatiserte prosesser. 4. rev: AI automatiserer beslutningstaking.	Kreativ ødeleggelse , Schumpeters konsept forklarer hvordan entreprenører skapte nye organisasjonsformer og markeder. 1. rev.: Entreprenører (Arkwright) skapte fab. 2. rev.: Ford innførte masseproduksjon. 3. rev.: Apple og Microsoft skapte digitale modeller. 4. rev.: Tesla og SpaceX skaper AI-drevne modeller
		X-Axis: Type disrupsjon	

De fire industrielle revolusjonene, fra dampkraft til AI, har forandret og forandrer økonomier og organisasjoner gjennom teknologiske disrupsjoner. Den første matrisen viser hvordan teknologier enten forbedret eksisterende markeder eller skapte nye. Den andre matrisen økonomiske og samfunnsmessige konsekvenser, som produktivitetsvekst og kulturelle endringer. Den tredje matrisen plasserer teoretiske perspektiver, og viser hvordan klassisk økonomi og organisasjonsteori forklarer dynamikken i «low-end» og «new-market» disrupsjoner. Sammen gir matrisene et helhetlig rammeverk for å forstå kreftene i hver revolusjon.



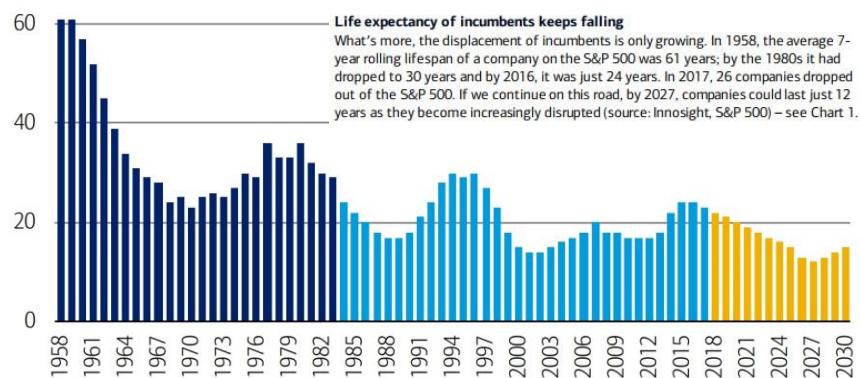
En observasjon vi i alle fall tar med oss videre er at store selskaper blir små, og små selskaper blir store. Det er også budskapet i grafen under. Den forteller historien om at selskaper som er en del av S&P 500 stadig blir yngre og oppholdet i indeksen blir kortere.

Postcards From The Future

S&P 500 blir yngre for hvert eneste år

Chart 1: Incumbents are getting disrupted quicker

Average company lifespan on S&P 500 Index (year, rolling 7 year average)



Source: Innosight

2.6 En kort refleksjon rundt produktivitet

Alle økonomer som er arbeider med økonomisk vekst har definisjoner om inkluderer arbeid, kapital, knappe ressurser og en produktivetskoeffisient. De fem investeringskategoriene vi er opptatt er egentlig en formel for økonomisk vekst. De tre første, digitalisering, urban mobilitet og maskin revolusjonen har alle en fellesnevner om å øke produktiviteten. Få mer output fra samme input. Demografi dreier som en tilgang til arbeid og den green deal om knapper ressurser. Vårt budskap er at vi står overfor en transformasjon av økonomien fordi produktiviteten vil øke kraftig, samtidig som arbeidskraften eldres og der vår kamp om de knappe ressursene forblir en ukjent variabel.

Tenk deg en liten økonomi som starter med en viss mengde arbeidskraft, bønder og håndverkere, kapital gjennom ploger og verksteder og med jord og vann som knappe ressurser. Produktivitet lav fordi teknologien er enkel og analog.

Økonomien vokser først ved å øke arbeidskraften og å investere i å bygge flere verktøy og vanningskanaler. Dette øker produksjonen, men bare opp til et punkt der de knappe ressursene setter begrensinger. Jorden blir overutnyttet og vannkilder tørker opp. Uten nye ressurser eller måter å bruke dem på, stagnerer veksten. Dette ligner Malthus' idé om at ressursknapphet begrenser ekspansjon, med mindre noe endrer spillet. Men dette noe er innovasjoner.

Teknologiske fremskritt, som en ny plog, vannpumper eller gjødsel, øker effektiviteten til arbeid, kapital og ressurser. Plutselig kan økonomien produsere mer med de samme innsatsfaktorene. Dette skiftet driver økonomisk vekst uten å kreve flere arbeidere eller mer land.

Men selv med høy produktivitet kan økonomien nå en grense hvis ressursene som brensel og vann tømmes raskere enn de regenereres. Vekst må balanseres mot ressursbevaring.

Denne lille økonomien er kanskje et bilde på der vi er i dag. Men hva hvis vi bruker de nye innovasjonen fra digitalisering, urban mobilitet og maskinrevolusjon for å disruptere den analoge bondegården? Hvordan ville den da se ut.

Kapitalen kjøper en selvkjørende traktorer som luker, planter, optimaliserer vann og gjødselbruk og ved hjelp av satellitt kommunikasjon og skytjenester henter den lagret lokal

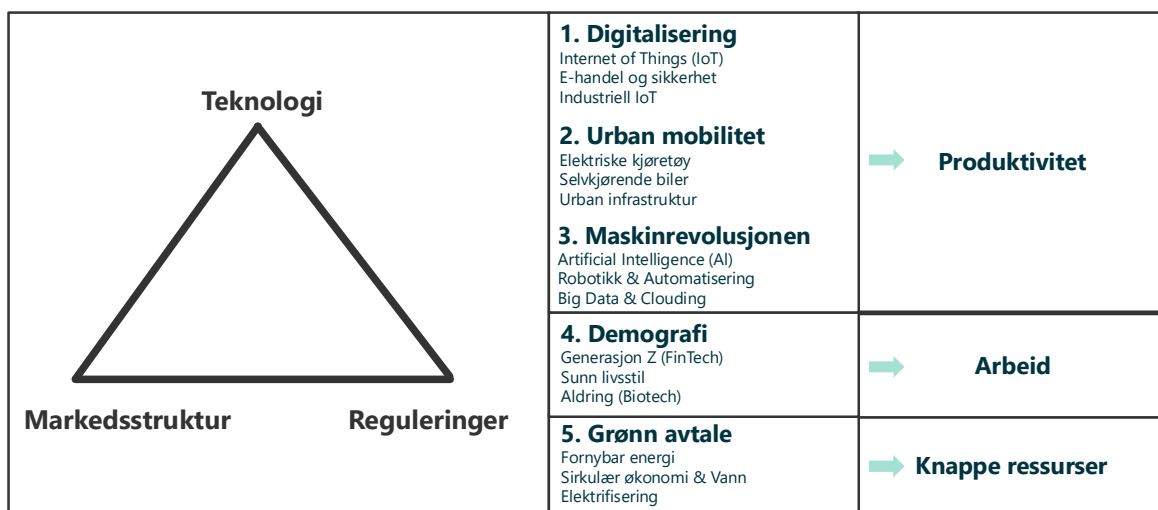
informasjon og nye teknikker for å optimalisere dyrking og høsting. Ressurser som vann og gjødsel går ned, og avlingen går opp. Humanoids høster og stabler avlingen inn i selvkjørende trucker som distribuerer agurkene og tomatene basert på en digital lokal kundeliste. Solpanelene og batteriene lader både traktor, servere og humaooids på kvelden. Ingen mennesker samtidig som det samme jorden øker produktiviteten.

Dette digitale landbruket er fortsatt et urealistisk bilde, men poenget er at alle byggeklossene for å realisere det tar for form nå. De finnes. Nå skal de skaleres.

Det er dette den fjerde industrille revolusjonen er for oss. En kraftig økning i produktivitet samtidig som menneskenes hender, føtter og kognitive prosesser blir frakoblet den økonomiske veksten. De fem investeringskategoriene våre kan oppsummeres med produktivitet i foilen under

DNB Disruptive Muligheter

Investeringskategoriene og økonomisk vekst



DNB Asset Management

Marketing material dedicated to professional investors only. DNB Asset Management AS (Norway) and DNB Asset Management S.A. (Luxembourg). <https://www.dnb.no/lu/en/funds.html>

3.0 Dypdykk i begrepet disrupsjon

Begrepet «disrupsjon» refererer til en prosess der etablerte systemer, strukturer eller markeder blir fundamentalt forstyrret eller omformet av nye krefter, teknologier eller ideer. I Clayton Christensens forretningskontekst handler disrupsjon om hvordan nye aktører utfordrer etablerte bedrifter gjennom innovative løsninger. Utover økonomi har begrepet

relevans i flere disipliner, inkludert biologi, mytologi, religion, ingeniørfag, sosiologi, statsvitenskap og organisasjonsteori. Dette notatet definerer disrupsjon, analyserer hvordan det brukes i disse disiplinene, identifiserer sentrale teoretikere, og oppsummerer avslutningsvis med to 2x2-matriser som kategoriserer disrupsjonens natur og påvirkning.

Clayton Christensen («The Innovator's Dilemma», 1997) definerte disrupterende innovasjon som en prosess der mindre aktører med enklere, billigere løsninger gradvis tar markedsandeler fra etablerte aktører. Begrepet har siden blitt tilpasset andre disipliner for å beskrive endringer som bryter med normer, strukturer eller balanser, ofte med både destruktive og skapende konsekvenser.

Vi oppsummerer disrupsjon innen ulike teoretiske disipliner under. Poenget er at kraftige vedvarende endringer er fenomener som dukker opp i mange ulike fagdisipliner.

Postcards From The Future

Begrepet disrupsjon i ulike disipliner

1. Biologi I biologi refererer disrupsjon til prosesser som forstyrrer økologiske eller biologiske systemer, som evolusjonære sprang eller økosystemforandringer. For eksempel kan en ny art eller miljøendring (f.eks. klimaendringer) forstyrre balansen i et økosystem. Eksempel: Introduksjonen av invasive arter, som kaniner i Australia, forstyrrer lokale økosystemer ved å konkurrere ut innfødte arter. Sentrale teoretikere: Charles Darwin («On the Origin of Species», 1859): Hans evolusjonsteori beskriver hvordan mutasjoner og naturlig seleksjon kan være disruptive ved å endre artssammensetning. Stephen Jay Gould: Konseptet om «punctuated equilibrium» (1972) antyder at evolusjon skjer i raske, disruptive sprang, ikke bare gradvis. Perspektiv: Disrupsjon i biologi handler om endringer i balansen mellom arter eller miljøer, ofte med langsiktige konsekvenser for økosystemer.	3. Religion I religion beskriver disrupsjon ofte transformative hendelser som utfordrer etablerte trosstrukturer eller institusjoner, som profetier eller reformasjoner. Eksempel: Reformasjonen på 1500-tallet, ledet av Martin Luther, forstyrret den katolske kirkes dominans og førte til protestantismen. Sentrale teoretikere: Max Weber («The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism», 1905): Weber analyserer hvordan religiøse endringer, som protestantismen, forstyrret økonomiske og sosiale strukturer. Émile Durkheim («The Elementary Forms of Religious Life», 1912): Durkheim ser religion som en sosial struktur som kan forstyrres av nye bevegelser eller ideer. Perspektiv: Disrupsjon i religion handler om endringer i trossystemer som omformer sosiale og kulturelle normer.
2. Mytologi I mytologi symboliserer disrupsjon ofte kaos eller transformasjon som bryter med etablerte kosmiske eller sosiale ordener, men som også fører til ny skapelse. Eksempel: I norrøn mytologi representerer Ragnarok en total disrupsjon av verden, etterfulgt av gjenoppbygging. I gresk mytologi forstyrrer Prometheus' tyveri av ild gudenes orden, men muliggjør menneskelig fremgang. Sentrale teoretikere: Mircea Eliade: Hans arbeid om myter («The Myth of the Eternal Return», 1949) analyserer sykluser av ødeleggelse og skapelse som disruptive prosesser. Joseph Campbell («The Hero with a Thousand Faces», 1949): Campbell beskriver hvordan mytologiske helter forstyrrer status quo for å skape endring. Perspektiv: Disrupsjon i mytologi er en narrativ mekanisme for å forstå transformasjon og balansen mellom kaos og orden.	4. Ingeniørfag I ingeniørfag refererer disrupsjon til teknologiske innovasjoner som erstatter eksisterende metoder eller systemer, ofte gjennom radikale forbedringer i design eller effektivitet. Eksempel: Overgangen fra dampmaskiner til elektriske motorer på slutten av 1800-tallet forstyrret industrielle prosesser. Sentrale teoretikere: Thomas Kuhn («The Structure of Scientific Revolutions»): Kuhns konsept om paradigmeskifter forklarer hvordan nye teknologier forstyrrer etablerte ingeniørpraksiser. Clayton Christensen: Hans teori om disrupterende innovasjon er direkte anvendelig i ingeniørfag, der nye teknologier utfordrer eksisterende løsninger. Perspektiv: Disrupsjon i ingeniørfag handler om teknologiske gjennombrudd som endrer produksjonsmetoder og infrastruktur.

Begrepet disrupsjon i ulike disipliner

5. Sosiologi I sosiologi beskriver disrupsjon endringer i sosiale strukturer, normer eller institusjoner, ofte drevet av teknologi, politikk eller kulturelle bevegelser. Eksempel: Internettets fremvekst forstyrrer tradisjonelle kommunikasjons- og arbeidsmønstre, og skapte en global digital kultur. Sentrale teoretikere: Anthony Giddens: Hans teori om modernitet («The Consequences of Modernity», 1990) beskriver hvordan teknologi og globalisering forstyrrer tradisjonelle sosiale strukturer. Pierre Bourdieu: Hans konsepter om kapital og felt («Distinction», 1979) forklarer hvordan disruptive endringer omfordeler sosial makt. Perspektiv: Disrupsjon i sosiologi fokuserer på hvordan endringer i teknologi eller kultur omformer sosiale relasjoner og maktstrukturer.	7. Organisasjonsteori I organisasjonsteori beskriver disrupsjon hvordan nye teknologier eller forretningsmodeller tvinger organisasjoner til å omstrukturere eller tilpasse seg. Eksempel: Delingsøkonomien (f.eks. Uber) forstyrrer tradisjonelle forretningsmodeller i transportsektoren. Sentrale teoretikere: Clayton Christensen: Hans teori om disrupterende innovasjon forklarer hvordan små aktører utfordrer etablerte organisasjoner. James March og Herbert Simon («Organizations», 1958): De analyserer hvordan organisasjoner motstår eller tilpasser seg disruptive endringer. Perspektiv: Disrupsjon i organisasjonsteori fokuserer på hvordan nye teknologier eller modeller tvinger frem endringer i organisasjonsendringer.
6. Statsvitenskap I statsvitenskap refererer disrupsjon til endringer i politiske systemer, maktforhold eller styresett, ofte drevet av teknologiske eller sosiale bevegelser. Eksempel: Sosiale medier har forstyrrer tradisjonell politisk kommunikasjon ved å gi borgere direkte plattformer for påvirkning. Sentrale teoretikere: Theda Skocpol: Hennes arbeid om revolusjoner («States and Social Revolutions», 1979) analyserer hvordan disruptive hendelser omformer politiske strukturer. Manuel Castells («The Information Age», 1996): Castells beskriver hvordan digitale nettverk forstyrrer politisk makt og mobilisering. Perspektiv: Disrupsjon i statsvitenskap handler om endringer i makt, politikk og styresett, ofte knyttet til teknologi eller folkelige bevegelser.	8. Økonomi I økonomi refererer disrupsjon til innovasjoner som endrer markedsstrukturer, ofte ved å skape nye markeder eller fortrenge eksisterende aktører. Eksempel: Netthandel (Amazon) forstyrrer tradisjonell detaljhandel ved å tilby lavere priser og større tilgjengelighet. Sentrale teoretikere: Joseph Schumpeter («Capitalism, Socialism and Democracy», 1942): Hans konsept om «kreativ ødeleggelse» beskriver hvordan innovasjoner ødelegger gamle markeder og skaper nye. Clayton Christensen: Hans teori om disrupterende innovasjon fokuserer på hvordan billigere løsninger gradvis tar over markeder. Perspektiv: Disrupsjon i økonomi handler om markedsendringer drevet av innovasjon, med fokus på tilbud, etterspørsel og konkurranse.

DNB Asset Management

Og vi oppsummerer det hele i 2x2-matrisene som vi er så glade i.

Matrise 1: Disrupsjonens natur i ulike disipliner

X-akse: Type disrupsjon

Y-akse: Påvirkningsnivå («Systemisk»: Endrer hele systemer, «Lokal»: Endrer spesifikke deler av systemer)

Disrupsjonens natur i ulike disipliner

		Destruktiv og ødeleggende	Skapende
Y-Axis: Påvirkningsnivå	Systematisk (total)	Biologi, mytologi, religion Biologi: Invasive arter (Darwin, Gould) ødelegger økosystemer. Mytologi: Ragnarok (Eliade) ødelegger verden før ny skapelse. Religion: Reformasjonen (Weber) forstyrret kirkens makt	Sosiologi, statsvitenskap, Sosiologi: Internett (Giddens) skaper nye globale sosiale strukturer., Statsvitenskap: Sosiale medier (Castells) skaper nye politiske plattformer
	Lokal (deler)	Ingeniørfag, organisasjonsteori Ingeniørfag: Nye teknologier (Kuhn) erstatter gamle metoder i spesifikke sektorer. Organisasjonsteori: Bedriftsprogramvare (March, Simon) forstyrrer interne prosesser.	Økonomi Økonomi: Netthandel (Christensen, Schumpeter) skaper nye markeder for spesifikke produkter eller tjenester. Transportation as a service Eletrical take of and landing (EVTOL) Humanoids Space economy
		X-Axis: Type disrupsjon	

Matrise 2: Teoretiske perspektiver på disrupsjon

X-akse: Type disrupsjon

Y-akse: Teoretisk fokus

Teoretiske perspektiver på disrupsjon

		Destruktiv og ødeleggende	Skapende
Y-Axis: Teoretisk fokus	Strukturelt	Weber, Durkheim, Skocpol Weber: Religiøse og organisatoriske endringer forstyrrer etablerte strukturer. Durkheim (religion, sosiologi): Nye trosretninger forstyrrer sosiale normer. Skocpol (statsvitenskap): Revolusjoner ødelegger politiske systemer.	Giddens, Castells Giddens (sosiologi): Modernitet og teknologi skaper nye sosiale strukturer. – Castells (statsvitenskap): Digitale nettverk skaper nye politiske bevegelser.
	Individuelt	Darwin, Gould, March & Simon Darwin, Gould (biologi): Mutasjoner og evolusjonære sprang forstyrrer artsbalansen. March & Simon (organisasjonsteori): Organisasjoner motstår disruptive innovasjoner.	Schumpeter, Christensen, Campbell Schumpeter (økonomi): Entreprenører driver kreativ ødeleggelse. Christensen (økonomi, organisasjonsteori): Disrupterende innovasjoner skaper nye markeder. Campbell (mytologi): Mytologiske helter skaper transformative endringer.
		X-Axis: Type disrupsjon	

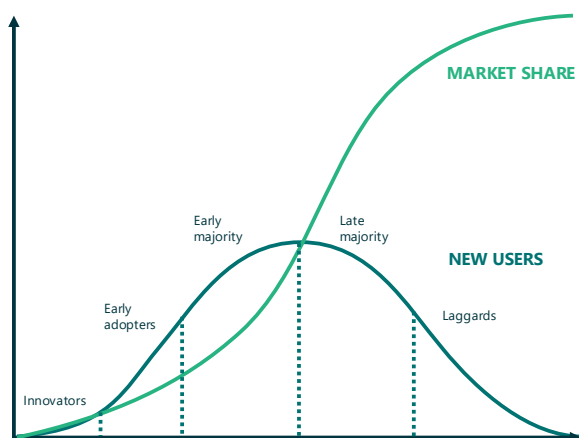
Disrupsjon er et bredt begrep som brukes til å beskrive transformative endringer på tvers av disipliner. I biologi handler det om økologiske eller evolusjonære disrupsjoner (Darwin, Gould), i mytologi om kaos og gjenoppbygging (Eliade, Campbell), i religion om trosreformer (Weber, Durkheim), i ingeniørfag om teknologiske paradigmeskifter (Kuhn, Christensen), i sosiologi om sosiale omveltninger (Giddens, Bourdieu), i statsvitenskap om politiske endringer (Skocpol, Castells), i organisasjonsteori om organisasjonsendringer (Christensen, March & Simon), og i økonomi om markedsinnovasjoner (Schumpeter, Christensen). De to 2x2-matrisene våre oppsummerer disrupsjonens natur og teoretiske perspektiver, og viser hvordan den kan være både destruktiv og skapende, på systemisk eller lokalt nivå, og drevet av strukturelle eller individuelle krefter.

DNB Disruptive Opportunities

Investing in the s-curve

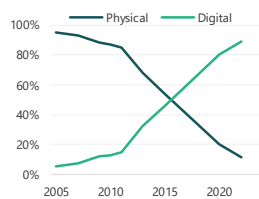
The disruptive X-curve – the circle of life

Diffusion of innovation

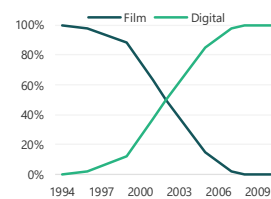


Examples

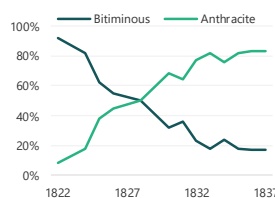
VIDEO RENTAL



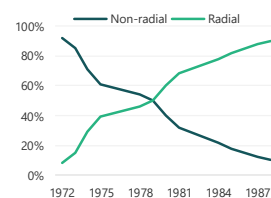
CAMERAS



COAL



CAR TIERS



DNB Asset Management

Source: RethinkX, g-llert.de
Marketing material dedicated to professional investors only. DNB Asset Management AS (Norway) and DNB Asset Management S.A. (Luxembourg). Webpage: <https://dnbam.com/en>

28

3.1 Første prinsipptenkning - eller «cut the crap»

Hva har Jeff Bezos, Steve Jobs, Aristoteles, Thomas Edison og Elon Musk til felles når det gjelder metodisk tilnærming til problemløsning og innovasjoner. De alle anvendte varianter av første prinsipptenkning.

Det innebærer å fornekte tradisjonelle metoder og antakelser, og å bryte ned problemer til grunnleggende sannheter, i form av materialer eller fysikk. Og bygge løsninger basert på disse sannhetene.

Et eksempel er fra Musk og hans arbeid med SpaceX. I 2002 hadde han som mål å sende en rakett til mars, kostnadene var for høye kostnader med en prislapp på 65 millioner dollar per rakett. I stedet for å akseptere industristandarder, brukte han første prinsipper ved å spørre:

«Hva er en rakett laget av?»

Han brøt det ned til materialer som aluminiumslegeringer av romfartskvalitet, titan, kobber og karbonfiber, og fant at deres råvaremarkedsverdi bare var omtrent 2 % av den oppgitte prisen.

Dette førte til at han startet SpaceX, kjøpte råvarer billig og bygde raketter selv, og reduserte til slutt oppskytningskostnadene med nesten 10 ganger samtidig som han forble lønnsom,

På samme måte, med Tesla, utfordret han ideen om at elbiler er dyre ved å tenke nytt om batteriproduksjon, og bryte den ned til kostnadene for materialer som nikkel og karbon.

Postcards From The Future

Første prinsipptenkning – Rykk tilbake til start

Hvis du i et møte svarer "**det har alltid blitt gjort på denne måten**" bør du håpe at den som stiller spørsmålet ikke styrer etter første prinsippmetoden

Første prinsipptenkning involverer tre hovedtrinn

1. Identifiser og definer nåværende forutsetninger, f.eks. "Raketter er dyre"
2. Bryt ned problemet til grunnleggende sannheter, f.eks. "Hva er materialene? Hva koster de?"
3. Resonnere opp derfra, skape nye løsninger, f.eks. bygge raketter av billige materialer

DNB Asset Management

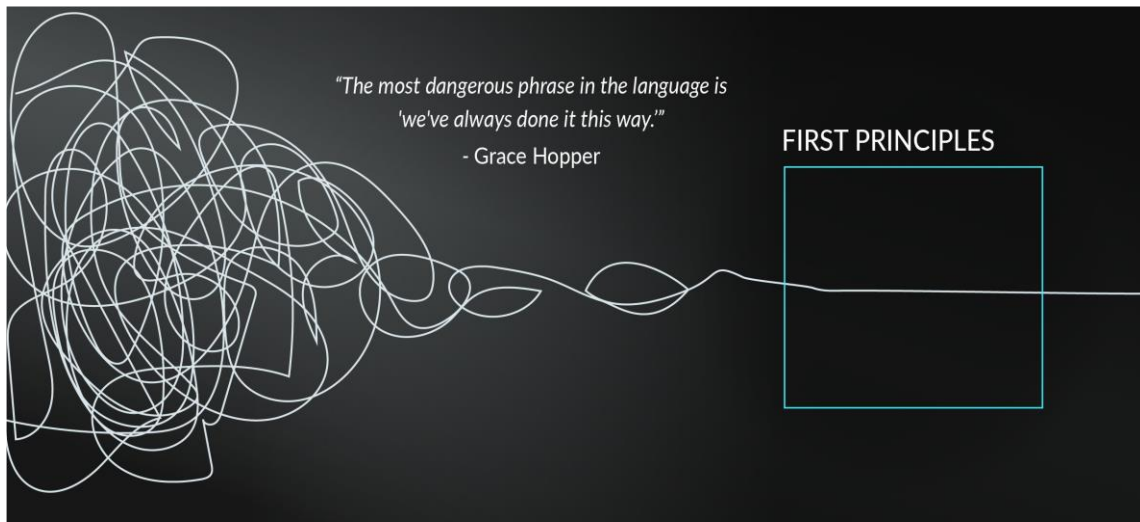


Jeff Bezos fra Amazon er kjent for å stille spørsmål ved e-handelsantakelser, som hvorfor bøker skal selges i butikker, noe som fører til Amazons dominans, mens Jobs utfordret ideen om at datamaskiner må være beige og boksete, noe som førte til Apples designrevolusjon. Thomas Edison brukte også prinsippet til å finne opp lyspæren ved å teste grunnleggende materialer.

Førsteprinsipp-metoden har utviklet sine tilhengerskare de siste årene, og sannsynligvis vil vi se flere innovasjoner og disruptjoner som kommer på grunn av dette prinsippet.

Postkort fra fremtiden

First principles – noe å tenke på for oss alle



Modelthinkers.com

3.2 Moores lov, Wrights lov og S-kurver

I analyser av disruptjoner, spesielt knyttet til teknologiske og økonomiske endringer, brukes begreper som Moores lov, Wrights lov og S-kurver for å forstå mønstre i teknologisk utvikling, kostnadsreduksjoner og markedsadopsjon. Disse konseptene hjelper til med å forklare hvordan disruptive innovasjoner oppstår, utvikler seg og transformerer markeder og organisasjoner, som vi har diskutert i sammenheng med de fire industrielle revolusjonene og teoretiske perspektiver fra klassisk økonomi og organisasjonsteori. Under skal vi forklare Moores lov, Wrights lov og S-kurver, deres relevans for disruptjon.

Moores lov

Moores lov, formulert av Gordon Moore (medgrunnlegger av Intel) i 1965, påpeker at antallet transistorer på en mikrochip dobler seg omtrent hvert annet år, samtidig som kostnadene holder seg stabile eller synker. Dette fører til eksponentiell vekst i datakraft og reduserte kostnader for teknologi.

Moore's lov og disrupsjoner

Økonomisk perspektiv:

Moore's lov driver «low-end disruption» ved å gjøre teknologi billigere og mer tilgjengelig, slik at nye aktører kan utfordre etablerte markeder. For eksempel muliggjorde billigere mikroprosessorer i den tredje industrielle revolusjonen personlige datamaskiner, som forstyrret markedet for stormaskiner.

Organisasjonsteoretisk perspektiv:

Den eksponentielle økningen i datakraft tvinger organisasjoner til å tilpasse seg raskere teknologiske sykluser, som beskrevet av March og Simon (1958) om motstand mot endring. Bedrifter som ikke adopterte mikroprosessorbaserte systemer (f.eks. Kodak i digital fotografering) ble utkonkurrert.

