

Fremsyn 2050 - Trender innen samferdsel frem mot 2050

Rapport

Dato 28.03.2018

www.kpmg.no



Prognosesenteret



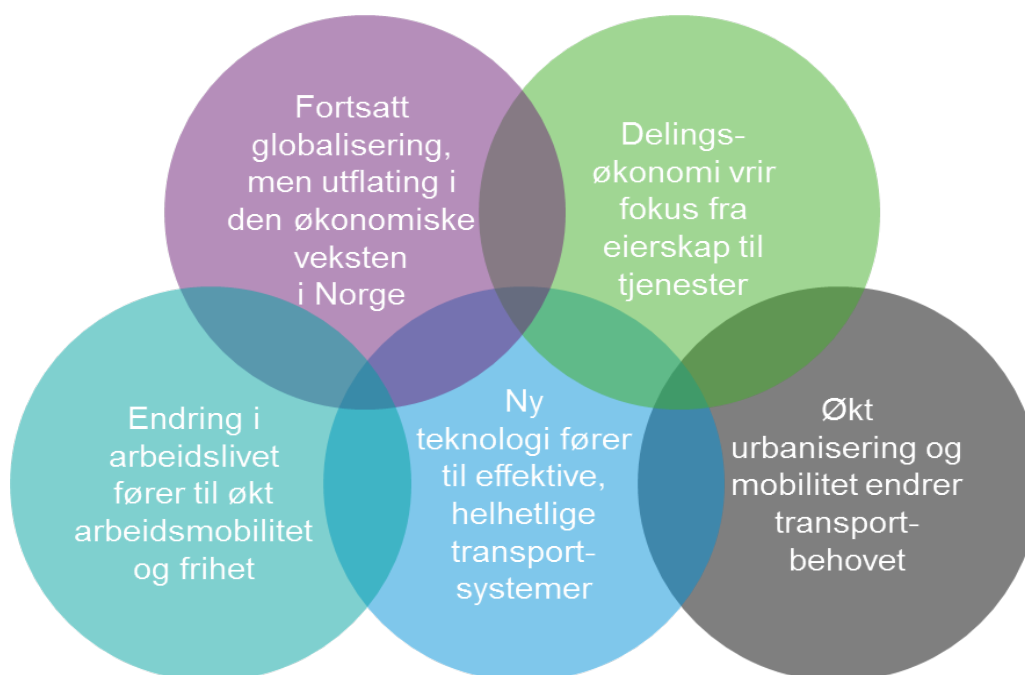
SINTEF

HRP
HR PROSJEKT AS

Sammendrag

Endringstakten i samfunnet er høy, og mye tyder på at den vil øke frem mot 2050. Transportetatene (Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet, Kystverket) og Avinor har ansvar for viktig infrastruktur som krever store ressurser å bygge ut og endre. Med den høye endringstakten oppleves rammebetingelsene som mer usikre enn tidligere. Denne rapporten er utarbeidet som et bidrag til å belyse og håndtere denne usikkerheten bedre og ta hensyn til den i arbeidet med Nasjonal transportplan.

I rapporten er trender, observasjoner og drivkrefter oppsummert i fem utviklingstrekk som delvis spiller sammen og overlapper hverandre. Figuren nedenfor viser på en enkel måte hvor de kartlagte utviklingstrekkene påvirker hverandre eller går inn i hverandre.



«**Fortsatt globalisering, men utflating i den økonomiske veksten**» tar utgangspunkt i at Norge er en liten, åpen økonomi, og at den økonomiske utviklingen i Norge er helt avhengig av utviklingen i den globale økonomien. Utviklingstrekket beskriver således blant annet hvordan nye overordnede krav, fremvekst av nye økonomier og endret rolle globalt vil kunne påvirke fremtiden til norsk økonomi.

«**Økt urbanisering og mobilitet endrer transportbehovet**» beskriver en utvikling der vi bor tettere, enten i byer eller i knutepunkter rundt de store byene. Mange av de daglige behovene kan dekkes uten bruk av bil, enten fordi vi går, sykler, eller reiser med tog eller annen kollektivtrafikk.

«**Ny teknologi fører til effektive, helhetlige transportsystemer**» tar utgangspunkt i tre viktige teknologitrender som forventes å radikalt endre transportsektoren. **Elektrifisering**, som har kommet langt for bilparken (og fergene) i Norge vil spre seg til busser, varebiler, lastebiler, skip og fly, som et svar på våre internasjonale klimaforpliktelser. **Konnektivitet** beskriver et transportsystem der transportmidlene alltid er på nett, og kommuniserer med hverandre og med infrastrukturen. **Autonomi** handler om at transportmidlene blir selvkjørende, både til lands, til vanns og i luften. Effekten av dette er lavere kostnader, bedre tilgjengelighet og økt sikkerhet.

«**Endring i arbeidslivet fører til økt arbeidsmobilitet**» beskriver endringene som følger av at mange rutinepregede arbeidsoppgaver forsvinner når bruken av kunstig intelligens og roboter for fullt slår inn i arbeidslivet. Produktivitetsvekst tas ut i økt fritid og vi møter ikke opp på samme sted hver dag, og arbeider ikke 37,5 timer hver uke. Ny teknologi og holdningsendringer gjør at stadig flere arbeidsoppgaver kan løses uavhengig av tid og sted.

«**Delingsøkonomi vrir fokus fra eierskap til tjenester**» er på mange måter en konsekvens av de øvrige utviklingstrekkene, og beskriver løsninger der vi får dekket våre transportbehov uten å selv eie

transportmiddelet vi bruker. Fjerning av sjåførkostnaden gjør at det blir vesentlig billigere å ta drosje når vi trenger det.

Konsekvensen av disse utviklingstrekkene er at offentlig sektor må velge nye løsninger, både som infrastruktureier, men også som regulator og for å finansiere infrastruktur og tjenester.

For persontransporten vil selvkjørende drosjer gi økt mobilitet for mange grupper og være et viktig supplement til kapasitetssterk kollektivtrafikk, gjerne på bane. Det vil gi økt trafikkikkerhet, og løse mange av problemene i byene, men dersom trafikken ikke reguleres er det forventet at den vil vokse og skape fremkommelighetsproblemer (Jaffe, 2015).

I lufttrafikken vil autonome droner for persontrafikk og godstrafikk gi reguleringsutfordringer. Stadig økende avgifter på fossilbrensel vil gjøre det dyrere å fly uten nullutslippsteknologi.

For sjøtransport vil krav om lav- og nullutslipp føre til innføring av nye teknologier. Autonomi og elektrifisering vil kreve investeringer i flytende materiell og infrastruktur, både underveis og i havnene. Bedre knutepunktforbindelser og automatisering i tilknytning til havner vil muliggjøre mer og raskere godstransport til sjøs.

Autonomi kan åpne nye muligheter for skipstrafikk på områder der dette ikke er konkurransedyktig i dag. For næringslivets transporter vil konkurransesituasjonen mellom transportformene skjerpes når vogntog kan kjøre utslippsfritt og i kolonne.

Det er viktig å huske på at det som beskrives her er høyst usikre utviklingstrekk som trolig vil påvirke transporten i Norge fra nå og frem til 2050. Utviklingstrekkene er basert på forhold som vi kan observere i dag, fremskrivning av økonomiske forhold, teknologi som er under utvikling, spørreundersøkelser i ulike markeder, eksperters spådommer og betraktninger knyttet til menneskers preferanser. Alt er usikkert, særlig fremtiden!



Innhold

1	Innledning	1
1.1	Kontekst og perspektiv	1
1.2	Oppdragsbeskrivelse og problemstilling	1
1.3	Forutsetninger og avgrensninger	2
1.4	Rapportens struktur	2
1.5	Utarbeidelse av rapporten	2
2	Gjennomføring og metode	3
2.1	Prosjektplan	3
2.2	Definisjoner	3
2.3	Teori: PESTEL-rammeverket	4
2.4	Metode for utvelgelse og analyse av utviklingstrekk	4
2.5	Innvirkning på transportmodeller	4
3	Fortsatt globalisering, men utflating i den økonomiske veksten i Norge	5
3.1	Beskrivelse av utviklingstrekket	5
3.2	Trender og drivere bak utviklingstrekket	5
3.3	Motkrefter (på utviklingstrekket som helhet)	8
3.4	Sannsynlighet for inntreffelse	10
3.5	Konsekvens ved inntreffelse	11
4	Økt urbanisering og mobilitet endrer transportbehovet	12
4.1	Beskrivelse av utviklingstrekket	12
4.2	Trender og drivere bak utviklingstrekket	13
4.3	Motkrefter (på utviklingstrekket som helhet)	17
4.4	Sannsynlighet for inntreffelse	18
4.5	Konsekvens ved inntreffelse	19
5	Ny teknologi fører til effektive, helhetlige transportsystemer	20
5.1	Beskrivelse av utviklingstrekket	20
5.2	Trender og drivere bak utviklingstrekket	21
5.3	Motkrefter (på utviklingstrekket som helhet)	28
5.4	Sannsynlighet for inntreffelse	30
5.5	Konsekvens ved inntreffelse	31
6	Endringer i arbeidslivet fører til økt arbeidsmobilitet og frihet	32
6.1	Beskrivelse av utviklingstrekket	32
6.2	Trender og drivere bak utviklingstrekket	32

6.3	Motkrefter (på utviklingstrekket som helhet)	34
6.4	Sannsynlighet for inntreffelse	35
6.5	Konsekvens ved inntreffelse	36
7	Delingsøkonomi vrir fokus fra eierskap til tjenester	37
7.1	Beskrivelse av utviklingstrekket	37
7.2	Trender og drivere bak utviklingstrekket	37
7.3	Motkrefter (på utviklingstrekket som helhet)	42
7.4	Sannsynlighet for inntreffelse	44
7.5	Konsekvens ved inntreffelse	44
8	Innvirkning på transportmodellene	45
8.1	Innvirkning på transportmodellene	45
8.2	Tilgjengelig dynamikk	45
8.3	Noen relevante deler av modellsystemet vurdert opp mot utviklingstrekk for samferdsel i 2050.	46
9	Oppsummering	49
9.1	Sammenhenger mellom utviklingstrekk	49
9.2	Uforutsette scenarier som ikke er drøftet i analysen	50
9.3	Konsekvens for offentlig sektor	52
9.4	Utfordringer for transportsektoren	53
10	Litteraturliste	55
	Vedlegg 1: Metode for utvelgelse av utviklingstrekk	59
	Vedlegg 2: Bruttoliste over observasjoner og trender	63

1 Innledning

1.1 Kontekst og perspektiv

Endringstakten og kompleksiteten i samfunnet øker. Dette gjør det vanskeligere å si noe sikkert om den fremtidige utviklingen. Til tross for dette må flere selskaper og samfunnsinstitusjoner foreta betydelige investeringer i løsninger som antas å skulle gi effekt i flere tiår. Selskaper og institusjoner som driver innen samferdsel er blant disse. Samlet står de for signifikante investeringer som er avgjørende for å sikre en god infrastruktur og et godt samferdselstilbud i tiårene som kommer. Utfordringen er at det er knyttet stor usikkerhet til hvilke investeringer som vil lønne seg i et samfunn som endres stadig raskere.

For å kunne ta velbegrunnede beslutninger sees det ofte til fremtidsanalyser. Slike baserer seg på anerkjente metoder og verktøy som kan peke på alternative utfallsrom selv når usikkerheten, endringstakten og kompleksiteten er stor. Siden starten av 2000-tallet har det vært gjennomført flere fremtidsanalyser om samferdsel, men bruken av dem i investerings situasjoner har variert.

I forbindelse med Nasjonal Transportplan 2006-2015 ble fremtidsanalysen "Transportscenarier 2030" utarbeidet (Jernbaneverket, Kystverket, Luftfartsverket, Statens Vegvesen, 2001). Dette scenarioprojektet ble i liten grad utnyttet i utarbeidelsen av samferdselsetatenes forslag til transportplan. Studier som er gjort av prosessen kan tyde på at etatene på dette tidspunktet ikke så på fremtiden som veldig usikker, men at den største usikkerheten var knyttet til størrelsen på investeringsbudsjettet.

Ved overgangen til transportplanperioden 2018-2029 synes fremtiden mye mer usikker på samferdselsområdet (Regjeringen, 2017). Det er bred enighet om at man står overfor signifikante endringer i samferdselssektoren de neste tiårene, og at man uten tilstrekkelig forståelse for fremtiden kan risikere store feilinvesteringer. I denne fasen kan dermed fremtidsanalyser være et nyttig virkemiddel i beslutninger knyttet til strategiske investeringer.

Det er på bakgrunn av dette at denne fremtidsanalysen med perspektiv til år 2050 er utarbeidet.

1.2 Oppdragsbeskrivelse og problemstilling

Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet, Kystverket og Avinor initierte i mai 2017 et oppdrag knyttet til utviklingen i samferdselssektoren frem mot 2050. Transportetatene og Avinor ønsker å få en bedre forståelse av sentrale forhold som kan ha betydning for beslutninger som skal fattes de nærmeste årene. Det er ikke mulig å fjerne usikkerheten knyttet til fremtiden, men det er mulig å gjennomføre fremtidsanalyser for å håndtere den bedre.

Følgende oppdragsbeskrivelse ble levert:

"Transportetatene og Avinor ønsker å ta et grep på denne fremtidsusikkerheten. Hvilke trender, drivkrefter og utviklingstrekk kan ha påvirkning på transportsektoren? Hvilke trender, drivkrefter og utviklingstrekk er viktige og sikre, og hvilke er viktige og usikre for person- og godsmarkedet? Her vil transportetatene og Avinor ha både sammenfallende og forskjellige vurderinger av hva som er viktig".

Oppdraget besto av to likeverdige deler:

1. **Prosess:** Arbeide sammen med oppdragsgiver for å identifisere og kvalitetssikre utviklingstrekk, trender og observasjoner som kan ha påvirkning på transportsektoren frem mot 2050.
2. **Rapport:** En kortfattet og målrettet rapport hvor utviklingstrekene, trendene og observasjonene identifisert sammen med oppdragsgiver beskrives og analyseres.

Arbeidsgruppen formulerte følgende problemstilling for fremtidsanalysen:

"Hvilke utviklingstrekk med underbyggende trender og observasjoner vil få betydning for samferdsel i 2050, hvordan henger disse sammen, og hvilke konsekvenser vil de ha for transportformene, samt gods- og persontransport?"

1.3 Forutsetninger og avgrensninger

En forutsetning for oppdraget er at tidsmessige og budsjettmessige hensyn tilsier at det ikke skal gjennomføres ny, original forskning. Oppdraget skal løses med kunnskap som er tilgjengelig gjennom litteraturstudier og møter med eksperter.

Konklusjonene i denne rapporten bygger dermed på eksisterende observasjoner, trender og drivere, og en analyse av hvordan disse vil utvikle seg frem mot 2050. Det er mye litteratur på området, og det vil være mulig å argumentere for at andre potensielle utviklingstrekk og underliggende trender kunne vært inkludert i rapporten.

Det er videre nødvendig å presisere at antagelsene om samferdselssektoren i 2050 er forbundet med svært stor usikkerhet. De siste 30 årenes utvikling har vist at utviklingen ikke nødvendigvis blir slik man tror. Eksempelvis var det få ledende teknologer som trodde at et globalt internett ville være allemannseie, eller gripe inn og styre livene våre på den måten det gjør i dag. Bare for 10 år siden var det få som så eller kunne forstå hvordan smarttelefonen ville endre ikke bare mobiltelefonmarkedet, men hvordan vi i dag bruker telekommunikasjon.

Det vil med stor sannsynlighet oppstå tilsvarende "disrupsjoner" som revolusjonerer eller vrir utviklingen for samferdselen i 2050 på en måte vi ikke evner å forutse i 2018. Det kan være teknologiske innovasjoner, politisk utvikling, naturkatastrofer eller avgjørende endringer i verdsett/ verdivalg. Enkelte slike potensielle faktorer er inkludert under kapittel 8.2 "Uforutsette scenarier", men er ellers ikke beskrevet og analysert ytterligere.

1.4 Rapportens struktur

For å besvare problemstillingen er det gjennomført en fremtidsanalyse av samferdselssektoren. Innledningsvis beskrives metoden anvendt for å utarbeide fremtidsanalysen. Deretter presenteres fem identifiserte utviklingstrekk som antas å påvirke samferdselssektoren i årene frem mot 2050, med underliggende trender og observasjoner. For hvert utviklingstrekk vurderes sannsynlighet for inntreffe, samt konsekvensen for de ulike transportformene.

I det avsluttende kapittelet løftes flere sentrale diskusjoner. Først diskuteres sammenhengene mellom de fem utviklingstrekkenes, og deres samlede konsekvens for transportsektoren. Så gjennomgås noen faktorer som potensielt sett kan påvirke samferdselssektoren, men som ikke er inkludert i analysen. Deretter beskrives de identifiserte utviklingstrekkenes konsekvens for offentlig sektor, før man går nærmere inn på utviklingstrekkenes innvirkning på transportmodeller. Avslutningsvis løftes det frem viktige utfordringer for de ulike transportformene.

1.5 Utarbeidelse av rapporten

Rapporten er utarbeidet i samarbeid mellom KPMG, HR Prosjekt og Prognosesenteret. Sintef har bidratt med kapittel 8 «Innvirkning på transportmodeller».

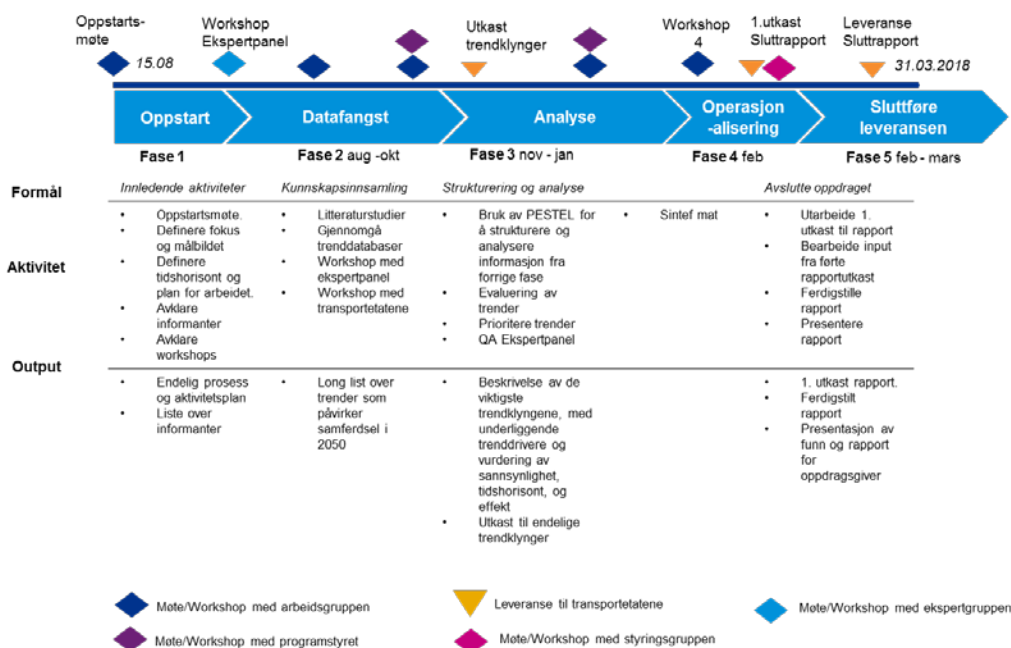
Rune Skjelvan i KPMG har vært ansvarlig partner.

Rapporten er forfattet i fellesskap av Bjørn H. Gjestvang, Embla Belsvik og Jørgen Kjær fra KPMG, Bjørn Nygaard og Eva Leszczynski fra Prognosesenteret og Bjørn Kummeneje, Malin Walday og Kjell Ove Kalhagen fra HR Prosjekt, med sistnevnte som prosjektleder. Jørgen Kjær, etterfulgt av Bjørn H. Gjestvang har vært assisterende prosjektleder. Fra Sintef har Unn Karin Thorenfeldt og Olav Kåre Malmin deltatt.

2 Gjennomføring og metode

2.1 Prosjektplan

Prosjektet er gjennomført i perioden september 2017 til mars 2018, og har fulgt prosjektplanen illustrert i Figur 1 under. I det videre defineres sentrale begreper, før teorien og metodikken anvendt for å utarbeide fremtidsanalysen presenteres.



Figur 1 Prosjektets fremdriftsplan fra tilbudsdokumentet

2.2 Definisjoner

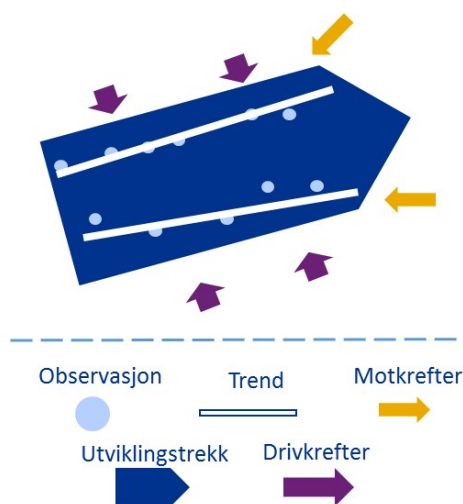
I denne rapporten er følgende definisjoner benyttet:

Observasjon: En artikkel, en måling eller lignende som kan settes i relasjon til tidligere observasjoner. Eksempel: Det er lansert en tjeneste for samkjøring i kollektivfelt.

Trend: En rekke av observasjoner som dokumenterer utvikling over tid. Det legges ikke et bestemt antall observasjoner til grunn.

Utviklingstrekk: En generalisering om utviklingen der flere trender sees i sammenheng. Eksempel: Millenium-generasjonen er mer åpen for å dele fremfor å eie enn tidligere generasjoner.

Drivkrefter: Grunnleggende samfunnsmessige forhold som påvirker en trend eller et utviklingstrekk. Drivkreftene ligger utenfor det fenomenet/ systemet som observeres. Eksempel: Politisk enighet om målet om lavutslippssamfunnet i 2050.



Figur 2 Sammenheng mellom observasjon, trend, utviklingstrekk, motkrefter og drivkrefter

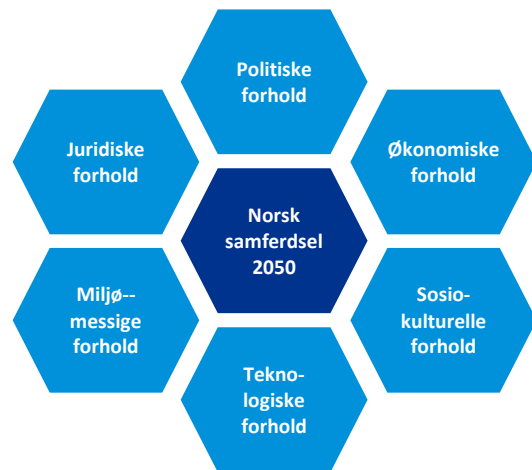
2.3 Teori: PESTEL-rammeverket

PESTEL-analyse er en systematisk vurdering av en bransje eller virksomhets makroomgivelser (Professional Academy, u.d.). Rammeverkets navn er et akronym som står for politiske (Political), økonomiske (Economic), sosiokulturelle (Social), teknologiske (Technological), miljømessige (Environmental) og juridiske (Legal) forhold.

Rammeverket benyttes for å strukturere og kategorisere observasjoner ut ifra om de er forårsaket av politisk styring, teknologisk utvikling, sosiokulturell atferd, økonomiske begrunnelser, miljømessige forhold eller juridiske lover eller reguleringer (Professional Academy, u.d.). Hensikten med denne kategoriseringen er todelt.

For det første er det viktig å forstå bakenforliggende årsaker til en trend eller et utviklingstrekk, da dette kan gi indikasjoner på hvordan forholdet vil utvikle seg fremover (Professional Academy, u.d.). Eksempelvis vil et forhold som klassifiseres som "politisk" raskt kunne endre seg dersom man får en endret politisk situasjon i Stortinget, fylkesting eller kommuner. Motsetningsvis kan det tenkes at enkelte forhold som klassifiseres som miljømessig, slik som global oppvarming, vil være mindre utsatt for rask endring i fremtiden.

For det andre gir kategoriseringen en god og strukturert tilnærming når man skal vurdere makroomgivelserne. Ved bruk av PESTEL-rammeverket får man oversikt over påvirkende forhold, slik at man i det videre kan bruke denne innsikten til å ta bedre beslutninger.



Figur 3 Illustrasjon av PESTEL-rammeverket (Professional Academy, u.d.)

2.4 Metode for utvelgelse og analyse av utviklingstrekk

Se vedlegg 1.