Eksempel i industrielle revolusjoner:

Tredje revolusjon: Moore's lov drev utviklingen av personlige datamaskiner og programvare (f.eks. Microsoft, Apple), og skapte nye markeder for digital teknologi.

Fjerde revolusjon: KI og IoT bygger på Moore's lov ved å utnytte økt datakraft til å automatisere komplekse prosesser, som selvkjørende biler (Tesla).

Kobling til andre disipliner: I ingeniørfag (Kuhn) forklarer Moore's lov paradigmeskifter i datateknologi, mens i økonomi (Schumpeter) støtter det «kreativ ødeleggelse» ved å muliggjøre nye forretningsmodeller.

Wright's lov

Theodore Wright etablerte Wright's lov, også kjent som «erfaringens lov», i 1936. Denne sier at kostnadene per enhet i en produksjonsprosess synker med en fast prosentsats hver gang den kumulative produksjonen dobler seg. Grunnen til dette er læringskurver, forbedringer i prosesser og stordriftsfordeler.

Wright's lov og disrupsjoner

Økonomisk perspektiv: Wright's lov forklarer hvordan «low-end disruption» oppstår når produksjonskostnader faller, noe som gjør produkter tilgjengelige for bredere markeder. Dette stemmer med Adam Smiths tilbud og etterspørselsteori, der lavere kostnader øker tilbudet og stimulerer etterspørselen.

Organisasjonsteoretisk perspektiv: Læringskurver tvinger organisasjoner til å optimalisere prosesser for å forbli konkurransedyktige, som Weber's rasjonaliseringsteori antyder. Bedrifter som utnytter Wright's lov (f.eks. Ford i masseproduksjon) kan dominere markeder.

Eksempel i industrielle revolusjoner:

Første revolusjon: Tekstilfabrikker reduserte kostnader gjennom erfaring med dampmaskiner, og utkonkurrerte håndverkere.

Andre revolusjon: Fords samlebånd utnyttet læringskurver for å senke bilpriser, og skapte et massemarked.

Tredje revolusjon: Halvlederproduksjon (f.eks. Intel) fulgte Wright's lov, og reduserte kostnadene for mikroprosessorer.

Fjerde revolusjon: AI-optimaliserte produksjonsprosesser reduserer kostnader i tilpasset produksjon.

Kobling til andre disipliner: I ingeniørfag forklarer Wright's lov effektiviseringsprosesser, mens i økonomi (Ricardo) støtter det komparative fortrinn ved at land med høy produksjonsvolum får kostnadsfordeler.

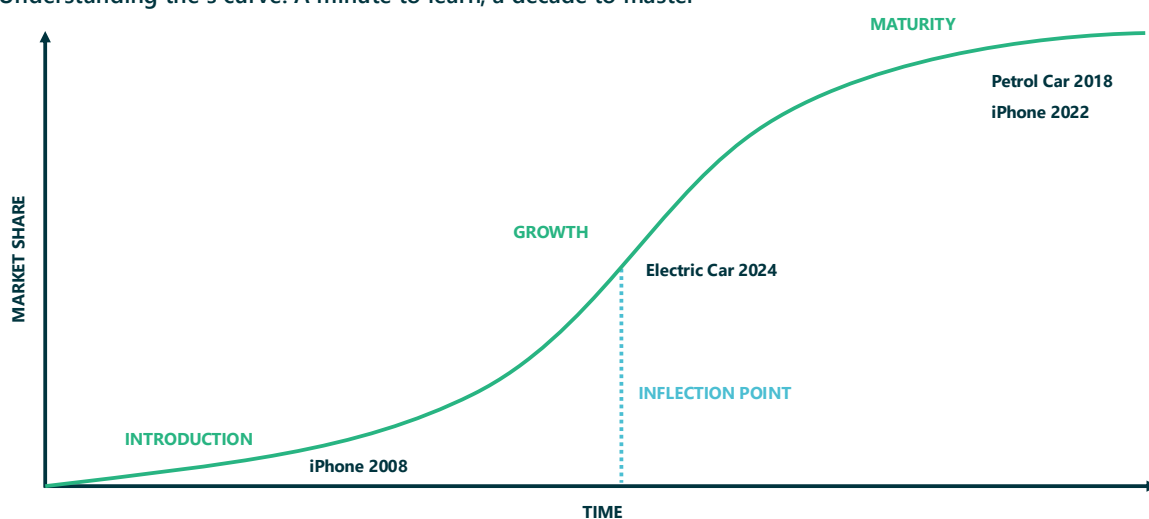
S-kurver

S-kurver beskriver gjerne adopsjonsmønstre for nye teknologier eller innovasjoner, der utviklingen starter sakte (introduksjonsfase), akselererer raskt (vekstfase), og deretter flater ut (modenhetsfase). Konseptet brukes til å analysere hvordan disruptive innovasjoner sprer seg i markeder eller samfunn.

DNB Disruptive Opportunities

Investing in the s-curve

Understanding the s-curve: A minute to learn, a decade to master



DNB Asset Management

Marketing material dedicated to professional investors only. DNB Asset Management AS (Norway) and DNB Asset Management S.A. (Luxembourg). Webpage: <https://dnbam.com/en>

26

Postcards From The Future

S-kurven og disruptsjoner

Økonomisk perspektiv: S-kurver forklarer hvordan «new-market disruptions» utvikler seg når nye teknologier skaper markeder som gradvis vokser og fortrenger eldre teknologier. Dette stemmer med Schumpeters «kreativ ødeleggelse», der nye innovasjoner erstatter gamle.

Organisasjonsteoretisk perspektiv: S-kurver viser hvordan organisasjoner må tilpasse seg i vekstfasen for å utnytte disruptsjoner, eller risikere å bli utkonkurrert i modenhetsfasen, som March og Simon beskriver om organisatorisk motstand.

Eksempel i industrielle revolusjoner:

Første revolusjon: Jernbaner fulgte en Skurve, med langsom utbygging etterfulgt av rask ekspansjon og til slutt metning.

Andre revolusjon: Elektrisitetsadopsjon vokste eksponentielt på slutten av 1800-tallet før den nådde modenhetsfasen.

Tredje revolusjon: Internettets adopsjon fulgte en Skurve, med eksplosiv vekst på 1990-tallet.

Fjerde revolusjon: KI og IoT er i vekstfasen, med rask adopsjon i smarte byer og industrier.

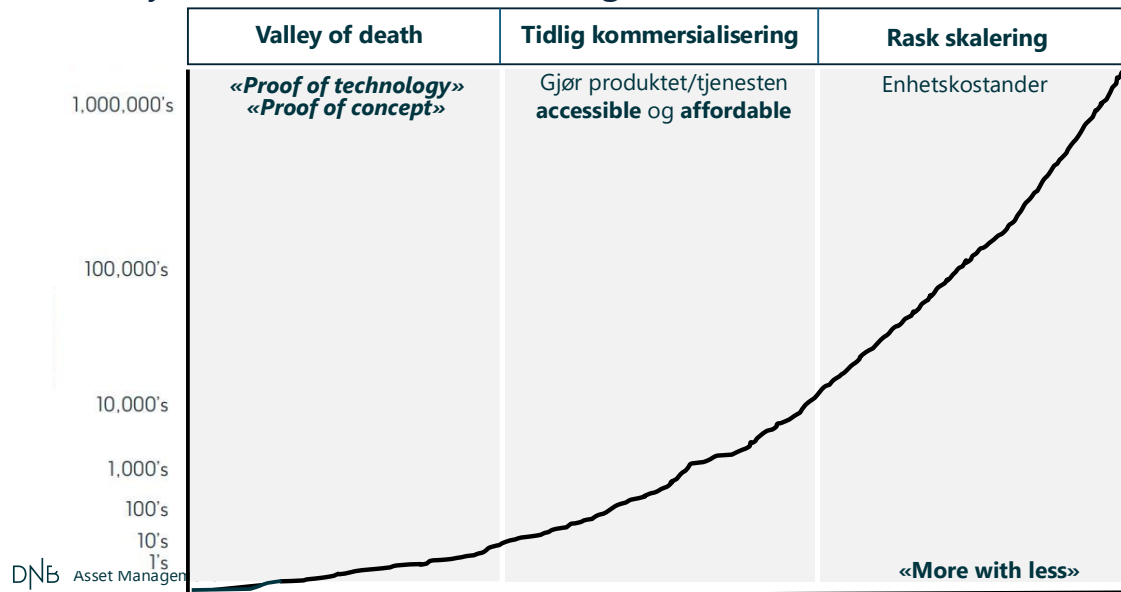
Kobling til andre disipliner: I sosiologi (Giddens) forklarer S-kurver hvordan teknologier omformer sosiale strukturer over tid, mens i biologi (Gould) kan de brukes til å beskrive evolusjonære sprang («punctuated equilibrium»).

DNB Asset Management

Vi bruker mye tid på å analysere S-kurver og har brukt den i flere andre perspektivnotater. En særlig viktig fase i S-kurven er den som kalles introduksjon, og vi anvender tre begreper i den fasen. «Proof of technology» (Fungerer teknologien slik den er ment? Til riktig pris?) og «Proof of concept» (Fungerer forretningsmodellen i økosystemet?). Så lenge svarene er Tja - befinner selskapet seg i «Valley of death», eller dødens dal på godt norsk.

Postcards From The Future

Fra valley of death til rask skalering (introduction i S-kurven)

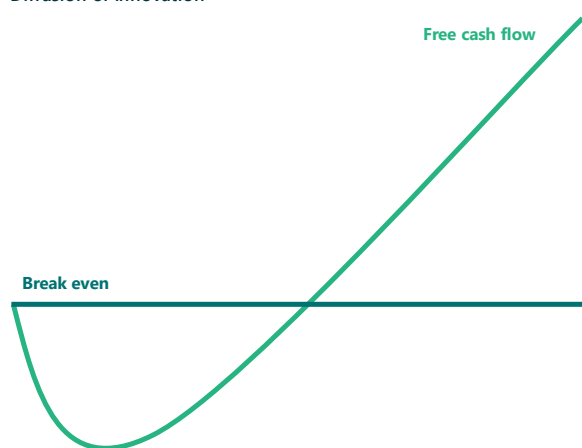


I Valley of Death bor også kompisen til S-kurven - den vi kaller J-kurven.

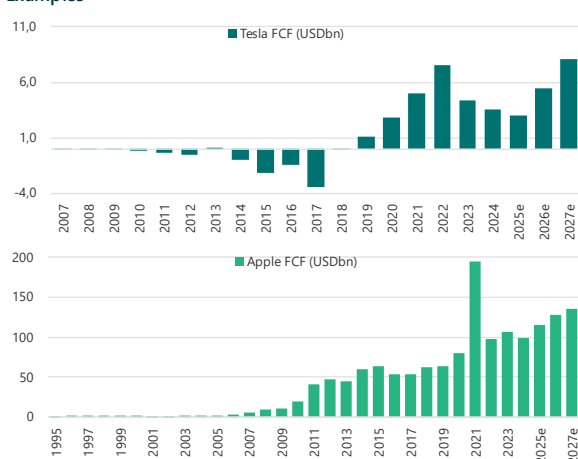
Investing in the J-curve

Timing, but time is your friend

Diffusion of innovation



Examples



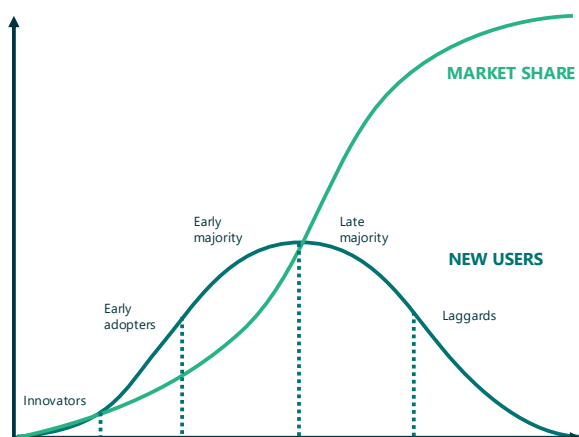
De fleste av dagens store selskaper har vært i valley of death og hatt negativ kontantstrøm. Apple som i dag er eid og hyllet som en lav beta aksje av «finfinansen» var en skikkelig «shitco» som vandret i Valley of Death under skyggen av J-kurven i mange år.

På enden av S-kurven der man når en modenhet finner vi så kalte utbytte- og verdiaksjer. Grundere og styre er i den fasen ofte byttet ut med selskapsforvaltere. De forvalter en merkevare, en industriposisjon og myndighetskontakt. I andre ord er de modne for disrupsjon fordi innovasjon sjeldent kommer fra disse store selskapene (se mer i [kapittel 4.0](#) om hvorfor). Den siste tvillingen til S-kurven er en X-kurve.

Investing in the s-curve

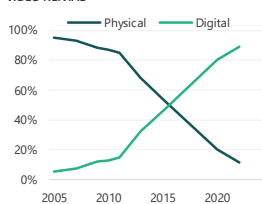
The disruptive X-curve – the circle of life

Diffusion of innovation

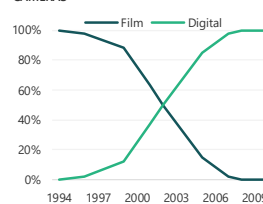


Examples

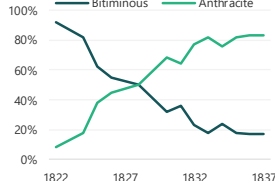
VIDEO RENTAL



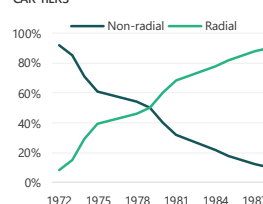
CAMERAS



COAL



CAR TIERS



Raske innovasjoner og disruptjoner fører nok også med seg raskere X-kurver. Eller som vi ofte sier «*lav beta blir høy beta, og høy beta blir lav beta*».

Moore's lov forklarer den eksponentielle veksten i datakraft som drev den tredje og fjerde industrielle revolusjonen, og muliggjorde «new-market disruptions» som personlige datamaskiner og AI. Den understøtter Christensens teori om hvordan billigere teknologi utfordrer etablerte aktører.

Wright's lov forklarer kostnadsreduksjoner i produksjon, som var sentrale i alle revolusjoner, spesielt i «low-end disruptjoner» som masseproduksjon av tekstiler (første revolusjon) og biler (andre revolusjon). Den bygger opp under Schumpeters «kreativ ødeleggelse» ved å vise hvordan effektivitet skaper konkurransefortrinn.

S-kurver illustrerer adopsjonsdynamikken i alle revolusjoner, fra jernbaner til internett, og forklarer hvordan «new-market disruptions» vokser raskt i vekstfasen, som i netthandel (tredje revolusjon) og delingsøkonomien (fjerde revolusjon). De knytter til Giddens sin modernitetsteori om hvordan teknologi sprer seg i samfunnet.

2x2-matrise:

Denne matrisen viser hvordan Moores lov, Wrights lov og S-kurver bidrar til å forstå disrupsjoner. Moores lov og Wrights lov fokuserer på teknologisk utvikling ved kostnadsreduksjoner og økt ytelse, mens S-kurver fokuserer på markedsadopsjon og spredning.

X-akse: Type disrupsjon

Y-akse: Analytisk fokus («Teknologisk utvikling»: Fokus på teknologiens fremskritt vs. «Markedsadopsjon»: Fokus på spredning og bruk)

Postcards From The Future

S-kurver og Moores og Wrights lov i analyser

		Low-end disrupsjon	New-market disrupsjon
Y-Axis: Analytisk fokus	Teknologi utvikling	Moores lov: Øker datakraft og reduserer kostnader i eksisterende teknologier (f.eks. mikroprosessorer i tredje revolusjon), og forbedrer effektivitet i industrier som produksjon. Wright's lov: Reduserer produksjonskostnader i eksisterende markeder (f.eks. tekstiler i første revolusjon, biler i andre revolusjon), og støtter «low-end» disrupsjoner.	Moores lov: Muliggjør nye markeder ved å gjøre avansert teknologi tilgjengelig (f.eks. KI i fjerde revolusjon skaper markeder for autonome systemer).
	Markeds-adopsjon	Wright's lov: Kostnadsreduksjoner gjennom erfaring driver adopsjon i eksisterende markeder (f.eks. halvledere i tredje revolusjon) S-kurver: Beskriver gradvis adopsjon av forbedrede teknologier (f.eks. elektrisitet i andre revolusjon).	S-kurver: Forklarer rask adopsjon av nye markeder, som internett (tredje revolusjon) og delingsøkonomien (fjerde revolusjon), der vekstfasen skaper transformative markeder
		X-Axis: Type disrupsjon	

3.2.1 Andre lover

I tillegg til Moores lov, Wrights lov og S-kurver finnes det flere etablerte og potensielle lover eller prinsipper som kan brukes til å analysere disrupsjoner. I denne delen av perspektivnotatet forklarer vi eksisterende lover som Metcalfes lov, Amaras lov og Carlsons kurve, samt spekulerer i to hypotetiske lover som kan utvikles for å analysere disrupsjoner.

Metcalfes lov

Definisjon: Formulert av Robert Metcalfe på 1980-tallet, sier Metcalfes lov at verdien av et nettverk er proporsjonal med kvadratet av antallet brukere (N^2). Dette gjelder spesielt for kommunikasjonsnettverk som telefoner eller internett.

Postcards From The Future

Metcalfes lov og disruptsjoner

Økonomisk perspektiv: Metcalfes lov forklarer hvordan «new-market disruptions» oppstår når nettverk vokser, og skaper eksponentiell verdi. For eksempel økte internettets verdi dramatisk med flere brukere, noe som muliggjorde plattformer som Amazon og Google.

Organisasjonsteoretisk perspektiv: Nettverkseffekter tvinger organisasjoner til å tilpasse seg digitale plattformer, som Weber's rasjonalisering eller March og Simons teorier om organisatorisk tilpasning antyder.

Eksempel i industrielle revolusjoner:

Tredje revolusjon: Internettets vekst (1990-tallet) fulgte Metcalfes lov, der økt antall brukere skapte verdien som drev netthandel og sosiale medier.

Fjerde revolusjon: IoT-nettverk (f.eks. smarte byer) øker i verdi med flere tilkoblede enheter, og skaper nye markeder for datadrevne tjenester.

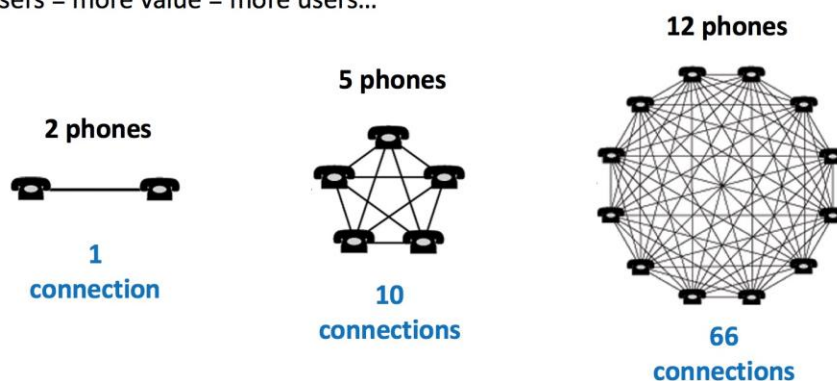
Kobling til andre disipliner: I sosiologi (Giddens) forklarer Metcalfes lov hvordan digitale nettverk omformer sosiale strukturer, mens i statsvitenskap Castells) støtter det fremveksten av nettverksbaserte politiske bevegelser.

DNB Asset Management

Postcards From The Future

Metcalfe's Law: More is better

More users = more value = more users...



Source: Wikipedia.org

Amaras lov

Amaras lov, av Roy Amara, sier at vi har en tendens til å overvurdere teknologiens kortsiktige effekter og undervurdere dens langsiktige effekter. Han viser til at disruptive teknologier ofte tar lengre tid enn forventet, men får dypere konsekvenser over tid enn majoriteten tror.

Postcards From The Future

Amaras lov og disrupsjoner

Økonomisk perspektiv: Amaras lov forklarer hvorfor «new-market disruptions» ofte undervurderes i tidlige faser, men til slutt omformer markeder, som Schumpeters «kreativ ødeleggelse» antyder.

Organisasjonsteoretisk perspektiv: Organisasjoner som ignorerer langsiktige teknologitrender, som beskrevet av March og Simon, risikerer å bli utkonkurrert når teknologien modnes.

Eksempel i industrielle revolusjoner:

Tredje revolusjon: Internettets tidlige utvikling på 1970-80-tallet ble undervurdert, men på 1990-tallet skapte det globale digitale markeder.

Fjerde revolusjon: KI ble lenge sett på som en kortsiktighype, men dens langsiktige innvirkning (f.eks. autonome systemer) transformerer nå industrier.

Kobling til andre disipliner: I ingeniørfag (Kuhn) forklarer Amaras lov hvorfor paradigmeskifter tar tid, mens i sosiologi (Giddens) viser den hvordan teknologiske endringer gradvis omformer samfunnet.

DNB Asset Management

Carlsons kurve

Curtis Calson beskrev hvordan innovasjonskostnadene synker, og verdiskapingen øker når teknologier modnes og standardiseres. Dette ligner Wrights lov, men fokuserer på innovasjonens livssyklus i stedet for produksjonsvolum.

Carlsons kurve og disrupsjoner

Økonomisk perspektiv: Carlsons kurve støtter «low-end disruptions» ved å vise hvordan modne teknologier blir billigere og tilgjengelige, som Adam Smiths tilbudetterspørsel-dynamikk.

Organisasjonsteoretisk perspektiv: Modne teknologier krever organisatorisk tilpasning for å utnytte kostnadsfordeler, som Weber's rasjonaliseringsteori antyder.

Eksempel i industrielle revolusjoner:

Første revolusjon: Dampmaskiner ble billigere og mer standardiserte over tid, og forbedret tekstilproduksjon.

Fjerde revolusjon: Standardisering av K1verktøy (f.eks. open-source rammeverk som TensorFlow) senker kostnader og driver innovasjon.

Kobling til andre disipliner: I ingeniørfag forklarer Carlsons kurve teknologisk modning, mens i økonomi (Ricardo) støtter den komparative fortrinn gjennom kostnadseffektivitet.

Ikke minst Parkinsons lov – hvordan store organisasjoner dreper produktiviteten

At store organisasjoner mangler innovasjonskraft er en observasjon, svaret på hvorfor er et perspektiv, eller en teori. Parkinsons lov er et slikt, litt ukjent perspektiv. Og for all oss som har jobbet i store organisasjoner er det en lov med høy grad av gjenkjennbarhet.

Cyril Northcote Parkinson, en britisk historiker og forfatter, etablerte loven i en humoristisk artikkel publisert i *The Economist* i 1955. Loven lyder:

«Arbeid utvides til å fylle den tiden som er tilgjengelig for dets utførelse»

Det teoretiske opphavet kan spores til Parkinsons observasjoner av byråkrati, spesielt i den britiske koloniforvaltningen og offentlig sektor. Han bemerket at administrative organisasjoner har en tendens til å vokse i kompleksitet og størrelse uavhengig av arbeidsmengden, drevet av to hovedprinsipper:

- Selvfosterkende byråkrati oppstår fordi en tjenestemann ønsker å øke antall underordnede, ikke rivaler.
- En økt arbeidsmengde skapes ved at tjenestemenn skaper arbeid for hverandre, noe som fører til ineffektivitet. Litt slemt sagt er dette forretningsmodellen til deler av forretningsadvokatene (i utlandet). De representerer hver sin part, men begge

advokatene har høy egen interesse i å problematisere, lage notater og juridiske betenkninger som sendes til hverandre. Slike forretningsadvokater finnes selvfølgelig ikke i Norge.

Teoretisk sett bygger loven på organisasjonsteori og adferdsøkonomi, og reflekterer hvordan menneskelig atferd og incentiver påvirker ressursbruk. Den har røtter i klassiske økonomiske ideer om ineffektivitet i store systemer, som Max Webers byråkratiteori, men Parkinson ga det en satirisk og praktisk vri.

Parkinsons lov er viktig for å forstå innovasjoner og disruptjoner fordi den peker på en kjerneutfordring. Ineffektivitet i etablerte systemer. Store organisasjoner kan bli fanget i selvskapt arbeid og treghet, noe som hindrer rask tilpasning til nye teknologier eller markedsendringer. Dette skaper muligheter for disruptive aktører som opererer med mindre byråkrati og større fleksibilitet. De store disruptjonen kommer svært sjeldent fra selskapene eller industrien selv. De kommer som regel utenfra.

For oss som analyserer og investerer i disruptive selskaper er det også viktig å skjønne hvor lett industrien kan disrupteres. Disruptive selskaper utnytter ofte etablerte aktørers ineffektivitet. Ved å selv å unngå byråkrati, kan de levere enklere, billigere eller raskere løsninger som utfordrer status quo.

De store telekomselskapene, bankene, forsikringsselskapene, farmasøytisk industri og forsvarsindustrien har alle velkjente byråkratier og lommer av virksomhet som disrupteres av nye forretningsmodeller.

Mange av de nye store selskapene som Amazon, Tesla, Meta, SpaceX og Google hadde store konkurrenter som sikkert både kunne analyseres og forstås med Parkinsons lov. Netflix for eksempel effektiviserte innholdslevering med strømming, mens allmennkringkastere og kabel-TV-selskaper satt fast i byråkratiske kontrakter og gammeldagse distribusjonsmodeller. Medieselskapene hadde organisasjoner som gjenspeilet sin den teknologiske distribusjonsformen: kringkasting og en-til-mange. De hadde utover sinte «leserbrev» ingen kontakt med leserne sine. De distribuerte innhold uten en feed-back-sløyfe (mer om dette i et senere perspektiv notat). De var sjanseløse i historiens bakspeil. Parkinsons lov vs S-kurver er en unfair kamp.

3.2.2 Noen spekulative lover fra fritenkerne i Bjørvika

Her spekulerer vi i to hypotetiske lover som kan utvikles for å analysere disrupsjoner, basert på mønstre observert i industrielle revolusjoner og teoretiske rammeverk. Disse er ikke etablerte, men vi tar oss friheten til å utvide deler av eksisterende konsepter som vi har diskutert over.

Loven om akselererende kompleksitet

Siden vi tenker oss på oss selv som «fritenkerne i Bjørvika» tillater vi oss også omforme en påstand fremsatt som en lov. Vår hypotetiske lov antyder at:

Kompleksiteten i teknologiske og organisatoriske systemer øker eksponentielt når flere teknologier integreres (f.eks. AI, IoT, blockchain, selvkjørende, robotics).

Dette skaper både muligheter for «new-market disruptions» og utfordringer for tilpasning.

Postcards From The Future

Loven om akselererende kompleksitet

Økonomisk perspektiv: Kompleksitet driver nye markeder ved å kombinere teknologier, som i smarte byer, men øker også kostnadene ved koordinering, i tråd med Ricardos komparative fortrinn.

Organisasjonsteoretisk perspektiv: Økt kompleksitet krever nye organisasjonsformer, som agile metoder, for å håndtere integrerte systemer, som Weber's rasjonalisering antyder.

Potensielle eksempler:

Fjerde revolusjon: Integrasjonen av KI, IoT og Bigdata i smarte fabrikker skaper komplekse systemer som forstyrrer tradisjonell produksjon.

Fremtidig anvendelse: Kombinasjonen av kvantedatamaskiner og KI kan skape helt nye markeder, men kreve radikalt nye organisasjonsstrukturer.

Kobling til andre disipliner: I sosiologi (Giddens) kan økt kompleksitet forklare hvordan samfunn tilpasser seg teknologisk integrasjon, mens i statsvitenskap (Castells) kan det forklare komplekse nettverksbaserte styringsformer.

DNB Asset Management

Loven om sosial forsterkning

Den hypotetiske loven er at:

Disruptive teknologier forsterkes av sosiale og kulturelle faktorer, som akselererer adopsjon og innvirkning når de resonnerer med samfunnets verdier eller behov.

For eksempel forsterker sosiale medier teknologiske endringer ved å skape virale produkter og tjenester, med eksponentiell spredning.

Postcards From The Future

Loven om sosial forsterkning

Økonomisk perspektiv: Sosiale faktorer kan akselerere «new-market disruptions» ved å skape etterspørsel, som i delingsøkonomien, i tråd med Smiths tilbudetterspørsel-dynamikk.

Organisasjonsteoretisk perspektiv: Organisasjoner må tilpasse seg sosiale trender for å utnyttedisrupsjoner, som March og Simons teorier om tilpasning antyder.