2.5 Innvirkning på transportmodeller

Transportmodeller er verktøy som etableres fordi man ønsker å besvare komplekse spørsmål. Det er en forutsetning for modelletablering at man har tilstrekkelig kunnskap om sammenhenger som kan benyttes til å bygge modellen for en gitt problemstilling. Under modelletablering velger man hva modellen skal være dynamisk og gi resultater på, og hva som kan forenkles, for eksempel ved at det holdes fast eller tas ut av analysen. Slike valg er også gjort for det modellsystemet vi har og benytter til NTP i Norge i dag. Forutsatt at en har kunnskap om effekter og/eller relevant datagrunnlag som beskriver sammenhengene problemstillingen krever kan en i prinsippet tilpasse modeller til alle analyser. Det er svært ressurskrevende å starte modelloppbygging fra grunnen og det er derfor naturlig å vurdere om det en allerede har bygget av modeller kan benyttes til den analysen man gjennomfører. I kapittel 8.3 er det gjort noen vurderinger knyttet til gjeldende versjoner av transportmodellene og deres evne til å møte de beskrevne utviklingstrekkene.

Hensikten har vært å gi et innspill til vurderingen av hva fremtidens modeller vil ha behov for å forbedres på slik at de kan gi nødvendig beslutningsstøtte. Det er ikke foretatt noen vurdering av hvorvidt behovene som nevnes vil la seg gjennomføre. Flere av utviklingstrekkene vil utfordre "vedtatte sannheter" og sannsynligvis skape behov for å sette sammen kunnskapsbaserte verktøy på nye måter. Det vil helt sikkert være nødvendig å fremskaffe ny kunnskap. Sammen med erfaringer fra hva som virker bra i modellsystemene i dag kan ny kunnskap benyttes til å utvikle før- og ettermodeller eller eventuelt nye modeller. Det har ikke vært en del av dette prosjektet å vurdere i hvor stor grad eller om det finnes grunnlag og kunnskap som vil gjøre oss i stand til å møte de nye behovene.

3 Fortsatt globalisering, men utflating i den økonomiske veksten i Norge

Utviklingstrekket adresserer at det forventes at Norge fortsatt vil være del av en åpen verdensøkonomi der globaliseringen utvikler seg videre de neste tiårene. Handel med andre land gjennom frihandelsavtaler vil være viktig for norsk økonomi, samtidig som at den økonomiske veksten i Norge utfordres. Utviklingstrekket omfatter blant annet temaer som: Økende offentlige utgifter grunnet kraftig vekst i antall eldre ("eldrebølge"), fallende inntekter fra petroleumsnæringen, fortsatt økende migrasjon, samt at fremvoksende økonomier (BRIC) får en mer fremtredende rolle i verdensøkonomien.

3.1 Beskrivelse av utviklingstrekket

Norge er en liten og åpen økonomi. Det er grunn til å tro at Norge fortsatt vil være en del av det internasjonale markedet og med det også forpliktet til frihandel og eksport. Det antas at verdenssamfunnet vil bli stadig mer integrert og at fortsatt globalisering og global utvikling vil spille en viktig rolle for norsk økonomi. Et mer integrert verdenssamfunn påvirker økonomisk balanse, og politisk og kulturell maktfordeling mellom land, der Norge også i fremtiden vil være et lite land i en global sammenheng.

Utfordringene for norsk økonomi i tiårene fremover er knyttet til ekstern risiko. Kravet om lavutslipp, Parisavtalen og andre politiske forpliktelser innen miljøområdet, vil gjennom redusert etterspørsel, føre til en fallende oljepris og nedbygging av petroleumsnæringen, som har vært en viktig drivkraft i norsk økonomi. Olje- og gasssektoren vil dermed ikke løfte veksten i norsk økonomi slik den har gjort tidligere (OECD, 2016).

Samtidig med reduksjon av olje-/gassnæringen og dermed statens petroleumsinntekter, vil interne forhold som en økende andel eldre føre til økning i offentlige kostnader (Finansdepartementet, 2017). Det er dermed betydelig usikkerhet knyttet til om og hvordan det norske samfunnet vil klare å møte de økonomiske utfordringene, og om Norge vil lykkes med omstillingen til ny næringsstruktur med produksjon av nye og innovative varer og tjenester som etterspørres lokalt, regionalt og globalt. Teknologiutviklingens bidrag til effektivisering og økt produktivitet vil likevel være med å kompensere for deler av nedgangen.

Fortsatt globalisering vil også kunne medføre nye globale politiske forpliktelser som endrer rammebetingelsene for norsk næringsliv både nasjonalt og globalt. Dette kan svekke norsk konkurransekraft. Styrkeforholdet mellom fremvoksende økonomier og vesten vil være avgjørende. Samtidig har Norge noen særtrekk som kan være komparative fortrinn i implementeringen av nye globale forpliktelser, så som tilgang på fornybar energi, stabilt styringssett, høyt utdanningsnivå, robust økonomisk utgangspunkt osv.

Sannsynligvis vil verden være mindre grensepreget i 2050, og man vil ha mer interaksjon med folk fra andre land, og flere fora som opererer uavhengig av landegrenser. Dette henger også tett sammen med innvandring, import og eksport av varer og tjenester, internasjonale handelsavtaler og flyt av arbeidskraft, som vil påvirke nærings- og godstransport.

3.2 Trender og drivere bak utviklingstrekket

3.2.1 Politiske faktorer

Nye overordnede krav fra internasjonale institusjoner

Norge vil fortsatt være en del av det internasjonale markedet og med det fortsatt forpliktet til frihandel (Myhre T., 2017). Global utvikling og globalisering vil således påvirke rammebetingelsene for norsk næringsliv. Norge er et lite land i global sammenheng og vil i større grad påvirkes av overnasjonale beslutninger ved store internasjonale institusjoner som FN og EU. Både innen miljø og handel vil det kunne komme nye globale politiske forpliktelser som blir utfordrende for en norsk økonomi i omstilling fra den dominerende rollen petroleumsnæringen har i dag.

Observasjoner:

- Verden må møte de største utfordringene samlet: Verden står overfor en rekke globale utfordringer som er nødt til å møtes samlet (World Economic Forum, 2016), et eksempel på dette er klimautfordringen. For å møte disse utfordringene må det globale markedet reguleres og det er sannsynlig at det vil komme nye krav til Norge fra internasjonale organisasjoner (Finansdepartementet, 2017).

3.2.2 Økonomiske faktorer

Fortsatt global handel

Dette er både en trend og sentral forutsetning i selve utviklingstrekket.

Vi vil fortsette å se et mer integrert verdenssamfunn og at global utvikling spiller en viktig rolle for norsk økonomi (Myhre T. , 2017). Verdenshandelen vil fortsette å øke, men land utenfor OECD vil stå for en større andel av verdenshandelen. Et mer integrert verdenssamfunn, med for eksempel flere internettsamfunn, påvirker økonomisk balanse, og politisk og kulturell maktfordeling mellom land, men Norge vil fortsatt være et lite land og således et lite marked i global sammenheng.

Observasjoner:

- Nye land har gått i bresjen for å opprettholde handelsavtaler: Til tross for Brexit og at USA har trukket seg ut fra viktige handelsavtaler har andre land gått i bresjen for å opprettholde eksisterende og opprette nye preferansehandelsavtaler uten disse landene. Å stå utenfor omfattende handelsavtaler er vanskeligere jo flere som er inkludert (World Economic Forum, 2018).
- Økt andel av verdenshandelen vil finne sted utenfor OECD: I 2050 vil en tredjedel av verdenshandelen finne sted mellom land utenfor OECD. Til sammenligning står handelen mellom disse landene i dag for 15 prosent av verdenshandelen (We Build Value Digital Magazine, 2017).

Endrede konkurransevilkår for norsk økonomi på verdensmarkedet

Selv med et godt utgangspunkt står norsk økonomi overfor store fremtidige utfordringer. Frem til nå har Norge hatt en næringssammensetning som har møtt lite konkurranse fra Kina og andre fremvoksende økonomier. Vi er nå nødt til å omstille oss. Dette innebærer å flytte handel og teknologisk utvikling videre til nye næringer. Internasjonal konkurranse vil dermed kunne påvirke norsk økonomi kraftigere enn tidligere (Finansdepartementet, 2017).

Observasjoner:

- Olje- og gassektoren vil ikke lenger løfte norsk økonomi: Som et resultat av fallende petroleumsinntekter vil ikke olje- og gassektoren løfte veksten i norsk økonomi slik som tidligere. Sammen med en økende andel eldre befolkning gir dette en betydelig reduksjon i det nasjonale økonomiske handlingsrommet. Det er nødvendig med en fleksibel og konkurransedyktig fastlandsøkonomi for å begrense effekten av slik ekstern risiko (OECD, 2016).
- Nye økonomier vil bli ledende: Norges rolle i verdensøkonomien reduseres gjennom fremveksten av økonomier i den tredje verden (BRIC-landene), noe som igjen kan føre til at konsumvarer blir dyrere (World Economic Forum, 2018).
- Befolkningsvekst vil finne sted i få land: Over halvparten av befolkningsveksten i verden vil finne sted i rundt ni land, alle utenfor Europa, som i 2050 vil ha en befolkning der nesten én tredjedel består av personer over 65 år (We Build Value Digital Magazine, 2017).

3.2.3 Sosiokulturelle faktorer

Økt inn- og utvandring

Fortsatt globalisering og et økt integrert verdenssamfunn fører til økt migrasjon, der også flere nordmenn velger å bo i utlandet over lengre tid eller i noen perioder, noe som igjen medfører reduserte nasjonale skatteinntekter, og som dermed påvirker økonomien.

En økende andel nordmenn finner ektefeller fra andre land (Amlø, 2006), flere velger å studere i et annet land og terskelen for å bo utenlands i perioder virker å være lavere.

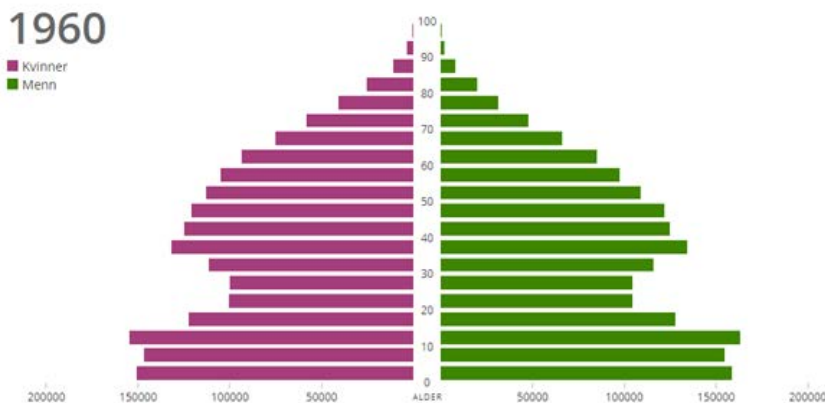
Observasjoner:

- Siden årtusenskiftet har antallet personer som bor i et annet land enn sitt fødeland, vokst med 40 prosent. Denne veksten skyldes både arbeidsinnvandring, familiegjennomføring/-etablering og økte flyktningstrømmer (Finansdepartementet, 2017).

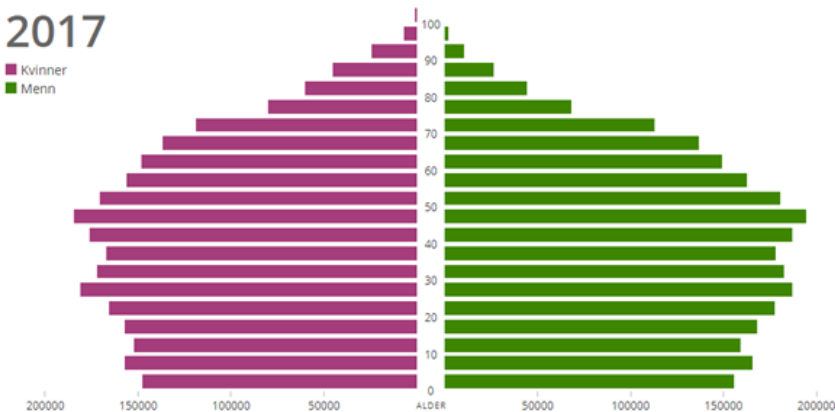
En økende andel eldre i befolkningen

Den demografiske utviklingen viser en aldrende befolkning med økning av alderspensjonister (Hvor mange blir vi i 2100, 2003) gjør at forholdet mellom yrkespassive og yrkesaktive (underholdskvoten definert som antall yrkesaktive målt mot antall yrkespassive over 67 år) endres vesentlig frem mot 2050. I 2001 var underholdskvoten 3,9, og ved middelsalternativet er den 1,3 i 2050. Norge og resten av Europa opplevde en "babyboom" i etterkrigstiden (Hagemann, 2015), som senere har vært etterfulgt av en nedgang i fødselstall, blant annet som følge av at flere kvinner gikk inn i arbeidslivet. Denne utviklingen resulterer i at vi nå står overfor en situasjon der andelen eldre er større enn noen gang tidligere (og økende), samtidig som forventet levealder er høyere (og økende).

Folkemengden i Norge etter alder og kjønn, vist i grupper på 5 år.



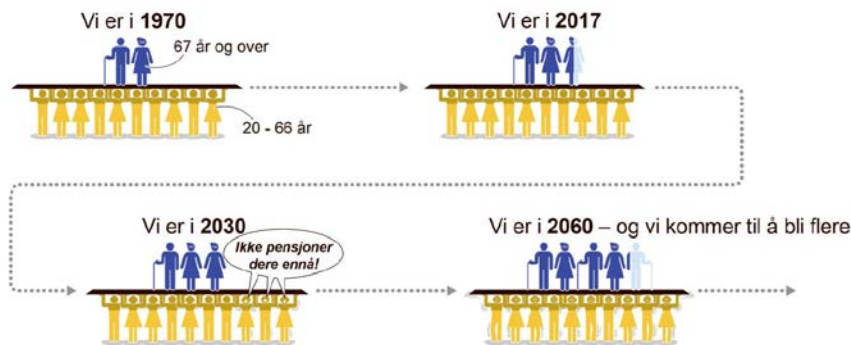
Folkemengden i Norge etter alder og kjønn, vist i grupper på 5 år.



Figur 4 Antall i hver aldersgruppe i 1960 og 2017 (Kilde SSB)

Den økende andelen eldre vil medføre økte krav til velferdsstaten. Sammen med reduserte petroleumsinntekter vil dette kunne føre til økte skatter eller redusert kvalitet på velferdsytelser. På den annen side kan også velferdstjenester tenkes å bli mer effektive dersom man får utnyttet teknologien optimalt.

Det antas videre at økningen i antall eldre vil begynne å flate ut og eventuelt falle igjen etter år 2040, når kullene født på 1960- og 70-tallet har nådd forventet levealder.



Figur 5 Velferdssamfunnet skal bære økende levealder; Perspektivmeldingen 2017 (Finansdepartementet, 2017)

3.2.4 Teknologiske faktorer

Teknologi medfører nye muligheter og visker ut grenser

Teknologisk utvikling gjør det mulig å «levere» varer og tjenester på en annen måte enn tidligere. Dette gjør varer og tjenester mer tilgjengelige og enklere å produsere og selge. For eksempel vil økt netthandel gjøre det enklere å kjøpe og selge varer og tjenester i andre land.

Samtidig vil videre teknologiutvikling kunne viske ut grensene mellom land i større grad enn før. Samhandling på arenaer som overskrider landegrenser innebærer at betydningen av avstander vil bli mindre.

Det kan her være en gjensidig påvirkning der globalisering og en mer internasjonal verden gjør at denne effekten får større betydning.

Digitalisering og automatisering i arbeidslivet kan føre til økt ulikhet

Økt digitalisering og automatisering vil på den ene siden kunne føre til økt effektivitet og alternativ anvendelse av ressurser, men også til redusert andel sysselsatte, avhengig av hvordan samfunnet møter denne utfordringen. Flere empiriske studier viser at økt ulikhet korrelerer negativt med økonomisk vekst (Alberto Alesina, 1996) (Lamøy, 2013). Dette vil være tilfelle når økt velstand hos noen i samfunnet ikke kompenserer for at mange får dårligere økonomisk utvikling. Økt ulikhet vil dermed kunne begrense veksten i økonomien ytterligere.

Skipstrafikken vil tjene på vekst i langdistanse handel med Asia, med havner som må øke sin evne til å håndtere en ny generasjon "superskip" (We Build Value Digital Magazine, 2017).

3.3 Motkrefter (på utviklingstrekket som helhet)

Politisk fokus på nasjonalisme og proteksjonisme

Økonomisk tilbakegang kan gi grobunn for økt fokus på nasjonalisme og proteksjonisme. De senere årene har man sett proteksjonistiske og innvandringskritiske strømninger i en rekke land i Europa (Langberg Ø., 2016). Slike proteksjonistiske og nasjonalistiske strømninger kan føre til opphør av eksisterende handelsavtaler og med det mindre handel og bevegelse over landegrensene. Dette vil kunne stoppe eller føre til en tilbakegang i globaliseringstrenden med flyt av varer og mennesker over landegrensene, som har vært tydelig i moderne tid og med større fart og skala de siste tiårene.

Vi oppfatter det likevel som at kreftene som trekker mot fortsatt globalisering er sterkere og ser proteksjonisme som mindre sannsynlig på lang sikt. Konsekvensene av proteksjonistiske strømninger kan likevel bli usikkerhet knyttet til kortsiktig økonomisk og politisk utvikling.

Observasjoner:

- Storbritannia trekker seg ut av EU (BREXIT) (Nyborg, 2017)
- Donald Trump valgt til president etter en tydelig proteksjonistisk valgkamp (E24, 2017). Presidentskapet har vist aktiv motarbeidelse av innvandring og frihandelsavtaler, med fare for handelskrig (blant annet innføring av tollsatser på importert stål og aluminium).

Økt terrorfare

Økt antall terroraksjoner eller økt omfang av terror vil også kunne føre til redusert globalisering eller tilbakegang i globaliseringen, eksempelvis ved innføring av innreiseforbud. Dette henger sammen med økt proteksjonisme som igjen vil kunne være en reaksjon på terror. Terror vil også kunne føre til mindre grad av reising over landegrenser, og da særlig til enkelte utsatte land.

Observasjoner:

- USA innførte i 2017 innreiseforbud fra land som ble vurdert som høyrisiko for terror (opphevet i januar 2018)
- Man ser en stadig økning i antall terroraksjoner med fatale konsekvenser i Europa (Reuters, 2017).
- Terrorfrykt påvirker reisevalg og nesten 40 prosent hevder at terror har noe å si for hvor de reiser (Hegnar, 2017).

Nytenkning innen økonomifaget fører til en endring i rådende økonomiske teorier

Forholdet mellom økonomi og økologi endres og økologien blir trukket inn som en begrensning for videre utvikling. Dette vil være en endring i rådende økonomisk tenkning, herunder spesielt når det kommer til overforbruk av økologiske ressurser og sosial skjevfordeling der dette setter reelle materielle grenser for samfunnets utvikling.

En slik retningsendring vil kunne medføre en villet nedskalering av økonomien og et fokus på kvalitative aspekter innen økologiske rammer, fremfor materiell velstand. I dette ligger blant annet kortere arbeidstid, delingsøkonomi, lokal matproduksjon og mer fokus på sosial og kulturell aktivitet, samt lavere forbruksnivå. Scenariet er hentet fra: Enova-rapporten: *Det norske lavutslippssamfunnet etter 2050* (Enova, 2017).

Observasjoner:

- Det har oppstått et globalt initiativ som en reaksjon på at eksisterende og rådende økonomiske teorier ikke tar innover seg begrensningen økologien setter for samfunnets utvikling. Initiativet Rethinking Economics er et internasjonalt nettverk med studenter, akademikere og yrkesfaglige som vektlegger behovet for nytenkning innen økonomifaget (Rethinking Economics, 2018)

Fossil energi vil dekke halvparten av verdens energibehov

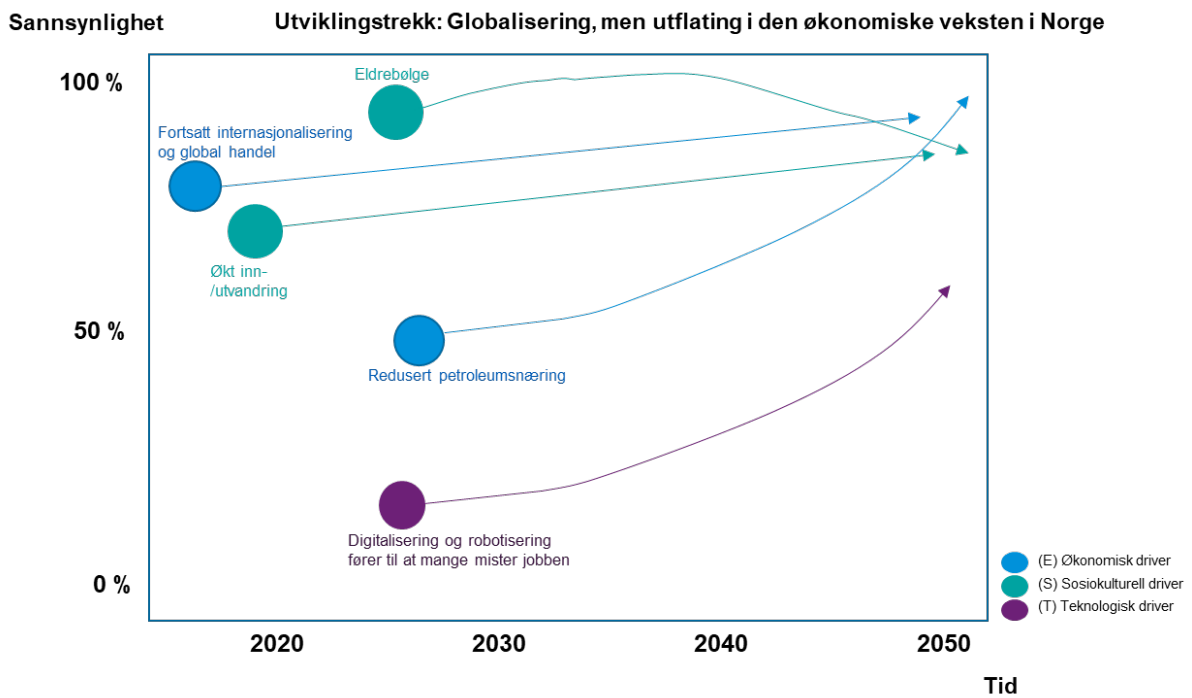
Det finnes eksempler på scenarier der fossil energi fortsatt vil dekke nesten halvparten (44 %) av verdens energibehov i 2050. I et slikt fremtidsscenario vil norsk økonomi fortsatt kunne lene seg på petroleumsnæringen i større grad enn det som er lagt til grunn i dette utviklingstrekket.

DNV-GL sin «Energy Transition Outlook 2017» legger frem et slikt scenario (DNV-GL, 2017). Med en rekke andre krav og forutsetninger, herunder kravet om et lavutslippssamfunn i 2050 ser vi dette som mindre sannsynlig.

Nye internasjonale forpliktelser gunstig for norsk økonomi

Gitt formen på nye internasjonale krav kan slike reguleringer og forpliktelser også komme norsk økonomi og vekst til gode. Norge har i dag enkelte komparative fortrinn på verdensmarkedet som gjør det mulig å møte strengere reguleringer og forpliktelser på en måte slik at dette heller styrker enn begrenser veksten i norsk økonomi. Eksempler på dette er ren energi, høyt utdannelsesnivå, gode institusjoner og tillit i befolkningen, stabilt demokrati og styresett.

3.4 Sannsynlighet for inntreffelse



Figur 6 Viser når vi forventer at de ulike trendene blir viktig for utviklingstrekket «Globalisering, men utflating i den økonomiske veksten i Norge» og hvordan betydningen av trenden vil utvikle seg over tid.