Potensielle eksempler:

Tredje revolusjon: Sosiale mediers vekst (f.eks. Facebook) ble forsterket av folks ønske om tilkobling og skapte nye markeder for digital annonsering.

Fjerde revolusjon: Kldrevne personlige assistenter (f.eks. Alexa) gagnar av forbrukeres ønske om bekvemmelighet, og akselererer adopsjon.

Kobling til andre disipliner: I sosiologi (Bourdieu) kan sosial forsterkning forklare hvordan kulturell kapital driver teknologiadopsjon, mens i mytologi (Campbell) kan det knyttes til hvordanarrativer forsterker transformative endringer.

 Asset Management

2x2-matrise:

Matrisen kategoriserer de andre lovene Metcalfe, Amara, Carlsons kurve og ikke minst våre to spekulative lover.

X-akse: Type disrupsjon

Y-akse: Analytisk fokus («Teknologisk utvikling»: Fokus på teknologiens fremskritt vs.

«Sosial/markedsdynamikk»: Fokus på adopsjon og samfunnsmessige faktorer).

Lover i disrupsjonsanalyser

		Low-end disrupsjon	New-market disrupsjon
Y-Axis: Analytisk fokus	Teknologi utvikling	Carlsons kurve: Modne teknologier senker kostnader i eksisterende markeder (f.eks. dampmaskiner i første revolusjon, KI-verktøy i fjerde revolusjon) Loven om akselererende kompleksitet (spekulativ): Økt teknologisk kompleksitet forbedrer eksisterende systemer (f.eks. smarte fabrikker i fjerde revolusjon).	Metcalfes lov: Nettverkseffekter skaper nye markeder (f.eks. internett i tredje revolusjon, IoT i fjerde revolusjon) Loven om akselererende kompleksitet (spekulativ): Integrerte teknologier skaper nye markeder (f.eks. smarte byer i fjerde revolusjon)
	Sosial/market dynamikk	Amaras lov: Langsiktige effekter av teknologier forbedrer eksisterende markeder, men undervurderes kortsiktig (f.eks. automatisering i tredje revolusjon).	Loven om sosial forsterkning (spekulativ): Sosiale faktorer akselererer adopsjon av nye markeder (f.eks. delingsøkonomien i fjerde revolusjon) Amaras lov: Langsiktige effekter skaper nye markeder (f.eks. KI i fjerde revolusjon).
		X-Axis: Type disrupsjon	

Etablerte lover som Metcalfes lov (nettverkseffekter), Amaras lov (langsiktige teknologieffekter) og Carlsons kurve (innovasjonskostnader) gir kraftige verktøy for å analysere disrupsjoner i industrielle revolusjoner, fra internettet til AI. De spekulative lovene om akselererende kompleksitet og loven om sosial forsterkning utvider analysen ved å foreslå hvordan teknologisk integrasjon og sosiale faktorer kan akselerere disrupsjoner i fremtiden.

4.0 Klassiske økonomiske teorier og disrupsjoner

Teoriene om scale (skalaøkonomi) og scope (omfangsøkonomi) har utviklet seg betydelig siden de først ble introdusert i økonomisk teori, spesielt innen bedriftsøkonomi, industriell økonomi og strategisk ledelse. Disse konseptene handler om hvordan bedrifter kan oppnå kostnadsfordeler og effektivitet gjennom produksjonsvolum (scale) og bredde (antall) i produkter (scope).

Nedenfor gir vi en oversikt over utviklingen av disse teoriene:

Skala-økonomi (Economies of Scale)

Postcards From The Future

Skalaøkonomi i analyser av disrupsjoner

Skalaøkonomi refererer til kostnadsfordeler som oppstår når en bedrift øker produksjonsvolumet, noe som reduserer gjennomsnittskostnadene per enhet.

Tidlige bidrag (klassisk økonomi)

Adam Smith (1776): I *The Wealth of Nations* introduserte Smith ideen om arbeidsdeling som en kilde til effektivitet. Han argumenterte for at økt produksjonsvolum muliggjør spesialisering, som igjen reduserer kostnader.

Alfred Marshall (1890-tallet): Marshall formaliserte begrepet skalaøkonomi i sin analyse av bedriftsstørrelse og industriell organisering. Han skilte mellom interne skalaøkonomier (fordeler innen en bedrift) og eksterne skalaøkonomier (fordeler som oppstår i en industri eller region, f.eks. klynger).

20. århundre: Industriell økonomi

1920–1930-tallet: Økonomer som Joan Robinson og Edward Chamberlin utforsket skalaøkonomi i forbindelse med markedsstrukturer (monopol, oligopol). De analyserte hvordan store bedrifter kunne dominere markeder ved å utnytte kostnadsfordeler.

Produksjonsteori: Matematiske modeller, som Cobb-Douglas-produksjonsfunksjonen, ble brukt til å kvantifisere forholdet mellom innsatsfaktorer og produksjonsvolum, og dermed vise hvordan skala påvirker kostnader.

Minimum Efficient Scale (MES): På 1960–1970-tallet ble MES et viktig konsept, som beskriver det produksjonsnivået der gjennomsnittskostnadene er minimale. Dette ble viktig i analyser av konkurranse og markedsadgang.

Moderne utvikling

Teknologisk innovasjon: På 1980-tallet og fremover ble skalaøkonomi knyttet til teknologiske fremskritt, spesielt i kapitalintensive industrier som halvledere og bilproduksjon. For eksempel krever chipproduksjon enorme investeringer i fabrikker, noe som favoriserer store aktører.

Nettverkseffekter: I den digitale økonomien (1990-tallet og fremover) har skalaøkonomi fått en ny dimensjon gjennom nettverkseffekter. Plattformbedrifter som Amazon og Google drar nytte av at økt bruk av tjenestene deres (større nettverk) reduserer kostnader og øker verdien for brukerne.

Globalisering: Globalisering har forsterket skalaøkonomi ved å gi bedrifter tilgang til større markeder, noe som muliggjør høyere produksjonsvolum og lavere kostnader.

 Asset Management

Omfangsøkonomi (Economies of Scope)

Omfangsøkonomi refererer til kostnadsfordeler som oppstår når en bedrift produserer flere produkter eller tjenester samtidig, ved å dele ressurser eller prosesser.

Postcards From The Future

Omfangsøkonomi (Economies of Scope) og disrupsjoner

Scope (Omfangsøkonomi) refererer til kostnadsfordeler som oppstår når en bedrift produserer flere produkter eller tjenester samtidig, ved å dele ressurser eller prosesser.

Tidlige bidrag

John Panzar og Robert Willig (1970–1980-tallet): Begrepet omfangsøkonomi ble formelt definert i økonomisk litteratur på 1970-tallet. Panzar og Willig viste hvordan bedrifter kan redusere kostnader ved å dele felles ressurser (f.eks. produksjonsanlegg, distribusjonsnettverk) over flere produktlinjer.

Strategisk ledelse: På 1980-tallet ble omfangsøkonomi sentralt i strategisk ledelse, spesielt i arbeidet til Michael Porter og i teorier om diversifisering. Bedrifter som General Electric utnyttet omfangsøkonomi ved å operere i flere beslektede sektorer.

Utvikling i moderne tid

Fleksible produksjonssystemer: På 1980–1990-tallet ble omfangsøkonomi knyttet til teknologiske fremskritt som fleksible produksjonssystemer, som tillot bedrifter å produsere ulike produkter på samme produksjonslinje uten store kostnader.

Merkevare og plattformer: I den digitale økonomien har omfangsøkonomi blitt viktig for selskaper som Amazon, som utnytter sin infrastruktur (f.eks. lager, logistikk, sky-tjenester) til å tilby et bredt spekter av produkter og tjenester. Tilsvarende bruker selskaper som Apple merkevare og teknologi til å lansere produkter i ulike kategorier.

Data og AI: I nyere tid har omfangsøkonomi fått en ny dimensjon gjennom bruk av data og kunstig intelligens. Bedrifter kan bruke data samlet fra én tjeneste til å forbedre andre tjenester, noe som skaper synergier (f.eks. Google bruker søkedata til å forbedre annonser).

 Asset Management

Sammenligning og samspill av Scale og Scope

Den store forskjellen mellom skala og scope er at skala fokuserer på kostnadsreduksjoner gjennom økt produksjonsvolum av ett produkt. Scope på sin side handler om kostnadsfordeler ved å produsere flere produkter samtidig. Begge konseptene kan overlappe, for eksempel når en bedrift utnytter stordriftsfordeler i en felles infrastruktur for flere produkter. Syltetøyglassene til Nora er like selv om det er bringebær eller jordbær masse opp i glassene.

De strategiske implikasjonene er at bedrifter må balansere skala- og omfangsøkonomi. For eksempel kan overdreven diversifisering (scope) føre til tap av fokus, mens overdreven spesialisering (scale) kan gjøre bedriften sårbar for markedsendringer.

Diseconomies of Scale – Den trojanske hesten i store organisasjoner

I prinsippet følger vi hovedlogikken i scale og scope, men samtidig finnes det et begrep med stor forklaringskraft i empirien vi analyserer. Diseconomies of Scale. Begrepet omhandler hvordan store bedrifter får byråkrati og kompleksitet fører til ineffektivitet og motarbeidelse av endringer og innovasjoner, noe som motvirker skala-økonomien og tilpasningsevnen. Store industrier som sektorer som kommunikasjon, bank, finans, energi, farmasi og bilindustrien kan ha diseconomics of scale.

Professor Rosabeth Moss Kanter forsket på hvorfor store organisasjoner ofte taper i tilpasning og innovasjonsløpet (1983)

“Middle managers are the biggest blockers of change because they’re the ones who have to implement it, and they’re also the ones with the most to lose”

Dette er en skarp observasjon av dynamikken i store organisasjoner. Det peker på hvordan mellomledere, som ofte er ryggraden i implementeringen av endringer, kan bli flaskehalser på grunn av frykt for tap av kontroll, status eller ressurser.

I moderne økonomi, spesielt i teknologisektoren, endrer rask innovasjon og disruptiv teknologi spillereglene for både skala- og omfangsøkonomi. Små, fleksible bedrifter kan

konkurrere med store aktører ved å utnytte nisjemarkeder eller ny teknologi. I våre investeringsstrategier vil man ofte finne mindre selskaper som utnytter de store selskapenes Diseconomies of Scale.

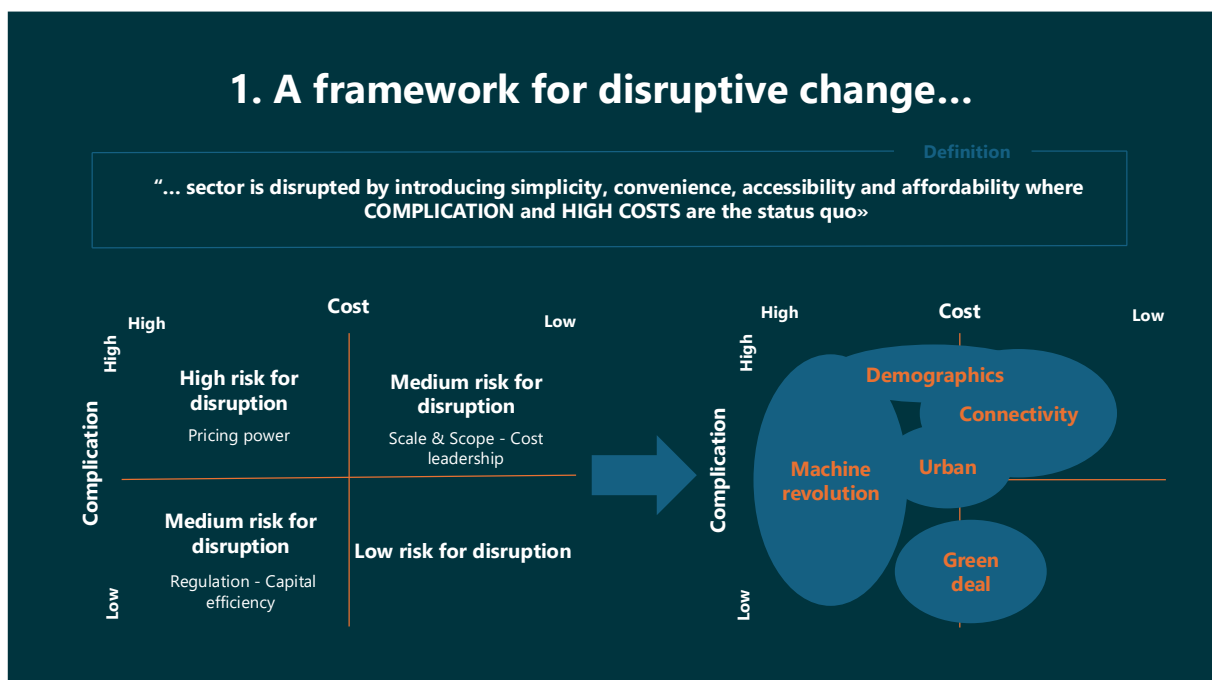
Scale og Scope har to søsken - kapitaleffektivitet og prissettingsevne

Ved siden av Scale og Scope er kapitaleffektivitet og pricingpower (prissettingsevnen) to sentrale variabler i analyser av disruptjoner.

Kapitaleffektivitet måler hvordan godt en bedrift bruker kapitalen sin, som å tjene mye med lite investering. Prissettingsevne (pricingpower) er evnen til å øke priser uten å miste kunder, som luksusmerker ofte har.

Disse fire variablene er i våre hoder sentrale for å analysere hvordan en industri kan motstå eller tilpasse seg disruptjoner etter hvert som nye teknologier eller forretningsmodeller kan disruptere en industri.

Vi tror at industrier med høy scale og scope, kombinert med høy kapitaleffektivitet og prissettingsevne, har større beskyttelse mot disruptjoner. For eksempel er teknologiselskaper som Google er mindre utsatte, mens lokale butikker kan være svært sårbare. Google er for all del sårbare for søk vs AI, men har nesten ti plattformer med over en milliard brukere.



I figuren under oppsummerer vi sentrale begreper

Postcards From The Future

Sentrale økonomiske begreper i analyser av disrupsjoner

1. Scale (Skala):

Skala refererer til størrelsen på en bedrifts operasjoner, ofte knyttet til økonomier av skala, der større produksjonsvolum fører til lavere kostnader per enhet. Dette kan oppnås gjennom bedre utnyttelse av teknologi, spesialisert arbeidskraft eller bulkinnkjøp av råvarer.

Eksempel: En stor bilfabrikk kan produsere biler til lavere kostnad per enhet enn en liten lokal produsent.

2. Scope (Omfang):

Omfang refererer til bredden av produkter eller tjenester en bedrift tilbyr, ofte knyttet til økonomier av omfang, der kostnadene reduseres ved å dele ressurser over flere produkter. Dette kan inkludere felles forskning og utvikling, produksjonslinjer eller distribusjonskanaler.

Eksempel: En restaurantkjede kan tilby både kyllingretter og pommes frites ved å bruke samme utstyr og personell, noe som senker gjennomsnittskostnadene.

3. Kapitaleffektivitet:

Kapitaleffektivitet måler hvor effektivt en bedrift bruker sin kapital for å generere avkastning, ofte målt gjennom metrikker som Return on Invested Capital (ROIC) eller Cash Conversion Score. Høy kapitaleffektivitet innebærer at bedriften kan oppnå høy avkastning med lave investeringer.

Eksempel: En bedrift som raskt kan konvertere investeringer til overskudd, som SaaS-selskaper med høy Cash Conversion Score (mål på pay-back time på investeringen)

4. Pricing Power (Prissettingsevne):

Prissettingsevne er evnen til å øke priser uten å tape betydelig markedsandel, ofte knyttet til sterke merkevarer, unike produkter eller markedsdominans. Dette gir bedriften mulighet til å opprettholde høye marginer selv under konkurransepress.

Eksempel: Apple kan øke prisene på iPhones uten å miste mange kunder på grunn av sin sterke merkevare og lojale kundebase.

5. Diseconomies of Scale:

Begrepet omhandler hvordan store bedrifter får byråkrati og kompleksitet fører til ineffektivitet og motarbeidelse av endringer og innovasjoner, noe som motvirker skalaøkonomien og tilpasningsevnen. Store industrier som sektorer som kommunikasjon, bank, finans, energi, farmasi og bilindustrien kan ha diseconomics of scale.

6. Disrupsjon og industriers grad av sårbarhet.

Disrupsjon refererer til innovasjoner eller forretningsmodeller som skaper nye markeder og verdinettverk, ofte fortregende (disrupter) etablerte markedsledere. En industris grad av sårbarhet for disrupsjon avhenger av hvor godt den kan beskytte seg mot slike forandringer, ofte knyttet til inngangsbarrierer, tilpasningsevne og innovasjonskapasitet.

Eksempel: Streamingtjenester som Netflix disrupterte tradisjonell video og TV-industri ved å tilby nye forretningsmodeller. På samme måte vil ordmodeller som Grok og ChatGPT kunne disruptere lokalradio i biler.

DNB Asset Management

4.1 Teoretiske og empiriske sammenhenger av de fire variablene

For å forstå hvordan disse begrepene påvirker hvor utsatt industrier er for disrupsjon, kan vi bruke teorien om dynamiske kapabiliteter (Teece, Pisano & Shuen, 1997). Denne teorien understreker at bedrifter trenger evne til (1) Sensing, (2) Seizing og (3) Transforming.

Postcards From The Future

Dynamiske kapabiliteter – eller å handle raskt og riktig

Store selskaper som tilpasser seg....

Sensing: Oppdage markedstrender og muligheter.

Seizing: Gripe mulighetene gjennom strategiske beslutninger.

Transforming: Tilpasse organisasjonen til nye realiteter.

Disse kapabilitetene er ofte bygget på skala, omfang, kapitaleffektivitet og prissettingsevne. For eksempel:

Høy skala gir ressurser til å investere i ny teknologi, som i energisektoren

Bredt omfang (scope) gir fleksibilitet til å diversifisere, som i teknologikonsern

Høy kapitaleffektivitet gir rom for innovasjon, som i farmasøytisk industri

Sterk prissettingsevne gir marginer til å finansiere tilpasning, som i luksusvarer og deler av teknologi og energisektoren

.... innoverer også tidligere enn konkurrentene



DNB Asset Management

Empirisk sett viser studier at industrier med høye inngangsbarrierer (høy skala) og som krever store investeringer (høy kapitaleffektivitet) ofte er mindre utsatte for disrupsjon, mens industrier med lave barrierer og lav kapitaleffektivitet er mer sårbare. For eksempel viser analyser at deler av teknologisektoren har høy motstandskraft mot disrupsjoner på grunn av sin evne til å kombinere skala, omfang og innovasjon. Dette gjelder selskaper som Amazon, Apple og Nvidia.

Oppsummert med 2x2-matriser

Matrise 1:

Postcards From The Future

Skala vs. Scope (omfang) og disrupsjoner

		Lav skala	Høy skala
Y-Axis: : Omfang (Høy vs. Lav)	Høy	Middels utsatthet , som konsultentselskaper, kan tilpasse seg, men mangler skala	Lav utsatthet , som teknologikonsern (Google, Amazon, Meta), som har både kostnadsfordeler og fleksibilitet
	Lav	Høy utsatthet , som lokale butikker, svært sårbare for konkurranse.	Middels utsatthet som oljeindustrien, sårbare hvis kjerneproduktet (olje, gass) blir utfordret av fornybar energi og atom
		X-Axis: Skala (Høy vs. Lav)	

Matrise 2: Kapitaleffektivitet vs. Prissettingsevne og disrupsjoner

X-akse: Kapitaleffektivitet (Høy vs. Lav) – Måler hvor effektivt kapitalen brukes til å generere avkastning. Y-akse: Prissettingsevne (Høy vs. Lav) – Måler evnen til å øke priser uten å tape markedsandel.

Kapitaleffektivitet vs. Prissettingsevne og disrupsjoner

		Lav	Høy
Y-Axis: : Prissettingsevne	Høy	Middels utsatthet, som tidlige teknologiselskaper, buffer fra prissetting, men ineffektive.	Lav utsatthet, som luksusvarer, plattformsselskaper, lokale fibermonopoler, kan opprettholde marginer og reinvestere
	Lav	Høy utsatthet, som tradisjonell detaljhandel, svært sårbar for konkurranse.	Middels utsatthet som oljeindustrien, effektive men sårbar for prisendring (syklisk).

X-Axis: Kapitaleffektivitet (Høy vs. Lav)

Analysen og vurdering av industrier sårbarhet for disrupsjoner

Empirisk sett viser studier at industrier med rask teknologisk forandring, som teknologi og helseteknologi, krever sterke dynamiske kapabiliteter for å overleve, mens tradisjonelle industrier med høy skala, som energi, kan være stabile men sårbare for gjennombrudd av alternative teknologier (sol, vind, atom).

For å beskrive hvilke industrier som er mest og minst utsatte for disrupsjon, må vi vurdere hvordan skala, omfang, kapitaleffektivitet og prissettingsevne interagerer. Industrier med høy skala, bredt omfang, høy kapitaleffektivitet og sterk prissettingsevne er generelt mindre utsatte, mens de med lave verdier på disse faktorene er mer sårbare. De to matrisene over gir en strukturert måte å kategorisere industrier og forstå deres relative utsatthet.

Finnes det andre variabler i jakten på analyser av disrupsjoner?

Jepp, det er flere variabler utover skala, omfang, kapitaleffektivitet og prissettingsevne som kan påvirke en industris sårbarhet for disrupsjon.

Andre variabler i analyser av disrupsjoner

Det er flere variabler utover skala, omfang, kapitaleffektivitet og prissettingsevne som kan påvirke en industris sårbarhet for disrupsjon.

Teknologisk endring: Rask utvikling av teknologi kan skape muligheter for nye aktører å disruptere markedet.

Kundens behov og preferanser: Endringer i hva kunder ønsker kan åpne for nye forretningsmodeller som utfordrer eksisterende aktører.

Regulatorisk miljø: Lover og reguleringer kan enten beskytte eksisterende aktører eller muliggjøre inngang for disruptive spillere.

Konkurranselandskap: Tilstedeværelsen av disruptive bedrifter og finansielle prestasjoner til eksisterende aktører kan indikere sårbarhet.

Innovasjonsevne: Bedriftens evne til å innovere og tilpasse seg nye trender er avgjørende for å motstå disrupsjon.

Forsyningskjedens dynamikk: Kompleksiteten i forsyningskjeden kan påvirke hvor lett det er for nye aktører å etablere seg.

Kapitalkrav: Hvor mye kapital som kreves for å starte eller drive i en industri kan være en barriere for disrupsjon.

Intellektuell eiendom: Sterk IP-beskyttelse kan beskytte eksisterende aktører, mens svak beskyttelse kan øke sårbarheten.

Globalisering og markedsadgang: Hvor globalisert en industri er og hvor lett det er for nye aktører å nå markedet, påvirker sårbarheten.

Miljø- og sosiale faktorer: Økt fokus på bærekraft og sosial ansvarlighet kan disruptere industrier som ikke tilpasser seg.

Arbeidsmarkedet: Tilgjengelighet av kvalifisert arbeidskraft og endringer i arbeidslover kan påvirke sårbarheten.

Innovasjonshastighet: Hvor raskt nye ideer og produkter utvikles i en industri, kan indikere dynamikk og sårbarhet.

Digital innovasjon: Kombinasjonen av digitale og fysiske komponenter for å skape nye enheter, tjenester eller forretningsmodeller kan være en kilde til disrupsjon.

Digitale økosystemer: Samspillet mellom digitale teknologier og aktører som spenner over industrigrensene kan forme disrupsjonspotensialet.

Verdiskapningslogikk: Grunnleggende forandringer i hvordan verdi skapes og fanget i en industri kan føre til systemiske endringer.

Miljøbetingelser: Den bredere konteksten, inkludert raske og systemiske endringer, kan utfordre bedrifter, spesielt de med store investeringer i eksisterende systemer.

Bedriftens karakteristika: Eksisterende aktører kan være presset av arvelige forretningsmodeller og teknologier, mens nye aktører kan utnytte muligheter uten denne byrden.

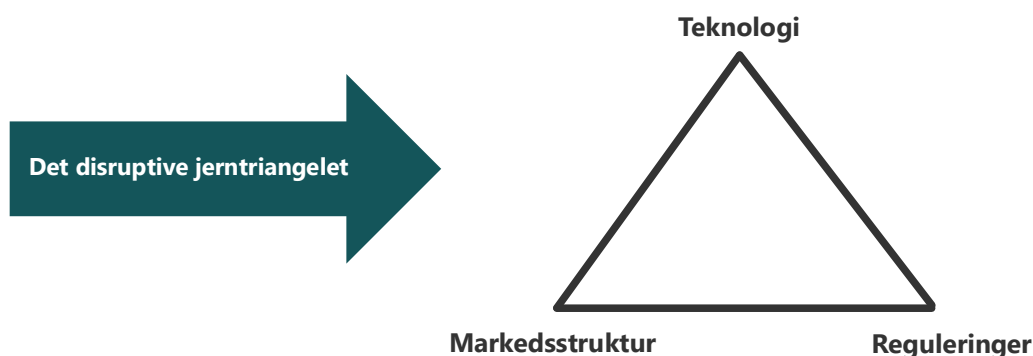
DNB Asset Management

Disse variablene kan kombineres for å gi en dypere forståelse av en industris sårbarhet for disrupsjon, og de kan brukes sammen med de tidligere nevnte begrepene for en mer helhetlig analyse.

Dersom man tar alle disse ulike variablene og kategoriserer dem vil de fleste falle innenfor det vi kaller «*det disruptive jerntrianglelet*». Teknologi, markedsstruktur og reguleringer former, skaper og ødelegger forretningsmodeller som vist i figuren under.

DNB Disruptive Muligheter

Tre krefter former, skaper og ødelegger forretningsmodeller



DNB Asset Management

Marketing material dedicated to professional investors only. DNB Asset Management AS (Norway) and DNB Asset Management S.A. (Luxembourg), <https://www.dnb.no/lu/en/funds.html>

113

Det disruptive jerntriangelet sine tre hovedbegreper teknologi, markedsstruktur og reguleringer kan brytes opp i 2x2-matriser. Nedenfor deler vi to slike matriser. Den første fokuserer en hovedrelasjon i figuren over; teknologisk endring og regulatorisk miljø, mens den andre fokuserer på innovasjonsevne og kundens behov (markedsstruktur)

Matrise 1: Teknologisk endring vs. Regulatorisk miljø

X-akse: Teknologisk endring– Måler hvor raskt teknologien utvikler seg i industrien.

Y-akse: Regulatorisk miljø – Måler hvor mye reguleringer påvirker industrien.

Postcards From The Future

Teknologisk endring vs. Regulatorisk miljø

		Lav	Høy
Y-Axis: : Regulatorisk miljø	Høy	Farmasi er mindre sårbare på grunn av strenge reguleringer, men kan likevel bli disruptert av nye terapier, AI, distribisjon og endringer i reguleringer (pricingpower) og godkjenninger.	Industrier som telekommunikasjon, som er både teknologisk dynamiske og sterkt regulert, kan være sårbare for disrupsjon men også beskyttet av reguleringer.
	Lav	Olje og gass kan være mindre sårbare, men er utsatt for disrupsjon fra alternative energikilder.	IT-tjenester er svært sårbare for disrupsjon på grunn av rask teknologisk utvikling og få regulatoriske barrierer.

X-Axis: Teknologisk endring (Høy vs. Lav)

Matrise 2: Innovasjonsevne vs. Kundens behov

X-akse: Innovasjonsevne – Måler bedriftenes evne til å innovere.

Y-akse: Kundens behov – Måler hvor mye kundenes preferanser endrer seg.

Innovasjonsevne vs. Kundens behov

		Lav	Høy
Y-Axis: : Kundens behov	Høy	Tradisjonell retail er svært sårbare for disrupsjon fra e-handel og skiftende kundebete.	Forbrukerteknologi er svært sårbare for disrupsjon på grunn av både rask innovasjon og skiftende kundebehov
	Lav	Jernbane kan være mindre sårbare, men er utsatt for disrupsjon fra alternative transportformer.	Energiindustrien kan være mindre sårbare, men høy innovasjonsevne kan likevel føre til disrupsjon fra nye energikilder.

X-Axis: Innovasjonsevne (Høy vs. Lav)

Empirisk sett viser studier at industrier med rask teknologisk forandring, som teknologi og helseteknologi, krever sterke dynamiske kapabiliteter for å overleve, mens tradisjonelle industrier med høy regulatorisk beskyttelse, som energi, kan være stabile men sårbare for gjennombrudd av alternative teknologier (Teece, 2014 og Christensen, 1997).