3.5 Konsekvens ved inntreffelse

Transportform	Persontransport	Godstransport
Banetransport	<ul style="list-style-type: none"> • Et mer integrert verdenssamfunn vil innebære mer bevegelse av både personer og gods over landegrensene og kan med dette medføre økte krav til persontransport over landegrensene. • Lyntogdiskusjonen: En globalisert verden knyttet sammen av lyntog. • Togforbindelse til Russland. Vil kreve store investeringer i infrastruktur. • Svakere offentlig økonomi vil kunne kreve endringer i finansierings- og styringsmodeller for tog og bybaner, både når det gjelder operatørvirksomhet og infrastrukturutbygging. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nye superskip vil kunne medføre mindre transport med skip til Norge og behov for økt transport på bane over landegrenser fra Gøteborg eller Hamburg. Vil kreve store investeringer i infrastruktur. • Russland/Finland – Tromsø/ Kirkenes: Godstransport med bane? Vil kreve store investeringer i infrastruktur.
Lufttransport	<ul style="list-style-type: none"> • Et mer integrert verdenssamfunn vil kunne innebære mer reising til fremmede land, særskilt fritidsreiser. • Mer internasjonal turisme øker flytrafikken til Norge, samt innenlands flytrafikk. • Mindre økonomisk vekst vil samtidig kunne redusere både forretnings- og fritidsreiser med fly. 	<ul style="list-style-type: none"> • Økt netthandel på tvers av landegrenser medfører mer lufttransport av pakker, for eksempel økt antall forsendelser fra Kina. • Økt råvarehandel, for eksempel av fersk fisk krever effektiv lufttransport.
Sjøtransport	<ul style="list-style-type: none"> • Økt turisme i norske farvann medfører vekstpotensial for cruisetrafikk til blant annet Vestlandet, Nord-Norge og Svalbard. 	<ul style="list-style-type: none"> • Behov for om- og utbygging av havner for å kunne ta imot nye superskip vil kunne medføre mindre transport med skip til Norge gitt et lite marked og lite tilrettelagte havner. • Ikke-OECD land vil stå for 50 % av verdenshandelen, dette vil kunne medføre nye handelsruter. • Åpning av Nordøstpassasjen som inkluderer norskekysten og Russlands arktiske kyst vil forkorte reisetiden mellom Europa og Asia og kunne gjøre norske byer til interessante transittavner.
Veitransport	<ul style="list-style-type: none"> • Økt internasjonal turisme til Norge øker turistbuss- og (leie)biltrafikk på veiene. • Økende andel eldre kan medføre økt antall fritidsreiser med buss og bil i og ut av Norge. • Redusert økonomisk vekst i Norge kan vri personbilbruken over mot buss-transport, bildeling, sykkel og gåing. 	<ul style="list-style-type: none"> • Behov for om- og utbygging av havner for å kunne ta imot nye superskip fra blant annet Asia vil kunne medføre mindre transport med skip til Norge og behov for økt transport på vei over landegrenser, for eksempel fra havner i naboland, eksempelvis Gøteborg eller Hamburg.

4 Økt urbanisering og mobilitet endrer transportbehovet

Urbanisering har pågått i lang tid. Det henger mye sammen med endringer i hvordan vi livnærer oss. Fra jakt, fiske og sanking uten fast bosetting, via landbruk med fast spredt bosetting til industrisamfunnet med fast tett bosetting. Videre tar servicesamfunnet over arbeidskraft som blir ledig i industrien. Vi fortsetter å bo tett fordi mange verdsetter det urbane livet. Digitaliseringen åpner muligheten for å utføre arbeidet uten å måtte møte på kontoret hver dag. Mange har "primærbolig" i byen og "helgebolig" på fjellet/ i skogen/ ved sjøen.

4.1 Beskrivelse av utviklingstrekket

Det har pågått urbanisering i Norge siden 1700-tallet og det er mer enn 50 år siden vi ble flere i byer enn i spredtbygde områder (Myhre J. E., 2015). Historisk har bosetting og arbeid gått hånd i hånd. Fra samfunn basert på jakt, fiske og sanking med lite fast bosetting via jordbrukssamfunnet med stort behov for manuell arbeidskraft frem til industrialiseringen som trekker mange landarbeidere til byene. Økende mekanisering i landbruket skjer parallelt med industrialiseringen og urbanisering skjer som en naturlig følge av dette. Mange var tvunget til å flytte for å ha inntekt til livsopphold.

Mye tyder på at urbaniseringen vil fortsette frem mot 2050, både drevet av befolkningens ønske om det urbane livet og at mange av de nye arbeidsplassene blir etablert i byene (Myhre J. E., 2015). De store byene kan ikke ta all befolkningsvekst og områdene rundt må ta deler av veksten. Allerede i dag er det flere tettsteder rundt de store byene som har høy befolkningsvekst, og som fremstår som attraktive boligområder med sterk boligprisutvikling. Mange av disse tettstedene tilbyr bolig, rekreasjon, handel og arbeidsplasser. Dette krever mer effektiv kollektivtransport lokalt, men kan redusere noe av trafikken til/fra byene fordi de fleste daglige behov dekkes lokalt. De som bor svært sentralt er mindre opptatt av å eie egen bil, og de er flinkere til å bruke kollektivtransport samt tjenester som bilkollektiv og Nabobil. Økt befolkning i byene og tettstedene gir grunnlag for mer effektiv kollektivtransport.

Prognosesenteret gjennomfører en undersøkelse annethvert år for å undersøke befolkningens boligpreferanser og ønsker. Befolkningen (et representativt utvalg respondenter) svarte i 2016 at de forventet å flytte til en mindre og dyrere bolig neste gang de flytter. Gjennomsnittet svarer at boligen i dag er 126 kvadratmeter og at neste bolig forventes å være 118. Dette kan tolkes som at mange ser for seg å flytte til eller nærmere byer/tettsteder, hvor tomtearealet er dyrere og begrenset.

Folk vil i økende grad flytte på seg i årene som kommer (Myhre J. E., 2015)r. En økende andel av befolkningen tar høyere utdanning. Grunnet begrenset tilbud av høyere utdanning i spredtbygde områder må de som ønsker dette flytte nærmere byene eller til større tettsteder. For de som har tatt høyere utdanning kan det være vanskelig å finne jobb på hjemstedet, og vi ser at mange derfor blir værende i byene og områdene rundt byene.

"Eldrebolgen" kommer (se Figur 7). Det er en synkende fødselsrate i Norge og andelen eldre blir stadig større. Med synkende offentlige inntekter blir det vanskeligere å finansiere en aldrende befolkning. Ny teknologi kan kompensere noe for dette. De eldre har et annet boligbehov, og ønsker ofte mindre og lettstelte boliger med livsløpsstandard. Med økende alder blir kort vei til lokale tjenester, butikker og kollektivtransport viktig. De siste årene er det i økende grad bygget moderne leiligheter også på mindre tettsteder og knutepunkter.

Det er sammenheng mellom livsfaser og bosettingsmønster. I byene er aldersgruppen 24-44 år sterkt overrepresentert. Barnefamilier trekker i stor grad ut av byen rundt barnas skolestart. Oslo har for eksempel 11 % småbarnsfamilier, akkurat det samme som Norge, mens barnefamilier totalt utgjør 26 % i Oslo og 33 % i Norge (SSB 2016).

Tabell 1 | FOLKEMENGDEN, ETTER ALDER. 1845–2014

	Antall			Prosent		
	0–15 år	16–66 år	67 år og over	0–15 år	16–66 år	67 år og over
1845	473 334	792 705	62 432	35,6	59,7	4,7
1850	497 615	838 338	63 780	35,6	59,9	4,6
1855	546 158	874 381	69 508	36,7	58,7	4,7
1860	611 156	916 643	80 854	38,0	57,0	5,0
1865	646 241	968 009	87 506	38,0	56,9	5,1
1870	651 648	999 480	90 034	37,4	57,4	5,2
1875	663 008	1 060 679	95 166	36,5	58,3	5,2
1880	700 900	1 123 623	98 760	36,4	58,4	5,1
1995	897 602	2 829 022	621 786	20,6	65,1	14,3
2000	947 158	2 913 832	617 507	21,1	65,1	13,8
2005	971 026	3 031 403	603 934	21,1	65,8	13,1
2010	981 342	3 251 714	625 143	20,2	66,9	12,9
2013	991 787	3 386 276	673 212	19,6	67,0	13,3
2014	993 861	3 416 473	698 722	19,5	66,9	13,7

Figur 7 Folkemengden etter alder (Søbye, 2014)

Fødselsraten i Norge, og hele Europa er nå så lav at det ikke gir befolkningsvekst på lang sikt. Det er kun Asia, Afrika og Sør-Amerika som vil ha en befolkningsvekst frem mot 2100. FN forventer at befolkningsveksten i verden stopper helt opp i 2100, når gjennomsnittlig fødselsrate for hele verden synker til 1,99 (FN-sambandet, 2017).

For transport vil denne utviklingen gi større passasjergrunnlag i byer og større tettsteder. Det gir økende press på jernbane til og fra byer, og trikk/T-bane i byene. Busstrafikken vil også øke i disse områdene. Når befolkningen ikke vokser, blir transportbehovet i resten av landet samtidig mindre. Overgang til autonome transportløsninger kan gjøre det enklere å utvikle gode kollektivtilbud i spredtbygde områder. Godstransport endres med økende netthandel fordi varene i stadig større grad leveres direkte hjem, og ikke hentes av forbrukere i butikk. Urbaniseringen åpner for større knutepunkter der gods skifter transportmiddel fra sjø/bane til veitransport for levering til fabrikk/lager/butikk/forbruker.

Mange barnefamilier i områdene rundt byene forklarer noe av rushtidsproblemene. Selv om mange har fleksibel arbeidstid må man rekke barnehage/SFO/fritidsaktiviteter. Det blir stor trafikk inn til byene på morgenen og ut på ettermiddagen.

4.2 Trender og drivere bak utviklingstrekket

4.2.1 Politiske faktorer

Nye boliger bygges rundt knutepunkter

Det er et økende politisk fokus på knutepunktutvikling. Blant annet etableres det nye forskrifter for å sikre en mer hensiktsmessig utbygging i sentrale strøk (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2015). Etablerte reguleringer i byene er utdatert, og bygger på en tradisjonell inndeling med butikk eller annen publikumsrettet virksomhet i første etasje og bolig og/eller kontor i etasjene over. Fremtidig knutepunktutvikling må basere seg på at dette ikke er bærekraftig. Eksempelvis gikk ca. 20% av norske butikker med underskudd på driften i 2015, og så mye som 1/3 av dagligvarebutikkene tapte penger (kilde: årsregnskap fra Experian AS). Økt netthandel og endringer i forbruk fra varer til opplevelser er viktige forklaringer til de tøffe tidene for mange butikker. Netthandel vil uansett generere varetransport og behov for varelagre, men varelagrene vil bli lagt utenfor knutepunktene, ikke der areal knappheten er størst.

En konsekvens av urbanisering og netthandel er at mer av arealet som utvikles i byene og tettstedene i fremtiden må brukes til bolig, og mindre til handel. Knutepunktutviklingen i fremtiden må ta utgangspunkt i dette. En god knutepunktutbygging forutsetter likevel at man har som mål å sikre velutviklet infrastruktur og kollektivtransport, god tilstedeværelse av blant annet boliger, arbeidsplasser, utdanningsinstitusjoner, restauranter, cafeer, kulturtilbud og handel. Selv om netthandelen reduserer handelsarealene, vil det dermed fortsatt være andre tilbud og tjenester som etterspørres og som vil kreve betydelig areal. Første

etasje kan for eksempel brukes til fleksible arbeidsplassløsninger, servicesenter for delingstjenester og hentepunkt for netthandel.

En frykt for at en større andel boliger vil kunne redusere aktiviteten på knutepunktene i store deler av døgnet (skape "sovebyer") bygger på en forutsetning om at arbeidstakere fortsetter å arbeide på samme måte som nå. Som påpekt blant annet i kapittel 6 i denne rapporten er det imidlertid en trend at arbeidsmønstre er i endring, mot mindre faste arbeidssteder og mer fritid, noe som kan tilsi at en større del av arbeidsoppgavene utføres fra hjemmekontor eller nær hjemmet.

Godt utviklede knutepunkter tiltrekker seg flere innbyggere. En økning i slike områder kan dermed bidra til å håndtere befolkningsveksten. I tillegg vil en slik utvikling bidra til å redusere klimagassutslippene fordi transportbehovet blir mindre ettersom man har mye av det man trenger innen rekkevidde.

Byvekstavtaler blir et viktig virkemiddel. Her krever staten at kommunene legger til rette for utbygging rundt de definerte knutepunktene for at staten skal investere i kollektivinfrastruktur (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2017). Samferdselsdepartementet, Kommunal- og moderniseringsdepartementet, samt ordførere og fylkesordførere har i dag ansvar for å forhandle frem disse avtalene med regionene/ kommunene.

Bedre arealutnyttelse

Ønsket om å utvikle tettsteder og småbyer som knutepunkter for trafikk og handel medfører endret arealregulering. På denne måten er politisk regulering av arealutnyttelse en potensiell drivkraft for urbanisering. Tomteverdier øker fordi utnyttelsesgraden kan økes og fordi kommersielle muligheter oppstår.

Økende befolkning i byer og tettbygde områder (SSB, 2017) krever bedre arealutnyttelse. Byggene er høyere, står tettere og boligene er mindre. Dette har flere effekter. En effekt er at behovet for transport over lange avstander reduseres fordi man i byer og tettbygde områder har større umiddelbar nærhet til det man trenger/ønsker av offentlige og kommersielle tilbud. Offentlige tilbud som sykehus, sykehjem, skoler, barnehager osv. planlegges med minst mulig transport som mål.

God infrastruktur binder tettstedene til storbyene

De største byene, og da særlig Oslo, har de siste årene hatt et stort press på boligmarkedet. Langt flere ønsker å bo i byen enn hva det er bygget boliger for, noe som blant annet har resultert i en prisvekst på opp til ca. 20 % i Oslo i 2016 (SSB, 2017). I de andre byene og resten av landet for øvrig ser man en betydelig lavere prisvekst. Nå er boligbyggingen økt, og regjeringen satte nye grenser for egenkapital på sekundærbolig som kjølte markedet ned i 2017.

Høyt prisnivå og mangel på store boliger med hage tvinger særlig barnefamilier ut av byen. De søker da primært mot områder nær byer med god kollektivtransport til arbeidsplasser og andre tilbud i sentrum. For eksempel Lillestrøm, Ski, Drammen, Sandnes, Tromsdalen, Moss og lignende områder vokser raskt. Noen av områdene blir etter hvert så store at det utvikles gode tilbud av arbeidsplasser, handel, kultur osv. Dette kan redusere det fremtidige transportbehovet inn til storbyene.

Økt satsing på kollektivtransport

Satsing på kollektivtransport er en konsekvens av fortetting og urbanisering, men har også en selvforsterkende effekt. Økt bosetting rundt knutepunkter og generell fortetting gir muligheter for mer effektiv kollektivtransport. Infrastruktur krever store investeringer, og med mer folk langs hver linje får man kortere og flere «linjer» med flere passasjerer på hver «linje». Dette vil gi bedre lønnsomhet, hyppigere avganger og bedre standard, samt åpne for mer skinnegående transport.

4.2.2 Økonomiske faktorer

Forventet reduserte offentlige inntekter fremskynder endringer i regionstrukturer

Grunnet nedgangen i oljeinntekter vil man i årene som kommer ha mindre offentlig økonomisk handlingsrom. Samtidig øker antall eldre og befolkningens forventninger til for eksempel helsetjenester og utdanning. Samlet tilsier dette at de offentlige prioriteringene blir tøffere. Et tiltak for å effektivisere bruken av de offentlige ressursene er endringer i regionstrukturen i retning av færre og større kommuner.

Sammenslåing av kommuner kan innebære at noen må reise lengre for å få tilgang til offentlige tjenester. Imidlertid reduserer digitalisering og mer effektiv transport betydningen av fysiske avstander. Digitalisering reduserer behovet for persontransport tilknyttet offentlige tjenester ved at flere offentlige tjenester blir digitalisert og reduserer behovet for personlig oppmøte (for eksempel digitalt pass, førerkort, eiendomsskjøte). Også helsetjenester blir tilbudt digitalt, og man trenger ikke alltid å oppsøke legekantoret

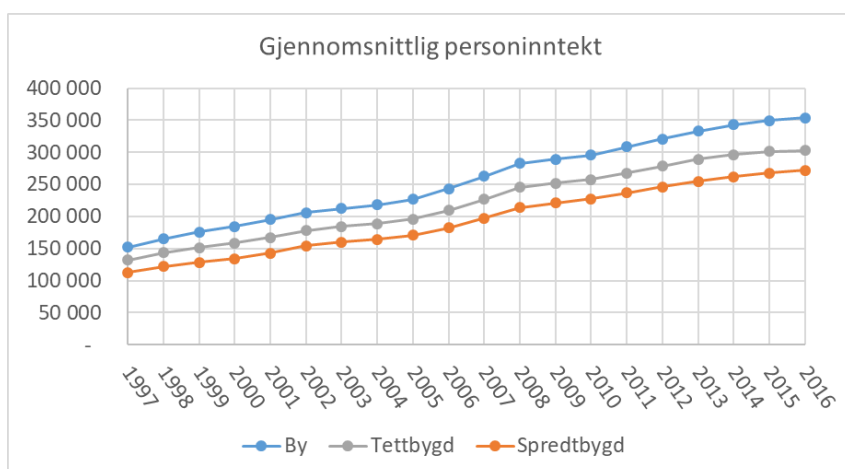
for konsultasjon eller resepter. Eksempelvis kan konsultasjoner med legekantoret skje via digitale samtaler og hjemmebaserte sensorer som tar enklere helsetester og overfører resultatet til lege eller sykehus.

4.2.3 Sosiokulturelle faktorer

Økte økonomiske forskjeller mellom by og spredtbygde områder

Urbaniseringen gir økte boligpriser i de mest attraktive områdene. Lite attraktive områder fraflyttes og boligene blir mindre verdt. De med dårligst økonomi klarer ikke henge med, og blir boende i områder med lave boligpriser og færre og mindre attraktive arbeidsplasser. Mulighetene for inntekter er større i urbane områder og trekker folk mot byene. De unge må ofte til urbane områder for å finne utdanningstilbud, og flytter de «hjem» er det lite arbeid å finne. Arbeidsplassene i spredtbygde områder blir konsentrert om offentlig sektor, primærnæring og noen steder turisme (Hemsedal/Lofoten).

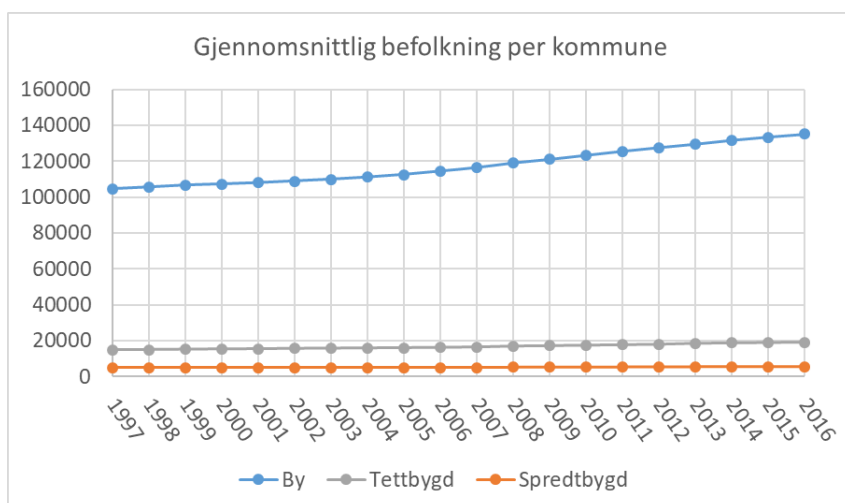
Prognosesenteret lager årlige statistikker basert på alle selvangivelser. Figur 8 viser en oppsummering av tallene for inntektsutvikling fra 1997 til 2016 når vi fordeler befolkningen likt på by, tettbygd og spredtbygd. By er definert som den tredjedelen av befolkningen som bor tettest, tettbygd som den tredjedelen som bor middels tett og spredtbygd den tredjedelen som bor mest spredt. Inntekt og formue er høyest i by. Gjennomsnittlig boligpris i by er over dobbelt så høy som i spredtbygde områder.



Figur 8 Oppsummering av inntektsutviklingen fra 1997 til 2016. Kilde: Prognosesenterets beregninger på Statens Kartverks eiendomsdata

Generelle sosiokulturelle trender

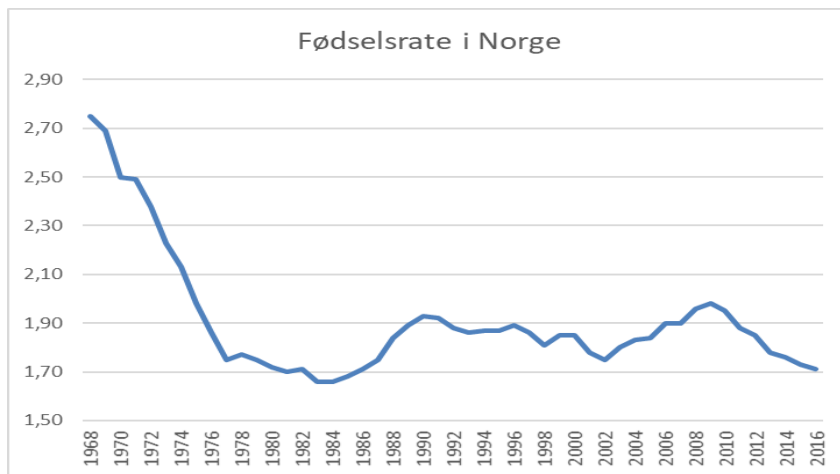
Byer og store tettsteder vokser, flere kommuner i spredtbygde områder avfolkes sakte (Amlø, 2006). Grafen under viser befolkningsutviklingen i by, tettbygde og spredtbygde områder. I byene og tettbygde områder har befolkningen vokst med 29 % mellom 1997 og 2016, i spredtbygde områder har den vokst med 7 %.



Figur 9 Gjennomsnittlig befolkning per kommune 1997-2016. Kilde: SSB

Med en fødselsrate på 1,7 er Norge helt avhengig av innvandring for å opprettholde folketallet og å ha nok arbeidskraft. Særlig innen pleie og omsorg er det stort behov for flere arbeidstakere. Grafen under viser

utviklingen i fødselsraten i Norge. Fødselsraten falt sterkt frem til midten av 70-tallet. Etter det har den variert med de økonomiske konjunktorene. Det er ikke bare Norge som har lav fødselsrate. Europa som helhet har en lavere fødselsrate enn Norge (1,6). Dette er en for lav fødselsrate til at befolkningen kan vokse, selv om levealderen er økende.



Figur 10 Fødselsrate i Norge 1968-2016. Kilde: SSB

Det er stor usikkerhet knyttet til SSBs fremskrivninger som legger til dels stor innvandring til grunn for befolkningsvekst i Norge. Lavere økonomisk vekst i Norge og økende økonomisk vekst i andre deler av verden gjør det mindre attraktivt å søke jobb i Norge. Allerede nå er det eksempelvis nedgang i arbeidsinnvandring fra Sverige og Polen.

Mennesket har et grunnleggende behov for «natur». Byene har historisk hatt kolonihagene hvor man kunne ha det grønt rundt seg. I nyere tid observeres bikuber og grønnsaksbed på tak (Oslo S Utvikling, u.d.) (Sør-Trøndelag Bondelag, u.d.). Andre steder i verden spiller urban matproduksjon etterhvert en stadig større rolle med potensial til å forsyne en betydelig andel av befolkningen med grønnsaker.

Hytteområder kan ses på som en "fluktmulighet" for urbane som vil vekk fra byen i kortere eller lengre perioder. Norges ca. 2,3 millioner husholdninger disponerer ca. 530 000 hytter/ fritidsboliger, og gir store andeler av befolkningen tilgang til et "hjem nr. 2". Velstandsutviklingen har gjort det mulig å bygge mange nye fritidsboliger, og de siste årene er det blitt ca. 6.800 nye hvert år. (SSB, 2018)

Hyttetrafikken er et norsk særtrekk som det er grunn til å tro at vil bestå eller forsterkes. Faktisk er det en trend at folk heller investerer i større fritidseiendommer samtidig som de bosetter seg i leiligheter og mindre primærboliger. Den gjennomsnittlige størrelsen på en fritidseiendom er i dag større enn den gjennomsnittlige primærboligen (Kilde: Norsk institutt for naturforskning). Fritidskulturen tillegges i dag stor vekt, og det er vanskelig å forestille seg at dette vil endre seg radikalt over én generasjon, slik at store eiendomsverdier dermed vil bli liggende brakk.

Hyttetrafikken byr i dag på trafikkmessige utfordringer. På utfartsveiene har vi fått "nye" rushtider fredag og søndag. Med mer fleksible arbeidsforhold og mer fritid kan det være grunn til å tro at flere vil reise til fjells på andre dager/ tider enn fredager, også tilbringe deler av arbeidstiden der (ikke familier med barn i skolealder).

Av praktiske hensyn medfører hyttetrafikken ventelig at det fortsatt vil være behov for tilgang på privatbiler, gjennom delingstjenester og/ eller kombinerte mobilitetsløsninger.