4.2 Motstand mot disrupsjoner og endringer

Vi diskuterte ovenfor begrepet *Diseconomies of Scale* som den trojanske hesten i store organisasjoner. Det er organisatorisk motstand mot endring og tilpasning fra eksterne trussler. Vi runder av denne delen av perspektivnotatet med noen sitater som kan være små refleksjonspunkter.

Sitater fra Steve Jobs om motstand til endring

"The problem with big companies is that they're afraid to take risks. They're not willing to cannibalize their own businesses." (1995)

Historisk kontekst: Utsagt under Jobs' tid utenfor Apple, da han reflekterte over hvorfor giganter som IBM stagnerte. Hans filosofi om å kannibalisere egen virksomhet ble bevist ved Apples lansering av iPhone, som utkonkurrerte iPod.

Nåværende kontekst (2025): Store teknologiselskaper som Meta og Google nøler med å forstyrre sine kjerneforretninger (sosiale medier og søk) for å satse fullt på AI eller nye teknologier, noe som gir rom for startups som Anthropic og OpenAI. Det diskuteres også mange steder hvordan Apples treghet med generative AI-innovasjoner reflekterer denne risikoaversjonen.

"Innovation distinguishes between a leader and a follower." (2007)

Historisk kontekst: Sagt under iPhone-lanseringen, da Apple tok ledelsen i mobilindustrien ved å skape en helt ny produktkategori. Jobs' fokus var på å definere fremtiden, ikke å følge konkurrenter.

Nåværende kontekst: Selskaper som NVIDIA leder i AI-revolusjonen ved å satse tidlig på GPU-er, mens andre, som Intel, har måttet løpe etter. Vi, fritenkerne i Bjørvika, tror at lederskap i dag krever dristige satsninger på digitale, fysiske og selvkjørende agenter.

 Asset Management

Sitater fra Musk og Drucker om motstand til endring

Elon Musk

"When something is important enough, you do it even if the odds are not in your favor." (2013)

Historisk kontekst: Musk sa dette om SpaceX og Tesla, som begge utfordret etablerte giganter (romfart og bilindustrien) til tross for enorme risikoer. Hans tilnærming viser hvordan store visjoner kan overvinne organisatoriske begrensninger.

Nåværende kontekst: SpaceX' suksess med gjenbrukbare raketter og Teslas dominans i elbilmarkedet illustrerer at store organisasjoner kan innovere hvis de tør å ignorere kortsiktig risiko.

Peter Drucker (ledelsesguru)

"The greatest danger in times of turbulence is not the turbulence; it is to act with yesterday's logic." (1985)

Historisk kontekst: Drucker, en pioner innen moderne ledelse, advarte store organisasjoner mot å klamre seg til utdaterte strategier. På 1980-tallet så han hvordan selskaper som General Motors mistet terreng til mer innovative konkurrenter som Toyota.

Nåværende kontekst: I 2025 sliter store selskaper med å tilpasse seg AI. For eksempel har tradisjonelle bilprodusenter som Ford måttet omstille seg raskt for å konkurrere med Tesla og kinesiske aktører.

 Asset Management

Sitater fra Bezos og Christensen om motstand til endring

"Invention requires a long-term willingness to be misunderstood." (Jeff Bezos, 2016)

Historisk kontekst: Bezos sa dette om Amazons strategi med prosjekter som AWS og Kindle, som ble kritisert tidlig, men senere revolusjonerte markedet. Han understreket at store organisasjoner må tåle kortsiktig kritikk for å innovere.

Nåværende kontekst: Amazons satsing på AI (som Alexa og AWS AI-tjenester) viser fortsatt denne filosofien, men selskapets enorme skala gjør det vanskeligere å bevege seg raskt. Vi imponert hvordan Amazon balanserer innovasjon med økende regulatorisk press, som antitrust-saker i EU og USA.

"Disruptive innovation often comes from the low end or new markets, not from the established players." (Clayton Christensen, 1997, The Innovator's Dilemma)

Historisk kontekst: Christensens teori forklarte hvorfor store selskaper som Kodak og Nokia ble forbigått av mindre aktører som utnyttet nye teknologier eller markeder. Store organisasjoner fokuserer ofte på å forbedre eksisterende produkter, ikke skape nye markeder.

Nåværende kontekst: AI-startups som xAI og OpenAI utfordrer tech-giganter ved å utvikle nye AI-modeller fra bunnen av. På X påpekes det at selskaper som Microsoft må samarbeide med mindre aktører (som OpenAI) for å holde følge, noe som bekrefter Christensens teori.

 Asset Management

Sitater fra Hastings og Nadella om motstand til endring

"If you're not waking up every morning wondering how you're going to stay relevant, you're probably going to fail." (Reed Hastings, Netflix, 2018)

Historisk kontekst: Hastings ledet Netflix gjennom overgangen fra DVD-utleie til strømming, en dristig kannibalisering av egen forretningsmodell. Dette gjorde Netflix til en leder i underholdningsbransjen, mens konkurrenter som Blockbuster kollapset.

Nåværende kontekst: Netflix fortsetter å innovere med interaktive formater og AI-drevet personalisering, men står overfor konkurranse fra Disney+ og TikTok. Ofte diskuterer vi internt hvordan store organisasjoner må fornye seg kontinuerlig for å unngå å bli utkonkurrert av raskere aktører.

"We need to be willing to lean into uncertainty, to take risks, and to move quickly when we make mistakes." (Satya Nadella, Microsoft, 2014)

Historisk kontekst: Nadella sa dette da han tok over som Microsofts CEO og skiftet fokus mot sky og AI, etter år med stagnasjon under tidligere ledelse. Hans omstilling reddet Microsoft fra å bli irrelevant.

Nåværende kontekst: Microsofts investering i OpenAI og integrasjonen av AI i produkter som Copilot viser hvordan store organisasjoner kan innovere ved å samarbeide med mindre, innovative aktører.

 Asset Management

Finnes det en overordnet lærdommer fra disse sitatene?

Risiko er nøkkelen for Jobs, Musk og Nadella da de understreker at store organisasjoner må tørre å ta risiko, enten det er å kannibalisere egne produkter eller satse på uprøvde teknologier. (ref. teoriene til Christensen i [kapittel 1.2](#))

Enkelhet og fokus er sentralt for Jobs og Bezos når de viser at innovasjon krever klar visjon og evne til å kutte bort kompleksitet, noe store selskaper ofte sliter med.

Christensen og Drucker peker på den eksterne trusselen ved at store organisasjoner ofte blir utfordret av mindre, mer agile aktører, noe som fortsatt er tydelig i AI-revolusjonen i 2025.

Kontinuerlig fornyelse er budskapet til Hastings og Nadella når de understreker at innovasjon ikke er en engangshendelse, men en konstant prosess for å holde seg relevant.

4.3 Deskaleringens tyranni

Clayton Christensens teorier om disruptiv innovasjon har vi diskutert mye i dette og andre perspektivnotater. Vi lar han få siste ordet i denne diskusjonen med et begrep som vi tilskriver han: deskaleringens tyranni. Christensen beskriver hvordan etablerte bedrifter ofte blir fanget i en «tyrannisk» logikk der de prioriterer å forbedre eksisterende produkter for sine mest lønnsomme kunder, i stedet for å utforske nye, potensielt disruptive markeder. Hvordan ledere og særlig mellomledere motarbeider endringer og innovasjoner er det vi legger i deskaleringens tyranni. Og akkurat det formulerte Steve Jobs aller best.

“You have to be run by ideas, not hierarchy. The best ideas have to win, otherwise good people don't stay”

Når flinke folk og innovative ansatte slutter i store organisasjoner er det ofte et rødt flagg om at mellomlederne er fanget i deskaleringens tyranni. Det flagget bør styrer og ledelse se, for det er bare et rop om at organisasjonen er mer sårbar for disruptjon enn konkurrentene i samme industri. Men de ser sjeldent flagget. Og det kan kalles disruptive muligheter for de som ser.

4.4 First Mover vs First to scale

First mover fordeler er et begrep man ofte møter i innovasjonsteorien. Det hender det er en fordel, men ofte er det first to scale som vinner.

Postcards From The Future

First to market eller first to scale ?

1. First-Mover Advantage: Ifølge denne teorien kan den første aktøren dra nytte av å etablere seg tidlig. Fordeler inkluderer: Kostnadsfordeler: Skala-økonomi og erfaringseffekter kan redusere produksjonskostnader over tid (læringskurven). Merkevarereljalitet: Tidlig inntreden gir mulighet til å bygge kundelojalitet og sterke merkevarer før konkurrenter entrer markedet. Tilgang til ressurser: Kontroll over sjeldne ressurser, som distribusjonskanaler eller råvarer, kan sikres.

2. Barrierer mot etterfølgere: First movers kan skape høye inngangsbarrierer gjennom patenter, nettverkseffekter eller teknologisk lederskap, som forklart i industriorganisasjonsteorien.

3. First-Mover Ulemper: Teorien om "late mover advantage" antyder at etterfølgere kan overgå firstmover fordelene ved å unngå feil, utnytte teknologiske forbedringer, og tilpasse seg markedsendringer raskere. Dette er knyttet til konseptet om "teknologisk modenhet" og "observasjonslæring."



FIRST TO MARKET



OWNS THE MARKET

Kort sagt, «first mover» handler om å utnytte tidlig markedsinntreden for å skape konkurransefortrinn, men suksessen avhenger av markedsdynamikk, videre strategier for etterfølgere og evnen til å opprettholde ledelsen.

Men selskaper som er først ute i et marked kan analyseres gjennom innovasjonsteori, som for eksempel Schumpeters «kreative ødeleggelse» eller Clayton Christensens «disruptiv innovasjon». Teoriene hjelper oss å forstå hvordan tidlig inntreden kan skape konkurransefortrinn og samtidig endre markedsdynamikken. Her er noen eksempler og hvordan de kobles til innovasjonsteori:

Postkort fra fremtiden

Amazon og first mover advantage

Amazon, grunnlagt av Jeff Bezos i 1994, var en av de første som satset stort på netthandel, først med bøker før de utvidet til "alt-butikken". De kom inn i et marked der fysisk detaljhandel dominerte og ingen hadde fullt utnyttet internettets potensial for salg

Schumpeters kreative ødeleggelse teste vil vektlegge at Amazon introduserte en ny forretningsmodell som utfordret tradisjonelle bokhandlere og senere hele detaljhandelen. Dette "ødelagte" gamle strukturer ved å erstatte dem med en effektiv digital plattform som utnyttet stordriftsfordeler og logistikkinnovasjoner (f.eks. lagerautomasjon).

Christensens disruptive innovasjon vil vektlegge at Amazons tilbud var enklere og billigere enn etablerte aktører, rettet mot kunder som ville ha bekvemmelighet fremfor luksus. Over tid beveget de seg opp i verdikjeden og tok over markedet fra tradisjonelle forhandlere som Borders.

First-mover-fordelen ga Amazon tid til å bygge infrastruktur som skytjenester og kundelojalitet, noe som gjorde det vanskelig for senere aktører å ta dem igjen.



Tesla var ikke den aller første til å lage elektriske biler, men de var først til å gjøre dem attraktive for massemarkedet med Roadster i 2008 og senere Model S i 2012. De skilte seg ut ved å fokusere på ytelse og design i stedet for kun miljøaspektet.

Schumpeters kreative ødeleggelse vektlegger at Tesla utfordret bilindustrien ved å kombinere elektrisk teknologi med et «direct-to-consumer»-salgsmodell, og omgikk tradisjonelle bilforhandlere. Dette skapte en ny standard som tvang etablerte selskaper som GM og Ford til å akselerere sine egne elbilprogrammer.

Christensens disruptive innovasjon vil vektlegge at Tesla startet i et nisjemarked, luksus-elbiler, som etablerte aktører ignorerte, men med Model 3 i 2017 disrupterte de massemarkedet ved å tilby en rimeligere elbil med lang rekkevidde. Infrastrukturen rundt som batteriteknologi og ladenettverk med Superchargers var også avgjørende og store steg.

Teslas tidlige inntreden ga dem et teknologisk forsprang og merkevarelojalitet. Selv om konkurrenter nå delvis lykkes med å ta dem igjen på noen områder så har den selvkjørende softwaren gjort at de fortsatt holder en ledelse i industrien.

Ikke alle «first movers» lykkes. Friendster som var en slags Facebook variant, og AltaVista og norske Fast var alle før ute enn Google. Innovasjonsteori understreker at det ikke bare handler om å være først, men også om å tilpasse seg og skalere effektivt.

Postkort fra fremtiden

First mover fordel eller ulempe?




	Example	First movers	Benefiter	Disruption		
				Technology	Regulation	Consumer
Connectivity						
Internet of Things	Smart Phone	Nokia/MSFT	Apple (US)			
E-commerce	Books	Minitel 1982	Amazon (US)			
Facial & voice recognition	Voice recog	AT&T/Bell labs-92	Game-On			
Urban Mobility						
Electric vehicles (EV)	Electric car	EVC 1897	Game-On			
Autonomous driving	Personal car	ADS 1920s	Game-On			
Urban Infrastructure	e-scooter	Segway 1997	Game-On			
Machin Revolution						
Artificial Intelligence (AI)	Chess	IBM, Deep Blue -97	Game-On			
Robots & Automation	Industry robot	UNIMATE, GM - 64	Game-On			
Big Data & Clouding	Clouding	Compaq 1996	Game-On			
Demographics						
FinTech	Block Chain	Bitcoin 2008	Game-On			
Healty Living	Veggie burger	Realest 1982	Bey Met (US)			
Aging - Gene	Gene	Modify DNA - 1980	Game-On			
The Green Deal						
Renewables	Wind mill	Persia 900 e.kr	Vestas (DK)			
Energy efficiency & Storage	Batteries	Volata 1800	Game-On			
Wrapping, waste & water	Desalination	Aristoteles 400 f.kr	Game-On			







Skalering er et ord vi ofte leter etter og for oss er viktigere enn first mover. Derfor blir betydningen av produksjonsteknologier for disruptsjoner sentralt i våre investeringsstrategier.

5.0 Betydningen av produksjonsteknologi for disruptsjoner

De fire industrielle revolusjonene markerer store skift i hvordan vi produserer varer, fra håndverk til høyteknologiske systemer. Hver revolusjon har påvirket variabler som energikilder (fra damp til digital), produksjonsmetoder (fra manuell til automatisert) og digitalisering. Disruptsjonene inkluderer tap av tradisjonelle jobber, men også etablering av nye, som IT-spesialister. For samfunnet har det ført til blant annet urbanisering og globalisering.

Teoretiske og empiriske begreper – industrielle revolusjoner

Teoretiske variabler

Arbeidsdeling: Adam Smiths teori om arbeidsdeling ble forsterket av fabrikkssystemet i den første industrielle revolusjonen, og videreutviklet med produksjonslinjer i den andre.

Skala-økonomi: Masseproduksjon i den andre industrielle revolusjonen eksemplifiserte økonomiske skalaer, mens den fjerde revolusjonen introduserte massetilpasning.

Nettverkseffekter: Den tredje industrielle revolusjonens internett og digitale teknologier skapte enorme nettverkseffekter, som ble utvidet med IoT i den fjerde.

Ekspontiell teknologi: Den fjerde industrielle revolusjon er preget av teknologier som forbedres eksponentielt, som Moores lov for prosessorkraft.

Teknologisk determinisme: Ideen om at teknologi driver sosiale endringer, er tydelig i hver revolusjon, fra dampkraft til AI.

Kreativ destruksjon: Joseph Schumpeters konsept om at gamle industrier ødelegges for å gi plass til nye, ses i hver revolusjon, som erstatningen av håndverk med maskiner.

Empiriske variabler

Produktivitetsvekst: Hver revolusjon ledet til målbare økninger i produktivitet, som BNP per innbygger, med betydelige sprang i den andre og fjerde revolusjonen.

Teknologisk arbeidsledighet: Hver revolusjon forårsaket jobbflytting, som tap av landbruksjobber i den første, men også skapelse av nye jobbkategorier, som IT-spesialister i den tredje.

Kapitalintensitet: Forholdet mellom kapital og arbeid økte med hver revolusjon, ettersom maskiner og teknologi ble mer sentrale, spesielt i den fjerde med smarte systemer.

Innovasjonsrater: Frekvensen og påvirkningen av nye oppfinnelser akselererte, fra dampmaskinen til KI, med en eksponentiell økning i den fjerde revolusjonen.

Globalisering: Hver revolusjon økte den økonomiske sammenkoblingen, med den fjerde som presser mot en global digital økonomi, som ses i globale verdikjeder og digitale plattformer.

Hver revolusjon har introdusert nye teoretiske og empiriske begreper, som divisjon av arbeid, økonomiske skalaer, nettverkseffekter og eksponentiell teknologi. Disrupsjonene har vært betydelige både internt i industriene, med nye produksjonsmetoder og organisasjonsformer, og for samfunnet, med urbanisering, globalisering og nye sosiale utfordringer.

Det er imidlertid en produksjonsteknologi som vi ser har økt betydningen de siste årene. Trenden med å «outsource» produksjon til underleverandører, gjerne i Kina eller India, fulgte globaliseringens logikk frem til Covid. Etter det har både geopolitikk og tariffen skapt en relokalisering (re-shoring) av produksjon av varer fra Kina til India, Mexico og USA. Selskapene har samtidig begynt å ta full kontroll over produksjon, fra design til ferdig produkt, og dette kaller vi vertikal integrasjon.

5.1 Vertikal integrasjoner

Vertikal integrasjon har utviklet seg gjennom de fire industrielle revolusjonene, med fokus på å oppnå økonomier av skala og omfang. De tidlige revolusjoner prioriterte skala for å redusere kostnader, mens senere, spesielt den vi lever i (fjerde), også har inkludert omfang (scope) gjennom digital integrasjon.

Det er også en diskusjon om hvorvidt vertikal integrasjon alltid er lønnsom, spesielt i digitale markeder, men historiske eksempler viser klare fordeler i industriell kontekst.

Utvikling av vertikal integrasjon

Vertikal integrasjon, der et selskap kontrollerer flere stadier av produksjons- eller distribusjonskjeden, har endret seg gjennom de fire industrielle revolusjonene. I de tidlige fasene, som den første og andre revolusjonen, var fokuset på å sikre tilgang på råvarer og redusere kostnader, noe som ga økonomier av skala. Senere, med digitalisering i den tredje og fjerde revolusjonen, har vertikal integrasjon også støttet økonomier av omfang ved å integrere teknologi for å tilby flere produkter og tjenester.

Forhold til skala og omfang

- Vertikal integrasjon hjelper selskaper å oppnå «økonomier av skala» ved å kontrollere hele forsyningskjeden, noe som reduserer kostnader per enhet gjennom masseproduksjon.
- Det kan også gi «økonomier av omfang» ved å bruke ressurser til å produsere flere relatert produkter, som å utvide produktlinjen ved å integrere produksjon og distribusjon.

Carnegie Steel kontrollerte jern- og kullgruver, jernbaner og stålverk. Henry Ford eide gummiproduksjonen, stålverk og monteringsanlegg. John D. Rockefeller kontrollerte oljeboringer, raffinering, transport (pipelines og jernbaner), samt detaljhandel. Dette er noen eksempler på strategi som ga betydelige skalaeffekter ved å dominere markedet og omfangseffekter ved å utvide inn i relaterte verdikjeder.

Teoretiske rammeverk og noen eksempler

Teoretisk kan transaksjonskosteteori (TCE) og ressursbasert teori (RBV) forklare hvorfor selskaper velger vertikal integrasjon..

- Transaksjonskosteteori (TCE): Utviklet av Ronald Coase og Oliver Williamson, forklarer TCE at vertikal integrasjon reduserer transaksjonskostnader knyttet til markedstransaksjoner, som leting etter leverandører, forhandlinger og overvåkning.

Ved å gjøre disse prosessene internt kan selskaper oppnå kostnadsbesparelser, spesielt i tidlige industrielle revolusjoner der markedene var mindre utviklet. For eksempel, ved å eie jernbaner og gruver, som Carnegie Steel gjorde, unngikk de usikkerhet og kostnader knyttet til eksterne leverandører.

- Ressursbasert teori (RBV): Denne ser på vertikal integrasjon som en måte å utnytte unike ressurser og evner gjennom hele forsyningskjeden. Ved å kontrollere flere stadier kan selskaper skape konkurransefortrinn, som Ford gjorde ved å eie gummiplantasjer og stålverk for å sikre kvalitetskontroll og innovasjon.

Tabellen nedenfor oppsummerer utviklingen av vertikal integrasjon i hver industriell revolusjon, i forhold til skala og omfang:

Postcards From The Future

Scale & Scope, vertikal integrasjon og industrielle revolusjoner

Industriell revolusjon	Nøkkeltarakteristika for vertikal integrasjon	Relasjon til skala og omfang
Første (1760–1840)	Begrenset, men begynnelsen på mekanisering og dampkraft. Fokus på å sikre tilgang på råvarer.	Hovedfokus på skala for å redusere kostnader ved mekanisert produksjon. Begrenset omfang, da industriene var i tidlig fase.
Andre (1871–1914)	Utbredt, med selskaper som Carnegie Steel og Standard Oil som kontrollerte hele forsyningskjeden. Eksempler inkluderer jern- og kullgruver, jernbaner, stålverk og oljeraffinerier.	Sterk fokus på skala for å oppnå masseproduksjon og redusere transaksjonskostnader. Begynte å inkludere omfang ved diversifisering, som Ford med gummiplantasjer og montasjeanlegg
Tredje (1960–2010)	Fortsatt viktig, men med økt fokus på spesialisering og outsourcing i noen sektorer. Digitalisering støttet effektivitet i integrerte systemer	Skala fortsatte å være viktig, spesielt i produksjon, mens digitalisering muliggjorde større omfang gjennom bredere produktlinjer.
Fjerde (2010–nå)	Evolusjon til digital integrasjon, med IoT, AI og big data for smarte fabrikker. Realtime datastyrt beslutningsmaking og massetilpasning	Fortsatt fokus på skala gjennom automatisering, men også betydelig omfang ved integrering av digitale plattformer og mangfoldige tjenester.

DNB Asset Management

2x2-matrise: Vertikal integrasjon og økonomiske konsepter

X-akse: Type økonomi

Y-akse: Integrasjonsnivå

Vertikal integrasjon og økonomiske konsepter

		Scale	Scope
Y-Axis: : Integrasjonsnivå	Fullstendig	Full vertikal integrasjon for maksimal skala, kontroll av hele forsyningskjeden (f.eks. Tesla).	Full vertikal integrasjon for maksimalt omfang, kontroll av et vidt spekter av relatert aktivitet (f.eks. konglomerater som General Electric).
	Delvis	Delvis vertikal integrasjon for å oppnå skala i spesifikke deler av forsyningskjeden (f.eks. outsourcing av noen stadier).	Delvis integrasjon for å utnytte scope, integrere kun de stadiene som tillater diversifisering (f.eks. eierskap av produksjon og detaljhandel, men outsourcing av råvarer).
		X-Axis: Type økonomi	

5.1.1 Cases: bilindustrien og eVTOL

To industrier som vi har analysert og jobbet mye med de siste årene er elektrifiseringen og digitaliseringen av bilindustrien og det nye markedet for luft-taxier(eVTOL). Begge industriene er gode cases for å illustrere vertikal integrasjon. Vertikal integrasjon er blitt mer og mer populært i bilindustrien, spesielt for elbiler, mens outsourcing fortsatt brukes for de mindre kritiske komponentene. I eVTOL-industrien prioriterer selskaper også vertikal integrasjon for nøkkelteknologier, men bruker outsourcing for logistikk og spesifikke deler.

Bilindustrien

Tesla er et eksempel på vertikal integrasjon i bilindustrien, med sin eierskap av hele produksjonsprosessen, inkludert batteriproduksjon via Gigafactory. Andre selskaper, som Ford og Volkswagen, øker også integrasjonen for elbil-deler, men bruker fortsatt outsourcing for andre komponenter for å redusere kostnader og utnytte ekstern ekspertise. For eksempel har Ford planer om å produsere egne batterier, men outsourcer fortsatt deler av produksjonen for å opprettholde fleksibilitet.

eVTOL-industrien

Joby Aviation i eVTOL-sektoren er vertikal integrert for å utvikle kjernekomponenter som propulsjonssystemer og software internt, og å sikre innovasjon og kvalitet. Samtidig bruker Archer Aviation outsourcing og strategiske partnerskap for logistikk og spesifikke deler. Eve

Air Mobility sitt samarbeid med DHL for vedlikeholdslogistikk og Archer sitt samarbeid med Stellantis for masseproduksjon understreker nettopp dette.

Begge industrier viser en blanding av vertikal integrasjon og outsourcing, hvor valget avhenger av selskapets strategiske mål. Vertikal integrasjon er vanlig for kritiske teknologier, mens outsourcing brukes for kostnadseffektivitet og tilgang til spesialisert kompetanse uten store oppstartskostnader.

Postcards From The Future

Vertikal integrasjon i bilindustrien og evtolindustrien

Industri	Vertikal integrasjon	Outsourcing
Bilindustrien	Høy for EVs, f.eks. Tesla (batterier, programvare); Ford (batterier)	Brukes for ikke-kritiske deler, f.eks. komponenter
eVTOL-industrien	Høy for kjernekomponenter, f.eks. Joby (propulsjon); Eve (komponenter)	Brukes for logistikk, f.eks. Eve (DHL), Archer (Stellantis)

 Asset Management

Best part is no part

Begrepet «best part is no part» stammer fra Lean Manufacturing og produktutvikling. Det refererer til ideen om at den beste komponenten i et produkt eller en prosess er en som ikke eksisterer, fordi å eliminere deler reduserer kompleksitet, kostnader, produksjonstid og feilpunkter. Prinsippet handler om å forenkle design og prosesser ved å fjerne unødvendige elementer, samtidig som funksjonalitet opprettholdes eller forbedres.

Lean Manufacturing - Best part is no part

Best part is no part" bygger på ideen om at hver komponent i et system øker kompleksitet, kostnader (materiale, arbeid, vedlikehold) og risiko for feil. Ved å designe et produkt eller en prosess med færre deler, oppnår man:

Reduserte kostnader: Færre deler betyr lavere material- og produksjonskostnader.

Høyere pålitelighet: Færre komponenter reduserer sannsynligheten for feil eller behov for vedlikehold.

Raskere produksjon: Enklere design fører til kortere monterings- og færre produksjonssteg.

Bærekraft: Mindre materialbruk reduserer miljøavtrykket.

Dette prinsippet er nært knyttet til minimalisme i design og lean-filosofien, som vektlegger å eliminere sløsing (waste) i alle former, inkludert unødvendige deler eller prosesser.

DNB Asset Management



«Best part is no part» kan kobles til flere økonomiske og innovasjonsteoretiske rammeverk:

1. Klassisk økonomisk teori:

- **Kostnadsminimering:** I mikroøkonomi søker bedrifter å minimere produksjonskostnader for å maksimere profitt. Å fjerne deler senker variable kostnader (materialer, arbeidskraft) og kan øke marginene.
- **Skalaøkonomi:** Enklere produkter med færre deler er lettere å masseprodusere, noe som reduserer kostnader per enhet og gir konkurransefortrinn.
- **Effektiv ressursallokering:** Prinsippet samsvarer med David Ricardos ideer om komparative fortrinn, der ressurser brukes mest mulig effektivt ved å fokusere på det essensielle.

2. Innovasjonsteorier:

- **Lean Manufacturing (Toyota Production System):** Prinsippet om å eliminere sløsing (muda) er sentralt i lean. Unødvendige deler representerer sløsing i form av materialer, tid og lagerplass.
- **Disruptiv innovasjon (Clayton Christensen):** Forenklete produkter kan disrupte markeder ved å tilby lavere kostnader og høyere brukervennlighet. Færre deler kan gjøre produkter billigere og mer tilgjengelige, som appellerer til nye kundesegmenter.

- Design Thinking: Samsvarer med design thinking-prinsippet om å fokusere på brukerens behov ved å fjerne alt som ikke tilfører verdi. Forenkling forbedrer ofte brukeropplevelsen.
- Frugal Innovation: I markeder med begrensede ressurser prioriteres enkle, kostnadseffektive løsninger. Å fjerne deler passer perfekt inn i denne tilnærmingen, som er vanlig i fremvoksende økonomier.