Observasjoner:

- Verdens første storskala, urbane takdrivhus, bygget av Lufa Farms i Montreal, Canada i 2011. Lufa Farms har regnet ut at ved å etablere drivhus på takene av 20 shoppingcentre i byen, kan Montreal bli selvforsynt med drivhusgrønnsaker, 12 måneder i året. (Lufa Farms, u.d.) Farmene kan ligge på takflatene over shoppingcentre, industribygg, og boliger.
- Danske Refarmed planlegger å gjøre dette på kjøpesenteret Fields i København.
- Urban Farmers har bygget tilsvarende på taket av kontorbygg i Den Haag og Basel. <https://urbanfarmers.com/projects/the-hague/> Hvis trenden fortsetter kan det gi en økt selvforsyning av mat i byene, om enn i beskjeden grad, men denne type "hengende hager" vil kunne utgjøre attraktive, miljøvennlige kvaliteter i boligområder i fremtiden. (Urban Farmers, u.d.).

4.2.4 Teknologiske faktorer

Økende netthandel

Det har vært en utflating i veksten på handel i fysiske butikker i Norge. Dette skjer uten at konsumet går ned ved at man finner andre måter å handle på.

Netthandel gjør det mulig å utvikle virtuelle handleopplevelser. Fortsatt økning i netthandel gir mindre behov for persontransport til og fra butikker. Motsetningsvis vil en slik trend øke behovet for gode og raske leveringstjenester. Sammen med en dreining fra materielt forbruk til opplevelser vil dette påvirke arealbehovet til tradisjonelle butikker. Det blir enda vanskeligere for butikker utenfor urbane områder å overleve. Samtidig er digitalisering og økt netthandel en mulighet for butikker som ikke har den beste geografiske lokaliseringen.

Landegrensene viskes ut, og nettet synliggjør tilbud vi ikke er klar over finnes. Dette vil medføre flere små leveranser til den enkelte person/husholdning, og færre større leveranser slik handelen tradisjonelt har fungert (fra produsent til grossist til butikk og så til forbruker). Dell var tidlig ute på 1990-tallet med å selge sine PC-er direkte fra produsent, og dermed unngå unødige og fordyrende mellomledd. Dagens sosiale medier gir netthandel langt større muligheter for å nå og distribuere direkte til sluttbruker.

De «digitale innfødte» født etter 1985 (Storehaug, 2014) vil tilpasse seg endringer raskere enn vi kan se for oss i dag. En større del av det sosiale livet vil flyttes fra tradisjonelle fysiske møteplasser til mobile, skybaserte sosiale medier, slik vi allerede i dag ser med mobiltelefon/ nettbrett/ PC. Arbeidet kan for mange utføres uavhengig av lokasjon, og gir mindre behov for arbeidsreiser.

Prognoser for netthandel i 2050 viser betydelige sprik, fra 30 % til nærmere 100 % andel av handelen. Disse forskjellene vil gi svært ulike konsekvenser for både butikkhandel og logistikk/ varedistribusjon.

4.3 Motkrefter (på utviklingstrekket som helhet)

Politisk ustabilitet kan hemme rask utvikling mot miljøvennlige løsninger

I store deler av verden velges politiske ledere som ikke prioriterer miljøspørsmål høyt. For eksempel har USA nylig trukket seg fra Paris-avtalen. De har senere moderert seg noe ved å si at de kan tre inn igjen dersom de får bedre betingelser. Økt proteksjonisme hemmer internasjonalt samarbeid, og gjør det vanskeligere å finne samtlende internasjonale løsninger på miljøproblemer.

Dagens ledere har for lite teknologikompetanse og beslutningsprosesser tar for lang tid

Politikere, næringslivsledere og ledere i offentlig sektor tar beslutninger som i for liten grad utnytter mulighetene digitalisering og økt datatilgang gir. Det tas for lite hensyn til at samfunnsendringene går raskere og beslutninger kan ofte ta flere år og dermed være utdatert før de iverksettes. Planlegging og regulering av infrastruktur- og boligprosjekter er aktuelle problemstillinger.

I en artikkel fra 2016 i Aftenposten kan følgende leses: "I snitt har Plan- og bygningssetaten brukt i underkant av fire år på behandlingen av de 117 boligprosjektene i reguleringsreserven. 24 av prosjektene tok kommunen mer enn seks år å behandle. På disse 24 tomtene er det nå regulert 3473 boliger". To saker har tatt 10 år eller mer. Det forsinker utviklingen, hindrer mobilitet i arbeidstokken og gjør boliger dyrere. (Bjerkkan & Mellingsæter, 2016)

Nye "bygdesamfunn"

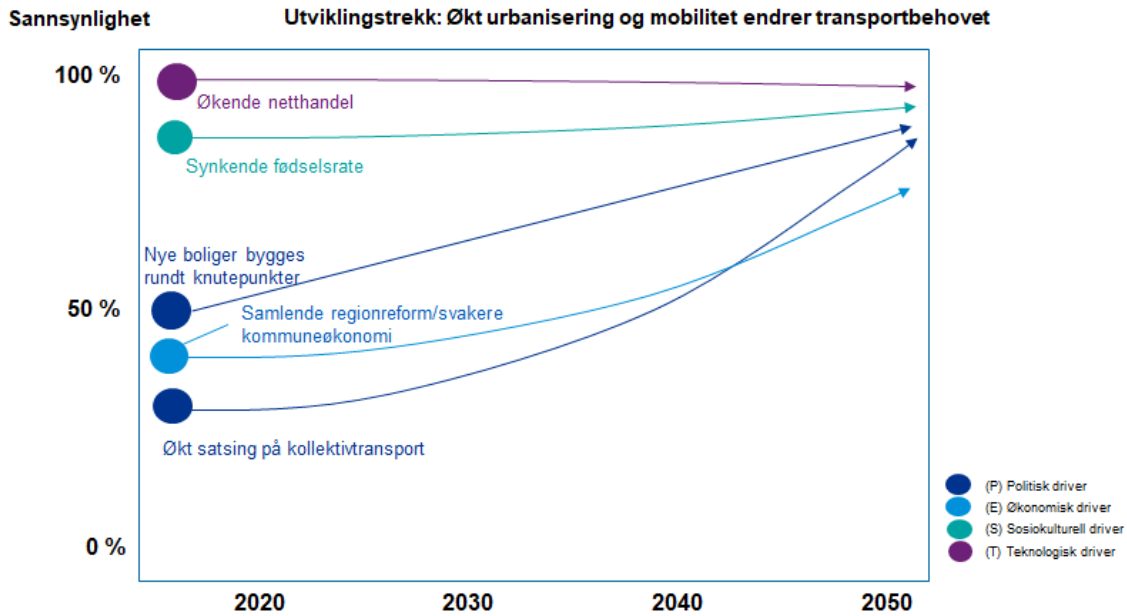
Deler av befolkningen får nok av det urbane, og utvikler nye "bygdesamfunn". Behovet for natur, stillhet og frisk luft gjør at det etableres nye boformer som økolandsbyen i Hurdal (Hurdal økolandsby, u.d.). I Alvdal bygges en økolandsby som kalles Gaia (Gaia, u.d.). Det finnes også økolandsbyer andre steder i Norge, og flere er under utbygging/planlegging. Det kan også oppstå andre former for nye bosettinger utenfor urbane områder, og revitalisering av eksisterende spredtbebyggelse i forbindelse med endringer i måten å drive primærnærings eller turisme på. (Andelslandbruk Norge, u.d.)

Store økonomiske forskjeller mellom byer/ tettbygde områder og spredtbygde områder

Vesentlig lavere boligpriser i spredtbygde områder gjør det vanskelig for mennesker med lave inntekter å ta del i urbaniseringen. Lav inntekt begrenser lånemulighetene, og lave boligpriser gir lite egenkapital for de som bor i spredtbygde områder. Prisforskjellene mellom byområder og spredtbygde områder har gjennom mange år vært store og økende, og gjør det vanskeligere å komme inn på boligmarkedet i byer/ tettbygde områder der boligprisene er høye. Beregninger basert på eiendomstransaksjoner (kilde Statens Kartverks registrerte eiendomstransaksjoner) frem til januar 2017 får vi en gjennomsnittlig boligpris i byene på 4,2 mill.

kroner, i tettbygde områder på 3 mill. kr og i spredtbygde områder på 2 mill. kr. Disse forskjellene forventes ikke å bli mindre.

4.4 Sannsynlighet for inntreffelse



Figur 11 Viser når vi forventer at de ulike trendene blir viktig for utviklingstrekket «Økt urbanisering og mobilitet endrer transportbehovet» og hvordan betydningen av trenden vil utvikle seg over tid.

4.5 Konsekvens ved inntreffelse

Transportform	Persontransport	Godstransport
Banetransport	<ul style="list-style-type: none"> • Høyere befolkningstetthet gir større passasjer-grunnlag og bedre økonomi for bane. Fortettingen muliggjør mer integrerte transportkonsepter som S-bane og kombinerte mobilitetsløsninger med bane som kjerne. • Toget blir viktig for transporten mellom knutepunkt, og fra knutepunktene til de store byene. Behov for store infrastrukturinvesteringer. • Endringer i regionstrukturer og kommuner vil kunne ha konsekvenser for operatør-roller og ansvaret for infrastruktur-utbygging. Eksempelvis ved at regioner/ fylker overtar mer ansvar for infrastruktur sammen med evt. offentlig kjøp av operatørtjenester. 	<ul style="list-style-type: none"> • Større byer åpner for effektivisering av godstransport med overgang fra for eksempel sjøtransport i store havner til bane/vei (intermodalitet) for videre distribusjon. • Større byer og tettsteder gir bedre muligheter for å flytte gods til bane. • Mer gods på bane vil kreve infrastrukturinvesteringer.
Luftrransport	<ul style="list-style-type: none"> • Sentralisering og bedre digital kommunikasjon medfører færre innenlandske flyreiser (fysiske arbeidsreiser). • Mer fritid og større mobilitet medfører flere (og lengre) flyreiser. • Flere mennesker med kort vei til flyplass medfører flere flyreiser og styrker markedsgrunnlaget til de store flyplassene. 	
Sjøtransport	<ul style="list-style-type: none"> • Større byer og trafikknutepunkter langs kysten gir muligheter for mer lønnsom transport med skip. • Urbanisering og sentralisering vil redusere trafikkgrunnlaget for hurtigbåter og ferger i distriktene. 	<ul style="list-style-type: none"> • Større byer åpner for effektivisering av godstransport med overgang fra for eksempel sjøtransport i store havner til bane/ vei (intermodalitet) for videre distribusjon.
Veitransport	<ul style="list-style-type: none"> • Samlet sett behov for mindre persontrafikk med privatbil på veiene. • Økt netthandel gir færre handelsreiser med privatbil. • I spredtbygde områder vil autonome taxier kunne erstatte dyre store busser i kollektivtransporten. • Sykkel/ el-sykkel vil være en viktigere transportform enn i dag og stiller større krav til sykkelveier, spesielt i byområder. • Fortetting og kortere avstander vil gjøre det mulig å gå i større grad enn i dag. • Busstransport er viktig, og fortetting krever øking av kapasiteten for kollektivtransporten på vei. • Trafikken mellom hjemmet og hytta skaper rushtidsutfordringer også i helgene. 	<ul style="list-style-type: none"> • Netthandelen gir økt trafikk med individuelle leveringer til enkelthusholdninger. Veisystemene i boligområdene er i liten grad tilpasset vareleveranser fra større kjøretøy. • Netthandelen gir færre store leveranser til butikkene. • Større byer åpner for effektivisering av godstransport med overgang fra for eksempel sjøtransport i store havner til bane/ vei (intermodalitet) for videre distribusjon.

5 Ny teknologi fører til effektive, helhetlige transportsystemer

Utviklingstrekket adresserer teknologiutviklingen innen transportsektoren over de neste tiårene. Viktige drivkrefter er digitalisering, automatisering og nye forretningsmodeller, produkter og tjenester. Innovasjon og teknologi er kjernen i en utvikling som går stadig raskere.

Telekommunikasjon, smart infrastruktur og fokus på nullutslippsteknologi vil revolusjonere transportbildet de neste tiårene. Tre sentrale konsekvenser av dette vil endre alle transportformer: elektrifisering av transportmidlene, konnektivitet mellom passasjerer, kjøretøy og infrastruktur, og selvkjørende transportmidler.

5.1 Beskrivelse av utviklingstrekket

Ulike teknologier vil direkte eller indirekte påvirke transportløsninger og –systemer over de neste tiårene. Utviklingen innen blant annet materialteknologi, produksjonsteknologi, robotisering, automatisering og kunstig intelligens vil være med på å styre utviklingen av transportteknologi. På mange områder går teknologiutviklingen svært raskt og vil påvirke samfunnsutviklingen betydelig. Områder som automatisering og kunstig intelligens (AI) ventes å få stor påvirkning på fremtidens arbeidsliv/ -marked, men blir også avgjørende drivere eller forutsetninger for utviklingen av innovasjoner i teknologi, transportmidler og transportsystemer.

Elektrifisering, konnektivitet og autonomi forventes innen få år å revolusjonere transportsektoren med ulike anvendelsesmåter både for persontransport og gods/ varer. Dette gjelder alle transportformer; sjø, luft, vei og bane.

Klimadrevne krav tilsier at utviklingen de neste årene innen transportsektoren vil innebære en radikal omlegging fra fossile forbrenningsmotorer til nullutslippsteknologi. I prinsippet innebærer dette ulike former for **elektrifisering** (elektrisk fremdrift basert på bærekraftig elkraft), enten batterielektrisk fremdrift, eller elektrisk fremdrift produsert av en brenselcelle som omdanner hydrogen til elektrisk energi.

Et alternativ er bruk av biodrivstoff i forbrenningsmotorer, herunder biogass og biodiesel. Biodrivstoff kan og vil være en løsning og drivstoffsupplement i en overgangsfase inntil forbrenningsmotoren i hovedsak fases ut. En rapport utført av Rambøll for Miljødirektoratet (Berg, 2017) viser at høye kostnader og nok tilgang til bærekraftig biodrivstoff er sentrale barrierer for bruk i transportsektoren. Samtidig viser ulike beregninger at biodrivstoff fra avfallsgjenvinning er en betydelig potensiell energikilde (2. generasjons biodrivstoff). Produksjon av biodrivstoff i stor skala vil kreve betydelige investeringer og det er usikkerhet rundt den langsiktige etterspørselsutviklingen.

Digitalisering og automatisering på alle områder i samfunnet peker i retning av at smart infrastruktur med intelligente transportsystemer (ITS) og **konnektivitet** mellom alle ledd i verdikjeden (brukere, transportmidler og infrastruktur) vil være integrerte deler av et effektivt, miljøvennlig og sikkert transportsystem. Konnektivitet vil stille ulike krav til utvikling av den fysiske transportinfrastrukturen (veier, baner, havner og flyplasser) både i byområder og utkantstrøk. I tillegg medfører integrert konnektivitet en massiv, kontinuerlig strøm av data som stiller store krav til infrastrukturen for datakommunikasjon.

Dagens netsteknologi tilrettelegger allerede for blant annet bestilling og betaling av offentlige og private transporttjenester. Det ventes imidlertid utvikling i slike tjenester i retning av koordinerte, sømløse "transportøkosystemer" på tvers av transportmidler og -operatører. Slike kombinerte mobilitetsløsninger antas å komme på plass innen få år, og flere offentlige, norske transportoperatører arbeider med å utvikle dette. Slike systemer kan i prinsippet operere lokalt, regionalt eller nasjonalt, eller til og med globalt.

En særlig viktig dimensjon er hvordan konnektivitet muliggjør **autonomi** - selvkjørende transportmidler. Fly og skip har i mange år hatt "autopilot" førerassistanseløsninger og førerløse tog har eksistert i 50 år. Neste generasjon autonomi, satt i system, vil likevel radikalt endre måten personer og varer transporteres. Maskinlæring og kunstig intelligens vil kunne resultere i kjøretøy som ikke bare adlyder programmerte ordre, men som gjør selvstendige valg etter input av informasjon fra omgivelser, brukere og andre stordata-kilder i utførelsen av ulike transportoppdrag. Med umiddelbar tilgang på autonome, lett tilgjengelige og

billige biltjenester som henter og bringer mennesker og varer vil behovet for å eie/disponere privatbil raskt kunne endres (Arbib & Seba, 2017).

Økende fortetting i byene vil kunne presse frem nye transportmidler for person- og varetransport. Blant annet gjelder dette utnyttelse av luftrom. Autonome droner for persontransport er allerede utviklet og demonstrert offentlig. Flyprodusenten Airbus er blant annet i prosess med utvikling og testing av sitt taxidrone-konsept kalt "Vahana" (Knudsen, 2018).

Innen gods og varetransport vil helautomatiske godsterminaler sammen med autonome kjøretøy kunne forenkle godstransport og varedistribusjon med mer effektive omlastningsprosesser. Autonome lastebiler som samkjøres i kolonner (såkalt "platooning") vil i praksis operere som veigående godstog som på grunn av stor fleksibilitet og relativt lave kostnader vil kunne utkonkurrere deler av godstransport på jernbane. Dette gjelder i første rekke stykk gods, men avhengig av rute (utgangspunkt/ destinasjon) og tidskritisk transportbehov vil dette kunne dekke store deler av godstransporten som i dag skjer på jernbane.

Lenger inn i fremtiden vil ultrasnære transportmidler som Hyperloop kunne realiseres og erstatte både jernbane og fly på enkelte strekninger, både for persontransport og gods. KPMG gjennomførte eksempelvis i 2016 en mulighetsstudie for ett fullskala Hyperloop system mellom Stockholm og Helsinki, der det ble beregnet en realistisk reisetid på 28 minutter (Virgin Hyperloop one, 2016).

5.2 Trender og drivere bak utviklingstrekket

5.2.1 Politiske faktorer

Norge påvirkes av overnasjonale beslutninger

Gjennom EØS-avtalen er Norge en del av EUs indre transportmarked og dermed juridisk forpliktet til EUs direktiver. Både Norge og EU-landene har også ratifisert Parisavtalen om klima (Klima- og miljødepartementet, 2016). Det vil i årene fremover ventelig etableres nye klimaavtaler og effektive overvåkingsmekanismer for å følge opp etterlevelsen av dette, der en stor del vil være rettet inn mot transportsektoren.

EU-kommisjonen har som mål at samlede utslipp av drivhusgasser innen 2030 skal reduseres med minimum 40% sammenlignet med 1990. (EU-kommisjonen, 2014). I november 2017 fremmet EU-kommisjonen et nytt forslag til reduksjoner i avgasskrav gjeldende fra 2020, med et teknologinøytralt fokus på null- og lavutslippsbiler. Innen 2050 skal det være redusert med 80-95% sammenlignet med 1990. I NTP 2018-2029 har transportetatene foreslått mål om at transporten i Norge i 2050 skal være tilnærmet utslippsfri/ klimanøytral.

Behov for internasjonale teknologi-/ sikkerhetsstandarder

Utvikling av nye teknologier innen transportområdet krever at internasjonale standarder og konvensjoner holder følge, slik at regulatoriske myndigheter kan forholde seg til gjennomprøvde og sikre løsninger når lovgivningen skal innføres.

Innen eksempelvis ITS (Intelligente Trafikk Systemer) har det i EU pågått et standardiseringsarbeid siden slutten av 1980-tallet. Målet for EU-standarder innen ITS er å fremme sikre, effektive og miljøvennlige mobilitetsløsninger med interoperabilitet og homogenitet på tvers av landegrensene. Bruksområdene til ITS-standardene kan omfatte reiseinformasjon, kontrollsystemer for transport, kommunikasjon til og fra kjøretøy, godstransport, offentlig transport mv.

Med elektrifisering, konnektivitet og autonomi av kjøretøyparken omfattes standarder på en rekke teknologiområder, så som telekommunikasjon, satellittkommunikasjon, elektrisk lading, krav til styringssystemer, krav til teknisk godkjenning av kjøretøy osv. Behovet for standardisering kan illustreres ved at et autonomt kjøretøy, eksempelvis lastebil, er avhengig av kommunikasjon med infrastrukturen, og vil helt enkelt stoppe opp hvis det krysser en landegrense der standarden avviker fra landet det er laget for. Tilsvarende problemstillinger gjelder for en rekke teknologier pga. manglende overnasjonal regulering. Eksempelvis har Norge innført en annen standard for radiosignaler (DAB+) enn de fleste andre land, slik at turister og utenlandske lastebilsjåfører utelukkes fra landsdekkende radio eller trafikkvarslinger.

Grønne insentiver for å fremme miljørettede transportløsninger

Norske myndigheter har gjennom 2000-tallet til nå utviklet incentiver og lagt om innretningen på avgiftssystemet for å redusere utslipp fra transportsektoren. Disse har i stor grad favorisert batterielektriske kjøretøy, med blant annet fritak for engangsavgift, merverdiavgift, fergeavgifter og bomveivavgifter. I tillegg har Staten gjennom Enova vært pådriver i å etablere et nasjonalt ladenettverk på hovedveinettet, og til å

tilby økonomisk støtte til miljøvennlige energitiltak inkludert anskaffelse av nullutslippskjøretøy og miljøvennlig teknologi i landbasert og maritim transport (Enova SF, Udatert). Innenfor fergesektoren har batterielektrisk drift blitt etablert som et konkurransedyktig alternativ på flere samband, og den første hydrogenelektriske fergen er under anskaffelse. Båter og skip har lang levetid og mange fartøy som er i drift i dag vil fortsatt kunne være i bruk i 20-30 år fremover. Konvertering og tilpasning av skipsmotorer kan derfor være viktige tiltak for å redusere miljøutslipp fra ferger og skip over de neste årene.

Økt differensiering av drivstoffavgifter vil også utgjøre positive incentiver for biodrivstoff og hydrogen. Spesielt gjelder dette for tyngre kjøretøy som busser, lastebiler, varebiler, store gaffeltrucker, anleggs- og landbruksmaskiner, men også innen skipsfart (passasjer- og frakteskip, ferger og fiskefartøy). Representanter for luftfarten har ved flere anledninger uttalt seg positivt til biodrivstoff forutsatt at drivstoffkostnader blir konkurransedyktige med flybensin/ jetparafin.

Gjennom gjeldende Nasjonal transportplan 2018-2029 har Stortinget gått inn for at alle nye privatbiler, bybusser og lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025. Politiske signaler går ganske klart i retning av at dette ikke skal skje gjennom forbud, men ved å opprettholde eller forsterke økonomiske incentiver knyttet til utslippsfrie kjøretøy. Her ser vi imidlertid tydelige tegn til at bymyndigheter (Oslo, Bergen, Trondheim) er innstilt på å både bruke insentiver (for eksempel gratis elbil-parkering og lading) og forbud (for eksempel å forby privatbiler innenfor Ring 1 i Oslo).

Insentiver for overgang til null- og lavutslipp i transportsektoren er midlertidige tiltak som til nå har vært vellykkede for å få i gang en omlegging til blant annet elektriske biler, men utfasing og normalisering av incentivene utgjør samtidig betydelige dilemma for politikerne.

Reguleringer øker kollektivtransportandelen av persontransporten

Kollektivtransport i Norge er i dag i stor grad regulert av myndighetene med offentlige aktører på statlig og fylkeskommunalt nivå som dominerende. Vi legger til grunn at den politiske kontrollen med store deler av kollektivtransporten direkte eller indirekte opprettholdes i (ti)årene fremover. Klima- og samfunnspolitiske mål forutsetter at trafikkøkning de neste tiårene som følge av befolkningsvekst i byområdene skal avvikes med nullvekst for personbiltrafikken. For å oppnå dette kreves en helhetlig bruk av virkemidler, herunder både regulering av biltrafikken, vekst og utvikling av kollektivtransporten med utbygging av infrastrukturen, og tilrettelegging for andre transportformer som sykling og gåing. Dette fremkommer som et sentralt tema i Konseptvalgutredningen for Oslo-navet (2015), som omhandler transportutviklingen i Oslo frem mot 2040, men er også et viktig element i målene for utvikling av øvrige byer og mellomstore byområder i Norge.

En endring fra bileierskap til delingsbaserte transporttjenester vil dessuten kunne medføre et regulatorisk dilemma. Vesentlig reduserte transportkostnader med delingstjenester og autonomi kan medføre økende etterspørsel etter individuell persontransport, gitt at kostnadene er konkurransedyktige med kollektive transportløsninger. Dette betyr at mens personbiler i dag står stille mesteparten av døgnet utenom morgen og ettermiddag, vil autonome kjøretøy være på veiene hele tiden. Autonomi vil dermed kunne gi en større trafikkbelastning på deler av veinettet enn i dag, dersom dette ikke reguleres (Østli, Ørving, & Aarhaug, 2017).