5.2 Plattformøkonomien

I den fysiske verden har vi mennesker handlet med hverandre siden de første sivilisasjonene. Den menneskeskapte digitale verden er ung, og utvikler seg fortsatt raskt. Hvordan vi mennesker kobler oss opp til den digitale verden har vi diskutert i kapittel xx om grensesnitt. I dette kapitlet skal vi diskutere forrige tiårs (2010-2020) store disrupsjon av fysiske handlegater, tippekupongen, gule sider, papiraviser og lineær TV. Det store fellesordet er plattformøkonomi og vi kjenner dem som blant annet Instagram, Finn, Netflix, X og Facebook.



Vi bommer på lineære og eksponensielle vekstbaner

Plattformøkonomien refererer til digitale plattformer som kobler sammen brukere, produsenter og tjenesteleverandører, og skaper verdi gjennom nettverkseffekter, tosidige markeder og modularitet. Nettverkseffekter innebærer at plattformens verdi øker når flere brukere deltar, som sett i eksempler som Airbnb og Uber. Tosidige markeder kobler to ulike brukergrupper, som selgere og kjøpere på eBay, mens modularitet tillater eksterne utviklere å bidra, som i app-økosystemet til Apple.

Disrupsjonen fra plattformøkonomien kan forstås gjennom Christensens teori om disruptiv innovasjon, som antyder at nye aktører med overlegne (inferior) produkter på tradisjonelle mål, men bedre på andre, kan utfordre etablerte aktører. I plattformøkonomien har vi sett hvordan nye plattformer har disruptert tradisjonelle industrier. Disse plattformen er i økende grad drevet av AI. Derfor kan de med enda større presisjon utvide markedene sine og tilby nye tjenester, på samme måte som delingsøkonomien har gjort i transport (Uber) og overnatting (Airbnb).

Flere teorier og modeller forklarer plattformøkonomiens fremvekst og digitale agents rolle:

Postcards From The Future

Sentrale teoretiske begreper i plattformøkonomien

Tosidige markeder: Plattformer kobler to ulike brukergrupper, som kjøpere og selgere, og digitale agenter hjelper til med å administrere disse interaksjonene. For eksempel kan en AI-agent på eBay matche selgere med kjøpere basert på preferanser. Dette konseptet, beskrevet i litteratur som Rochet og Tiroles arbeid om plattformkonkurranse, fremhever hvordan plattformer skaper verdi ved å redusere transaksjonskostnader. Utviklingen av Stablecoins med et klart regulatorisk rammeverk (juli 2025) vil sannsynligvis medføre at betalinger vil bli billigere, tryggere og raskere.

Nettverks-effekter: Verdien av plattformen øker med antall brukere, og digitale agenter kan forsterke disse effektene ved å øke brukerengasjement og beholdning. For eksempel kan en AI-agent på en sosial medieplattform som Facebook foreslå venner eller innhold for å holde brukere engasjert, noe som øker plattformens verdi. Dette er godt dokumentert i plattformøkonomilitteraturen, som en artikkel fra FT.com som viser hvordan plattformer drar nytte av nettverkseffekter for å øke operativt profitt

Flersidige plattformer: Noen plattformer kobler mer enn to brukergrupper, som for eksempel Uber, som kobler passasjerer, sjåfører og annonsører. Digitale agenter kan optimere interaksjonene mellom disse gruppene, for eksempel ved å tilpasse priser basert på etterspørsel og tilbud. Dette konseptet er diskutert i litteratur som fokuserer på plattformøkosystemer

Digitale agenter, ofte drevet av AI, spiller en sentral rolle i denne økonomien ved å fungere som mellomledd, forbedre brukeropplevelser og drive innovasjon. De kan automatisere oppgaver, som å matche kjøpere og selgere, og tilby personlige tjenester, noe som gjør dem avgjørende for plattformenes suksess. For eksempel kan en AI-agent på en plattform som Uber optimalisere ruter for sjåfører basert på sanntidsdata, mens en agent på en e-handelsplattform som Amazon kan anbefale produkter basert på brukerhistorikk.

Digitalt entreprenørmiljø (DEE): Dette rammeverket, foreslått av Sussan og Acs, integrerer brukere, agenter, infrastruktur og organisasjoner, og fremhever digitale agents rolle i økosystemet. DEE situerer digital entreprenørskap i en bredere kontekst, inkludert e-handel, e-utdanning og e-sosiale nettverk, der digitale agenter aktiverer individuell handling.

Plattformøkonomiene utvikling mot år 2030

For oss som analyserer for å lage investeringsstrategier er kombinasjonen (eller konvergens, se [kapittel 6.0](#)) av de betydelige økonomiske effektene til plattformøkonomien og AI særlig interessant. I en [PwC rapport](#) anslår de at «AI vil øke BNP med 14 % globalt», og at AI kan bidra med 15,7 billioner dollar til global BNP innen 2030. Rapporten identifiserer sektorer som bilindustri, finans og helse som mest utsatt for disrupsjon, med høy tranformativ kraft og potensiale for produktforbedring, samt helt nye forretningsmodeller.

En annen viktig trend er hvordan vi kobler oss opp mot plattformene. Tidligere var tastaturet og en stasjonær PC med en nettleser (browser) inngangen til den digitale verden. Bærbar laptop, nettbrett og mobilen flyttet tilgangen til touch-screen og apper. Vi tror at AR/AI-briller vil bli et sentralt grensesnitt til den digitale verden og plattformene. AI-modeller brukes til å bygge sterke AR-opplevelser og at generativ AI vil akselerere virtuelle verdener, transformere brukeropplevelser og forbedre spill. AR/AI-briller kan redusere språkhindringer ved hjelp av automatisk talegjenkjenning (ASR) og optisk tegngjenkjenning (OCR). Dette brukes til navigasjon, ernæring og ansiktsgjenkjenning, noe som kan disruptere deler av detaljhandel, helse og underholdning.

Mark Zuckerbergs uttalelser (Euroinvestor, juli 2024), støtter denne trenden. Han spår at millioner vil eie AI-briller, inkludert modeller uten display til rundt 300 dollar med funksjoner som kamera, mikrofon, høyttalere for bilder, video, live-streaming på Instagram og videosamtaler på WhatsApp, samt superinteraktive AI-funksjoner. Meta lanserte allerede sine første smarte briller med Ray-Ban i 2021, oppdatert med Meta AI i 2025. Snap og Google arbeider også med lignende teknologier. Det er dette vi kaller «The Battle of Metaverse» der Apple og Xiaomi vil kaste seg inn i kampen i 2026.

Mot 2030 ser det ut til at AR/AI-briller vil bli et dominerende grensesnitt for plattformøkonomien, og blande fysisk og digital verden sømløst. Vi forventer at disse brillene vil gjøre mer fremskritt i neste 5 år enn i de foregående 50 år. Dette kan føre til nye forretningsmodeller, som virtuelle turer der brukere kan utforske destinasjoner gjennom AR, eller utdanningsplattformer med AI-lærere integrert i grensesnittet (se perspektivnotatet «Jaken på Metaverse»).

Imidlertid er det usikkert hvordan alle industrier vil tilpasse seg. Tradisjonelle sektorer, som produksjon, kan slite med å holde tritt, mens digitale industrier, som teknologi og underholdning, sannsynligvis vil lede an. Bevisene peker mot at bedrifter som radikalt tilpasser seg ved å integrere AR/AI i plattformene sine, vil ha en konkurransefordel, som blir nevnt i PwC-rapporten.

Matrise:

X-akse: Type plattform (Forbruker vs. Bedrift)

Y-akse: Nivå på AR/AI-integrasjon

Postcards From The Future

Påvirkning av AR/AI-briller på plattformøkonomien innen 2030

Y-Axis: : Nivå på AR/AI-integrasjon

	Forbruker	Bedrift
Høy	Plattformen som bruker AR/AI for bedre brukeropplevelser, dominerende mot 2030. Sosiale medier med AR-interaksjoner eller e-handel med virtuelle prøverom.	Plattformen som optimaliserer med AR/AI, sterk vekst forventet mot 2030. Logistikkplattformer med AR for sanntidslagerstyring.
Lav	Plattformen med minimal AR/AI, kan miste relevans mot 2030. Tradisjonelle sosiale medier og medier uten AR/AI-funksjoner	B2B-plattformer uten mye AR/AI, kan møte press mot 2030. Tradisjonelle markedsplasser for bedriftstjenester.

X-Axis: Type plattform (Forbruker vs. Bedrift)

Matrisene over gir en strukturert oversikt over strategiske valg og påvirkninger, og reflekterer både teoretiske rammeverk og empiri.

Det er en ikke liten sideeffekt av denne plattformutviklingen og endringen av grensesnittet. De digitale verdene vil erstatte den fysiske verden. Det er her erfaringen fra å ha sett Matrix kommer inn. Vi kommer nok tilbake til dette temaet senere (men i perspektivnotatet «Jakten på Metaverse» diskuterer vi deler av dette). Vi skal nøye oss med en liten avstikker. Hvordan du og jeg vil oppleve avstand som en dimensjon om noen få år.

5.3 Avstand blir disruptert

Den fysiske avstanden har blitt disruptert gjennom transportsektoren de siste 200 årene. I 1873 skrev Jules Vern boken «Jorden rundt på 80 dager» om Phileas Fogg sin reise på dampbåter, tog, luftballong og en elefant. I dag vil den totale fly tiden være i underkant av 2 døgn. Både hastigheten og prisen av å flytte varer og mennesker mellom A og B har omdefinert den fysiske avstanden. Mine sko er produsert i Vietnam basert på tekstiler fra Bangladesh og gummi fra Malaysia. Aldri har det vært større avstand mellom hvor ting produseres og hvor de forbrukes. Avstand har bare en liten kostnad i globaliseringens rike.

Historisk har fysisk avstand vært et hinder for kommunikasjon, samarbeid og informasjonsutveksling. De siste 25 årene har internett og smarttelefoner senket dette hinderet. De neste 5 årene vil virtuell virkelighet og AI senke dette hinderet atter en gang. Den fysiske avstanden er den samme, men det tror ikke hjernen vår. Det er kognitive prosesser som påvirker hvordan hjernen vår prosesserer avstand, tilstedeværelse og interaksjon.

Tidligere krevde nærhet fysisk tilstedeværelse for å bygge relasjoner eller utveksle ideer. Videokonferanser gjennom Zoom og Teams skaper sammen med sosiale medier en følelse av nærhet selv over tusenvis av kilometer. Det sentrale her er at kognitivt sett begynner hjernen å tilpasse seg en virkelighet der «avstand» ikke lenger er en primær indikator på tilgjengelighet eller tilknytning. Kan jeg føle meg like nær en DNB kollega i USA som Leo ved siden av meg? Nesten. Men ikke helt. Det er her metaverse 2.0 kommer inn. Og lykkes Metaverse 2.0 vil nærheten øke, og det kan endre hvordan vi prioriterer og prosesserer sosial interaksjon.

Metaverse er bygd opp rundt teknologier som VR og AR, «Virtual» og «Augmented Reality». Disse teknologiene lurer og manipulerer sansene våre til å tro at vi er fysisk til stede et annet sted. Virkeligheten blir disruptert ved å viske ut skillet mellom fysisk og virtuell virkelighet. Hjernen må justere og omkalibrere hvordan den oppfatter fysiske rom og relasjoner. For eksempel kan en VR-opplevelse av å ta en SpaceX-tur til Mars endre hvordan vi forstår avstand i både konkret og abstrakt forstand.

I gamle dager ble avisartiklene skrevet i løpet av dagen, sendt til trykkeriet og distribuert av et avisbud til en grønn kasse på gjerdet. Internett og mobil fjernet tids- og avstandsbaserte

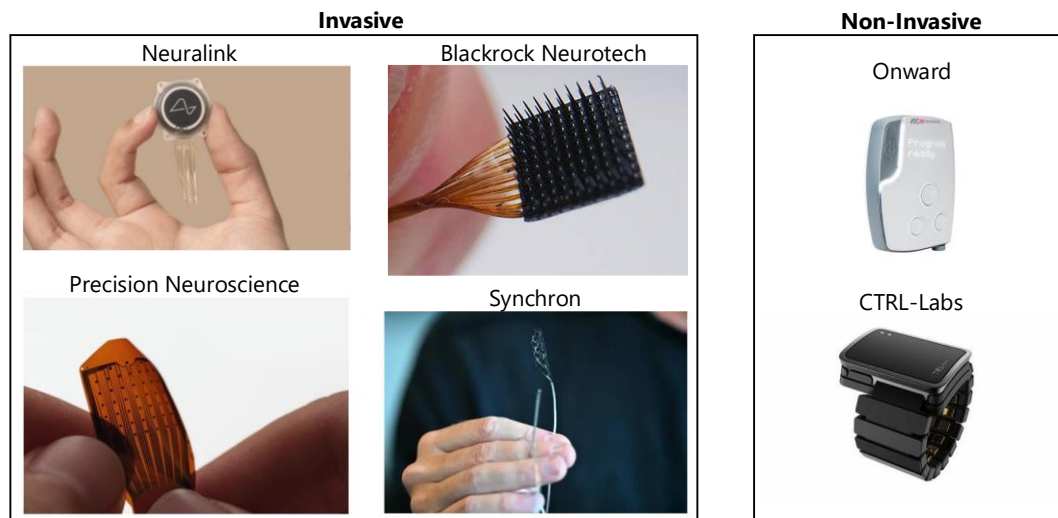
forsinkelser i informasjonsspredning. Med Metaverse 2.0 vil dette forsterke seg. Intensiviteten og informasjonsrikdommen vil øke. Dette betyr at vi konstant prosesserer inntrykk fra hele verden i sanntid. Kanskje kan vi overbelaste våre kognitive systemer designet for langsommere, mer lokalt baserte interaksjoner? Avstanden til en hendelse føles mindre relevant når vi umiddelbart kan se, høre og reagere på den via AR brillen, X-kontoen eller nyhetene.

Metaverse 2.0 kommer de neste fem årene, og høsten 2025 lanserer Meta den første AR-brillen kalt «Orion». I 2027 kommer «Artemis» sammen med AI agenter som styres av ordkommandoer. Kapital og talent drevet av et enormt marked gjør at vi tror dette blir starten på metaverse 2.0. De store gigantene møtes i slaget om Metaverse 2.0. en gang i 2026. Men om det stopper med Metaverse 2.0?

Neppe. Med utviklingen av Brain Computer Interface og en teknologisk utvikling av AI, kan fysisk avstand bli enda mindre relevant. Hvis tanker eller opplevelser kan deles direkte, uten språk eller skjermer som mellomledd, vil vår kognitive forståelse av «nærhet» og «separasjon» bli fundamentalt utfordret. Dette kan også påvirke hvordan vi bygger identitet og fellesskap, begreper som historisk har vært knyttet til fysisk rom. I dag kan teknologien til Neuralink få mennesker som er lam fra nakken og ned til å flytte en musepil på dataskjermen gjennom å bruke tankene. Blinde kan få simulert et syn med kamera teknologi og en chip plantet under hjernebarken. Vi bruker altså hjernen som et grensesnitt (mer om det i [kapittel 5.6](#)) til den digitale verden, kombinere det med konvergens, og vi har noe som ligner et «supermenneske».

En verden der virkeligheten blir disruptert og våre hjerner visker ut avstand som en indikator på tilstedeværelse kan høres skremmende ut. Har det gamle ordtaket «avstand skaper avstand» rett, går vi mot en bedre verden. Men greit å tenke over ...

Brain Computer Interface (BCI) teknologier



5.4 Personifisering

Da jeg vokste opp hadde vi en grå telefon som stod i gangen. Da den ringte, var det litt binggo hvem samtalen var til for den ringte til husstanden og samtalen ble distribuert i huset ved å lage lyd. - «Muttern den er til deg». Mobiltelfonen gjorde flere ting. Alle fikk hver sin telefon og man kunne prate i hele huset, og utenfor. En kanskje like viktig ting var at alle fikk et eget telefonnummer. Du kunne identifiseres. Man fikk en slags digital fødselsattest og personnummer. Dette la grunnlaget for personifisering av tjenester. Kanskje er det slik nå at vi går over i neste fase av denne personifiseringen?

Hyper-personifisering er en avansert form for personalisering som bruker AI, maskinlæring og store mengder sanntidsdata for å skreddersy opplevelser, produkter og tjenester til individuelle brukere på et ekstremt detaljert nivå. Den tradisjonelle personaliseringen baserte seg på brede demografiske data som alder, kjønn eller geografisk plassering i en kombinasjon av mobildata og registre. Personalisering i markedsføring startet lenge før internettets tid, men på en svært grunnleggende måte. For eksempel kunne en lokal butikk tilby rabatter basert på en kundes kjøpshistorikk, eller et magasin sende ut kataloger tilpasset en spesifikk målgruppe som for eksempel kvinner 30 - 40 år. Med internettets fremvekst og etableringen av e-handelsplattformer som Amazon, begynte bedrifter å samle inn digitale

data om kundene sine. Dette inkluderte klikk, søkehistorikk og kjøp. Nå er vi der hvor AI-systemer kan forutsi hva en kunde sannsynligvis ville være interessert i basert på atferdsmønstre. For eksempel kan Netflix foreslå filmer basert på hva du hadde sett tidligere, kombinert med hva lignende brukere likte. Men nå kommer Hyper-personifisering. Den går dypere ved å analysere tusenvis av datapunkter.

Den er basert på fire pilarer:

- Sanntids atferdsdata er hva du gjør nå. Akkurat nå. Hva du klikker på, hvor lenge du ser på noe, eller hva du søker etter akkurat nå.
- Den andre pilaren er analyser av din emosjonelle tilstand. AI kan for eksempel tolke tonefall i tale, ansiktsuttrykk via kameraer, eller til og med ordvalg i tekstmeldinger for å forstå humøret ditt.
- Den tredje pilaren er knyttet til dine beslutningsmønstre. Hva slags valg du pleier å ta i gitte situasjoner, basert på historiske data.
- Den siste pilaren kalles kontekstuelle faktorer og inkluderer tid på dagen, værforhold, eller til og med om du er på farten eller hjemme.

Med hyper-personifisering går man utover enkel segmentering og i stedet skaper man en opplevelse som er så tilpasset at den føles unik for hver enkelt person. For eksempel kan en annonse ikke bare tilpasses din aldersgruppe, men også din nåværende sinnsstemning, kulturelle bakgrunn og personlige verdier. Det å få en person sin oppmerksomhet i forhold til en annonse er selve kjernen i reklameindustrien. Det er som å lese en god gammeldags papiravis også kommer en helsides annonse med navnet ditt på. Den annonsen leser du.

Det kan tenkes at personifiseringen blir så bra til slutt at jeg savner den grå telefonen og postordre katalogen. Med AR briller på nesen og en digital agent som kjenner deg så godt at du stoler på den er grunnlaget lagt for hyper-personifiseringen.

Om akkurat dette er bra er dårlig er et godt stykke utenfor vårt investeringsmandat. Men det er greit å tenke over det.

5.4 Formfaktorer som en disruptiv kraft

For snaue 25 år siden holdt jeg en presentasjon for ledergruppen i en stor nordisk telekomoperatør med tittelen. «Mobiltelefonmarkedet i år 2010». På et tidspunkt sa jeg til vennskapelig latter fra gjengen i dress og visittkort med gullskrift at med utviklingen på bredbåndskapasitet kunne det tenkes at vi ville surfe på internett på mobiltelefonen og kanskje til og med se på engelsk fotball. Grunnen til at jeg så det og ikke de andre i rommet var at jeg akkurat hadde lest en artikkel hvordan formfaktorer hindrer oss i å se produktet eller tjenestens potensiale. Det å tenke at Nokia-telefonen sitt display kunne brukes til å surfe på nettet på eller å se på Liverpool knuse Manchester United var usannsynlig. Formfaktoren med tastatur gjorde den tanken til en humrende påstand for telekomlederne. Denne delen av perspektivnotatet gir en omfattende oversikt over hvordan ulike formfaktorer og design kan bidra til disruptiv innovasjon.

Formfaktor, som omfatter de fysiske og funksjonelle egenskapene til et produkt (for eksempel størrelse, vekt, brukergrensesnitt, funksjonalitet), er sentralt i innovasjons- og investeringsuniverset vi vandrer i. Endringer i formfaktor kan gjøre produkter mer tilgjengelige, rimelige eller praktiske, og dermed muliggjøre disruptiv innovasjon.

Fysiske formfaktorer er de fysiske egenskapene til hardware, som størrelse, form og vekt, som du kan ta på og måle. Eksempler inkluderer størrelsen på en datamaskin eller en harddisk. Software formfaktorer, derimot, handler om hvordan programvare er designet for å fungere på ulike enheter, som å tilpasse en app til forskjellige skjermstørrelser.

Fysiske formfaktorer er konkrete og statiske, som datamaskinens fysiske design. De sikrer at deler passer sammen. Software formfaktorer er fleksible og abstrakte, som responsivt design på nettsteder som endrer layout basert på skjermstørrelse. De handler om å gjøre programvare brukervennlig på ulike enheter.

For å analysere formfaktorer, kan vi bruke flere teoretiske perspektiver:

- **Disruptiv Innovasjon** (Christensen, 1997): Dette rammeverket forklarer hvordan nye teknologier og formfaktorer kan forstyrre eksisterende markeder ved å tilby nye verdiproposisjoner. For eksempel, dampmaskinen i den første industrielle revolusjonen forstyrret tradisjonelle håndverksteknikker.

- **Digital Transformasjon** (Schwab, 2016): Den fjerde industrielle revolusjonen er preget av konvergens av fysiske, digitale og biologiske systemer, noe som fører til smarte og tilpassede formfaktorer.
- **Design Thinking og Produktdesign:** Dette fokuserer på hvordan formfaktorer utformes for å møte brukernes behov og forventninger, noe som har endret seg drastisk fra masseproduksjon til personlig tilpassing.

Noen av de nevnte formfaktorene i lys av disruptiv innovasjon:

- **Mindre og lettere:** Disse egenskapene kan gjøre produkter mer portabel og tilgjengelig, noe som er typisk for disruptiv innovasjon. For eksempel disrupterte nettbrett bærbare datamaskiner ved å være mindre og billigere, selv om de hadde lavere ytelse. Dette rettet seg mot prisbevisste kunder som ikke trengte høy ytelse, og gradvis forbedret seg for å ta markedet.
- **Kraftigere:** Økt ytelse er ofte en del av bærekraftig innovasjon, som forbedrer eksisterende produkter for eksisterende kunder. Men når det kombineres med andre formfaktorer som mindre størrelse eller lavere pris, kan det bidra til disruptiv innovasjon, som med moderne smarttelefoner som kombinerer høy ytelse med portabilitet.
- **Konvergens:** Kombinere flere funksjoner i ett produkt kan skape nye markeder og være disruptiv. Smarttelefoner erstattet flere enheter (telefon, kamera, musikkspiller) med en enkelt enhet, og skapte nye bruksområder som mobil internett og apper.
- **Touch screen:** Introduksjonen av touch screen var en viktig disruptiv endring, spesielt i smarttelefoner og nettbrett. Dette endret brukeropplevelsen fra knapper til en mer intuitiv interaksjon, og skapte nye markeder for apper og berøringsbaserte enheter.
- **Knapper:** Tradisjonelle knapper er del av eldre formfaktorer og er ofte assosiert med bærekraftig eller tilpasningsmessig innovasjon, som små forbedringer i eksisterende design. Men ved å beholde knapper i nye markeder kan det være en del av markedsutvidelse.
- **Ordkommandoer:** Dette er en ny interaksjonsmodell som kan være disruptiv når integrert i nye produkter, som i AR briller eller humanoids. Det skaper nye markeder for stemmestyrte digitale agenter og endrer hvordan brukere interagerer med teknologi (dette kommer vi tilbake til i [kapittel 5.6.1](#)).

Formfaktorer og disruptsjoner

Noen eksempler som viser hvordan formfaktorer har vært sentrale i disruptiv innovasjon:

Smarttelefoner:

Disrupterte mobiltelefonmarkedet ved å introdusere en ny formfaktor med touch screen og konvergens av funksjoner. Startet med enklere modeller (som iPhone) som gradvis forbedret seg og tok markedet fra mer avanserte, men dyrere, telefoner.

Digitalfotografering:

Disrupterte filmbaserte kameraer ved å tilby en ny formfaktor med elektronisk lagring og enklere deling, rettet mot kunder som ønsket umiddelbar tilgang til bilder.

DNB Asset Management

Elektriske biler:

Disrupterte bilsalget ved å introdusere nye formfaktorer som batteripakker og elektriske motorer, og retter seg mot miljøbevisste kunder, skaper nye markeder for bærekraftig transport og et grunnlag for å utvikle «transportation as a service» med selvkjørende teknologi.

Nettbrett:

Disrupterte både bærbare datamaskiner og smarttelefoner ved å tilby en formfaktor som var større enn telefoner men mindre enn datamaskiner, med touch screen og portabilitet, skaper nye bruksområder som digital lesing og underholdning.

2x2-matrise: Formfaktorer i disruptiv innovasjon

X-akse (Målgruppe): Eksisterende marked: Kundene som allerede betjenes av etablerte aktører, som eksisterende laptop-brukere. Nytt marked: Kundegrupper som ikke betjenes eller er underbetjent, som kunder som aldri har eid en smarttelefon.

Y-akse (Formfaktor): Lignende formfaktor: Formfaktor som er sammenlignbar med eksisterende produkter, som en tradisjonell laptop. Ulik formfaktor: Ny og unik formfaktor, som en smarttelefon med touch screen.

Formfaktorer i disruptiv innovasjon

		Eksisterende marked	Nytt marked
Y-Axis: : Formfaktor	Ulik formfaktor	Tilpasningsmessig innovasjon Introduserer en ny formfaktor til eksisterende kunder, som kan utvide produktets appell. Eksempel: Å konvertere en tradisjonell bærbar datamaskin til en 2-i-1-enhet (laptop + nettbrett) for eksisterende laptop-brukere.	Disruptiv innovasjon Skaper et nytt marked med en ny formfaktor, ofte ved å starte med enklere, mer tilgjengelige produkter. Eksempel: Introduksjonen av smarttelefoner, som kombinerte flere funksjoner i en portabel enhet med touch screen.
	Lignende formfaktor	Sustaining Innovation Inkrementelle forbedringer av eksisterende produkter for nåværende kunder. Eksempel: Å oppgradere en smarttelefons kamera mens formfaktoren forblir den samme	Markedsutvidelse Bruker eksisterende formfaktor til å entre nye markeder eller kundesegmenter. Eksempel: Å selge eksisterende smarttelefoner i nye geografiske markeder, som utviklingsland.
		X-Axis: Målgruppe	

Eksisterende marked, lignende formfaktor: Inkrementelle forbedringer av eksisterende produkter for nåværende kunder. Eksempel: Å oppgradere en smarttelefons kamera mens formfaktoren forblir den samme.

Eksisterende marked, ulik formfaktor: Introduserer en ny formfaktor til eksisterende kunder, som kan utvide produktets appell. Eksempel: Å konvertere en tradisjonell bærbar datamaskin til en 2-i-1-enhet (laptop + nettbrett) for eksisterende laptop-brukere.

Nytt marked, lignende formfaktor: Bruker eksisterende formfaktor til å entre nye markeder eller kundesegmenter. Eksempel: Å selge eksisterende smarttelefoner i nye geografiske markeder, som utviklingsland.

Nytt marked, ulik formfaktor: Skaper et nytt marked med en ny formfaktor, ofte ved å starte med enklere, mer tilgjengelige produkter. Eksempel: Introduksjonen av smarttelefoner, som kombinerte flere funksjoner i en portabel enhet med touch screen.

Andre formfaktorer og disrupsjoner

Postcards From The Future

Andre formfaktorer i analyser av disrupsjoner

Her er en oversikt over andre formfaktorer som kan være disruptive i konteksten av produktdesign og innovasjon

Modulære design: Produkter som kan tilpasses og oppgraderes, som Fairphone, som lar brukere bytte ut deler som batteri og kamera.

Fleksible og foldbare skjermer: Enheter som Samsung Galaxy Fold, som tilbyr større skjermer i kompakte formfaktorer.

Bærekraftig emballasje: Bruk av resirkulerbare materialer, som Hilary's Eat Well, som byttet til resirkulerbare esker for å forbedre bærekraft.

Bærbare teknologier: Enheter som Apple Watch og Fitbit, som integrerer databehandling i dagligdagse tilbehør.

AR- og VR-briller: Enheter som Google Glass og Oculus Quest, som endrer hvordan vi interagerer med informasjon og underholdning.

Droner og autonome kjøretøyer: Spesialiserte formfaktorer for oppgaver som fotografi, levering og transport, som DJI Phantom-droner.

3D-printede produkter: Tilpassede former laget med 3D-printing, som proteser og arkitekturelle modeller.

Haptisk tilbakemelding: Enheter som gir taktil tilbakemelding, som spillkontrollere og VR-handsker.

Hjerne-datamaskin-grensesnitt: Teknologier som Neuralink, som muliggjør direkte kommunikasjon mellom hjernen og enheter.

Nanoteknologi-baserte produkter: Produkter som bruker nanoteknologi for forbedrede egenskaper, som nanotubebaserte materialer i sportsutstyr.

DNB Asset Management

Hvorfor er formfaktorer disruptive?

Disse formfaktorene kan skape nye bruksområder, forbedre funksjonalitet og adressere samfunns- og miljømessige utfordringer. For eksempel kan bærekraftig emballasje appellere til miljøbevisste forbrukere, mens foldbare skjermer kan endre hvordan vi bruker mobile enheter. Og AR/VR briller hvordan vi kobler oss opp på de digitale plattformene. Disruptiv innovasjon skjer typisk når en ny formfaktor kombineres med et nytt marked, som vi så med smarttelefoner og digitalfotografering.

Siden vi har diskutert disrupsjoner i rammen av de industrielle revolusjonene kan vi også lage et lite case om hvordan formfaktorer har utviklet seg som en del og bidratt til de industrielle revolusjonene

5.4.1 Case: Formfaktorer og de industrielle revolusjonene

Formfaktorer har utviklet seg gjennom de fire industrielle revolusjonene, fra den første (1760-1840) til den fjerde (2010-tallet og fremover).

Postcards From The Future

Første Industrielle Revolusjon (1760-1840) og formfaktorer

Nøkkel-teknologier: Dampkraft, mekanisering, tekstilindustri, jernproduksjon.

Formfaktorer: Store, tunge maskiner som dampmaskiner og spinnemaskiner, designet for fabrikkbasert produksjon. Produkter var standardiserte og ofte funksjonelle, med lite fokus på estetikk.

Eksempler: Dampmaskiner (James Watt, 1760-tallet), spinnemaskiner (James Hargreaves, 1764; Richard Arkwright, 1769), vevstoler (Edmund Cartwright, 1785), jernbruer (Iron Bridge, 1781).

Empirisk Referanse: "The Industrial Revolution" (Wikipedia, 2024) beskriver hvordan dampkraft og mekanisering førte til store, standardiserte maskiner, med eksempler som tekstilfabrikker som økte produksjonen betydelig (f.eks. bomullsproduksjon fra 2 millioner pund i 1700 til 56 millioner pund i 1800).

Teoretisk Perspektiv: Disruptiv innovasjon (Christensen, 1997) forklarer hvordan nye formfaktorer som dampmaskiner forstyrret tradisjonelle håndverksteknikker og kottageindustri, som beskrevet i "The Lever of Riches" (Mokyr, 1990).

DNB Asset Management

Postcards From The Future

Andre Industrielle Revolusjon (1870-1914) og formfaktorer

Nøkkel-teknologier: Elektrisitet, masseproduksjon, kjemiske industrier, stål.

Formfaktorer: Mindre, mer effektive maskiner, introduksjon av forbrukerprodukter som telefoner og biler, med begynnelsen på design med fokus på estetikk og brukeropplevelse. Formfaktorer ble optimert for assembly lines og massemarkeder.

Eksempler: Glødelamper (Thomas Edison, 1879), telefoner (Alexander Graham Bell, 1876), sykler, biler (Karl Benz, 1886; Gottlieb Daimler, 1885), og elektriske kraftverk (Sebastian de Ferranti, 1891, genererte 800 kW ved 10,000V AC).

Empirisk Referanse: "Second Industrial Revolution" (Wikipedia, 2021) fremhever hvordan elektrisitet og nye materialer som stål muliggjorde mer komplekse og estetiske produkter, med eksempler som Ford Model T, som brukte 32,000 maskinverktøy og reduserte prisen fra \$780 i 1910 til \$360 i 1916.

Teoretisk Perspektiv: Masseproduksjon og standardisering (Fordism), som diskutert i "The Unbound Prometheus" (Landes, 1969), hvor formfaktorer ble designet for effektivitet og skala.

DNB Asset Management

Tredje Industrielle Revolusjon (1969 -nå) og formfaktorer

Nøkkel-teknologier: Datamaskiner, elektronikk, IT, automatisering, fornybar energi.

Formfaktorer: Miniaturisering, digitale grensesnitt, modulært design, med fokus på databehandling og tilkobling. Produkter ble mindre og mer integrerte, med økt funksjonalitet.

Eksempler: Personlige datamaskiner (Apple II, 1977), mobiltelefoner (Motorola DynaTAC, 1983), internett-tilkoblede enheter, roboter i produksjon (f.eks. i bilindustrien).

Empirisk Referanse: "The Third Industrial Revolution" (Rifkin, 2011) diskuterer hvordan digitalisering og fornybar energi endret produktformfaktorer, med 14 milliarder sensorer koblet til ressursflyter, lager, veisystemer, fabrikker, og hjem i 2015, ifølge "Welcome to the Third Industrial Revolution" (Wharton, 2015).

Teoretisk Perspektiv: Digital transformasjon (Schwab, 2016) fokuserer på hvordan formfaktorer ble mer om databehandling og global tilkobling, som beskrevet i "Understanding Industrial Design" (O'Reilly, 2016).

Fjerde Industrielle Revolusjon (2010-tallet-nå) og formfaktorer

Nøkkel-teknologier: AI, IoT, robotikk, agenter, bioteknologi, fornybar energi.

Formfaktorer: Smarte, tilkoblede, tilpassede og bærekraftige produkter, ofte hybrid av fysiske, digitale og biologiske systemer. Formfaktorer er nå adaptive, sammenkoblede, og ofte integrert med biologiske systemer.

Eksempler: Smarttelefoner (iPhone, 2007), wearable teknologi (Fitbit, 2007; Apple Watch, 2015), autonome kjøretøy (Tesla, 2010-tallet), smarte fabrikker med cyber-fysiske systemer, humanoids og droner

Empirisk Referanse: "The Fourth Industrial Revolution" (Schwab, 2016) forklarer hvordan IoT og AI skaper smarte, tilpassede formfaktorer, med eksempler som Global Lighthouse Network (McKinsey, 2018) som identifiserer fabrikker som har implementert 4IR-teknologier i stor skala.

Teoretisk Perspektiv: Konvergens av teknologier (Schwab, 2016), hvor formfaktorer er designet for å være fleksible og tilpassede, som diskutert i "Industry 4.0" (McKinsey, 2022).

Disse empiriske eksemplene viser hvordan formfaktorer har utviklet seg. Fra dampmaskiner i den første industrielle revolusjonen til smarttelefoner i den fjerde, har størrelse og kompleksitet endret seg dramatisk. Materialer har gått fra jern og tre til stål, plast, og kompositter. Brukerinteraksjon har gått fra mekaniske håndtak til digitale berøringsskjermer og i økende grad ordkommandoer.

For å oppsummere og strukturere analysen, bruker vi våre 2x2-matriser som fokuserer på størrelse og brukerinteraksjon.

Størrelse og brukerinteraksjon – industrielle revolusjoner

		Stor & Fast	Liten & Bærbar
Y-Axis: : Brukerinteraksjon	Digital	3de industrielle revolusjone (f.eks. mainframes)	4de industrielle revolusjon (f.eks. smartphones).
	Mekanisk	1st Industrielle revolusjon (f.eks. tekstilfabrikker)	2de industrielle revolusjon (f.eks. sykler)
		X-Axis: Størrelse og portabilitet	

X-aksen viser størrelse og portabilitet. Y-aksen viser type brukerinteraksjon.

Formfaktorer har som vi har sett utviklet seg fra store, mekaniske enheter i den første industrielle revolusjonen til smarte, digitale og tilpassede produkter i den fjerde.

5.5 Mini me - Det er størrelsen det kommer an på

Du har merket det på de fleste teknologiske duppedingsene du har eid og eier. De blir hele tiden mindre hvis formfaktorene ikke forhindrer det. I vår disruptive verden kaller vi det «miniaturisering». Det teorier som viser til prosessen der teknologiske enheter blir mindre over tid samtidig som de ofte øker i ytelse og effektivitet.

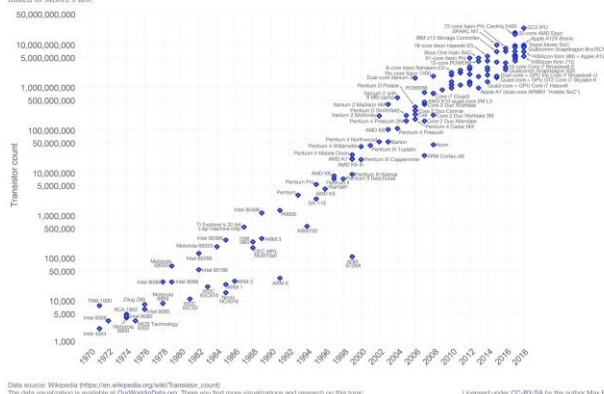
De første datamaskinene fylte hele rom og frem til dagens bærbare enheter. Transistorer som har gått fra å være flere millimeter store til å måles i nanometer, mobiltelefoner som har utviklet seg fra store klosser til slanke smarttelefoner, og medisinsk utstyr som har blitt små nok til å implanteres i kroppen.

Vi som er opptatt av eksponentielle mønstre og S-kurver ser også at denne reduksjonen i størrelse følger eksponentielle trender, der ytelsen øker samtidig som enhetene blir mindre. Et kjent eksempel som vi tidligere har forklart er Moores lov, som beskriver hvordan antall transistorer i en mikrochip doubles omtrent annethvert år, mens størrelsen reduseres.

Mindre, kraftige og mer produktive – ikke stå i veien for det toget

Moore's Law – The number of transistors on integrated circuit chips (1971-2018)

Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important as other aspects of technological progress – such as processing speed or the price of electronic products – are linked to Moore's law.



Data source: Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count).
The data visualization is available at OurWorldinData.org. There you find more visualizations and research on this topic.

Licensed under CC-BY-SA by the author Max F



De er særlig innenfor fire områder vi analyserer miniaturiseringen:

- Innenfor **medtech** gjør miniaturiserte implantater som pacemakere og insulinpumper at de er små nok til å plasseres inne i kroppen, noe som forbedrer behandlinger og livskvalitet for pasienter.
- **Forbrukerelektronikk** er kanskje det mest synlige områder. Smarttelefoner, smartklokker og andre bærbare enheter har blitt kompakte og multifunksjonelle takket være miniaturisering av komponenter som prosessorer og sensorer.
- Den **industrielle robotifiseringen** krever små sensorer og aktuatorer som gir presis overvåking og kontroll i produksjonslinjer, noe som øker effektiviteten i industrien. Utviklingen av humanoids vil sannsynligvis øke denne utviklingen raskere.
- Utstyr til **verdensrommet** der vekt og størrelse er svært viktig har hatt mange gjennombrudd fordi miniaturisering har gjort det mulig å bygge mindre, lettere satellitter og romsonder, noe som reduserer kostnadene og gjør romforskning mer tilgjengelig.

Det er ikke alltid at hele økosystemet klarer å følge med på konsekvensene som oppstår fra miniaturisering. Små batterier med fleksibel formfaktor uten flytende materiale er for eksempel et område som både medtech og forbrukerelektronikk leter etter. De gjør vi også.

Dematerialization: Ting blir mindre og konvergerer



5.6 Teknisk grensesnitt

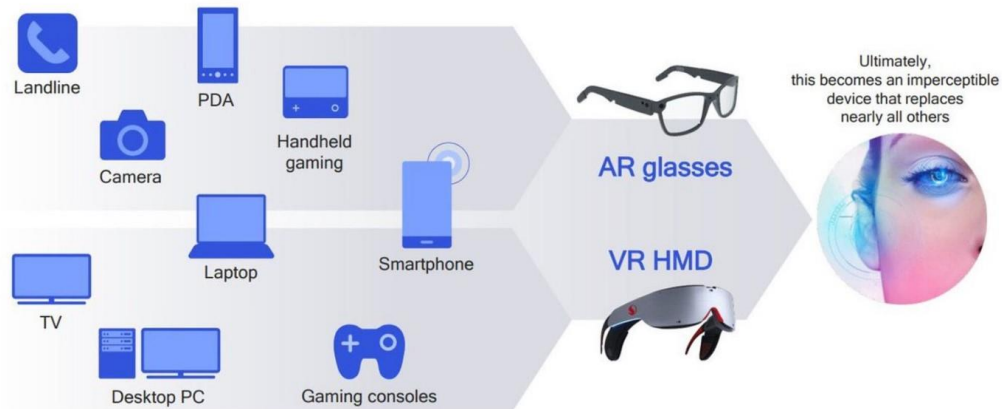
Det er et kjipt ord. Teknisk grensesnitt. Men bak ordet finnes det mye fascinasjon for oss som arbeider med disruptjoner. Det er bare et fint ord for hvordan du og jeg kommuniserer med maskinene. Utviklingen av grensesnittet mellom mennesker og maskiner (HMI) har gått fra fysiske kontroller som lysbrytere og knapper under den andre industrielle revolusjonen (ca. 1870–1914) til dagens digitale og i økende grad stemmebaserte systemer.

Grensesnitt som lysbrytere, tastaturer, fjernkontroller, bankkort med PIN-koder, bilnøkler, hotellromkort, knapper og knotter har utviklet seg betydelig. Elektrifiseringen introduserte enkle brytere, mens datamaskiner brakte tastaturer og skjermer. I dag ser vi kontaktløse betalinger, nøkkelfrie bilnøkler og stemmestyrte systemer, som alle gjør interaksjonen mer intuitiv, logisk og effektiv.

Vi ser på utviklingen av ordkommandoer som en kontinuerlig overgang mot mer intuitive og naturlige interaksjoner som en forlengelse av dagens touch- og skjermbaserte grensesnitt.

Utviklingen av grensenettet vårt til den digitale økonomien

VR usage primarily comes from console/TV/PC, but it's also moving towards AR



AR Use Cases | Shubham Gandhi | Flickr

19

Men la oss ta det i en historisk sammenheng.

Den andre industrielle revolusjonen var preget av elektrifisering, masseproduksjon og introduksjonen av nye teknologiske systemer som elektrisk kraft og telefoner. Dette la grunnlaget for endringer i hvordan mennesker interagerte med maskiner. Vi kan vi identifisere følgende utvikling:

- *Før elektrifiseringen:* Tidligere var interaksjoner med maskiner ofte mekaniske, som å bruke tau, spaker og hånddrevne systemer. For eksempel ble lys kontrollert med lyskerter eller oljelamper, og maskiner i fabrikker krevde fysisk arbeidskraft.
- *Under den andre industrielle revolusjonen:* Elektrifiseringen førte til introduksjonen av lysbrytere, knapper og enkle kontrollpaneler. Dette gjorde det mulig å automatisere prosesser, som å heve og senke tunge objekter med elektriske vinsjer i stedet for manuell kraft. Typewritere, som dukket opp på 1860-tallet, regnes som et av de tidligste eksemplene på HMI, og ga en håndgripelig kobling mellom menneskelig inngang og maskinens utgang.
- *Mot 2000-tallet:* Med datamaskinens inntog på 1960- og 1970-tallet kom mer komplekse grensesnitt, som tastaturer og skjermer. I 1965 ble den første touchskjermen utviklet av Royal Radar Establishment, og på 1970-tallet populariserte Xerox Alto grafiske brukergrensesnitt (GUIs), først i nisjeindustrier som lufttrafikkontroll.

Noen grensesnitt og utviklingen av dem

Lysbrytere: Fra manuelle lyskilder til elektriske brytere, og i dag smarte brytere som kan styres via apper eller stemme. Tastaturer: Fra mekaniske skrivemaskiner til elektroniske tastaturer integrert i datamaskiner, med fortsatt relevans i dag, men under press fra touchskjermer og stemmegrensesnitt. Fjernkontroller: Startet med infrarød teknologi for TV-er, utviklet seg til radiokontroll for bedre rekkevidde, og er nå ofte integrert i smarte hjem-systemer med stemmestyring. Bilnøkler: Fra mekaniske nøkler til elektroniske med fjernlås, og nå nøkkelfrie systemer som bruker nærhetssensorer.	Bankkort med PIN-koder: Erstattet kontanter og sjekker, med PIN som sikkerhetslag. I dag inkluderer de chip-og-PIN og kontaktløse betalinger, med muligheter for biometrisk autentisering som fingeravtrykk eller ansiktsgjenkjenning. Hotellromkort: Erstattet metallsløkker med magnetstriper eller RFID-teknologi, og moderne systemer kan integreres med mobilapper for innsjekking og tilgang. Knapper og knotter: Grunnleggende for kontroll av apparater, men mange er nå erstattet av digitale grensesnitt som touchskjermer eller stemmekontrollerte systemer
--	--

DNB Asset Management

5.6.1 Ordkommandoenes tid vil disruptere knapper og knotter

Vi sier ofte at vi nå går inn i ordkommandoenes tid. Våre ord- og stemmekommandoer vil bli det fremste grensesnittet i årene som kommer. Det å bruke stemmen vår til å kommandere datamaskiner, tv, biler og mobiltelefoner er mer intuitiv, logisk og produktivt i mange sammenhenger. Bli ikke overrasket hvis du plutselig ser noen som går og prater med brillene sine istedenfor å ha såpestykket av en telefon til øret eller at en selvkjørende bil sier «hei» før den forteller om lokalhistorien eller om trafikken ved Lysakerlokket.

Stemmeassistenter som Amazon Alexa, Google Assistant og Apple Siri er allerede integrert i hjem og biler. Disse bruker stemmegjenkjenning og naturlig språkforståelse (NLP) for å håndtere kommandoer som «slå på lyset» eller «sett på musikk».

I industrien brukes stemmekontroll for å forbedre effektivitet og sikkerhet, spesielt i miljøer der håndbruk kan være begrenset, som ved bruk av VR-briller eller i farlige arbeidsområder.

Stemme er en grunnleggende form for menneskelig kommunikasjon, og det å bruke stemme til å kontrollere maskiner er mer intuitivt enn fysiske knapper eller touchskjermer. Dette gjør det lettere for brukere å interagere uten å måtte lære komplekse systemer. Det er også mer inkluderende, siden det kan brukes av personer med fysiske funksjonshemninger, for eksempel de som har problemer med å bruke hender eller fingre.

Stemme kontroll passer godt med andre fremtidsrettede teknologier som forsterket virkelighet (AR) og virtuell virkelighet (VR), hvor hendene kan være opptatt, og med AI-systemer som kan tilpasse seg brukerens behov gjennom maskinlæring. Vi har i andre perspektivnotater skrevet om det vi kaller «The Battle of Metaverse 2.0» som vi tror starter i 2026, kanskje 2027. En kamp om nesa di, og om   la AI/AR briller erstatte mobiltelefonen. Da disrupteres v re fingre på telefonen med det   prate med din personlige digitale agent som sitter og dingler på brillestangen.

Rapporter som «[Future Trends in Human-Machine Interaction](#)» fra E-SPIN Group tror at stemmekontroll vil bli kombinert med emosjonsgjenkjenning og brain-computer interface (BCI) for enda mer naturlige interaksjoner. For eksempel at fremtidig grensesnitt mellom mennesker og maskiner (HMI) kan forstå brukeres følelser gjennom ansiktsuttrykk eller stemmetone, og tilpasse seg deretter.

Ordkommandoer er men en forlengelse av trenden mot   redusere behovet for fysisk interaksjon og øke intuitiviteten og tilgjengeligheten.

2x2 matriser

Matrise 1:

Postcards From The Future

Inngangsmetode og kompleksitet - grensesnitt

		Fysisk	Ikke-fysisk
Y-Axis: : Kompleksitet	Komplisert	Inkluderer mer avanserte fysiske grensesnitt som tastaturer og komplekse kontrollpaneler, som ble vanlige med datamaskiner	Avanserte, ikke-fysiske grensesnitt som stemmekommandoer for komplekse oppgaver og gestkontroller , som forventes � vokse i fremtiden. (VR/AR Briller, Biler, Humanoids)
	Enkel	Representerer tidlige, mekaniske grensesnitt som lysbrytere og enkle knapper, typisk for den andre industrielle revolusjonen	Moderne, enkle ikke-fysiske grensesnitt som stemmekommandoer for enkle oppgaver, som reflekterer dagens trend mot intuitive løsninger. (TV, Siri, Alexa, Grok)
		X-Axis: Inngangsmetode	

Fysisk, Enkel: Representerer tidlige, mekaniske grensesnitt som lysbrytere og enkle knapper, typisk for den andre industrielle revolusjonen.

Fysisk, Kompleks: Inkluderer mer avanserte fysiske grensesnitt som tastaturer og komplekse kontrollpaneler, som ble vanlige med datamaskiner.

Ikke-fysisk, Enkel: Moderne, enkle ikke-fysiske grensesnitt som stemmekommandoer for enkle oppgaver, som reflekterer dagens trend mot intuitive løsninger.

Ikke-fysisk, Kompleks: Avanserte, ikke-fysiske grensesnitt som stemmekommandoer for komplekse oppgaver og gestkontroller, som forventes å vokse i fremtiden.

Matrise 2:

Postcards From The Future

Interaksjonsstil og Teknologinivå - grensesnitt

		Direkte	Indirekte
Y-Axis: : Teknologinivå	Høyt teknologinivå	Touchskjermer, gestkontroller (direkte, men digital)	Stemmekommandoer, AR/VR-interaksjoner (indirekte via tale eller virtuell miljøer)
	Lavt teknologinivå	Lysbrytere, knapper (fysisk trykk)	Fjernkontroller (via signal)
		X-Axis: Interaksjonsstil	

Denne andre matrisen viser hvordan interaksjonen har blitt mer indirekte med høyere teknologinivå, som stemmekontroll, som representerer en fremtid hvor maskiner forstår og responderer på menneskelig tale uten fysisk kontakt.

5.6.2 Case: Sony vs Apple

Helt innerst i kjellerboden fant jeg for noen dager en disrupsjon fra 1980 tallet. Barna mine ristet på hodet da jeg viste dem en Walkman.

Walkman ble lansert i 1979 av Sony og var en banebrytende bærbar kassettspiller. Det er mange år siden den ble disruptert, men for oss som ønsker å forstå og lære om disrupsjoner det fortsatt et bra case.

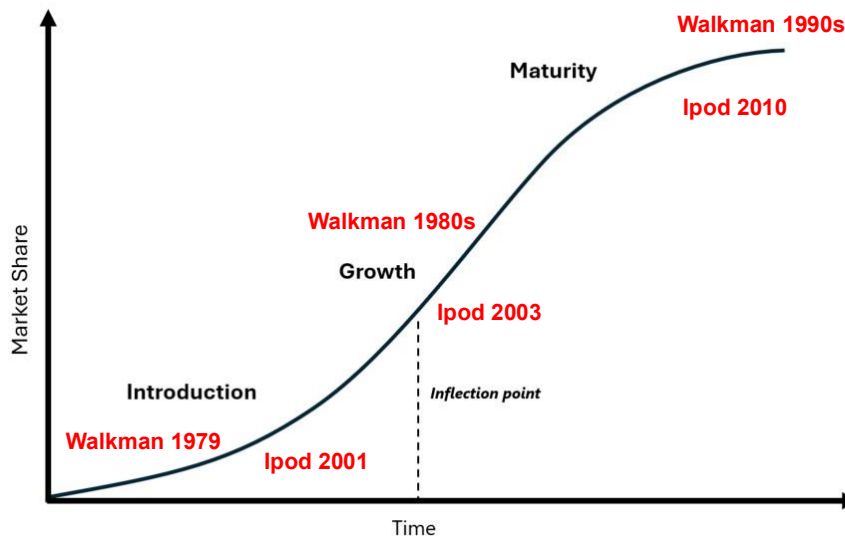
Det ser ut til at adopsjonen av Walkman følger S-kurve modellen, med langsam start, rask vekst og deretter nedgang. Salget var lavt i starten, 1979 til 1982, økte raskt på 1980-tallet, og avtok på 1990-tallet med nye teknologier som CD-spillere.

I starten var salget lavt på grunn av manglende bevissthet og høy pris, noe som passer med S-kurvens innføringsfase. Lanseringen i 1979 møtte en treg aksept, delvis på grunn av manglende bevissthet blant forbrukere og en relativt høy pris på rundt 199 dollar, omregnet til 2019-verdier, ca. 750 dollar). For eksempel solgte de første 30 000 enhetene tregt i juli 1979, med kun 3 000 solgt den første måneden

På 1980-tallet, spesielt fra 1983 til 1989, økte salget raskt da produktet ble populært, spesielt blant unge. Dette reflekterer S-kurvens vekstfase. I 1981 hadde salget nådd 1 million enheter på ni måneder for en ny modell og globalt ble toppen besteget i 1989 med 10 millioner enheter. Walkman ble «mainstream» og adopsjonen akselererte i denne fasen.

Fra 1990-tallet avtok salget gradvis da CD-spillere og senere MP3-spillere ble introdusert, noe som passer med S-kurvens metnings- og nedgangsfase. Dette viser hvordan markedet ble mettet og nye teknologier tok over. Fra 1990-tallet begynte salget å avta, drevet av introduksjonen av konkurrerende teknologier som CD-spillere der Discman ble lansert i 1984 og senere MP3-spillere. Sony solgte over 200 millioner kassetbaserte Walkman-enheter fram til produksjonen stoppet i 2010.

Disruptive S-curves: Walkman and Ipod



Kunne Sony gjort noe annerledes? Sannsynligvis. Hadde de lyktes med å videreutvikle Walkman merkevaren inn i den digitale tidsalderen ... Kanskje.

Steve Jobs reddet sannsynligvis Apple fra dødens dal med iPod. Denne digitale lille musikk dingsen som kom som Classic, Mini, Nano, Shuffle og Touch. I april 2001 ble Ipod lansert og frem til iPhone i 2007 kom rundt 50% av veksten fra denne lille rakkern. Apple sitt Ipod-salg vokste fra 189 millioner dollar til drøye 8 milliarder dollar i denne perioden. I 2022 ble den siste iPoden solgt, og eventyret resulterte i over 400 millioner solgte enheter. Den viktigste arven for Apple var nok likevel at iPoden ga dem ideen og erfaringen til iPhone og appstore.

Kanskje kunne Sony ha vært Apple. Jeg tviler.

Steve Jobs dyrket innovasjonen og disrupsjonen. Store organisasjoner gjør sjeldent det som vi har diskutert. Det finnes et sitat fra Steve Jobs som, i alle fall for meg, oppsummerer hvorfor Sony aldri kunne vært Apple:

"Innovation distinguishes between a leader and a follower"

Det er bra sagt. Tenk over det. Innovasjoner skiller en leder fra en følger.

Vårt lille Sony vs Apple case er også en fin overgang til en av de største forutsetningene som disrupsjoner. Vi kaller det teknologisk konvergens.

6.0 Hva er teknologisk konvergens?

Teknologisk konvergens er når separate teknologier, som internett og mobiltelefoner, kombineres for å lage noe nytt. Dette kan føre til innovative produkter, som smarttelefoner, som endrer hvordan vi lever og arbeider. Forskning viser at dette ofte skjer når teknologiske fremskritt gjør det mulig å integrere funksjoner, som å surfe på nettet mens du er på farten.

Dette kan være teknisk, som når maskinvare kombineres, eller funksjonelt, som når teknologier tilbyr nye bruksområder. Konvergens skaper ofte nye markeder, effektiviserer prosesser og kan føre til transformativ endringer i samfunnet.