I byområder vil økende regulering og høye kostnader i stor grad fordrive personbiltrafikken. Det forventes dermed at kjernen i fremtidens persontransport i stor grad vil bestå av buss- og banebasert (tog, metro, trikk) transport mellom et nettverk av trafikale knutepunkter. Andre delingsbaserte transportløsninger vil da supplere dette på mindre trafikkerte strekninger og tider ("tilbringertjenester") i et kombinert mobilitets system. Ettersom det er store kostnader ved utbygging og drift av kollektivtrafikk, kostnader som i stor grad bæres av Staten og fylkeskommunene (i siste instans skattebetalerne), er det viktig at utnyttelsesgraden blir høy, slik at enhetskostnadene blir lavest mulig.

Politisk aksept av autonome kjøretøy vil revolusjonere person- og gods-/varetransporten

Uttesting av selvkjørende teknologi i biler og busser, har de siste årene skapt stor interesse hos myndigheter og transportaktører. Teknologien er blitt testet i en rekke ulike prøveprosjekter på lukket område og på vei.

Observasjoner:

- Gruveselskapet Rio Tinto har i flere år hatt autonome jernmalmtransportere i drift på et gruveområde i Australia.
- Volvo Trucks har siden 2016 drevet prøveprosjekt med autonome lastebiler i underjordiske gruver i Sverige (Zoltan, 2016)
- I 2015 startet Daimlers amerikanske datterselskap en mye omtalt prøvedrift av autonome semitrailere på veinettet i Nevada. (Rutkin, 2015)

- Etter å ha testet selvkjørende biler på veiene i Gøteborg gjennom hele 2017, annonserte Volvo Cars at de skal levere titusenvis av autonome taxier til Uber i USA. (Volvo Car Group, 2017)

Basert på de internasjonale erfaringene har Stortinget i 2017 åpnet for prøvetrafikk med selvkjørende kjøretøy, etablert blant annet av bussoperatøren Kolumbus i Rogaland.

Forutsatt at de regulatoriske rammene for autonomi kommer på plass, og nødvendig infrastrukturoppgradering gjennomføres, er det et potensial i at autonom transport over tid vil kunne erstatte privatbilismen, i et delingsbasert kombinert mobilitetssystem.

Det pågår et stort og løpende arbeid for å tilrettelegge den tekniske utviklingen, spesielt for autonome kjøretøy, parallelt med tekniske prøveprosjekter der teknologien testes. Inntil det foreligger klart definerte sikkerhetsstandarder, vil alvorlige feil og ulykker kunne resultere i store rettslige prosesser som kan sette implementeringen av autonome kjøretøy flere år tilbake. Innføring av lovverk vil måtte skje gjennom løpende tilpasning og myndighetsevaluering ettersom teknologien modnes.

Lasting og lossing av varer vil i størst mulig grad bli automatisert slik at også varedistribusjon kan håndteres av autonome kjøretøy. Prosessen vil være "intelligent" slik at varene selv "vet" hvor de skal. Med økte restriksjoner på trafikken i byområder stilles økende krav til effektiv varedistribusjon, og det er grunnlag for å forvente at også store deler av varedistribusjonen i byområdene vil koordineres etter kombinert mobilitetsprinsippet med et nettverk av tredjeparts spesialiserte transportoperatører.

En utfordring med autonom varedistribusjon til privatpersoner er at det kan være utfordrende å levere varer helt frem til døren. Her vil det måtte etableres fungerende løsninger, slik at varene eksempelvis deponeres på dedikerte steder ved hovedinngang eller bringes helt frem med vareheiser etc. De praktiske løsningene vil bli utviklet.

Utvikling av autonome nullutslipps lastebiler og automatiserte forsyningskjeder vil endre forutsetningene for banebasert godstransport

Økende globalisering og befolkningsvekst har gjennom de siste 25 årene bidratt til betydelig vekst i godstrafikken til og fra Norge. Noe over 20% av godstrafikken utenom petroleumstransport på skip (målt i tonnkm) er i dag basert på veitransport (NTP 2018-2029). En stor andel av innenriks veitransport er transporter kortere enn 300 km. Det har i Norge i mange år vært en politisk målsetning å overføre en større andel av godstransporten over på skip og bane, i senere år særlig knyttet til klimapolitikken og tilhørende samfunnsøkonomisk effekt.

Til NTP 2018-2029 utarbeidet Transportøkonomisk institutt (TØI, 2017) fremskrivninger for godstransporten, basert på økonomiske vekstbaner fra Perspektivmeldingen 2017. Fremskrivningene tilsier at veksten (målt i tonnkm) frem mot 2050 vil være noe høyere for jernbane enn gjennomsnittet, men at jernbane fortsatt vil utgjøre en relativt marginal del av godstransporten sammenlignet med vei- og sjøtransport.

Fremskrivningene i NTP 2018-2029 viser at den største veksten innen godstransport frem mot 2050 vil være på vei. For godstransport på skip er det påpekt behov for å knytte havnene tettere opp mot lokale/regionale næringsstrategier og å styrke dem som transport-/logistikknutepunkter mellom ulike transportformer. I praksis vil dette i hovedsak være veitransport, men kan også være tog.

For at jernbanen skal kunne øke markedsandelen av godstransport vil det kreve svært omfattende investeringer i terminaler, materiell og automatisert teknologi. Fremtidens gods- og varetransport, med nye forretningsmodeller, tjenester og automatisering vil kreve stadig mer effektive forsyningskjeder. Hurtighet, effektivitet, automatisering og eliminering av mellomledd vil være viktige konkurransefaktorer. Spesielt på korte og mellomlange avstander vil fleksibiliteten i laste-/varebiltransport kombinert med andre transportmidler (eksempelvis varedroner) ha store konkurransefordeler fremfor jernbane. Flere argumenter peker i denne retningen:

- Planlagte investeringer i veinettet/ stamveier vil ytterligere effektivisere godstransport på vei med hensyn til tid, på bekostning av jernbanen.
- Elektrifisering og hydrogendrift for tungtransport og varedistribusjon vil nøytralisere dagens klimaargument mot godstransport på vei.
- Autonomi vil fjerne behov for hviletid og redusere driftskostnader vesentlig. Med effektiv kolonnekjøring ("platooning") vil langtransport i praksis kunne operere som autonome, fleksible fraktetog på vei, som kan settes sammen og brytes opp uten stans og uavhengig av terminaler.

- Innføring av blockchain¹-teknologi i godstransport vil øke sikkerheten og effektivisere forsyningskjeden ved å fjerne unødige mellomledd.

Observasjoner:

- Autonome lastebiler leverer kjøleskap. (Davis, 2017)
- Maersk og IBM annonserte i januar 2018 et Joint Venture samarbeid om å effektivisere globale forsyningskjeder ved bruk av blockchain. (Hackett, 2018)
- Posten skal frem førerløst – nå snart. (Underberg & Teppan, 2018)

5.2.2 Økonomiske faktorer

Miljøprising øker transportkostnadene for fossile transportmidler

[Avgifter er både en politisk og økonomisk faktor.] De siste årenes vridning i bilavgiftene har vært motivert av en overgang til null- og lavutslippskjøretøy, men også å vri avgiftene over til bruksavgifter. Miljøprising gjennom at "forurenser betaler" er et økonomisk prinsipp som i økende grad gjør seg gjeldende, både i Norge og andre land. Ved at miljøkostnader/ eksternaliteter bakes inn i transportkostnadene vil forskjellen mellom fossile og nullutslippskjøretøy bli så stor at det blir økonomisk "uinteressant" å forurense.

Store investeringer i veinettet de neste årene vil ventelig fortsatt bli delfinansiert av brukerfinansiering/ "bomavgifter" i en eller annen form. Intelligent infrastruktur muliggjør veiprising på en måte som fordeler både utbyggings- og driftskostnader på de faktiske brukerne av veiene. Det er rimelig å anta at miljøprising vil være en komponent av dette.

Marginalisering av olje-/gassnæringen i 2050 krever lønnsom, bærekraftig innovasjon

Norge må etablere og utvikle nye eksportnæring med bærekraftige løsninger for å erstatte olje & gassnæringen og opprettholde levestandarden. Innen transportteknologi gjelder dette både tilbudssiden (utvikle transportteknologi, for eksempel innen skipsfart) og etterspørselssiden (gjennom næring som driver etterspørselen etter ren transportteknologi).

Bærekraftig, skalerbar og relativt billig norsk elkraft vil være en nøkkel i dette. På tilbudssiden er utvikling av hybride og helelektriske skip og ferger et område i vekst. Utslippene fra skipsfart er betydelige, og når miljøkostnadene innarbeides i fossile brenslere viser blant annet hybride og helelektriske skip og ferger seg å være konkurransedyktige med konvensjonell diesel- eller bunkersoljedrift. Særlig gjelder dette for innenlandske ferger og hurtigbåter, samt Hurtigruten. Norge har sterke tradisjoner innen skipsbygging og skipsfart, og har til nå vært pioner i å utvikle og ta i bruk elektriske ferger. Det er også stort fokus på løsninger som erstatter utslipp fra skip som ligger ved kai gjennom overgang til landbasert kraft, samt hybriddrift av skip.

Autonomi og automatisering reduserer høye faste kostnader knyttet til transport

Autonomi tar bort sjåførkostnaden, noe som reduserer kostnadsnivået betydelig innen kommersiell vare- og persontransport. Delingsbaserte transporttjenester vil gjøre at verditap og driftskostnader fordeles på betydelig flere kilometer og antall brukere, sammenlignet med å eie egen bil. På denne måten vil selvkjørende biler medføre at det for forbrukeren blir langt billigere å bruke en profesjonell transporttjeneste enn å eie egen bil. Dette vil bli en katalysator som gjør at bilprodusentene på et tidspunkt ikke lenger vil kunne selge nye biler direkte til forbrukere på grunn av manglende etterspørsel i annenhåndsmarkedet. Samtidig har bilprodusentene allerede i dag fokus på at deres fremtidige forretningsmodell dreier seg mer om salg av transporttjenester enn biler. Dette vil endre hele verdikjeden i bilbransjen, blant annet for relaterte tjenester som salg og service, bilforsikring og bilfinansiering.

Innen luftfart vil autonomi potensielt redusere kostnadsnivået betydelig ved å kunne halvere eller helt eliminere behovet for piloter, og på skip og ferger tilsvarende redusere bemanningsbehovet på broen. Autonome kollektivtransportløsninger vil dermed ha som fordel at de erstatter arbeidskraft som det dels er mangel på i dag. En NHO Transport rapport fra 2017 anslår eksempelvis at det bare frem mot 2030 vil være behov for å utdanne 1000 nye bussførere hvert år. Tilsvarende underskudd gjelder for piloter, drevet av et voksende flytransportmarked.

Videre vil tilknyttede tjenester ventelig ytterligere reduseres, så som bakkemannskap og mannskap på skip og i havner. For langtransport på veien vil autonomi og automatisering bidra til å øke effektiviteten og redusere kostnader blant annet gjennom redusert drivstofforbruk ved autonom kolonnekjøring, robotiserte

¹ Blockchain er en teknologi der krypterte transaksjoner distribueres gjennom et nettverk, og verifiseres av et dataprogram som er tilgjengelig for alle deltakerne i nettverket og dermed uten at det er behov for medvirkning av en tredjepartsaktør.

administrative prosesser (RPA), automatisert lasting/ lossing, og at hviletidsbestemmelser kan endres eller fjernes helt.

I byene og i spredtbygde strøk vil innføring av autonome droner i luften og på veien kunne redusere varedistribusjonskostnader og kostnader til persontransport. Effektive ladesystemer for elektriske busser og taxi vil kunne forenkle og muliggjøre kontinuerlig kjøretøydrift. For å utnytte transportkapasiteten på mest mulig fleksibel måte er det dessuten tenkelig med et mer flytende skille mellom person- og varetransport (kombinerte kjøretøy).

Observasjoner:

- Befolkningsøkning og tilhørende trafikkvekst i og rundt de store byene skal skje gjennom nullvekst i personbiltrafikken: Målsetning i Klimaforliket og NTP 2014-2023
- Byrådet i Oslo vil gjøre sentrum bilfritt: Fjerning av parkeringsplasser, økte parkeringskostnader, avstenging av bygater. (MDG, 2015)
- Stor mangel på bussjåfører krever import av arbeidskraft. Rapport av Urbanet Analyse på vegne av NHO Transport. (Gildestad & Grymer, 2017)
- KPMG Global Automotive Executive Survey 2017. (KPMG, 2018)
- Om platooning. (The European Truck Platooning Challenge, u.d.)
- Norges Rederiforbund: Autonome skip kan bli storsatsing i Norge. (Rønningen, 2016).

5.2.3 Sosiokulturelle faktorer

Villighet til å ta i bruk ny teknologi

Vi er i starten på en digital tidsalder, og er blant landene som har ledet an i å ta i bruk internett på avanserte områder innen blant annet offentlig forvaltning, nettbanking, og mobilbetaling. Norge ligger blant de fem landene som har størst internettutbredelse – på tvers av generasjonene. Omstilling og teknologiutvikling vil fortsette uten opphold og vil de neste tiårene være krevende og disruptiv på en rekke sektorer både innen offentlig forvaltning og i privat næringsliv.

I løpet av de neste 35 årene vil digital teknologi ventelig være en integrert del av alle områder i samfunnet. Befolkningen som lever da vil ha levd hoveddelen av sitt liv i den digitale tidsalderen uavhengig av generasjonstilhørighet, og har tilpasset seg teknologisamfunnet.

Redusert interesse for å eie og kjøre bil, og å ta førerkort

Både økende fortetning i trafikken og tilgang til rask og skreddersydd transport ventes å øke etterspørsel etter og bruken av, fellesløsninger. Dette omfatter kollektivtrafikk, kombinerte mobilitetsløsninger med delingstjenester og autonome taxiløsninger. Trenden henger sammen med "Peak Car" teorien om at bilkjøring per capita på et tidspunkt vil nå et metningspunkt. Allerede på 1960-tallet stipulerte en utredning for UK Ministry of Transport (Buchanan, 1963) at mengden bilkjøring vil stagnere i begynnelsen av det 21. århundre. I nyere tid har flere påpekt at trenden ved at unge kjører mindre begynte allerede på 1990-tallet (Metz, 2018). Dette sees i en lang rekke utviklede land, herunder USA, Storbritannia, Australia, Frankrike, Tyskland og Japan. I Norge observerte man en topp på ca. 8700 km per person i 2008 (Kilde: Statens vegvesen og SSB).

Det blir enkelt å velge smarte, effektive reisealternativer og ruter gjennom kombinerte mobilitetstjenester etc. Når man ikke kan eller trenger å kjøre selv, blir bilen et rent generisk transportmiddel og en bruksgjenstand uten spesiell status.

Observasjoner:

- I 1992 hadde 80 prosent av nordmenn mellom 18 og 24 år førerkort. I 2012 hadde denne andelen falt til litt under 67 prosent (Kilde: Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt).
- Bilbruken i Norge stagnerer etter tiår med rask vekst (Langberg Ø. K., 2014)

5.2.4 Teknologiske faktorer

SINTEFs rapport «Teknologitrender som påvirker transportsektoren», publisert i august 2017, peker på en rekke teknologitrender som forventes å ha særskilt betydning for transportsektoren i tiårene fremover (Sintef, 2017).

SINTEF påpeker at de største endringene i transportsektoren i de neste tiårene vil komme som følge av a) digitalisering av informasjon, tjenester og produkter; b) automatisering av produksjon og tjenester; og c) nye

disruptive forretningsmodeller, produkter og tjenester. Innovasjon og teknologi er kjernen i denne utviklingen, og innovasjonstakten går stadig raskere.

Utviklingen innen IKT er en sentral forutsetning for å realisere autonomi og smarte byer. Smart infrastruktur i form av nye intelligente trafikksystemer (ITS) muliggjør systematisk datafangst og utvikling av nye kommersielle tjenester. Ny teknologi vil bidra til å utvikle nye transportmidler som kan endre tilbud og etterspørsel av transporttjenester, herunder autonome kjøretøy og "intelligent gods". Fokus på bærekraftig energi gjør at transportsektoren blir elektrifisert. Nye former for produksjon og distribusjon vil endre tilbud og etterspørsel i transportsektoren.

Transportsektoren blir helt elektrifisert

Det synes ganske klart at EUs utslippsmål for 2050 innen transportområdet bare kan oppnås gjennom nullutslippskjøretøy. I praksis peker dette mot elektrifisering² av transport, herunder mer effektiv batteri- og ladeteknologi og brenselcelleteknologi, samt økende vekst i kollektivtransport og tilrettelegging av delingsbaserte transporttjenester.

Norge utgjør et lite marked og er på mange måter prisgitt den globale teknologiutviklingen innen transport. Gjennom tilgangen på fornybar kraftproduksjon og en vilje til å bruke økonomiske virkemidler til å fremme omstilling fra fossilt brensel i transportsektoren har Norge likevel de siste årene hatt en betydelig rolle som pionermarked for elektriske biler.

Basert på kravene til nullutslipp og Norges naturlige fortrinn på bærekraftig elektrisk energi, er det grunn til å vente at transportsektoren i praksis vil være mer eller mindre helelektrisk i Norge etter 2040. Elektrisitet vil etter hvert overta helt fra fossil teknologi, med effektive batteriløsninger og hydrogen, også innen tungtransport og i luften med elektriske lastebiler, skip, fly, og droner. Elektrifisering ventes å erstatte dagens forbrenningsmotorer innen luftfarten, i første omgang på korte distanser/kortbanenettet. Samme utvikling ser vi spesielt innen rutegående kysttrafikk til sjøs (blant annet ferger og passasjerbåter).

Dette betyr også at kraftproduksjon og -distribusjon blir en stadig viktigere del av transportverdikjeden.

Observasjoner:

- Elektriske lastebiler lanseres av henholdsvis Nikola og Tesla. (Statnett, 2017) (Electrek, 2018)
- Luftfarten blir elektrisk. (Teknisk ukeblad, 2018)
- Utvikling mot elektriske ferger og skip. (Stensvold, 2016) (Bellona, 2015) (Enova, 2017b)

Selvkjørende transport blir dominerende

Delvis autonome løsninger for bil og tunge kjøretøy der førerinngripen er nødvendig, er allerede i produksjon, mens fullautonome løsninger er under uttesting og ventes på markedet i perioden 2020-2025. Den raske utviklingen innen autonome transportløsninger gjenspeiler den løpende utviklingen innen kunstig intelligens (AI), maskinlæring, sensorteknologi, intelligente trafikksystemer (ITS) og stordata.

Når vi her diskuterer autonome løsninger 30 år inn i fremtiden, er det primært interessant å se på såkalt SAE kategori 5 autonomi (der føreren ikke selv kan gripe inn). Kategori 4 løsninger med avansert førerassistanse (der føreren kan gripe inn og overstyre) eksisterer allerede, og er dels i kommersiell trafikk i noen land. Bilprodusenter og teknologibedrifter kniver om å være først ute med fullgode løsninger som kan ruller ut i stor skala. Sentrale rammebetingelser må på plass, herunder: et regulatorisk rammeverk; teknologistandarder; kontroll over kommersielle kjøretøyflåter; kontroll av trafikk og veiinfrastruktur, m.v.

KPMG har i 2018 for første gang publisert en global indeksrapport (Threlfall, 2018) for hvor forberedt ulike land er på innføring av autonome kjøretøy. Rapporten vil oppdateres og publiseres årlig. Indeksen definerer og graderer forskjellige land etter fire kriterier: I) myndighetenes vilje til å regulere og støtte utvikling og innføring, II) teknologiutvikling og innovasjonstakt i industrien, III) kvalitet på veiinfrastruktur og mobilnett, og IV) forbrukeraksept. Norge har ikke deltatt i denne første undersøkelsen, men de fem landene som er kommet lengst i tilrettelegging er i rekkefølge 1) Nederland 2) Singapore 3) USA 4) Sverige 5) Storbritannia.

En del av dette tilbudet vil kunne bestå av effektive autonome taxi- og minibusstjenester. Autonome biler og minibusser uten fører, som på bestilling henter og bringer uten en fast rute og som kan gå i konstant drift, vil i praksis over tid kunne erstatte privatbiler og varebiler. Med frigjort førerbehov, vil slike bilflåter, som gjerne vil være eiet og drevet av profesjonelle aktører (som bilprodusentene selv), være en betydelig kostnads- og komfortmessig konkurrent til kollektivtrafikk og privatbiler. Dette innebærer at det til enhver tid vil være et

² Med elektrifisering mener vi her bruk av elektromotor for fremdrift, og batteri eller hydrogen som energibærer.

betydelig antall selvkjørende biler på veiene i eller mellom kjøreoppdrag. For at ikke etterspørselen skal utvikle seg ukontrollert, vil det antakelig være et behov for regulering av slik trafikk.

Overgangsperioden for autonomi på vei vil kunne være 15-20 år eller lenger, men gradvis vil "alle" kjøretøy på veiene ha innebyggede avanserte førerassistanse- eller autonomifunksjoner. Etter hvert vil ønsket om å kjøre bil selv kunne bli mest for spesielt interesserte, fordi autonom transport vil være mer komfortabelt, mindre komplisert og vesentlig billigere. Over tid vil et forbud mot å kjøre selv på offentlig vei være logisk, i første omgang antakelig i bytrafikk, der trafikk tettheten øker ulykkesrisikoen, spesielt mellom bil og fotgjenger.

Autonomi vil gjøre seg gjeldende i hele transportsektoren. Foruten biler, er blant annet autonome busser og lastebiler i dag under uttesting på vanlig vei. Autonome vogntogkolonner vil være fleksible og effektive. Autonom dronebasert varetransport er under uttesting, blant annet av transportselskapet UPS (droner som effektivt leverer pakker med en varebil som base og rullende "lager"). For denne type transport- og distribusjonsvirksomhet vil autonomi innebære vesentlige besparelser fra dør til dør, som vil være avgjørende konkurransefaktorer. Posten Norge peker på at hele dette spekteret av teknologiløsninger vil være relevante og lønnsomme muligheter for sin virksomhet, inkludert rullende postautomater ("postkassen versjon 2.0").

Autonome skip er under utvikling i Norge og er ventet om noen få år. Helt autonome fly kan være i drift innen 2030, gitt nødvendige regulatoriske endringer. En rekke store (Thales, Boeing m.fl.) og mindre (Elroy) industriaktører har utviklet prototyper. Bemannet transport vil etter hvert helt kunne bli erstattet av autonomi, både til lands, til vanns og i luften.

Observasjoner:

- Fullautonomi er her allerede før 2020: GM har i 2018 presentert produksjonsklar versjon av Chevrolet Bolt personbil som forventes gå i produksjon i 2019: Autonome funksjoner eksisterer pr. 2017 allerede i en rekke personbiler og fullautonomi er under utvikling både for lette og tunge kjøretøy. (Lambert, 2017)
- Tre aktører starter utprøving av selvkjørende kjøretøy i Norge. (Busterud, 2018)
- Renault EZ-GO urban minibuss konsept lansert i 2018. (Dent, 2018)
- Nederland og Sverige er blant landene som er best forberedt på selvkjørende biler: KPMGs Autonomous Vehicle Readiness Index, 2018 (Threlfall, 2018).
- Gradvis utvikling mot full autonomi for personbiler: Rapport på oppdrag av EU-parlamentet i 2016 konkluderer at autonome personbiler vil ta 20 år å realisere i stor skala. (European Parliament Think Tank, 2016)
- Utvikling mot autonome fly. (Heggdal & Veløy, 2015) (Løvik, 2017)
- "Posten skal frem førerløst – nå snart". Artikkel i Dagens Næringsliv, 24. mars 2018)
- Utvikling mot elektriske, autonome skip (Stensvold, 2017) (Enova, 2017b)

Innovasjoner effektiviserer vareproduksjon og -transport

Fysisk internett for gods gjør at fysiske varer vil forflytte seg på samme måte som datapakker, ved at varen har data om hvor den skal og hvordan den kan håndteres. Dette muliggjør stadig mer effektiv «just in time» produksjon og distribusjon direkte mellom produsent og sluttkunde, med mindre lagerføring og mellomtransport. Distribusjon til sluttkunde blir dermed et integrert ledd i produksjonsprosessen.

Økende bruk av 3D-skriverteknologi til stadig mer komplekse produkter/ deler reduserer behovet for produksjon for lager. Eksempel på dette er produksjon av reservedeler til biler.

Sykelbaserte vare- og budtjenester kan bli vanlig i bilfrie bysentra. Disse kan være basert på pedalkraft, elektrisk fremdrift eller en kombinasjon.

Observasjoner:

- Daimler starter 3D-printet produksjon av deler for eldre Mercedes-Benz lastebiler. (Edelstein, 2017)
- UPS har et pågående forsøk i Frankfurt sentrum med fokus på å kvitte seg med forbrenningsmotorer i siste fasen av utleveringen. Det er opprettet flere mikrodepoter på sentrale steder i sentrum, som utleveringen skjer utslippsfritt fra, for eksempel med elektriske lastesykler. (Winding-Sørensen, 2018)

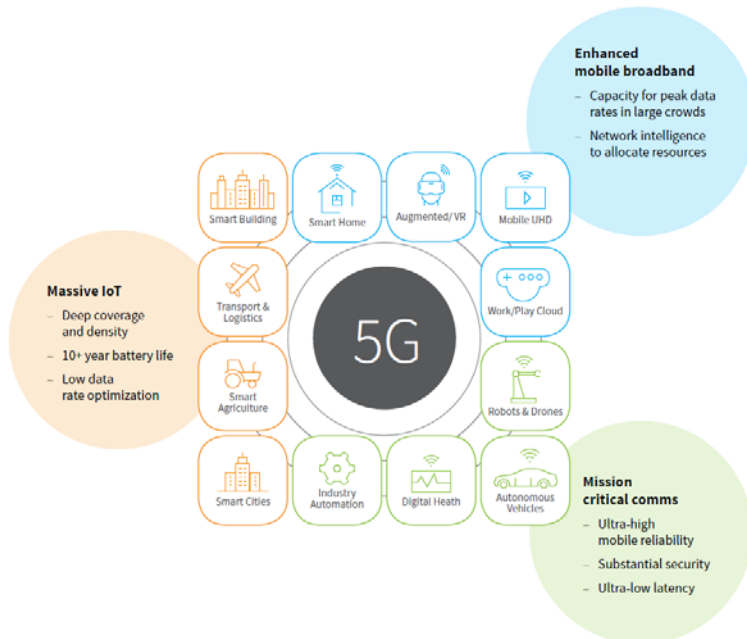
Nye standarder for IKT, konnektivitet og smart infrastruktur muliggjør autonomi

Trådløs telekommunikasjon utvikles til vesentlig større kapasitet enn i dag for å kunne ivareta kravene til sikker autonom transport i stor skala. Autonome kjøretøy må være konnektive både mellom kjøretøy (V2V) og mellom kjøretøy og infrastrukturen (V2I). 5G teknologi vil dermed være en viktig forutsetning for kapasiteten og hastigheten i datakommunikasjon. Sikkerhet innebærer stabil datakommunikasjon med basestasjoner og andre kjøretøy, samt høy grad av datasikkerhet.

Oppgradering av veiinfrastrukturen, "Internet of things" og stordata muliggjør smarte byer og samfunn med fullautonomi i stor skala.

Observasjoner:

- Telenor lanserer femte generasjons mobilnett i Norge. (Sættem & Solli, 2017)



Figur 12 Påvirkning av 5G telekommunikasjonsteknologi Kilde: Telenor

5.3 Motkrefter (på utviklingstrekket som helhet)

Krav til individuelle løsninger

Samtidig som det er stort fokus på kollektivtransport er det sterke preferanser og behov for individuelle transportløsninger. Med selvkjørende, utslippsfrie kjøretøy kan dette medføre at personbilen, om enn i autonom versjon, vil gi redusert etterspørsel etter kollektive transportløsninger. Videre vil nordmenns tradisjonelle livsstil med uteliv og hytte-/weekendreiser neppe endre seg vesentlig over én generasjon, blant annet fordi store verdier er investert i fritidsboliger i Norge. «Hyttereiser» kan løses med autonom transport, men da antagelig primært som individuelle personbiler. (Fridstrøm, 2018)

Millenium-generasjonen har høye krav til rask tilfredsstillende av sine ønsker og behov. I tillegg vil befolkningen som lever i 2050 fortsatt ha et relativt høyt velstandsnivå, og ha større fleksibilitet og fritid som vil føre til individuelle transportbehov. Det er dermed lite trolig at kollektive transportløsninger vil dekke alle behov i fremtiden, og det er sannsynlig at individuelle og kollektive løsninger fortsatt vil leve side om side i 2050.

Utfordringer knyttet til infrastruktur og naturgitte forhold hindrer autonomi

Å tillate helt selvkjørende biler, bybusser og lastebiler i vanlig trafikk vil være et betydelig steg som tar tid å implementere, juridisk og praktisk. Naturgitte forhold og avstander, samt behov for store investeringer i infrastruktur, vil derfor kunne bremse utviklingen av autonomibasert transport i Norge.

Varierende kvalitet på infrastrukturen, sterkt vekslende vær- og føreforhold og et blandet trafikkbilde representerer potensielle sikkerhetsmessige utfordringer der konkrete, praktiske erfaringer må gjøres. Her er imidlertid Norge ikke unikt. Ifølge US Department of Transport er 70 % av veiene i USA i snørrike

områder, der over 70 % av befolkningen bor. Det arbeides med teknologi som løser disse utfordringene (Madland, 2018).

Utbedring og oppgradering av spesielt veinettet vil være en annen utfordring, både på hovedveinettet og lokale veier. Hvilke krav autonomi vil stille til veistandard er uklart. Hvordan biler vil håndtere smale veier med møteplasser, eller telehiv og dårlig veibane, er praktiske utfordringer som må avklares. Både veinett, banenett, telenett, kraftnett, luftromsovervåkning, samt kystnær sjøkartlegging og havner vil kreve betydelige oppgraderinger, samtidig som reduksjoner i inntektene fra olje- og gassnæringen begrenser handlingsrommet til å gjennomføre dette. Nødvendige prioriteringer kan dermed bremse utviklingen eller fremtvinge/ motivere andre finansierings-, drifts- og styringsmodeller for deler av den offentlige infrastrukturen. Et alternativ er at private aktører overtar en større andel av kollektivtrafikkoppgavene, mens det offentlige eier (men ikke nødvendigvis drifter) infrastrukturen.

Autonom transport vil ventelig dominere i by- og bynære områder i og rundt de store byene, og autonom veitransport vil etter hvert dominere på de store transportkorridorene/ stamveiene innen frakt og på deler av persontrafikken. For selvkjørende skinnegående transport som tog, trikker og t-bane vil dette teknologisk være betydelig enklere å automatisere enn veitransport. Neste generasjon tog, trikker og t-bane bør derfor kunne tilrettelegges for autonom styring eller avansert førerassistanse (anslagsvis fra 2025 og fremover).

Samtidig vil mer sentralisering medføre at befolkningsgrunnet i store deler av utkant-Norge vil være for lite til at bildelingsløsninger vil være økonomisk bærekraftige, og det vil være lite grunnlag for å subsidiere slike løsninger. Autonom transport vil derfor ventelig være relativt marginalt i spredtbygde strøk på grunn av at befolkningen fortsatt har store avstander og mer differensierte, ikke-standardiserte transportbehov enn i byene. De naturgitte forholdene og spredt befolkning vil ikke endre seg.

Klimaendringer kan påvirke sårbarheten for elektrisk kraft

Redusert nedbørsmengde kan medføre kraftmangel samtidig som at størstedelen av energietterspørselen er blitt elektrisk (herunder elektrifisert transport). Tilgang på elektrisk kraft – produksjon og distribusjon – blir en stadig viktigere faktor i infrastrukturen.

Samtidig øker sårbarhet og risiko. Knyttet til klimaendringer tilsier værprediksjoner at det vil bli mer ekstremvær i årene som kommer. Sesongvariasjonene i kraftmagasiner vil kunne øke. Ved at Norge underlegger seg EU Acer-samarbeid blir norsk vannkraft en del av EUs kraftsystem. Flere kraftkabler mellom Norge og kontinentet muliggjør dermed større regulering av import/ eksport og vil kunne resultere i stor etterspørsel etter utslippsfri kraft som vil utjevne forskjellene i kraftpriser mellom Norge og utlandet betydelig.

Ved at økt etterspørsel etter kraft øker kraftprisene vil dette kunne gjøre selv relativt marginale utbygginger og oppgraderinger av eksisterende anlegg lønnsomme. Flere nye vindparkutbygginger er planlagt, men kan bli påvirket av klimaendringene/ ekstremvær. Argumenter mot inngrep i naturen kan også hindre utbygging av vindkraft og nye vannkraftutbygginger.

Jordkraft, solkraft og bølgekraft/ tidevannskraft samt småkraftanlegg har også et stort udekket potensial og vil uansett utvide den samlede produksjonskapasiteten, sammen med at bedre prisstyring av etterspørselen vil regulere forbruket.

Norge har dessuten et stort potensial på effektivisering av forbruk og forbedring av produksjonstap i eksisterende kraftanlegg, samt linjetap i kraftdistribusjon.

Økonomisk svak utvikling gir saktere overgang til nullutslippsteknologi

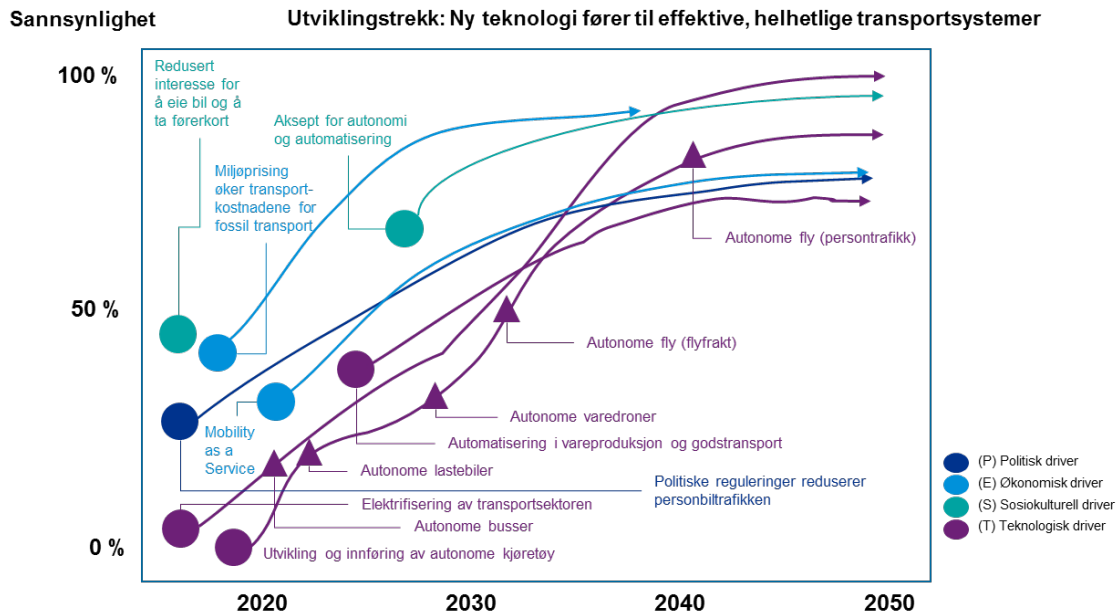
Svakere utvikling i norsk økonomi medfører at Staten raskere må trappe ned økonomiske incentiver knyttet til ny teknologi i transportsektoren. En vesentlig driver for salget av elektriske biler i Norge er bortfall av MVA og engangsavgifter. Høyere avgiftslegging vil dermed kunne ha betydelig påvirkning på salget av nullutslippsbiler. Reduserte økonomiske tilskudd/incentiver til nullutslippsinvesteringer for virksomheter i transportsektoren vil kunne negativt påvirke investeringer i elektriske, hydrogen- og biodrivstoffbaserte kjøretøy og tilhørende infrastruktur, herunder blant annet busser, vare- og lastebiler, anleggsmaskiner, landbruksmaskiner, varetrucker, ferger og passasjerbåter. I tillegg kommer infrastruktur for lading av strøm og fylling av hydrogen. Typisk avskrivning av transportmidler som vare-/ lastebiler og busser er i dag syv år, og dermed vil utsatte investeringer i nullutslipp transportmidler kunne resultere i at en overgang til nullutslippsløsninger utsettes tilsvarende eller lenger.

Kraftig fall i velferden tvinger frem fortsatt utvinning av olje og gass lengst mulig

Manglende evne til å omstille norsk økonomi kan resultere i kraftig fall i velferd, og tvinge frem videre leting etter og utvinning av olje og gass så lenge det finnes innenlandsk og internasjonal etterspørsel.

Hvor sannsynlig er dette? Internasjonalt press og konvensjoner vil være en kraftig motvekt. Samtidig er det svært sannsynlig at den globale etterspørselen etter oljeprodukter, blant annet til produksjon av plaststoffer, smøremidler og annet, fortsatt vil være stor.

5.4 Sannsynlighet for inntreffelse



Figur 13 Viser når vi forventer at de ulike trendene blir viktig for utviklingstrekket «Ny teknologi fører til effektive, helhetlige transportsystemer» og hvordan betydningen av trenden vil utvikle seg over tid.

5.5 Konsekvens ved inntreffelse

Transportform	Persontransport	Godstransport
Banetransport	<ul style="list-style-type: none"> Økt vekst i kollektivtransport på bane, sammen med at store deler av tog, trikk og T-bane kan bli autonome, vil redusere bemanning og kostnader for operatørene men kreve store investeringer i tog- og banemateriell. [By og land] Hyperloop-teknologi vil kunne løse langtransport mellom nordiske storbyer og representerer betydelig konkurranse for fjern tog. 	<ul style="list-style-type: none"> Godstransport med lange, autonome lastebilvogntog og platooning sammen med automatisert godshåndtering og omlastning vil utgjøre betydelig konkurranse for gods på bane, spesielt på kortere distanser. Godshåndtering er den største andelen av transportkostnaden for godstog. Automatisering av godshåndteringen vil kunne styrke gods på bane. Banetransport har fordeler på lengre distanser. Hyperloop-teknologi vil kunne erstatte deler av godsfrakt på bane mellom nordiske storbyer.
Lufttransport	<ul style="list-style-type: none"> Hyperloop-teknologi vil kunne løse langtransport mellom nordiske storbyer og representere betydelig konkurranse for kommersielle flyruter. Dronebasert persontransport medfører utfordringer for kontroll og regulering av luftrommet. [By og land] Elektrifisering og autonomi i flytrafikk og luftrom-overvåkning vil redusere kostnader og kan øke persontrafikk i luften. 	<ul style="list-style-type: none"> Hyperloop-teknologi vil kunne utgjøre reell konkurranse for kommersiell flyfrakt mellom nordiske storbyer. Elektrifisering og autonomi i flytrafikk og luftromovervåkning vil redusere kostnader og kan øke etterspørselen etter flyfrakt. Dronebasert varetransport medfører utfordringer for kontroll av luftrommet og stiller store krav til regulering.
Sjøtransport	<ul style="list-style-type: none"> Autonome, hel-/delelektriske skip og ferger vil kreve betydelige investeringer i kai- og havneanlegg og detaljkartlegging av farleder langs kystlinjen. 	<ul style="list-style-type: none"> Helautomatiske godsterminaler kan føre til omlegging av logistikken knyttet til containerfrakt (andre anløpshavner). Krav til automatisert omlastning vil kreve investeringer i eksisterende containerhavner. Autonome, hel-/delelektriske skip og ferger vil kreve betydelige investeringer i havneanlegg og detaljkartlegging av farleder langs kystlinjen.
Veitransport	<ul style="list-style-type: none"> Autonomi krever betydelige infrastrukturinvesteringer (forbedret veistandard og intelligente trafikksystemer) Autonom persontrafikk kan føre til økt trafikkbelastning [By] Manuell og autonom transport må ventelig skilles; medfører at manuelle biler fortrenses 	<ul style="list-style-type: none"> Autonomi krever betydelige infrastrukturinvesteringer (forbedret veistandard og intelligente trafikksystemer) Autonom gods- og varedistribusjon kan føre til økt trafikkbelastning. Manuell og autonom transport må ventelig skilles; medfører at manuelle biler fortrenses [By og land]

6 Endringer i arbeidslivet fører til økt arbeidsmobilitet og frihet

Forholdet mellom arbeidstid og fritid har endret seg mye gjennom århundrene, preget av den første, andre og tredje industrielle revolusjon. Nå står vi midt oppe i det som kalles den fjerde industrielle revolusjon. Mot 2050 vil en rekke rutinepregede arbeidsoppgaver bli automatisert, samtidig som teknologien gjør koblingen mellom arbeid og fysisk tilstedeværelse svakere. Vi er alltid på nett, grensen mellom arbeid og fritid viskes ut og arbeid og studier kan gjennomføres uavhengig av tid og sted.

6.1 Beskrivelse av utviklingstrekket

Arbeidslivet har endret seg gjennom historien, fra det førindustrielle samfunnet gjennom det som nå kalles for den første, andre og tredje industrielle revolusjon. Den første er knyttet til innføring av dampmaskinen fra slutten av 1700-tallet, den andre innføring av elektrisiteten fra slutten av 1800-tallet, og den tredje, fra ca 1970 kom med elektroniske løsninger. Begrepet «den fjerde industrielle revolusjon» ble introdusert av Klaus Schwab, grunnleggeren av World Economic Forum i 2016. Den fjerde industrielle revolusjon bygger på den tredje, og i motsetning til de tidligere revolusjonene vokser den eksponentielt og påvirker nesten alle næringer i alle land. (Schwab, 2016)

Robotisering, digitalisering og kunstig intelligens vil fjerne flere yrker slik vi kjenner dem i dag, og behovet for arbeidskraft vil bli mindre innenfor flere sektorer. Rutinepregede arbeidsoppgaver vil forsvinne først, men endringene vil omfatte flere yrker enn de kjedelige og tunge, manuelle jobbene.

Når arbeidslivet forandres, vil flere og flere få jobber der man måles på den jobben som gjøres, og ikke ved at vi møter opp på en arbeidsplass og oppholder oss der mellom 8 og 16 mandag til fredag. Samtidig fortsetter skillene mellom arbeidstid og fritid å svekkes, ved at arbeidstakerne bytter frihet mot fleksibilitet. Mange arbeidsoppgaver kan utføres uavhengig av tid og rom.

Økt velstand kan i større grad tas ut i form av redusert arbeidstid. Med økende automatisering vil en mindre del av bedriftenes inntekter gå til lønninger og mer gå til kapitaleierne. Det vil være behov for å finne nye måter å fordele inntektene. Borgerlønn kan være en del av løsningen for å sikre at alle får dekket sine grunnleggende behov.

Utviklingstrekket er drevet av teknologiske, økonomiske og sosiokulturelle forhold.

6.2 Trender og drivere bak utviklingstrekket

6.2.1 Politiske faktorer

Oppmyking i arbeidstidsregelverket

Arbeidsmiljøloven regulerer den maksimale daglige og ukentlige arbeidstiden. I dag er normalarbeidstiden i arbeidsmiljøloven 40 timer per uke og 9 timer per dag. 40 timer er også i tråd med den internasjonale ILO-konvensjonen. Historisk sett har arbeidstiden gått nedover, fra det første forslaget om lovfesting i 1885, med 60 timers uke og 10 timers dag. Dagens arbeidsmiljølov regulerer de øvre grensene, men i realiteten er arbeidstiden kortere, i snitt 34,4 timer, inkludert overtid og deltidsarbeid. (Arbeidstidsutvalget, 2016).

Reguleringen av arbeidstid startet i industrien, og har sitt utgangspunkt i beskyttelse av arbeiderne. I 2050 vil roboter ha overtatt svært mange av de mest belastende jobbene. Det forventes også arbeidstakere i mindre grad vil være ansatt fulltid hos en arbeidsgiver. Dette vil føre til behov for endring av arbeidsmiljølov og annen regulering av arbeidstid og forholdet mellom arbeidstid og fritid. Normalisering av sekstimers dag er et eksempel på en slik reform. (Bjørnstad, Hammersland, & Holm, 2008)

Observasjoner:

- Vi jobber ikke 37,5 timer for én arbeidsgiver: Fulltidsjobb er ikke lenger enerådende/dominerende. Mange vil kombinere deltidsjobb med andre deltidsjobber, eget firma, studier, frivillig arbeid, ulønnet omsorgsarbeid eller kunstnerisk/kreativt arbeid (Rashid, 2016).
- Frilansere blir vanligere i arbeidslivet: Det er forventet at stadig flere oppgaver i en virksomhet utføres av personer som ikke er fast ansatt, men leies inn og leverer tjenester for kortere eller lengre tidsrom. (Kaufman, 2014)

6.2.2 Økonomiske faktorer

Behovet for arbeidskraft endrer seg

Digitalisering og robotisering gjør at mange yrker slik vi kjenner dem i dag vil forsvinne. Samtidig gjør en aldrende befolkning det nødvendig å jobbe lenger for å sikre finansiering av egen pensjon.

Det er også gjort beregninger av hvor mye vi egentlig trenger å jobbe for å kunne dekke samfunnets behov, og disse beregningene tilsier at den ukentlige arbeidstiden kan være vesentlig lavere enn 37,5 timer, kanskje ned mot 10 (Løhre, 2015) eller 15 timer (Bregman, 2017).

Digitalisering og robotisering fører også til endret fordeling av økonomiske goder. Vi ser i dag at globale selskaper som Amazon, Google og Facebook kontrollerer stadig større deler av økonomien, og betaler lite skatt i Norge. Det vil bli et økende behov for å finne nye mekanismer for omfordeling, for eksempel borgerlønn. (Yamamori, 2016).

Lønnstakernes andel av bedriftenes verdiskapning, og av hele nasjonalinntekten ser ut til å ha en fallende tendens i de fleste land. Utviklingen etter 1980 bryter med mønsteret fra tidligere, at inntekten fordeles med to tredjedeler til arbeiderne og en tredjedel til kapitaleierne. Nå får kapitaleierne en økende del av en voksende kake. Løsningen ligger i å finne ordninger som automatisk gir vanlige folk en større andel av de verdiene som den nye teknologien bidrar med. «Det er kanskje sant at i fremtiden er jobbene for maskiner, mens livet er for mennesker – men da må vi ha delingsordninger som gir faste og like inntektsandeler til alle.» (Moene, 2018)

Observasjoner:

- Automatisering fjerner jobber: I følge beregninger utført for Ludvigsen-utvalget vil en tredjedel av arbeidsstyrken bli utsatt for endringer og mulig rasjonalisering som følge av økende automatisering. (Pajarinen, Rouvinen, & Ekeland, 2015)
- Vi må stå lenger i arbeid for å sikre pensjonen: For å unngå lavere pensjonsytelser i fremtiden, må arbeidstakerne utsette pensjoneringsen med om lag åtte måneder for hvert år levealderen over 62 år øker i befolkningen. (Pham, 2008)
- Kortere ukentlig arbeidstid: Innføring av roboter kan betraktes som en produktivetsforbedring, og i stedet for å ta ut dette i økt lønn kan man ta det ut i kortere arbeidstid (Bjørnstad, Hammersland, & Holm, 2008).

6.2.3 Sosiokulturelle faktorer

Skillet mellom arbeid og fritid blir mindre

Allerede nå ser vi at trådløs kommunikasjon gjør oss uavhengig av tid og sted. Vi kan koble oss opp og jobbe fra der vi er. Med enda bedre trådløs kommunikasjon blir det stadig enklere å veksle mellom ulike oppgaver, det være seg ulike arbeidsgivere, studier, eget firma og frivillig arbeid.

Fleksibel holdning til skillet mellom arbeid og fritid. Vi veksler fleksibilitet mot tilgjengelighet. Dette er i stor grad gjeldende allerede, og yngre generasjoner ser på dette som helt naturlig. De er vant til å kunne studere, jobbe eller kommunisere uavhengig av tid og sted. Så lenge jobben blir gjort er det ikke behov for å møte opp på et bestemt sted.

Observasjoner:

- Mindre generasjonsforskjeller i holdning til teknologi: I 2050 er millennium-generasjonen mellom 50 og 70 år, og de over 70 har levd med datamaskiner og internett i mesteparten av sitt voksne liv. Det vil derfor være få hindringer mot å ta i bruk teknologiske løsninger.
- NSB melder om at morgentogene inn til Oslo på fredager har mistet mer enn hver fjerde passasjer sammenlignet med de andre ukedagene (Lauritzen, 2014) (ANB-NTB, 2016)

- I privatlivet har digitalisering medført at de aller fleste av oss er på nett, 98 % av alle som tilhører millennium generasjonen i USA eier i dag en smarttelefon (Nielsen, 2016). I Norge har nå 99% av alle mellom 12 og 49 år smarttelefon. Dette åpner opp for helt nye måter å konsumere varer og tjenester på, og ikke minst være sosiale på. (Futsæter, 2017)

Endrede forbrukerpreferanser

Det er en dreining mot nye forbrukerpreferanser, der man nyter økologisk og gjerne vegetarisk mat. Denne trenden er at alle varer helst skal være kortreist og hvert fall bærekraftig produsert av en sosialt ansvarlig virksomhet. Selv om den moderne forbrukeren er miljøbevisst er han/ hun ikke like konsekvent: for å kunne oppleve fremmede kulturer og eksotisk natur reiser man gjerne mye og langt, med fly.