Postcards From The Future

Teoretisk rammeverk for konvergens og disrupsjon

Schumpeters kreativ ødeleggelse (1942): Konvergens kan ødelegge eksisterende markeder ved å introdusere nye teknologier, som når smarttelefoner erstattet tradisjonelle mobiltelefoner. Dette er beskrevet i «Capitalism, Socialism and Democracy», hvor han argumenterer for at innovasjon driver økonomisk utvikling ved å erstatte gamle systemer	Rogers' diffusjonsteori (1962): I «Diffusion of Innovations» beskriver Rogers hvordan nye teknologier sprer seg i samfunnet i en S-kurve, hvor tidlige adoptere blir fulgt av tidlig flertall og senere flertall. Konvergens kan akselerere denne spredningen ved å gjøre teknologier mer tilgjengelige og brukervennlige (Lumen Learning)
Christensens disrupterende innovasjon (1997): I «The Innovator's Dilemma» forklarer Christensen hvordan nye teknologier, som starter på bunnen av markedet, gradvis tar over ved å tilby enklere, billigere løsninger. Konvergens kan være en driver for slik disrupsjon, som iPhone gjorde ved å kombinere internett og mobiltelefoni	Empirisk eksempel Historisk sett kombinerte radio og gramfon til radioapparater som kunne både spille innspilt musikk og motta radiosignaler. Senere fulgte TV, som kombinerte lyd og bilde. I dag er smarttelefonen et klassisk eksempel, som kombinerer funksjoner fra telefoner, kameraer, musikkspillere, GPS-enheter og internett-browsere i en enkel enhet

6.0.1 Case: Konvergens av internett og mobiltelefoner: «iPhone-øyeblikket»

Før iPhone i 2007 var mobiltelefoner primært brukt til stemmeoppringninger og SMS, mens internett var knyttet til stasjonære datamaskiner. Mobiltelefoner hadde begrenset internettfunksjonalitet som var treg og upraktisk. Internett var et stasjonært fenomen, og mobilen var ikke brukervennlig.

I juni 2007 lanserte Apple iPhone, som for første gang kombinerte en mobiltelefon med en fullverdig internettbrowser og en touch-skjerm som grensesnitt. Denne konvergensen av mobiltelefoni og internett skapte en ny type enhet: smarttelefonen. iPhone introduserte ikke bare mobilt internett på en brukervennlig måte, men også muligheten til å laste ned apper via App Store, som ble lansert i 2008. Dette gjorde iPhone til mer enn en telefon, det ble en PC i lomma med ubegrenset potensial.

Produsenter som Nokia og Motorola kom fra en verden av enkle telefoner, ofte kalt «dumbphones» og slet med å følge etter da brukerne plutselig forventet internett i lomma og oppdateringer på software. Samtidig måtte operatørene redesigne hele forretningen sin. Når data gikk fra tilleggstjeneste til selve produktet, skjøt investeringene i 3G og deretter 4G fart, prisingen ble mer datadrevet, og partnerskap med plattformene ble viktigere enn subsidier av enkle håndsett.

Google lanserte Android kort tid etter og ga produsentene et alternativ til iOS, men standarden for hvordan en smarttelefon skulle føles og fungere var allerede satt. Resultatet var en eksplosiv overgang fra tradisjonelle mobiler til smarttelefoner på bare noen få år. Rundt dette vokste en ny økonomi der utviklere kunne bygge og selge apper direkte til brukerne, og der plattformene konkurrerte om best verktøy, best distribusjon og best inntektsdeling. Utviklerinntektene i App Store steg til titalls milliarder dollar i løpet av det første tiåret, og lignende tall fulgte på Android. For brukerne ble telefonen mer enn et samtaleapparat. Den ble kamera, lommebok, underholdning, arbeidsverktøy og personlig assistent i ett. Det er kjernen i disrupsjonen her. Når software flytter verdien fra hardware til tjenester (SaaS), endres hele kjeden fra produsent til operatør til utvikler, og hverdagsvanene våre følger etter.

Disrupsjonens spredning til andre industrier

Mobilt internett via iPhone påvirket mange sektorer:

Postcards From The Future

I-Phone disrupsjonens spredning til andre industrier

Medie- og underholdningsindustrien: Strømmetjenester: Tjenester som Spotify og Netflix ble mulig gjort av mobilt internett og smarttelefoner. Musikk og video ble tilgjengelig på forespørsel, noe som reduserte salget av fysiske medier som CD-er og DVD-er. Sosiale medier: Plattformen som Instagram, Snapchat og TikTok skyldte sin vekst på smarttelefonenes kameraer og mobilt internett, som muliggjorde deling av innhold i sanntid. Journalistikk: Nyhetsmedier måtte tilpasse seg, da lesere nå kunne tilgang til nyheter via telefoner, og sosiale medier ble en konkurrerende kilde til informasjon. Reise- og transportindustrien: Ride-hailing og delingsøkonomi: Uber og Lyft ble mulig gjort av GPS, mobilt internett og betalingsapper, som alle ble integrert i smarttelefoner. Reiseplanlegging: Apper som Booking.com og Airbnb revolusjonerte reiseindustrien ved å tilby enkle, mobile plattformer for booking og deling av boenheter	Finans- og betalingsindustrien: Mobilbank: Banker utviklet apper for å tilby tjenester som betalinger og kontooversikt direkte fra telefonen Digital valuta og betalinger: Tjenester som PayPal og Venmo ble populære, og senere utviklet seg til mer avanserte løsninger som kryptovalutaer Utdannings- og arbeidsmarkedet: E-læring: Plattformen som Coursera og Khan Academy ble tilgjengelige via mobile enheter, noe som utvidet utdanningens rekkevidde Fjernarbeid: Smarttelefoner og mobilt internett muliggjorde arbeid på farten, og la grunnlaget for dagens fjernarbeidskultur. Personvern og etikk: Økt datainnsamling via smarttelefonenes evne til å samle inn data (lokasjon, bruksmønstre, etc.) har ført til økte bekymringer om personvern og etiske spørsmål om datamissbruk, som fortsatt er debattert.
--	---

Eksempler og teoretiske koblinger

Nokia: Dominert mobilmarkedet med "dumbphones", men klarte ikke å tilpasse seg smarttelefonene og mistet markedsandel. Blockbuster: Video-leiebutikker ble overflødig gjort av strømmetjenester som Netflix, som ble tilgjengelig via smarttelefoner. Kodak: Digitale kameraer i smarttelefoner reduserte etterspørselen etter tradisjonelle kameraer, noe som bidro til Kodaks fall.

Teoretiske koblinger:

Schumpeters kreativ ødeleggelse: iPhone ødela markedet for tradisjonelle mobiltelefoner og skapte et nytt marked for smarttelefoner og apper. **Christensens** disrupterende innovasjon: iPhone startet som en "low-end" løsning (enklere enn datamaskiner) men utviklet seg til en "new-market" disrupsjon ved å skape nye markedsmuligheter. Rogers' diffusjonsteori: Adopsjonen av smarttelefoner fulgte en **S-kurve**, hvor tidlige adoptere (teknisk interesserte) ble fulgt av tidlig flertall (mainstream-brukere) og senere flertall (størsteparten av befolkningen).

DNB Asset Management



Matrise 1:

Postcards From The Future

Disrupsjonens påvirkning på industrier

Industri	Direkte disrupsjon	Indirekte disrupsjon
Mobiltelefon-industrien	Tradisjonelle telefoner erstattet av smarttelefoner	Nytt marked for Android
Medier	Aviser og TV endret distribusjonsmodeller	Oppkomst av sosiale medier og strømmetjenester
Transport	Oppkomst av ride-hailing (Uber, Lyft)	Ny reiseplanlegging (Airbnb, Booking.com)
Bank og finans	Mobilbank og betalinger	Utvikling av fintech og digital valuta

DNB Asset Management

Direkte disrupsjon refererer til industrier som ble direkte rammet av iPhone, mens indirekte disrupsjon refererer til industrier som ble påvirket gjennom nye muligheter skapt av mobilt internett.

Matrise 2:

Postcards From The Future

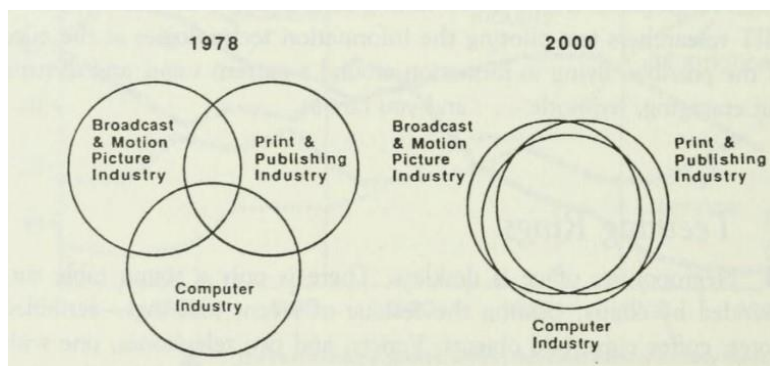
Samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser

Konsekvens	Positivt	Negativt
Samfunnsmessig	Bedre kommunikasjon og tilgang til informasjon	Personvern bekymringer og avhengighet
Økonomisk	Ny jobbskaping i teknologi produktivitetsøkning	Jobbtap i tradisjonelle industrier (f.eks. kameraer, medier)
Kulturelt	Globalisering og kulturell utveksling	Redusert fysisk sosial interaksjon
Innovasjoner	Akselerert utvikling av nye teknologier	Økt press på kompetansebaserte regulering

DNB Asset Management

Denne matrisen viser hvordan iPhone og mobilt internett har påvirket samfunn, økonomi, kultur og innovasjon, både positivt og negativt.

Konvergeringen i consumer electronics



6.1 «Konvergenskatalysatorteorien»

Avslutningsvis i dette perspektivnotatet oppsummerer vi de ulike teorien med å lage en ny teori (jada, kvalifiserer neppe til noe nobelpris i økonomi).

Denne teorien handler om hvordan kombineringen av ulike teknologier kan føre til store endringer i hvordan vi lever og arbeider. Den sier at når teknologier som internett og mobiltelefoner kombineres, som iPhone gjorde, kan det skape noe helt nytt som forandrer eksisterende markeder og skaper nye. For eksempel endret iPhone ikke bare mobiltelefoner, men også hvordan vi bruker medier, reiser og banker. Teorien understreker at disse endringene kan spre seg til andre områder og påvirke samfunnet stort.

Konvergenskatalysatorteorien

Konvergenskatalysator teorien vår bygger på flere kjente ideer:

Disrupterende innovasjon av Clayton Christensen (1997) forklarer hvordan nye teknologier kan ta over markeder ved å tilby enklere løsninger, som iPhone gjorde med mobilt internett.

Kreativ ødeleggelse av Joseph Schumpeter (1942) beskriver hvordan nye innovasjoner ødelegger gamle industrier og skaper nye, som vi så med smarttelefoner som erstattet tradisjonelle mobiltelefoner.

Diffusjon av innovasjoner av Everett Rogers (1962) viser hvordan nye teknologier sprer seg, ofte i en S-kurve, som iPhone gjorde fra tidlige brukere til mainstream.

Empiriske eksempler inkluderer iPhone, elektriske biler og strømnettsjenester, som alle viser hvordan konvergens av innovasjonsplattformer kan skape, ødelegge og endre markeder.

Inspirasjonen kommer fra moderne trender som digital transformasjon og fremtidige konvergenser, som fysiske, digitale, selvkjørende agenter og ordkommandoer som kan drive nye bølger av endring. Noen av de bølgene blir som disruptive tsunamier for produksjonsindustrien, transportsektoren, utdanning og kommunikasjon

«Konvergenskatalysatorteorien» påpeker at når to eller flere distinkte teknologier konvergerer for å skape et nytt produkt eller tjeneste, fungerer denne konvergens som en katalysator for disrupterende innovasjon.

Teorien bygger på følgende nøkkelkomponenter:

Konvergenskatalysatorteorien

Konvergenskatalysatorteorien postulerer at når to eller flere distinkte teknologier konvergerer for å skape et nytt produkt eller tjeneste, fungerer denne konvergens som en katalysator for disrupterende innovasjon.

1. Teknologisk konvergens: Sammensmeltingen av tidligere separate teknologier, som internett og mobiltelefoner i iPhone. Den tilsvarende sammensmeltingen tror vi skjer med elektriske enheter og selvkjørende teknologi (transportation as a service), fysiske og digitale agenter som erstatter hender, føtter og kognitive prosesser pga konvergens av maskinlæring og robotics hardware og konvergens av AI/AR og ordkommandoer.

2. Disrupterende innovasjon: Den konvergente teknologien tilbyr overlegen verdi (f.eks. lavere kostnad, bedre ytelse, større bekvemmelighet) som utfordrer etablerte markeder.

3. Markedsforandring: Fører til nedgang i tradisjonelle industrier og opprettelse av nye markeds kategorier.

4. Spillover-effekter: Påvirkning strekker seg til relaterte industrier, som medier, transport og finans.

5. Adopsjonsdynamikk: Følger en S-kurve, med initial sakte vekst, rask ekspansjon og til slutt metning.

6. Langsiktig innvirkning: Resultater i kreativ ødeleggelse, hvor gamle systemer erstattes av nye, ofte med betydelige økonomiske og sosiale implikasjoner.

Teorien trekker inspirasjon fra flere moderne konsepter:

- **Konvergensparadigmet:** I dagens digitale tidsalder interagerer nye og gamle medier og teknologier på komplekse måter. Konvergensparadigmet antyder at teknologier ikke bare erstatter hverandre, men også forsterker hverandre.
- **Digital transformasjon** i bedrifter og samfunn er ofte drevet av konvergens av teknologier som AI, IoT og skytjenester. Dette viser hvordan konvergens kan være en drivkraft for bred disrupsjon.
- **Fremtidige konvergenser**, som AI og bioteknologi, forventes å drive nye store disrupsjoner. Dette understreker relevansen av teorien for å forstå fremtidens endringer, som potensielle konvergenser av AI, VR og helseteknologi.

Teorien baserer seg på flere etablerte konsepter og forskningsfelt:

Postcards From The Future

Konvergenskatalysatorteorien

1. Disrupterende innovasjon (Clayton Christensen):

Christensens teori om disrupterende innovasjon (1997) forklarer hvordan nye teknologier kan starte på bunnen av markedet og gradvis ta over ved å tilby enklere, billigere eller mer konvensiente løsninger. iPhone-øyeblikket er et klassisk eksempel, der mobilt internett og smarttelefoner disrupterte tradisjonelle mobiltelefonmarkeder.

2. Kreativ ødeleggelse (Joseph Schumpeter):

Schumpeters konsept om kreativ ødeleggelse (1942) beskriver hvordan innovasjon fører til at gamle industrier brytes ned og nye oppstår. Konvergens av teknologier kan være en drivkraft for denne prosessen, som vi så med smarttelefonenes påvirkning på mobiltelefoner, kameraer og medieforbruk.

3. Diffusjon av innovasjoner (Everett Rogers):

Rogers' teori (1962) om hvordan innovasjoner sprer seg i samfunnet, ofte i en S-kurve, er relevant for å forstå hvordan konvergente teknologier adopteres og blir mainstream. iPhone-øyeblikket fulgte denne S-kurven, med tidlige adoptere (teknologientusiaster) fulgt av bred aksept.

DNB Asset Management

4. Teknologisk konvergens:

Konseptet om teknologisk konvergens er sentralt og refererer til sammensmeltingen av tidligere separate teknologier. Dette er grunnlaget for teorien vår og er godt dokumentert i litteratur om teknologisk utvikling.

5. Empiriske eksempler:

iPhone: Kombinasjonen av internett, mobiltelefoni og databehandling skapte en ny markedskategori og disrupterte flere industrier, som mobiltelefoner, kameraer og musikkspillere.

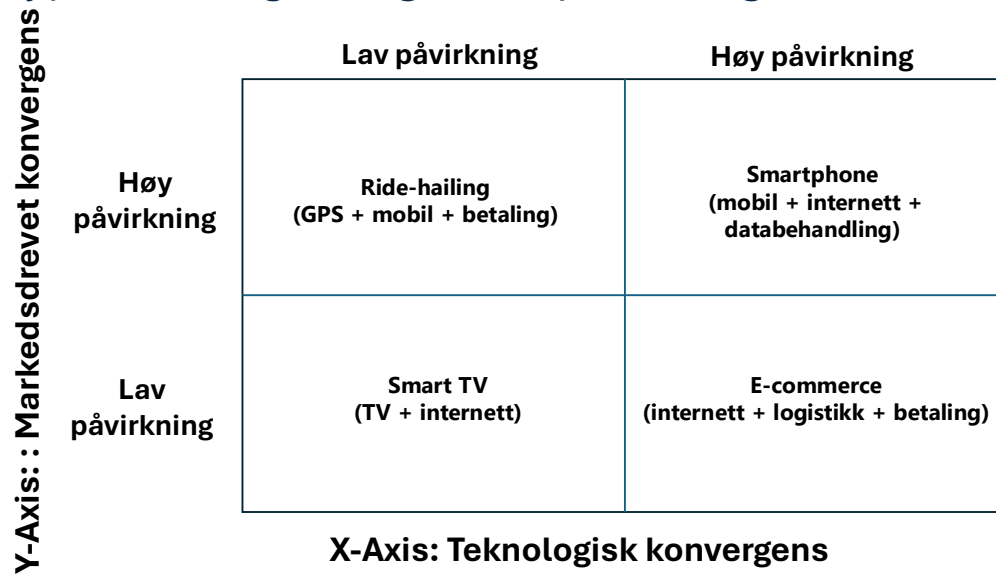
Elektriske kjøretøy (EVs): Konvergens av batteriteknologi, elektriske motorer og programvare har disruptert bilindustrien og påvirket energisektoren.

Strømmetjenester: Konvergens av internett, video og databehandling har endret medieforbruk og disruptert tradisjonelle mediebedrifter.

2x2- Matrise:

Teknologisk konvergens: Fokuserer på sammensmeltingen av teknologier.

Markedsdrevet konvergens: Fokuserer på hvordan konvergens skaper nye markeder eller forretningsmodeller.



6.2 Disrupsjoner i transportsektoren

Gitt antagelsene om full regulatorisk godkjenning, null trafikkulykker og en pris på 5 kroner per km, kan selvkjørende biler som en tjeneste ha følgende effekter:

Disrupsjoner i transportsektoren

Personlig bileierskap: Med en billig tjeneste vil mange droppe å eie biler, noe som reduserer salget av nye biler og påvirker bilindustrien negativt.

Kollektiv trafikk: Selvkjørende biler kan konkurrere med busser og tog for korte reiser, men kollektivtransport kan tilpasse seg ved å integrere selvkjørende teknologi for effektivitet.

Korte flyreiser: Korte distanser (f.eks. under 500 km) er selvkjørende biler raskere/billigere, og redusere behovet for flyreiser.

Bilforsikring: Med null ulykker vil tradisjonell forsikring avta, men nye modeller for teknisk svikt eller cybertrusler kan vokse.

Bilfinansiering: Færre private biler reduserer behovet for finansiering, men nye modeller for tjenestebasert transport kan oppstå.

Kjøreskoler: Med færre som lærer å kjøre, vil etterspørselen synke, og kjøreskoler kan bli overflødige.

Sykehus og rehabilitering: Færre trafikkulykker vil redusere pasienter, og frigjøre ressurser til andre helsetjenester.

Bilverksteder: Selvkjørende biler kan kreve mindre vedlikehold, noe som reduserer behovet for tradisjonelle verksteder.

Bensinstasjoner: Hvis selvkjørende biler er elektriske, vil etterspørselen etter fossilt brensel falle, og bensinstasjoner må omstilles

Bilforhandlere: Salg av private biler vil avta, men forhandlere kan bli servicepunkter for selvkjørende flåter.

Garasjeplasser: Med færre private biler vil behovet for parkeringsplasser reduseres, og byrom kan omgjøres til andre formål.

2x2-matrisene våre:

Matrise 1:

Postcards From The Future

Disrupsjon av transportmodeller

Eierskap	Veibasert	Luftbasert
Privat	Disruptet majoriteten bruker «transportation as a service» over tid	Ikke vanlig i dag men eVTOL-teknologien kan individualisere luftbasert transport over tid
Delt	Disruptert Taxi blir selvkjørende; Kollektivtransport: Kan integre selvkjørende, utfyllende punkt til punkt	Disruptet Korte flyreiser disrupteres av selvkjørende for korte distanser eVTOL for urbane tilbringer

 Asset Management

Matrise 2:

Postcards From The Future

Disrupsjon av støtteindustrier

Tilpasnings- potensial	Direkte relatert til kjøring	Indirekte relatert
Høyt	Bilforsikring (nye modeller), Bilfinansiering (tjenestebasert), Bilforhandlere (service)	Sykehus (færre ulykker)
Lavt	Kjøreskoler, Bilverksteder (mindre vedlikehold), Bensinstasjoner (elektriske biler)	Garasjeplasser (mindre behov)

 Asset Management

«Konvergenskatalysatorteorien» kan beskrive hvordan teknologisk konvergens i selvkjørende biler skaper et nytt transportparadigme som løser eksisterende problemer og skaper nye muligheter. I dette scenariet disrupterer selvkjørende biler som en tjeneste personlig

bileierskap, kollektivtransport og korte flyreiser, mens de også påvirker støtteindustrier som forsikring, finansiering og infrastruktur. Matrisene illustrerer også hvordan ulike deler av transportsektoren og dens støttesystemer enten blir endret eller disruptert.

6.2.1 Droner, selvkjørende biler og humanoids og disruptjon av «last mile»

«Last mile» er den siste etappen i leveringsprosessen, fra et lager eller distribusjonssenter til kundens dør. Dette er ofte dyrt og utfordrende på grunn av trafikk, parkering og arbeidskostnader. Droner, selvkjørende biler og humanoids kan forbedre dette ved å kombinere styrkene deres. Droner for direkte levering, selvkjørende biler for transport over lengre avstander, og humanoids for siste de siste skrittene til døren.

Vår spekulative «Konvergenskatalysatorteori» sier at når teknologier som autonomkjøring, AI og robotikk smelter sammen, kan det starte store endringer. For eksempel kan en selvkjørende bil frakte pakker til et område, deretter bruke droner for å levere direkte til kunder, og humanoids for å bære pakker til døren i vanskelige områder. Dette kan redusere kostnader, øke hastighet og forbedre tilgjengelighet.

Postcards From The Future

Konvergens av droner, selvkjørende biler og humanoids

Konvergens kan redusere kostnader, øke hastighet og forbedre tilgjengelighet.

Siste-mil-leveranser er ofte dyrt og utfordrende på grunn av trafikk, parkering og arbeidskostnader. Droner, selvkjørende biler og humanoids kan forbedre dette ved å kombinere styrkene deres:

Droner: Kan levere direkte til kundens dør, spesielt i urbane områder, og unngå trafikk. De har begrensninger som begrenset lastekapasitet og rekkevidde, men er ideelle for raske, lette leveringer.

Selvkjørende biler: Kan transportere flere pakker over lengre avstander, navigere effektivt gjennom trafikk, og operere 24/7 uten pauser.

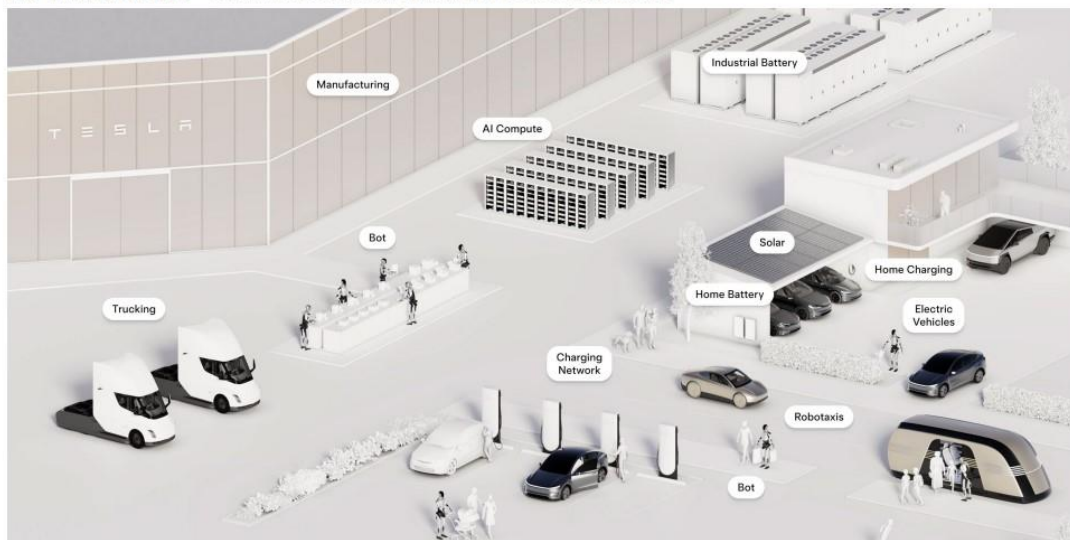
Humanoids: Kan håndtere siste skrittet, som å bære pakker fra bilen til døren, spesielt i områder hvor droner eller biler ikke kan nå, selv om de er i tidlig fase.

Konvergens kan innebære at en selvkjørende bil frakter pakker til et område, deretter bruker droner for å levere direkte til kunder, og humanoids for å bære pakker til døren i vanskelige områder. Dette kombinerer styrkene: bilens lastekapasitet, dronens tilgjengelighet og humanoidens fleksibilitet.

 Asset Management

Scale & Scope – batterier, AI og fysiske agenter konvergerer

THE TESLA ECOSYSTEM – CREATING A CLEANER, SAFER, MORE ENJOYABLE WORLD



7.0 Flywheel

Jeg har aldri studert fysikk, men hvis jeg ble sendt ut på en strafferunde på skolebenken hadde jeg valgt fysikk. Ord er manipulerbare, det er ikke i fysikken. Når nye forretningsmodeller vokser frem i en disruptiv hastighet følger gamle og nye begreper i kjølevannet. Et slikt begrep er «Flywheel». Det er fra fysikken, hvor et svinghjul lagrer kinetisk energi og opprettholder bevegelse gjennom rotasjon. I forretningskontekst, popularisert av Jim Collins i boken «*Good to Great*», brukes flywheel som en analogi for en selvforsterkende syklus der små, kumulative handlinger bygger momentum, som igjen driver vekst og suksess i en virksomhet. I teknologisektoren beskriver flywheel-modellen hvordan selskaper skaper en positiv tilbakemeldingssløyfe der hver del av forretningsmodellen forsterker de andre, noe som fører til eksponentiell vekst.

I teknologisektoren er flywheel-modellen spesielt relevant fordi digitale plattformer ofte har nettverkseffekter, lave marginalkostnader og skalerbarhet. Modellen fokuserer på å identifisere kjerneaktiviteter som driver vekst, forbedrer kundeopplevelsen og reduserer friksjon, slik at systemet "spinner raskere" over tid. Hver iterasjon av syklusen styrker konkurransefortrinnet.

For oss som bor i nord er det alltid lett å hente analogier fra vinterlandskapet. Tenk på en snøball som ruller ned en bakke. I starten er den liten og krever innsats for å bevege seg, men etter hvert som den ruller, vokser den og får fart uten proporsjonal økning i innsats. I en teknologibedrift er «snøballen» kundebasen, teknologien eller datainnsamlingen, og «bakken» er markedet eller plattformen som muliggjør vekst.

Fra et organisasjonsteoretisk ståsted kan flywheel-modellen knyttes til systemteori og ressursbasert teori. Systemteori ser organisasjoner som sammenkoblede systemer der endringer i én del påvirker helheten. Flywheel-modellen illustrerer dette ved å vise hvordan forbedringer i én komponent, som for eksempel brukeropplevelse forsterker andre komponenter som kundelojalitet og inntekter. Ressursbasert teori understreker at unike ressurser og kapabiliteter (som data, teknologi eller merkevare) gir konkurransefortrinn. I flywheel-modellen blir disse ressursene kontinuerlig styrket gjennom syklusen.

Litt gresk? La oss ta noen eksempler.

Amazons flywheel starter med lave priser, som tiltrekker flere kunder. Økt kundevolum fører til høyere salg, som igjen gir Amazon mulighet til å forhandle bedre avtaler med leverandører. Dette reduserer kostnadene, slik at Amazon kan senke prisene ytterligere, og syklusen gjentar seg. Tilleggstjenester som Prime og AWS forsterker flywheel-effekten ved å øke kundelojalitet og generere data for personalisering. Momentumet skjer ved at for hver iterasjon blir det vanskeligere for konkurrenter å matche Amazons priser og utvalg.

Ubers flywheel drives av nettverkseffekter. Når flere passasjerer bruker plattformen, blir ventetiden kortere, noe som tiltrekker flere sjåførere som ønsker å tjene penger. Flere sjåførere forbedrer servicenivået (raskere henting, større dekning), som igjen tiltrekker flere passasjerer. Momentum skapes ved at jo større nettverket blir, desto mer attraktiv blir plattformen for både sjåførere og passasjerer.