Om dette er en varig trend er vanskelig å si. Kortreist, økologisk mat er dyrt og konkurrerer mot en sterk næringsmiddelindustri både i Norge og internasjonalt, der mye av kundelojaliteten ligger i sterke merkevarer som er bygget opp gjennom mange tiår. Matens andel av disponibel inntekt er relativt lav i dag, og viljen til å bruke mer vil for mange være et spørsmål om økonomisk omprioritering, herunder nedprioritering av transportkostnader (bil).

Det er også usikkert om dette er en trend som kun gjelder deler av befolkningen, og om det gjelder visse faser av livet.

Observasjoner:

- Folk søker opplevelser: Millennium-generasjonen er opptatt av å søke autentiske opplevelser. De foretrekker for eksempel Airbnb fremfor hotell, og reiser ofte og langt for å oppleve noe unikt. (Høyskolen Kristiania, 2015).

6.2.4 Teknologiske faktorer

Ny teknologi endrer arbeidslivet

Robotisering og kunstig intelligens gjør at kjerneoppgavene i mange yrker forsvinner. Dette vil føre til behov for omstilling, og det er usikkert om vi også klarer å finne arbeid til alle etter denne «fjerde industrielle revolusjon». To av de forholdene som gjør det mindre sannsynlig at dette lykkes er at endringen er antatt å skje svært fort, i løpet av 10 til 20 år. Det andre forholdet er at vi har kommet så langt i effektivisering at det ikke er andre næringer som kan overta arbeidskraften.

Observasjoner:

- Virtuell virkelighet reduserer behov for tilstedeværelse: Fjernarbeid har vært mulig lenge, og med virtuell virkelighet vil interaksjonen mellom mennesker få flere aspekter. Avstandsurempene reduseres (Urke, 2017).
- Bedre programvare, roboter og kunstig intelligens overtar: Mange yrker forsvinner. Beregninger gjort for Kunnskapsdepartementet antyder at 1/3 av yrker slik vi kjenner dem i dag vil forsvinne før 2035 (Lauritsen, 2017).
- Studier fra USA viser at innføring av roboter i industrien fjerner arbeidsplasser, og at gjennomsnittslønnen faller for arbeiderne som er igjen (Godske, 2017). Studier viser også at de som ble arbeidsledige klarer i liten grad å finne nye jobber.
- Trusselen om at automatisering, robotisering og kunstig intelligens vil skape massearbeidsløshet i fremtiden (Ford, 2015)

6.3 Motkrefter (på utviklingstrekket som helhet)

Norsk arbeidsliv er stabilt

Selv om det har vært forventet at tilknytningen til arbeidslivet skulle bli løsere viser statistikken at antallet selvstendig næringsdrivende er stabil. Det samme gjelder organisasjonsgraden. Yngre arbeidstakere har lavere fagorganisering enn eldre, men prosenten er stabil over tid.

Dette vil sannsynligvis moderere virkningene av endringer i arbeidsliv og fritid i Norge i forhold til andre land (Arbeidstidsutvalget, 2016).

Vi må inn i omsorgsykker

Når arbeidskraft frigjøres i andre yrker vil det være behov for mer innsats i omsorgsykker. I omsorgssektoren er det begrensede muligheter for å erstatte mennesker med maskiner, og det er behov for bemanning hele døgnet.

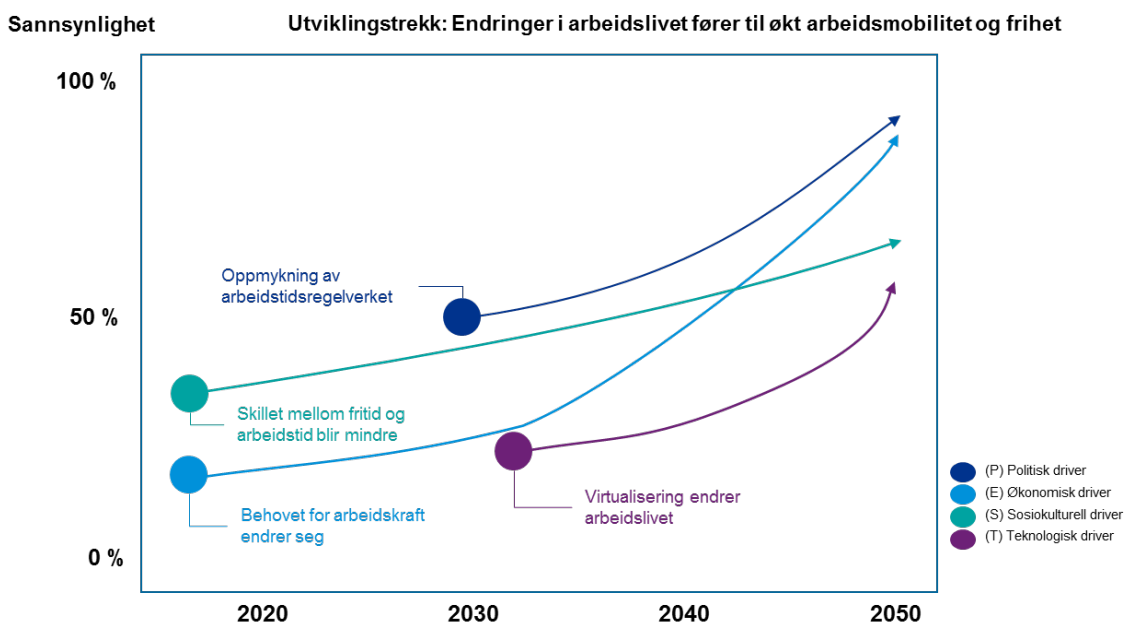
Dataangrep

Sannsynligheten for dataangrep er betydelig og økende, men at dette vil føre til vesentlige korreksjoner innenfor arbeidsliv og fritid anses som lite sannsynlig.

Pandemier og resistente bakterier

For å beskytte oss mot spredning av sykdommer kan det innføres restriksjoner på flyreiser. Sannsynligheten for pandemi i Norge anses som høy, men det vil nok ikke få varige virkninger for flytrafikk (DSB, 2014).

6.4 Sannsynlighet for inntreffelse



Figur 14 Viser når vi forventer at de ulike trendene blir viktig for utviklingstrekket «Endringer i arbeidslivet fører til økt arbeidsmobilitet og frihet» og hvordan betydningen av trenden vil utvikle seg over tid.

6.5 Konsekvens ved inntreffelse

Transportform	Persontransport	Godstransport
Banetransport	<ul style="list-style-type: none"> • Kortere arbeidstid og fjernarbeidsteknologi gir færre daglige arbeidsreiser. • Færre daglige reiser inn og ut av byene gir redusert rushtidstopp. Bidrar til å redusere behovet for store kapasitetsøkende tiltak i infrastrukturen. • Fjernstudieteknologi gir færre reiser mellom bolig og studiested. • Mer fritid gir økt etterspørsel etter fritidsreiser/lange reiser innenlands. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redusert etterspørsel etter varer på grunn av prioritering av opplevelser
Lufttransport	<ul style="list-style-type: none"> • Mer fritid gir økt etterspørsel etter fritidsreiser innenlands. • Mer fritid gir økt etterspørsel etter reiser til fjerne strøk. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redusert etterspørsel etter varer på grunn av prioritering av opplevelser
Sjøtransport	<ul style="list-style-type: none"> • Kortere arbeidstid og fjernarbeidsteknologi gir færre daglige arbeidsreiser. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redusert etterspørsel etter varer på grunn av prioritering av opplevelser
Veitransport	<ul style="list-style-type: none"> • Kortere arbeidstid og fjernarbeidsteknologi gir færre daglige arbeidsreiser. • Færre daglige reiser inn og ut av byene gir redusert rushtidstopp. • Fjernstudieteknologi gir færre reiser mellom bolig og studiested. • Mer fritid vil gi flere besøks- og opplevelsesreiser. • Mer fritid gir mer sykkeltrafikk. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redusert etterspørsel etter varer på grunn av prioritering av opplevelser

7 Delingsøkonomi vrir fokus fra eierskap til tjenester

Tjenesteproduksjon er en økende del av økonomien, og digitalisering og delingstjenester resulterer i økende grad i at eierskap, eller kjøp av en vare, endres til at det kjøpes tjenester der samme vare leies. Eksempelvis erstattes kjøp av bil med leie, enten gjennom profesjonelle aktører eller mellom privatpersoner. Dette endrer forretningsmodellene; bilindustrien erstatter etterhvert tradisjonelt bilsalg til å tilby transporttjenester, tjenester som kan inngå i dør-til-dør kombinerte mobilitetsløsninger sammen med andre transportmidler. Digitale tjenester får dessuten konsekvenser for transportsektoren ved at digitale netjtjenester reduserer behovet for fysiske reiser, og at økende netthandel radikalt endrer varedistribusjon. I stedet for å gå i butikken kommer varer til oss gjennom leveringstjenester.

7.1 Beskrivelse av utviklingstrekket

Ca. to tredeler av Norges brutto nasjonalprodukt – BNP, er i dag tjenesteproduksjon (SSB, 2014). I de siste tiårenes velstandsøkning i Norge har vi sett en vridning i økonomien fra kjøp av produkter til tjenester. Dette gjelder både egenproduserte og importerte tjenester. Fra 1971 til 2013 økte importandelen av tjenester fra 22,1% til 34,9%. I økende grad har tjenestesektoren blitt digitalisert, i stor grad gjennom internett (netthandel og bestilling av varer og tjenester, nettbank, offentlige tjenester på nett, mv.).

Utviklingstrenden fra eierskap til tjenester er med andre ord ikke ny. Ett eksempel på et selskap som tidlig så denne utviklingen var Netcom på midten av 1990-tallet. Som utfordrer til Telenor innså Netcom at lønnsomheten innen mobiltelefoni vel så mye handlet om tjenester som om salg av mobiltelefoner. I en tid da mobiltelefoner kostet tilsvarende 10-15.000 kr i dagens verdi "ga" Netcom bort mobiltelefoner til én krone i bytte mot å tegne abonnement.

Internett i seg selv er en åpen markeds plass som tilgjengeliggjør informasjon, funksjoner og tjenester til mange mennesker samtidig. Fra et fokus på salg av maskinvare har internett de siste 15-20 årene bidratt til en eksplosiv vekst i datatjenester, basert på en teknologitvilling som har endret verdikjeden dramatisk. Internettets åpne forretningsmodell har skapt en tilgjengelighet som har vært en klar forutsetning for etablering av delingstjenester. Utvikling av smarttelefoner med app'er som gir direkte tilgang til netjtjenester fra en håndholdt enhet, har de siste 10 årene også bidratt til å utvikle, og ikke minst distribuere, nye tjenesteinnovasjoner som delingstjenester.

Det eksisterer ulike definisjoner på delingstjenester, og det er viktig å tydeliggjøre hva som legges i begrepet her. Delingsøkonomiutvalget (NOU 2017:4) peker på at delingsøkonomi kjennetegnes ved at en tredjepart opererer som en digital plattform der tjenestetilbyder og -etterspørre kobles og bidrar til å øke bruken av underutnyttede ressurser. Et videre begrep er "plattformøkonomi", som dekker delingsøkonomi men også omfatter overdragelse av eiendomsrett (kjøp/salg). Dette omfatter blant annet netthandel, nettaviser, medietjenester og sosiale medier, herunder tjenester som Netflix, Spotify, Facebook, Instagram, Amazon, PayPal, Finn.no, Anbudstorget etc. I tillegg kommer det som betegnes som "bestillingsøkonomi", der rene bestillingsbaserte tjenester inngår. Definisjonene overlapper og skillelinjene er ikke entydige.

I praksis har digitale tjenester i løpet av få år endret spilleregler og forretningsmodeller i stadig flere bransjer. Forretningsmodellene endres fra å eie ting selv til å heller kjøpe tjenester etter behov. I musikkbransjen er platesalg blitt erstattet av tjenester som Spotify og Apple Music. I filmbransjen er Blockbusters salg og utleie av DVD erstattet av tjenester som Netflix og HBO. Mange tradisjonelle møteplasser er blitt digitalisert med tjenester som ulike sosiale medier. Innen transport skjer det en tilsvarende endring. Mobilitetstjenester som kobler sammen ulike transportmidler vil tilrettelegge dør til dør transport med lavest mulige transaksjonskostnader for brukerne. Transporttjenester som Uber utfordrer tradisjonelle taxitjenester verden over.

7.2 Trender og drivere bak utviklingstrekket

7.2.1 Politiske faktorer

Favorisering av kollektive løsninger på bekostning av privatbilen

Politiske beslutninger gjør det vanskeligere å eie egen bil og favoriserer kollektivtransporten. Det er et uttalt mål at trafikkveksten i byområdene skal løses med nullvekst i privatbilbruk. Dette medfører en betydelig

satsing på kollektivtrafikken, i infrastruktur og rutetilbud, på bekostning av privatbilene. Eksempler på dette er fjerning av parkeringsplasser, økte parkeringskostnader, bompengebelastning samt kjørebegrensninger. Mens man på denne måten fordriver privatbilen, er det verdt å merke at en betydelig del av finansieringen av veksten i kollektivtransporten er koblet til bomplasseringer ("bypakker"), som i stor grad nettopp baseres på privatbiler.

Det råder i skrivende stund en usikkerhet om hvordan myndighetene stiller seg til kommersielle delingsbaserte transporttjenester, som Uber. Eksempelvis hvordan skattlegging skal foretas og hvordan tjenestene skal reguleres i forhold til konkurrerende løyvebaserte tjenester som taxi. Videre er det et viktig poeng hvordan slike tjenester kan inngå som del av det samlede kollektive transporttilbudet og samordnes gjennom "kombinert mobilitet" løsninger. I USA opererer Uber nå testflåter med autonome taxier, og ettersom lovgivningen kommer på plass forventes det også at autonome bildelingstjenester etableres. Til sammen vil dette redusere behovet og interessen for å eie egen bil, særlig i byområdene. Dette kan allerede sees gjennom den utviklingen bildelingsselskaper i Norge har hatt de siste årene.

Observasjoner:

- Bildeling tar av i byene. (Nenseth, 2017)

Globale klimareguleringer krever nasjonal implementering

Globale klimaavtaler som setter grenser for miljøpåvirkning, kombinert med økende befolkningstetthet, krever i praksis økt kapasitet og bedre tilpassede kollektivtransporttjenester og delingstjenester, som bidrar til å redusere miljøavtrykket og øke miljøbevisstheten blant forbrukere flest.

Nye tjenester vil til gjengjeld kreve regulatoriske avklaringer, blant annet skatte-/ avgiftsmessige og konkurransemessige vilkår. Det juridiske rammeverket, både nasjonalt og overnasjonalt (relevant EU-lovgivning og andre overnasjonale konvensjoner og standarder) må sikre at utviklingen i forretningsmodeller og forbrukeratferd hensyntas, herunder økt tilgang og spredning av persondata, og at internettbaserte tjenester i økende grad vil være uavhengige av nasjonale grenser og jurisdiksjoner.

7.2.2 Økonomiske faktorer

Tilgang er billigere enn eierskap

For dem som i dag er avhengig av bil i hverdagen er det fremdeles billigere å eie bil enn å leie eller kjøpe en kjøretjeneste fra en taxi eller bildeling. Analytikere i Morgan Stanley spår imidlertid at dette vil endre seg betydelig. Allerede i 2030 forventes kostnaden ved å dele en bil å bli lavere enn å eie, mye takket være innfasingen av autonome biler som fjerner sjåførkostnaden (Morgan Stanley, 2016).

Autonome delingsbiler vil potensielt kunne være i drift 30-40 % av tiden, noe som er vesentlig mer effektivt enn dagens nivå på rundt 5%. Kostnaden per kjørte kilometer vil falle vesentlig når effektiviteten går opp. Lav utnyttelse av bilen resulterer i svært høy kostnad per kilometer kjørt. Med bildelingstjenester vil utnyttelsesgraden øke vesentlig og de faste kostnadene deles på mange brukere slik at de vil utgjøre en liten andel per bruker. Med autonom transport vil bortfallet av sjåførkostnader dessuten bidra til at kostnaden ved å kjøpe en førerløs transporttjeneste vil falle betydelig.

Forfatterne bak rapporten Rethinking X (James & Seba, 2017) mener at innføringen av selvkjørende elbiler vil føre til en ny forretningsmodell basert på kombinerte mobilitetstjenester (som de kaller "Transport as a Service"). De mener at besparelsene som hver amerikansk familie vil få som følge av å kvitte seg med bileierskap og heller konsumere bilkjøring som en tjeneste, vil utgjøre nærmere 50.000 kr. (5.600 USD) i året i 2030. Dette vil ifølge utgjøre det største positive sjokket i amerikansk økonomi noensinne (Arbib & Seba, 2017).

Kostnader knyttet til eierskap av bil oppleves som særlig store for unge mennesker. Dette underbygges av en rapport gjennomført blant unge i England. Den avdekker at unge i dag anser eierskap av bil som en stor finansiell byrde grunnet høye kostnader (Morgan Stanley, 2016).

At tilgang vil være billigere enn å eie forventes å være en sterk driver til utviklingen "fra eierskap til tjenester". Den dagen delingsbilene får en lavere kostnad per kilometer enn privat bileierskap, er det rasjonelt å anta at folk gradvis vil fase ut privatbilen. I første rekke vil dette i hvert fall berøre bil nummer to i husholdningen. I 2011 bodde 42 % av Norges befolkning i en husholdning med to eller flere biler. I løpet av få år antar vi at stadig flere husholdninger vil klare seg med én bil, enten ved et utvidet kollektivtilbud eller ved å dekke øvrig transportbehov gjennom kombinerte mobilitetstjenester fra taxi, Uber, bilkollektiv eller bildelingstjenester, eller leie bil gjennom tradisjonelle bilutleieselskaper. Etter hvert blir denne modellen rådende. Når man trenger egen bil, skaffer man seg den gjennom å leie.

Delingstjenester medfører radikalt endrede forretningsmodeller

Nye tjenester fører til nye forretningsmodeller. Kombinert mobilitet skaper nye plattformer for integrert samarbeid mellom ulike transportaktører, både rutebaserte og etterspørselsstyrte. På denne måten vil private kommersielle aktører og offentlig transport utfylle hverandres tilbud til effektive, sømløse transportløsninger for publikum, i direkte konkurranse med privatbilen. Slike tjenester vil ikke være forbeholdt byene, men kan like gjerne operere på nasjonalt eller regionalt plan. Eksempelvis vil dette bedre kunne binde sammen kystområder, slik at passasjerbåter blir bedre integrert i transportsystemet og reduserer personbilreiser. Se for øvrig kapittel. 7.2.4.

Over tid vil eierskap til bil erstattes av ulike former for mobilitetstjenester levert av profesjonelle aktører. For de fleste vil det ikke lenger være hensiktsmessig å eie et transportmiddel selv når tjenestene som tilbys er mer effektive og vesentlig billigere. Både produsenter, forhandlere, servicemarked og øvrige tjenester tilknyttet bilindustrien vil bli berørt av at det vil bli solgt vesentlig færre biler.

Vridningen mot delingstjenester vil være en radikal overgang for bilindustrien, og endrer forutsetninger for produsenter, forhandlere og tilhørende tjenester. Fremover vil fokus endres fra antall solgte biler til antall kilometer og andre tjenester som selges. Tradisjonelt har antall solgte biler vært den viktigste indikatoren for bilindustrien, selv om det faktisk er på ettermarkedstjenester man har tjent penger. Færre solgte biler og elektriske biler med enklere mekanikk er dermed primært et problem ved at ettermarkedet blir mindre verdt.

Bilprodusentene og andre store, kommersielle aktører posisjonerer seg til å være leverandører av bildelingstjenester og relevante tilleggstjenester. Bilindustrien har over de siste årene tatt utviklingen mot delingsmodeller på alvor, blant annet gjennom å selv etablere, eller investere i bildelingstjenester³.

Det vil derfor være de bil- eller teknologiselskapene som klarer å lage de beste plattformene for flåtestyring og salg av tilleggstjenester som blir vinnerne, og de tradisjonelle bilforhandlerne og servicestrukturene knyttet til bilhold som vil bli taperne.

Allerede etter finanskrisen i 2008, da bilsalget falt kraftig over flere år, ble utvidete tjenester som serviceabonnement, finansiering og forsikring etablert for å kompensere inntektsbortfallet og knytte kunderelasjonene nærmere til seg.

Et av resultatene av dette er utviklingen av "alt-inkludert" tjenester som forenkler kundens bilhold. Forhandler tilbyr dermed komplette løsninger der kunden betaler en fast månedssum for finansiering (leasing), drifts- og servicekostnader. Tidligere var dette tjenester forbeholdt store bilflåter, men er nå i økende grad tilgjengelig for alle. Et eksempel er Volvos nye forretningsmodell (lansert i 2017), der enkelte nye bilmodeller tilbys gjennom abonnement for en gitt periode, der alle driftskostnader unntatt bompenger, parkering og drivstoff er inkludert. Dette er imidlertid bare ett steg på veien.

På denne måten orienterer bilindustrien seg mot en ny virkelighet der pengene ligger i å selge transportverdien av faktisk kjørte kilometer samt de tilleggstjenestene som blir aktivert gjennom dette. Eksempelvis tjenester som ligger i kommersiell utnyttelse av data som utveksles med omverdenen, som personlige kjøpspreferanser, og informasjon om lokasjon, rute og destinasjon.

På samme måte må myndighetene vurdere hvordan provenyet som faller bort etter hvert som bilsalget faller kan erstattes. Elektrifisering vil fjerne effekten av drivstoffavgifter. Med innføring av smart infrastruktur vil en effektiv måte å erstatte proveny på være å skattlegge antall kjørte kilometer (veipricing eller miljøpricing).

Digitalisering åpner generelt for utvikling av nye forretningsmodeller for både person- og gods-/varetransport som effektivt kobler sammen ulike transportformer. Skillet mellom persontransport og gods-/varetransport vil dessuten kunne viskes ut med fleksible, kombinerte tjenester, spesielt sammen med autonomi. Eksempelvis vil kombinasjonskjøretøy kunne enkelt fungere som persontransport på en tur, og omstilles til varetransport på neste tur.

Innen gods og varedistribusjon vil nye former for produksjon, netthandel og fysisk internett medføre høy grad av automatisering og økende eliminering av mellomledd mellom produsent og sluttbruker. Teknologier som 3D printing vil også redusere deler av dagens varetransport og mellomlagring.

Elektrifisering og autonomi vil endre de kommersielle forutsetningene mellom de ulike konkurrerende godstransportformene i dag, som containerskip, godstog og langtransport, og dermed forretningsmodellene.

³ Eksempelvis etablerte Daimler (Mercedes-Benz) sin Car2Go bildelingstjeneste allerede i 2008, mens BMW etablerte DriveNow i 2011. Til sammen hadde de to tjenestene ved utgangen av 2017 mer enn 3,5 millioner kunder globalt. Toyota har investert i Uber, mens både Ford, General Motors og FCA (Fiat Chrysler) har etablert egne tjenester. I Norge har nasjonale bransjeaktører som Bavaria (forhandler) og Møller-gruppen selv gått inn i dette markedet gjennom henholdsvis deleierskap i Nabobil og etablering av delingstjenesten Hyre.

Autonomi flytter transport mot tjenester

Med delingstjenester endres forretningsmodellene radikalt, men det er sammen med autonomi at endringene virkelig blir et reelt paradigmeskifte for bilindustrien og tilknyttede tjenester. I løpet av få år vil det være mulig å kjøres førerløst i bil, og på et tidspunkt frem mot 2050 vil det være en naturlig konsekvens at det blir forbudt å kjøre selv på mange veier.

Den dagen man ikke lenger kan kontrollere bilen selv vil det formodentlig være uvesentlig å disponere et helt personlig kjøretøy så lenge delingstjenestene ivaretar tilsvarende fleksibilitet og tilgjengelighet som privatbil i dag og definerte tjenester og kvalitet. Ved å fjerne både brukeropplevelsen av å kjøre selv og selve eierskapsrelasjonen til bilen, tror vi at bilen blir et rendyrket transportmiddel der interessen for å eie egen bil forsvinner. I den grad man vil "eie" et kjøretøy vil dette være i form av brukerfinansiering, som et abonnement. Muligheten for å velge mellom ulike bilklasser (eksempelvis "premium", "medium", "økonomi") og ulik funksjonalitet (eksempelvis bilstørrelse, karosseriform, firehjulstrekk etc.) vil bli viktigere enn bilmerke.