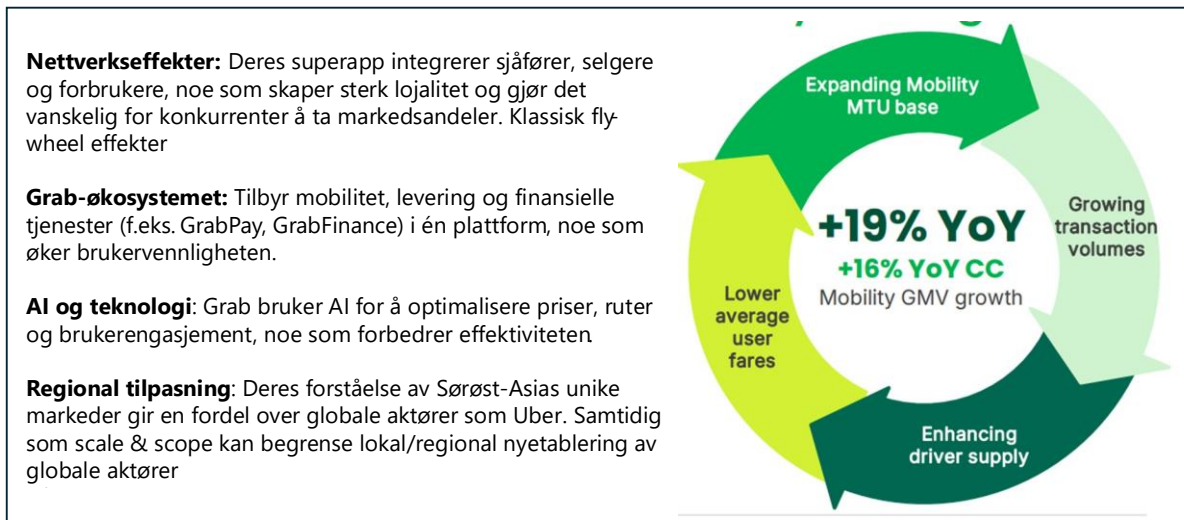
Spotify bruker data fra brukernes lyttevaneer til å forbedre anbefalinger og spillelister. Bedre personalisering øker brukertilfredsheten, noe som fører til økt bruk og flere abonnenter. Dette gir Spotify mer data og inntekter, som igjen investeres i teknologi og innhold. Momentum skjer ved at sterke anbefalinger skaper en barriere for konkurrenter, da brukere blir «låst inn» i Spotifys økosystem.

Et annet eksempel er Grab

Postcards From The Future

Grab – Vedvarende konkurransefortrinn

Konklusjon: Grabs nettverkseffekter, regionale og teknologiske plattform gir et vedvarende konkurransefortrinn.



Kjennetegn ved flywheel-modeller i teknologisektoren er nettverkseffekter der verdien av plattformen øker med antall brukere og skalerbarhet der digitale produkter har lave marginalkostnader, slik at vekst ikke krever proporsjonale kostnadsøkninger. Data er som drivstoff der data er generert av brukere forbedrer produktet, som igjen tiltrekker flere brukere. Flywheel-modeller prioriterer ofte kundeopplevelsen for å drive lojalitet og vekst.

Utfordringer med flywheel-modeller er knyttet til startkostnader. Å få flywheel i gang krever betydelige investeringer som for eksempel subsidiering av priser eller markedsføring. Store plattformer kan møte antitrust- eller personvernreguleringer som bremser momentum.

2x2 matrise

X-aksen kaller vi kundesentrering og den kan være lav vs. Høy. Den måler hvor sentral kundeopplevelsen er for flywheel-dynamikken forstått som personalisering, brukervennlighet, og lojalitet. Kundesentrert design henter inspirasjon fra Brown sin teori i Design Thinking fra 2008. Flywheel-modeller i teknologisektoren lykkes ofte ved å prioritere kundeopplevelsen, og kundeopplevelsen er en kjernekomponent i flywheels som SoFi og Hims.

Y-aksen kaller vi skaleringshastighet og deler mellom lav og høy. Den måler hvor raskt flywheel kan skales, basert på kapitalintensitet, regulatoriske barrierer og teknologisk modenhet. Kapitalintensitet og skalerbarhet er et sentralt tema i Porter's Five Forces fra 1979.

Postcards From The Future

Kundesentrering og skaleringshastighet

		Lav	Høy
Y-Akse: Skaleringshastighet	Høy	Teknologi-dominert - Fokus på teknologisk kvalitet/operasjonell effektivitet - Rask skaling via lave marginalkostnader/moden teknologi	Kunde-drevet - Kundelojalitet drevet av personalisering/brukervennlighet - Digitale plattformer med sterke nettverkseffekter (Katz & Shapiro, 1985)
	Lav	Infrastruktur-dominert - Store kapitalkrav, regulatoriske barrierer - Teknologi viktigere enn kundeopplevelse	Kunde-drevet - Høy kundesentrering + teknologisk innovasjon - Skaling begrenset av kompleksitet/kapitalbehov - Systemteori (Senge, 1990) komponenter forsterker hverandre
		X-Akse: Kundesentrering	

Noen flywheels krever betydelige investeringer i infrastruktur, slik som Joby og Tesla, mens andre skalerer raskt med lave marginalkostnader som for eksempel Zscaler.

I kvadranten oppe til venstre finner vi det vi kaller teknologi-dominert flywheel. Selskaper fokuserer på teknologisk kvalitet eller operasjonell effektivitet, ikke kundeopplevelse. Skaling er rask pga. lave marginalkostnader eller moden teknologi. Bedre teknologi tiltrekker kunder, øker inntekter, og muliggjør videre teknologisk utvikling. Fanuc sine Industrielle roboter selges basert på kvalitet, ikke kundelojalitet. Moden teknologi gir rask skaling. Zscaler med sin skybaserte cybersecurity skalerer raskt, men kundeopplevelsen er sekundær til teknologisk pålitelighet. Napatech leverer nettverkskort med fokus på ytelse, ikke brukeropplevelse. De er ikke, men de kan skalere raskt i B2B-markedet i 2026, og er derfor en del av denne kvadranten.

Den andre kvadranten oppe til høyre kaller vi kunde-drevet skaleringsflywheel. Selskaper prioriterer kundeopplevelse som personalisering og brukervennlighet og det driver lojalitet og nettverkseffekter. Skaling er rask pga. digitale plattformer. SoFi har Personaliserte finansielle produkter som øker kundelojalitet, og digitale tjenester skalerer raskt. Hims har en Brukervennlig telehelse plattform som driver vekst, med rask skaling i digitale kanaler.

MercadoLibre er en E-handel og betalingsplattform forbedrer kundeopplevelsen, med sterk skalering via nettverkseffekter. Superapp-modellen til Grab forbedrer brukeropplevelsen, og nettverkseffekter gir rask vekst.

Nettverkseffektteorier (Katz & Shapiro fra 1985) er en underliggende sentral teori. Det forklarer hvorfor plattformer som Grab og MercadoLibre vokser eksponentielt når de tiltrekker flere brukere. Direkte nettverkseffekter som for eksempel flere brukere øker verdien for alle og indirekte nettverkseffekter som for eksempel flere selgere tiltrekker flere kjøpere er sentrale.

Den tredje kvadranten nede til venstre kaller vi linfrastruktur-dominert flywheel. Selskaper krever betydelige investeringer i infrastruktur eller regulatorisk godkjenning, med fokus på teknologi fremfor kunder. Skalering er sakte pga. kapitalintensitet. Teknologisk fremgang øker adopsjon, reduserer kostnader, og muliggjør videre innovasjon. Eos Energy sine batteriløsninger krever store investeringer, og kundeopplevelsen er sekundær. Skalering bremses av produksjonskostnader. Joby og Archer har Lufttaxi modeller som krever infrastruktur og regulatoriske godkjenninger, noe som bremser skalering.

Den siste kvadranten kaller vi kunde-drevet innovasjonsflywheel. Selskaper kombinerer høy kundesentrering med teknologisk innovasjon, men skalering bremses av kompleksitet eller kapitalbehov. Forbedret kundeopplevelse øker lojalitet, genererer data/inntekter, og driver teknologisk innovasjon. Tesla sine personaliserte funksjoner som programvareoppdateringer og autonom kjøring øker kundelojalitet, men skalering bremses av produksjonskostnader. Systemteori (Senge, 1990) er sentralt. Flywheel-modeller er systemer der hver komponent forsterker de andre. Matrisen fanger dette ved å vise hvordan nettverkseffekter og data samspiller for å drive vekst. Teslas flywheel følger et system der flere biler gir mer data som gir bedre autonom kjøring og som gir flere og lojale kunder. Det er et system der data og nettverkseffekter samvirker. SoundHound sin stemmegjenkjenning forbedrer brukeropplevelsen, men skalering har så langt vært begrenset av teknologisk utvikling og markedsadopsjon.

Data er i vår verden en strategisk ressurs, slik som Barney beskrev sin ressursbaserte teori fra 1991. Data er en unik ressurs som gir konkurransefortrinn, som med eksempelene fra Zscaler og SoundHound. Data fra forbrukere forbedrer AI, personalisering og sikkerhet, som igjen

tiltrekker flere brukere. SoundHounds stemmegjenkjenning forbedres gjennom data fra brukerinteraksjoner, noe som gjør teknologien mer nøyaktig og attraktiv.

8.0 Bølgeteorier og den sjette bølgen. Er du klar?

Det hender jeg lar aksjemarkedet få utvikle seg uten mine øyne. Særlig om sommeren kan jeg sitte å se på bølgene som rytmisk slår mot stranden. Vi mennesker har en dyp fascinasjon for mønstre, og er sannsynligvis dypt forankret i vår kognitive og evolusjonære utvikling. Mønstre finnes overalt, fra naturen som gir sesongvariasjoner til kunst, vitenskap og dagligliv. Denne fascinasjonen stammer fra hjernens evne til å gjenkjenne og tolke mønstre, en ferdighet som har vært avgjørende for overlevelse. For eksempel, å gjenkjenne mønstre i været kan hjelpe med jordbruksplanlegging, mens å gjenkjenne sosiale mønstre kan styrke samfunnsbygging. Forskning tyder på at hjernen vår er bygd for å finne mønstre for å gi oss en følelse av orden, forutsigbarhet og sikkerhet. Det finnes teorier som tar utgangspunkt i sommerbølgene.

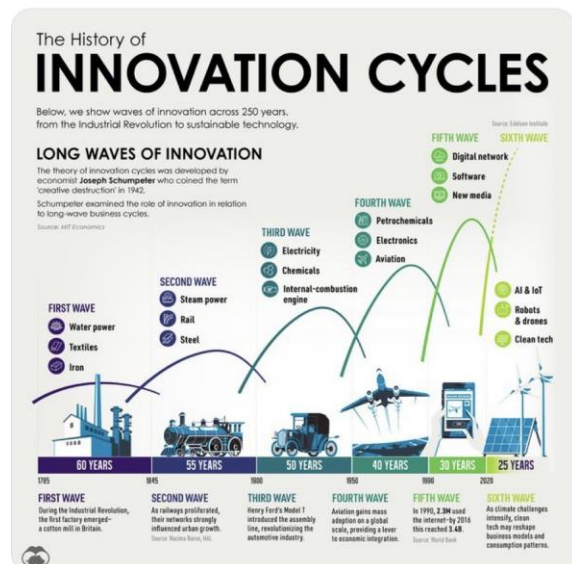
Postcards From The Future

Bølgeteorier og innovasjonssyklusler

Bølgeteorier i økonomi og innovasjon handler om lange sykluser i økonomisk aktivitet, ofte knyttet til teknologiske gjennombrudd.

Disse teoriene foreslår at økonomien ikke utvikler seg jevnt, men i bølger av vekst og stagnasjon, drevet av innovasjoner som skaper nye industrier og omformer eksisterende.

De mest fremtredende teoriene er Kondratiev-bølgen og Smihula-bølgene, begge med røtter i historisk økonomisk analyse og teknologisk fremgang.



Kondratiev-bølgen, også kjent som Kondratiev-syklusen, ble først introdusert av den russiske økonomen Nikolai Kondratiev i 1920-årene, med internasjonal oppmerksomhet gjennom hans verk *"The Long Waves in Economic Life"* fra 1926. Joseph Schumpeter navnga dem

En bølge har en varighet på 45 til 60 år med syklisk vekst i bølgen. Kondratiev identifiserte ekspansjon og stagnasjon, med senere moderne inndelinger som inkluderer fire perioder: ekspansjon, kollaps, stagnasjon og rekreasjon. På 1800-tallet hadde man for eksempel en bølge fra den franske revolusjonen i 1790 og frem til 1849, med et vendepunkt i 1815 rundt Napolenos fall. Bølgen påvirker alle økonomiske sektorer, med fokus på priser og rentesatser. Oppgangsfase har stigende priser og lave renter, nedgangsfase har fallende priser og høye renter. Senere analyser fokuserte på produksjon og output.

DNB Disruptive Muligheter

For de med de lange
brillene finnes det også
teorier om **Meta-
paradigmer.**

World Population (billion)

Year

Key Events:

- 9000: First agriculture and early settlements
- 7000: Pottery
- 5000: Plow
- 3000: Cities
- 2000: Metallurgy
- 1000: Writing
- 500: Math
- 300: Greece
- 100: Rome
- 0: Blast furnace
- 1300: Black Death
- 1400: Columbian Exchange begins
- 1450: Movable Type Printing
- 1500: Calculus invented
- 1550: Invention of the Watt Steam Engine
- 1600: Lunar Society of Birmingham
- 1650: Beginning of the Industrial Revolution
- 1700: Second agricultural revolution-1700s
- 1750: Flying machines
- 1800: Electrification
- 1850: Railroads
- 1900: Dawn of the Nuclear Age
- 1950: Evolution/Genetics/Germ Theory
- 2000: Antibiotics
- 2050: Polio vaccine
- 2100: DNA double helix
- 2100: Heart transplants
- 2100: Green Revolution
- 2100: Recombinant DNA
- 2100: Genentech/biotechnology industry
- 2100: In vitro fertilization - IVF
- 2100: Polymerase chain reaction technology - PCR
- 2100: Cell culture hepatitis A vaccine
- 2100: DNA sequencing / synthesizing machines
- 2100: Genetically modified corn
- 2100: Mammal cloned (Dolly the sheep)
- 2100: Regenerative medicine
- 2100: Human embryonic stem cells
- 2100: Human genome sequenced
- 2100: Synthetic biology (BioBricks)
- 2100: Personal genomics companies
- 2100: Induced pluripotent stem cells
- 2100: Synthetic bacterial cells
- 2100: \$1000 human genome sequencing

Self-replicating microbe created from computer code?

IBM's Watson wins Jeopardy! (2011)

iPad (2010)

iPhone (2007)

Social media (2003)

Mental control of prosthetic limb (2002)

Google (1998)

Hubble space telescope (1990)

World Wide Web (1989)

Personal computer (1976)

Silicon Valley (1971)

Man on the moon (1969)

Research Triangle Park (1959)

First Earth-orbiting artificial satellite (1957)

Electronic Computing (ENIAC) / Transistor (1946-47)

Atomic Bomb (1945)

Synthetic fibers (1939)

Source: Robert Foell, BofA Merrill Lynch Global Research

117

starter med finans- og landbruksrevolusjon på 1600–1700 tallet, og ender post-informasjonell revolusjon der IoT og digitalisering definerer vår tid.

Det er pågående diskusjoner om en sjette bølge av innovasjon, med forslag om at bærekraft, helse og bioteknologi kan være drivkreftene. For eksempel argumenterer Nefiodow for at den sjette Kondratiev-bølgen startet rundt 2000–2003, drevet av «psykososial helse».

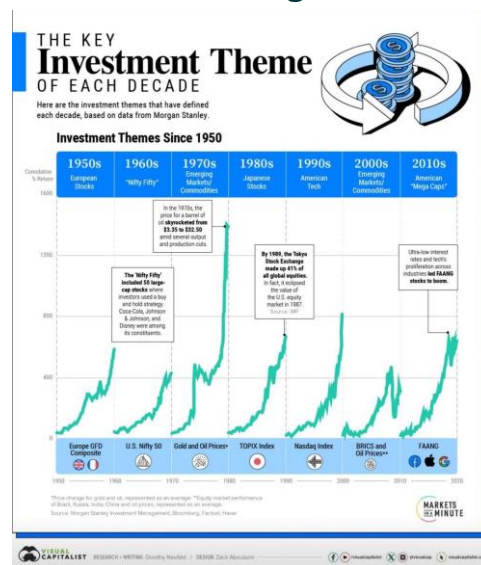
DNB Disruptive Muligheter

Er ordkommandoer og agentene den neste store bølgen ?

Vi tror også at vi står midt i en sjette bølge sett gjennom observerbare S-kurver, ordkommander, de tre agentene (digitale, fysiske og selvkjørende) og teknologisk utvikling av de tre enabler teknologiene som vi kaller det disruptive jerntriangelet; maskinlæring, batterier og halvledere.

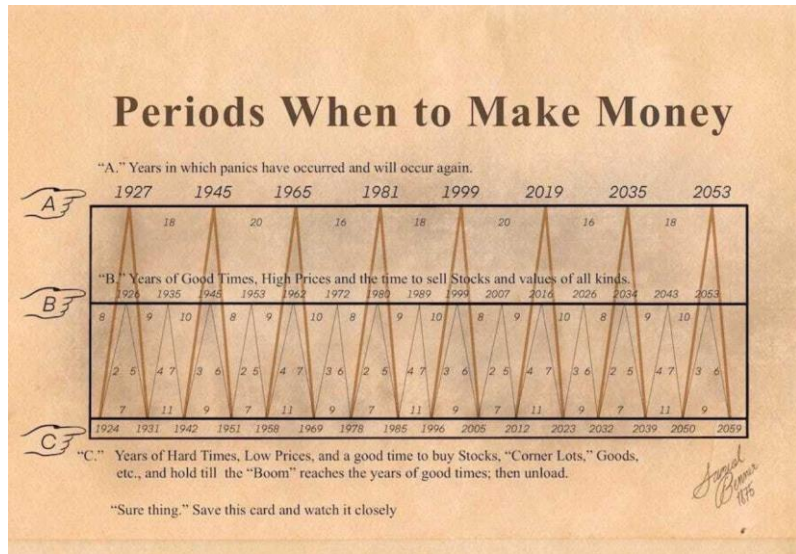
I den sjette bølgen vil menneskers ordkommandoer til humanoids, selvkjørende enheter og digitale agenter disruptere fysisk og digitalt arbeid.

Når den sjette bølgen ebber ut vil vi mennesker leve i et samfunn der ressurser er ubegrenset. Denne gangen er det ikke mennesker som er slaver til andre mennesker, men maskinene som er våre slaver.



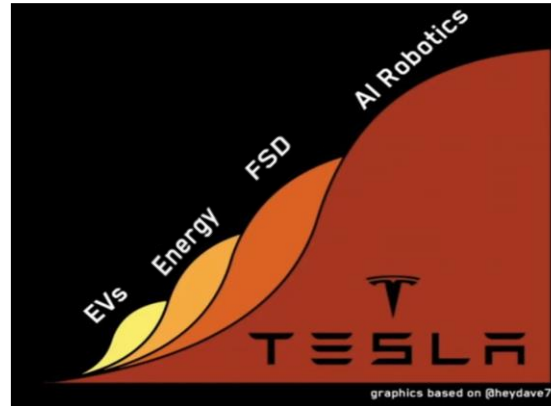
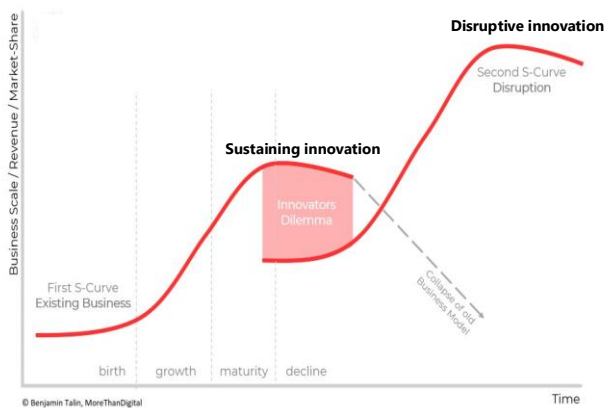
Dette er et diagram som heter «Periods When to Make Money» angivelig fra 1915, som foreslår en syklus for panikk, gode tider og harde tider. Det deler årene inn i tre kategorier:

C. År med harde tider og lave priser, anbefalt tidspunkt for å kjøpe aksjer og varer og holde til neste oppgang (f.eks. 1924, 1931, 1942, etc.).



Vi tenker jo langt frem for å være forvaltere, men vi sliter jo med 70 års sykler. Det blir en variant av makrogjengens «in the long run we are all dead». Men det finnes en ramme av sykler vi bruker mye i våre analyser. Og igjen vender vi blikket mot Christensen.

Postkort fra fremtiden
Christensen og bølger av S-kurver illustrert med Tesla



9.0 Ved den teoretiske reisens slutt

Vi begynte med mytologiske forestillinger om disrupsjoner og endring, og runder av med noen få refleksjoner om vår tid.

Mange selskaper og industrier vil de neste fem årene oppleve disrupsjoner av forretningsmodellen de kanskje har levd godt på i mange år. Det vil sette helt nye krav til bedriftenes ulike nivåer fra styret, toppledelsen, mellomledere og ansatte.

Mange de de fenomenene vi har diskutert er «kuhnske» i den forstand at de vil føre selskapene over i nye paradigmer og nye behov for kunnskap. Akkurat det vil skape mye motstand og mange vil latterliggjøre disse endringene.

Du som ikke ler, har ett par våpen. Det ene er kunnskap. Lese og forstå hva som skjer. Det andre fantasien. Og akkurat fantasien er sannsynligvis din beste venn for å forstå. Les sitatet til Einstein ett par ganger. Det fortjener du og din fremtid.

Noen sitater om motstand og forståelse av disrupsjonene

Albert Einstein: "Fantasi er viktigere enn kunnskap. For kunnskap er begrenset, mens fantasi omfavner hele verden, stimulerer fremgang, gir fødsel til evolusjon."

Internettet og tradisjonelle medier. Tidligere anerkjent Newsweek journalist Clifford Stoll (1995): <i>"The truth is, no online database will replace your daily newspaper, no CD-ROM can take the place of a competent teacher, and no computer network will change the way government works."</i> Komiker og satiriker, Marc Maron (1995): <i>"It's all hype. I've been on the internet, there's 12 people on there. Computers are toys, not tools."</i>	Mellomledere og kampen mot innovasjon Clayton Christensen, <i>"Middle managers are incentivized to focus on sustaining innovations, not disruptive ones, because their performance metrics reward the status quo."</i> (1997) Edgar Schein, <i>"Middle managers are the gatekeepers of organizational culture, and their resistance to change often reflects a desire to preserve established norms."</i> (1985, Organizational Culture and Leadership) Daniel H. Pink <i>"Middle managers need autonomy, mastery, and purpose to embrace change, otherwise they'll cling to what they know."</i> (2009, Drive) Rosabeth Moss Kanter <i>"Middle managers are the biggest blockers of change because they're the ones who have to implement it, and they're also the ones with the most to lose."</i> (1983, The Change Masters) Peter Drucker <i>"Middle management is the key to translating strategy into action, but they are often the first to resist when their world is shaken."</i> (1985, Innovation and Entrepreneurship)
Datamaskiner skapte frykt for jobbtap Ken Olson (1977): <i>"Det er ingen grunn til at noen ville ha en datamaskin hjemme."</i> Isaac Asimov: <i>"Jeg frykter ikke datamaskiner. Jeg frykter mangel på dem"</i> Smarttelefoner skapte debatt om avhengighet, personvern og distraksjon. Susan Greenfield (2010): <i>"Jeg er svært bekymret for smarttelefoners påvirkning på barns hjerner."</i> Steve Jobs (2010): <i>"Vi begrenser hvor mye teknologi barna våre bruker hjemme."</i> Strømmetjenester møtte kritikk for å påvirke tradisjonelle medier innholds kvaliteten og personvern. Reed Hastings, Netflix (2013): <i>"Vi konkurrerer med oss selv. Vi konkurrerer med søvn."</i> John August (2020): <i>"Strømmetjenester er bra for forbrukere, men dårlige for skapere."</i>	

DNB Asset Management

Og det er nettopp møtet mellom organisasjonen evne til å forstå, lære og adoptere teknologien som kan skille mellom de som disrupter og de som blir disruptert. Det finnes jo en lov for det, Martecs sin lov.

Martecs Law

Vi kaller jo ofte dette ti året for det disruptive tiåret og at vi lever i flere eksponentielle S-kurver forsøker vi å illustrere gjennom våre disruptive perspektivnotater. Utviklingen innenfor digital og fysiske agenter med selvkjørende funksjoner og ordkommandoer går så fort at selv vi som både har tid og er trent til å analysere endringen må sitte oppe om natta innimellom. Men det gjelder jo bare noen få av oss, og hva med resten av organisasjonen? Det finnes en lov om dette og gapet i organisasjonen. Den heter Martecs Law:

«Teknologien endrer seg eksponentielt, mens organisasjoner endrer seg logaritmisk»

Dette skaper en voksende kløft som kan true organisasjoners evne til å forbli konkurransedyktige, bevege seg over i risiko sonen for å bli disruptert.

Premisset vårt er at teknologiske fremskritt skjer i et akselererende tempo, der nye innovasjoner bygger på tidligere gjennombrudd. Et velkjent eksempel som vi har diskutert i [kapittel 3.2](#) er Moores lov, som sier at antallet transistorer på en mikrobrikke doubles omtrent annethvert år, noe som fører til raskere og billigere datamaskiner.

Den logaritmisk vekst i organisasjoner er dog litt mer ukjent for de fleste. Organisatorisk endring, som utvikling av ansattes ferdigheter, prosesser og strukturer, skjer sakte og gradvis. Dette skyldes faktorer som etablerte rutiner, motstand mot endring og tiden det tar å lære opp ansatte eller implementere nye systemer. Logaritmisk vekst innebærer at forbedringer avtar over tid, i sterk kontrast til teknologiens raske tempo. Min egen læringskurve på reiseregninger er et utmerket eksempel.

Hva er poenget med å ha siste versjon av en dupperings eller nye software hvis den ikke brukes eller forstås. Det er nettopp denne forskjellen mellom teknologiens eksponentielle utvikling og organisasjoners logaritmiske tilpasning som skaper en voksende kløft. Det oppstår en digital kløft eller klasseskille i organisasjonen. En rapport fra McKinsey viser at kun 16% av digitale transformasjoner lykkes fullt ut. Årsaken er ofte at organisasjoner ikke klarer å tilpasse seg raskt nok til teknologiske endringer. For eksempel kan mangel på ferdigheter hos ansatte eller treghet i å integrere ny teknologi i eksisterende prosesser føre til mislykkede transformasjoner.

Særlig for større organisasjoner er disse gapene store. Yngre og mindre selskaper har ofte teknologi som endel av sin forretningside og har flatere organisasjoner uten mellomledere. De store organisasjonens behov for kontinuerlig læring blir neppe mindre i årene som kommer. Det hele minner meg litt om slagordet til en skole i Oslo for noen år siden:

«Tror du at du er ferdig utlært, er du ikke utlært men ferdig»

10.0 The Crazy Ones

Vi runder av denne teoretiske gjennomgangen med en hyllest av de som flytter verden, mens vi andre går på fastlønn. De som tenker sjæl og gønner på. De som spiser politisk korrekte til frokost og folk som går gjennom livet på autopilot til lunch. Jack Kerouac, en av mine helter, sier det aller best. De som kjenner fondet vårt, vet at vi har en investeringskategori som heter crazy ones. Nå vet dere også hvorfor.

Here's to the crazy ones.
The misfits, the rebels, the
troublemakers. The round pegs
in the square holes. The ones
who see things differently.
They're not fond of rules.
And they have no respect for
the status quo. You can quote
them, disagree with them,
disbelieve them, glorify or
vilify them. About the only
thing that you can't do, is
ignore them because they change
things. They invent. They imagine.
They heal. They explore. They
create. They inspire. They
push the human race forward.
Maybe they have to be crazy.
Because the ones who are crazy
enough to think that they can
change the world, are the ones
who do.

Jack Kerouac

Tusen takk for tiden.

Vi sees i fremtiden 😊