Ettersom produsentene selv eller andre store kommersielle aktører vil være leverandørene av autonome mobilitetstjenester, vil disse tjenestene inkludere alle relevante deler av verdikjeden. Bilforhandlere, servicesteder og tjenester som bilforsikring og bilfinansiering vil dermed i stor grad forsvinne eller bli rene profesjonelle underleverandørfunksjoner.

7.2.3 Sosiokulturelle faktorer

Større tilbøyelighet til å dele

Millennium-generasjonen (født mellom 1980 og 2000) har ikke samme forhold til å eie som tidligere, og er mer tilbøyelig til å dele. De unge i dag, som vil være de toneangivende forbrukere i de neste tiårene er generasjonen som har utviklet og er storbrukere av delingstjenester som Netflix, Spotify, Airbnb, Uber og andre app-baserte tjenester.

Økende interesse for bærekraft og miljø øker også interessen for delingstjenester og tilbøyeligheten til å «dele på godene». Man ser på hva som er bærekraftige transportløsninger ved å heller dele eller benytte kollektivtransport, enn å eie selv. Dette medfører at man er med på å spare miljøet samtidig som man sparer kostnader og øker egen fleksibilitet. Dette forutsetter imidlertid tilgjengelighet av slike transporttjenester.

Urbanisering gjør det enklere å dele ved at de som bor i urbane områder har høy tilgang på delingstjenester, og tilgang skaper også høyere etterspørsel etter og konsum av tjenester. Fordi man bor tettere og på mindre areal, kjøper man blant annet i større grad tjenester som varetransport, leie av lagerplass, mv. i stedet for å hente og bringe selv. Ønsket om å ta del i slike tjenester vil øke befolkningsskonsentrasjon og urbanisering også på mindre tettsteder, slik at de i større grad får bypreg og byinspirerte tilbud. (Taylor, 2018)

Vridning i konsum fra varer til tjenester

Tilgang på finansielle løsninger (leasing, brukerfinansiering) gjør at produkter i økende grad tilbys som tjenester. Finansielt og økonomisk handlingsrom påvirker etterspørselen etter tjenester man kan konsumere her og nå. Forbruk dreies dermed fra «ting» til opplevelser og tjenester. Høy tilgang på tjenester medfører mindre behov for planlegging og økte krav til tjenesteytelser, som ruteavganger, rask varelevering etc. Dette er igjen med på å øke tjenestekvaliteten, som igjen øker etterspørselen.

Ved at arbeidsmarkedet endres gjennom økt digitalisering og tjenesteorientering blir det mer flytende grenser mellom arbeid og fritid, og arbeid og bolig. Ved å ha mindre faste arbeidstider og arbeidssteder, blir man også mer mobil – "arbeidsnomade". Fleksibiliteten medfører at man ikke nødvendigvis trenger et fast sted å bo, fleksibiliteten blir et større gode. Mindre fast tilhørighet ett sted øker erfaringsvis etterspørselen etter tjenester, ved at man flytter rundt, er mye på reise, eller ikke eier nødvendigvis utstyr til å utføre en rekke arbeidsrelaterte eller private oppgaver. Folk vil imidlertid fortsatt ha ulike preferanser, og nomadetilværelsen passer ikke alle. Eksempelvis vil barnefamilier typisk ha større behov for fast stedstilhørighet, og det samme kan gjelde uføre/ bevegelseshemmede og eldre.

Fremtidens voksende eldrebefolkning gir økt etterspørsel etter tjenester. Mange eldre vil være økonomisk godt vant, vil leve lenge og har fokus på å leve et fullverdig liv til det siste. En stor andel av eldre i tiårene fremover vil ha god økonomi, med to pensjonsgivende inntekter. De har også anledning til å pantsette egen bolig for å ta opp lån til å supplere pensjon. De er vant til et høyt forbruk, som kan innebære reiser og opplevelser, samt å kjøpe tjenester for å kunne bo hjemme lengst mulig.

Observasjoner:

- KPMGs globale, årlige bilundersøkelse (KPMG, 2018) blant 900 toppledere innen transportbransjen og 2100 forbrukere, fordelt på alle verdensdeler, viser at endring i konsum fra varer til tjenester er en trend som er sterkere jo større by man bor i. I megabyer⁴ er 90% av intervjuede forbrukere overbevist om at tilgang på leveringstjenester har en sterk betydning for deres eget mobilitetsmønster. Dette innebærer at å kjøre til butikken for å handle like gjerne kan erstattes av en leveringstjeneste, eller med andre ord et mer sømløst skille mellom persontransport og logistikk. 57% av alle globale respondenter svarte at man i fremtiden ikke vil skille mellom transport av varer og mennesker. Også 43% av norske respondenter i undersøkelsen svarte dette.

Fokus på miljø og bærekraft

Miljøhensyn og bærekraftsvurderinger vil være sentrale beslutningsfaktorer i hverdagen. Data fra våre nærmeste omgivelser, herunder klesplagg med integrerte sensorer vil være medvirkende i dagligdagse beslutninger (mat/ drikke, arbeidstid, reisetidspunkt, fritidsaktiviteter, søvn etc.). Dette vil i større grad være styrt av et definert sett av vurderingsparametre knyttet til tidspunkt, lokasjon, reisemål, kostnad og helsebehov opp mot tilgjengelige tjenester/ alternativer. Valgene foretas på grunnlag av dette, selv om det vil være mulig å overstyre.

Med økende fokus på helse, vil helseeffekter knyttet til transportalternativer være viktige reisevalgsparametere. Det kan innebære å velge optimale transportkombinasjoner som prioriterer eller unngår ulike reiseruter, -tidspunkt eller reisemåter, og/ eller som inkluderer innlagte mosjonsetapper.

I bymiljøene vil bedre kollektivtransporttjenester presse personbilene ut av trafikkbildet, og potensielt frigjøre arealer til nye formål, som grøntområder, parker, idrettsanlegg, gang- og sykkelveier.

7.2.4 Teknologiske faktorer

Nye, effektive transporttjenester som kombinert mobilitet vokser frem

Delingsteknologien gjør det mulig å skreddersy reiser på en ny måte ved å kombinere både offentlige kollektivtjenester og private tjenester som taxi, hurtigtog, fly, minibuss, delingsbiler og leiebiler. Det etableres systemer som skreddersyr og koordinerer den raskeste og beste reiseløsningen på tvers av transportmidler; slik at det blir et minimum av transaksjonskostnader i form av overganger, ventetid, billett kjøp osv. Dette vil være mer effektivt og vesentlig mindre kostbart enn å eie bil selv.

Kombinerte mobilitetsløsninger vil kunne tilby et spenn av ulike transportmidler og servicenivåer, slik at man kan velge fra helt individuelle transportløsninger til massetransport, i tillegg til ulike tjenestenivå. Slike tjenester vil kunne operere på lokalt, regionalt eller nasjonalt nivå. Per i dag er det flere prosesser i gang for å etablere slike tjenester, både i Norge og i andre land. Det er primært offentlige transportoperatører som har tatt initiativ, men det er stor interesse blant private aktører om å delta. Staten har bidratt med å etablere en app-basert nasjonal reisepanlegger som skal inneholde all ruteinformasjon, takster og billettkjøpsfunksjoner. Med dette vil man enkelt kunne planlegge kollektivreiser, inkludert flyreiser, i hele Norge. Med etablering av kombinerte mobilitetstjenester vil kollektivnettet kunne suppleres av andre ikke-rutegående tjenester, som bildeling, leiebil, og leie av sykkel. I tillegg åpner dette for potensielt å integrere tilhørende reiserelaterte tjenester underveis og på ankomststedet.

Utfordringene ligger ikke i teknologien, men i å skape bærekraftige forretningsmodeller som ivaretar alle aktørenes interesser. Jo flere aktører/partnere i et slikt samarbeid, jo mer krevende vil eksempelvis inntekts- og betalingsmodeller bli. Dette er nærmere beskrevet under i kapittel 7.3 Motkrefter.

Digital teknologi tilrettelegger for deling

Å spå utviklingen av digital teknologi i et 30 års perspektiv er krevende, gitt den historiske utviklingstakten på området. Ut fra hva vi vet i dag er det imidlertid mulig å se noen overordnede drivere for utviklingen. Innsamling og lagring av data fra "alt" ("internet of everything") skaper enorme mengder data. Datakommunikasjon vil måtte ha enorm kapasitet for å kunne sikre konnektiviteten. Datalagringskapasitet og prosesseringshastighet vil fortsette å øke eksponentielt ettersom det blir stadig mer informasjon som skal lagres og prosesseres. Utviklingen av kunstig intelligens vil medføre enorm kapasitet til å utvikle nye teknologiprodukter og tjenester. Sammenlignet med i dag vil teknologien ventelig være på et "hypernivå".

Teknologiutviklingen skaper dermed integrert sømløs kommunikasjon og deling som kontinuerlig utvikler og distribuerer optimerte tjenester, og sikrer at tjenestene fungerer optimalt og kontinuerlig forbedres til de erstattes.

⁴ Megabyer defineres som byer med mer enn 10 millioner innbyggere.

Digitalisering vil ha effekter i en lang rekke bransjer, som kan påvirke transport i ulike retninger. Eksempelvis vil digitalisering av tjenester og arbeidsplasser skape mindre behov for arbeidsreiser. Tilsvarende gjelder digitalisering av varehandel ettersom folk ikke vil reise til butikker. Netthandelen griper om seg med tosfret årlig vekst, og samtidig som at varetransport til butikker reduseres vil varedistribusjon til sluttkunde øke. Urbaniseringen vil føre til større etterspørsel etter lokale tjenester og opplevelser, samtidig som internasjonale delingstjenester, som for eksempel Airbnb, øker reiselysten. Mindre bruk og kast som følge av fokus på bærekraft og kvalitet kan medføre deling og resirkulering av eksempelvis inventar og bruksgjenstander gjennom abonnementsløsninger og tilsvarende tilgangsmønstre. Dette øker distribusjonen av gjenstander, men reduserer behovet for masseproduksjon. Sammen med at gjenbruk krever høyere produktkvalitet og stort miljøfokus på global transport, gjør dette at det potensielt vil være mer aktuelt å produsere produkter lokalt, noe som kan redusere omfanget av global frakt av ferdigvarer.

Netthandel vil i 2050 ha overtatt en betydelig andel av handel og formidlingstjenester. Anslagene spriker betydelig (mellom 30% og 100%), men varehandelen vil i all hovedsak foregå nettbasert. Varedistribusjonen vil i hovedsak foregå gjennom leveringstjenester og individet eller familien vil i liten grad ha behov for egen transport for å handle varer.

7.3 Motkrefter (på utviklingstrekket som helhet)

Folk vil fortsatt foretrekke å eie egen bil

Privatbilen har en sterk posisjon i svært mange husholdninger og hos enkeltindivider. Egen bil medfører både **sosial status, umiddelbar tilgjengelighet** (med mulighet for spontan/ ikke-planlagt reising og valg av reisemål og reiserute), en **privat sfære** på reisen, og mulighet for å **tilpasse egne ønsker/behov** (for eksempel montert skiboks, treningsbag som ligger klar, eller barnesete). Selv om kostnadene per kilometer kjørt er vesentlig dyrere enn en delingsbil eller annen form for mobilitet, er betalingsviljen for fleksibiliteten ved egen bil høy (Fridstrøm, 2018). Hvorvidt denne betalingsviljen vil være like stor dersom man kan få levert en (autonom) bil på døren etter behov, med noen få tastetrykk, er uklart. Det vil ventelig forutsette at kvaliteten (fleksibilitet og pålitelighet/ umiddelbar tilgjengelighet) oppleves like god som å eie selv. På den annen side har man ingen av de andre ulempene knyttet til bilhold (økonomisk risiko, praktisk og økonomisk ansvar for drift og vedlikehold, samt juridisk ansvar).

De senere årene viser at overgangen til elektriske biler snarere har økt eiertrenden enn å redusere den. Subsidierte elektriske biler er billigere i anskaffelse og drift. Så lenge elektriske biler er subsidiert er det rimelig å anta at mange fortsatt vil verdsette egen bil og være villig til å betale litt mer enn en delingsbil.

Alt i alt kan dette bidra til å forsinke overgangen fra privateide biler til delingsbiler. Det vil ikke være nok til å stoppe utviklingstrekket på sikt, da selvkjørende biler vil revolusjonere hvordan man tenker på bil.

Kombinert mobilitet -forretningsmodellen blir for krevende

Teknologien for å etablere kombinerte mobilitetsløsninger eksisterer i dag. Det er heller kommersielle og styringsmessige faktorer som vil hindre slike løsninger i å etableres og lykkes. Interessentene knyttet til kombinerte mobilitetstjenester har svært varierende behov og målsetninger.

- **Kunder/ brukere** som ønsker individualiserte transportløsninger og ende-til-ende forbindelser med enkleste mulige overganger, og som kan ha reservasjoner mot hvordan deres kundedata benyttes kommersielt.
- **Tjenestetilbydere (aggregatorer)** som ønsker sterkt eierskap til kundene og oppnå best mulige avtaler med tjenesteleverandørene.
- **Tjenesteleverandører** som blant annet ønsker tilgang til større kundegrunnlag og marked, men som i utgangspunktet ønsker å beskytte egne konkurransefortrinn, som eierskapet til sine kunder.
- **Offentlige myndigheter** ønsker å oppnå politiske målsetninger og ønsket brukeratferd, gjerne ved hjelp av markedsmekanismer og teknologi. Men uregulert vil de nødvendige kommersielle kreftene ofte gå på tvers av myndighetenes politiske målsetninger og nødvendiggjøre regulatoriske grep.

Sentrale utfordringer er primært knyttet til økonomi og økonomisk styring:

- Inntektsfordeling er en klassisk problemstilling i alle kommersielle samarbeid. I kombinerte mobilitetstjenester kompliseres dette ytterligere av dynamiske billettpriser, som varierer med etterspørselsvolum og ulike tider på døgnet.
- Rettferdighet for kunder og operatører; hvordan unngå eksempelvis krysssubsidiering dersom noen av deltakerne i systemet er offentlige aktører eller tilknyttet store, økonomiske interesser.

- Deltakerne vil kunne ha svært ulike økonomiske forutsetninger, og omfanget av nødvendige investeringer i organisasjon, kompetansebygging og marked kan være et hinder for mindre aktører. Selve teknologien er ikke nødvendigvis den største kostnaden.
- Hensynet til økonomisk styring og forvaltning – eksempelvis der det er forhåndsbetalte reiser som representerer store verdier på vegne av deltakerne.
- Hvordan håndtere økonomisk risiko og kredittverdighet, eksempelvis knyttet til etterskuddsbetaling. Hvordan dette påvirkes av at enkelt deltakere økonomisk, juridisk eller teknologisk ikke kan påta seg samme forpliktelser som andre i systemet.

Utfordringene ligger i å ivareta alle aktørenes interesser med bærekraftige forretningsmodeller. Jo flere aktører/partnere i et slikt samarbeid, jo mer krevende vil eksempelvis inntekts- og betalingsmodeller bli.

Datasikkerhet og personvern

I 2017 ble en rekke selskaper over hele verden rammet av løsepengevirus, det første, WannaCry i mai, og ett nytt i juni. Dataangrep er lederes største bekymring, ifølge en undersøkelse utført av BDO blant ledere i 1500 norske virksomheter (Culina, 2017).

En forutsetning for at delingsløsninger skal kunne fungere er at datasikkerheten er ivaretatt. Plattformene som skal administrere delingsbiler og andre delingsbaserte tjenester vil sitte på store mengder med sensitive data. Det skal ikke mer enn en alvorlig hendelse med data på avveie for at det skapes skepsis til å benytte slike delingsløsninger. Den enkelte leverandør må kunne garantere datasikkerheten. 85% av alle respondenter i KPMGs 2018 bilundersøkelse referert til over svarer at datasikkerhet er helt sentralt og at de produsenter som ikke ivaretar dette pådrar seg en høy risiko. Når det gjelder kontroll på forvaltning av disse dataene svarer 45% av forbrukerne at eier/fører må ha kontrollen, mens 38% av ledere i bilindustrien mener at bilprodusenten skal ha kontrollen; interessant nok er begge grupper svært samstemte om at ikke teknologiselskapene skal ha kontroll over dataene.

Ettersom det vil foregå en omfattende datautveksling mellom både bil og fører/ passasjer og deres omgivelser vil det være en rekke aktører som forvalter/ har tilgang til data (vei/ trafikkovervåking, bilprodusent, kommersielle aktører mv.). Dette kompliserer datasikkerhetsbehovet betydelig og kan innebære både risiko knyttet til persondata, kommersielle data og kjøretøy-/trafikkdata.

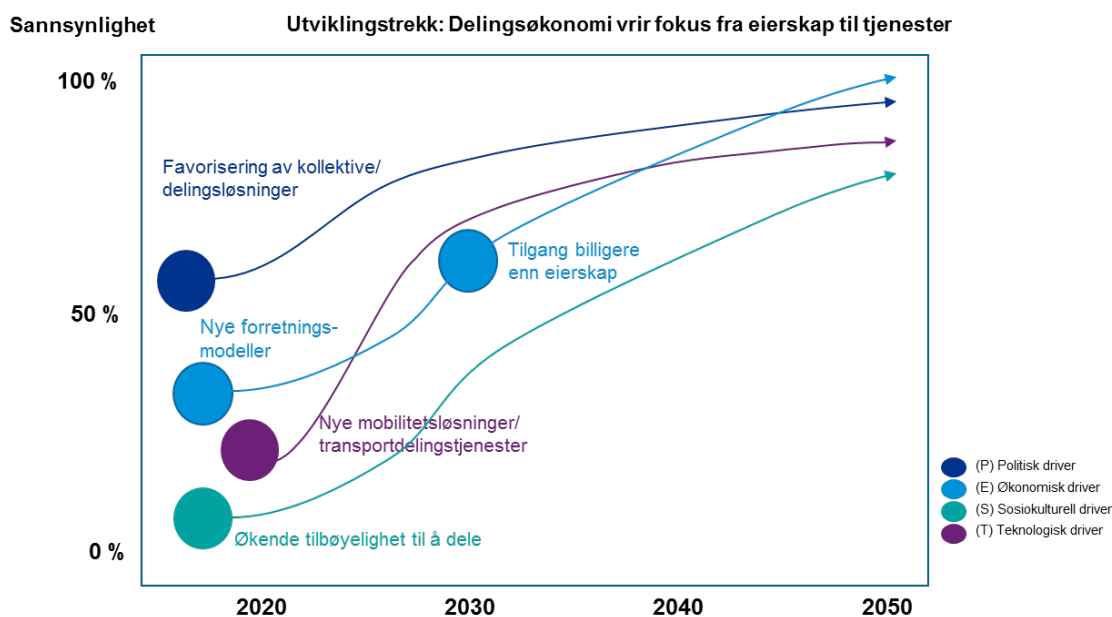
En rekke dataeksperter har pekt på at førerløse, datastyrte kjøretøy, herunder busser og tungtrafikk, potensielt vil være utsatt for hacking og kan bli attraktive for kriminelle formål eller terror. De siste årene har vist at kjøretøy kan være effektive midler til bruk i terrorangrep, enten ved å kjøres inn i folkemengder eller utstyres med eksplosiver om bord. Samme vil gjelde ubemannede fly og droner, med potensielt enda større terrorpotensial. Cyberangrep mot autonome kjøretøy eller trafikkinfrastruktur vil også kunne sette bytrafikk helt ut av spill, samt hindre nødteater i å komme frem.

Det er vanskelig å vurdere hvor sikker styringen av autonome transportmidler vil kunne være mot slike potensielle cyberangrep, men skytilknyttede biler, som Tesla, har beviselig blitt hacket. Gitt at det fortsatt vil eksistere skruppelløse terrororganisasjoner i tiårene fremover kan terrorangrep ikke utelukkes. Det vil i så fall kunne gi alvorlige tilbakeslag for autonome transportmidler.

Observasjoner:

- Bill Schmarzo, teknologidirektør i Dell EMC Services, er en av mange som har pekt på autonome bilers sårbarhet mot datahacking. (Schmarzo, 2017)

7.4 Sannsynlighet for inntreffelse



Figur 15 Viser når vi forventer at de ulike trendene blir viktig for utviklingstrekket «Delingsøkonomi vrir fokus fra eierskap til tjenester» og hvordan betydningen av trenden vil utvikle seg over tid.

7.5 Konsekvens ved inntreffelse

Transportform	Persontransport	Godstransport
Banetransport	<ul style="list-style-type: none"> Nye kombinerte mobilitetstjenester kan optimere reisevei på tvers av transportmidler. Kan bidra til at flere tar toget ved at det blir enklere å komme seg til og fra togstasjonen når det kommer selvkjørende minibusser og delingsbiler som korresponderer med toget. 	<ul style="list-style-type: none"> Elektrifisering, autonomi og automatisering/intelligent gods på vei, vil vesentlig redusere fordelene ved å overføre gods til jernbane.
Lufttransport	<ul style="list-style-type: none"> Slutten på privat bileierskap har et potensial i å redusere husholdningens transportutgifter. En antakelse er at denne besparelsen tas ut i flere flyreiser. Etablering av drone taxiløsninger vil utfordre tilgang til luftrommet spesielt i byene 	<ul style="list-style-type: none"> Dronebaserte leveringstjenester vil utfordre tilgang til luftrommet spesielt i byene Nye delingstjenester muliggjør integrerte, mer effektive og billigere dør-til-dør løsninger; øker volumet av flyfrakt
Sjøtransport	<ul style="list-style-type: none"> Bilferger og passasjerbåter vil være naturlig del av lokale/ regionale kombinerte mobilitetstjenester. Kommersiell bilfergetransport (Danmark, Tyskland) vil bli negativt berørt av at bildeling overtar fra privat eierskap (fritidsreiser). 	<ul style="list-style-type: none"> Nye delingstjenester kan utfordre tradisjonelle skipsmeglingstjenester på befraktning Krav til konektivitet utvikler nye, effektive data- og kommunikasjonsløsninger til sjøs (en utfordring i dag)
Veitransport	<ul style="list-style-type: none"> Delingstjenester har potensial til å redusere det totale antallet kjøretøy betydelig, men antall kjørte kilometer vil sannsynligvis være uendret eller kan øke som følge av at tilbudet blir så bra og rimelig, samtidig som det åpner opp for andre typer trafikanter som i dag ikke kan kjøre bil (eldre, barn, handicappede etc.) Sykkel, El-sykkel og gange vil være en del av kombinerte mobilitetstjenester 	<ul style="list-style-type: none"> Elektrifisering, autonomi og automatisering/intelligent gods vil øke konkurransefordelen av veibasert godstransport, særlig sammenlignet med jernbane. Delingstjenester fortsetter å tilrettelegge lokal varelevering, som kan løses med sykkelstjenester eller små autonome leveringsvogner.

8 Innvirkning på transportmodellene

8.1 Innvirkning på transportmodellene

Transportmodeller er verktøy som etableres fordi man ønsker å besvare komplekse spørsmål. Det er en forutsetning for modelletablering at man har tilstrekkelig kunnskap om sammenhenger som kan benyttes til å bygge modellen for en gitt problemstilling. Under modelletablering velger man hva modellen skal være dynamisk og gi resultater på, og hva som kan forenkles, for eksempel ved at det holdes fast eller tas ut av analysen. Slike valg er også gjort for det modellsystemet vi har og benytter til NTP i Norge i dag. Forutsatt at en har kunnskap om effekter og/eller relevant datagrunnlag som beskriver sammenhengene problemstillingen krever kan en i prinsippet tilpasse modeller til alle analyser. Det er svært ressurskrevende å starte modelloppbygging fra grunnen og det er derfor naturlig å vurdere om det en allerede har bygget av modeller kan benyttes til den analysen man gjennomfører. I dette avsnittet er det gjort noen vurderinger knyttet til gjeldende versjoner av transportmodellene og deres evne til å møte følgende utviklingstrekk:

1. Fortsatt globalisering, men utflating i den økonomiske veksten i Norge
2. Økt urbanisering og mobilitet endrer transportbehovet
3. Ny teknologi fører til effektive, helhetlige transportsystemer
4. Endring i arbeidslivet fører til mer arbeidsmobilitet og frihet
5. Delingsøkonomi vrir fokus fra eierskap til tjenester

Hensikten har vært å gi et innspill til vurderingen av hva fremtidens modeller vil ha behov for å forbedres på slik at de kan gi nødvendig beslutningsstøtte. Det er ikke foretatt noen vurdering av hvorvidt behovene som nevnes vil la seg gjennomføre. Flere av utviklingstrekkene vil utfordre "vedtatte sannheter" og sannsynligvis skape behov for å sette sammen kunnskapsbaserte verktøy på nye måter. Det vil helt sikkert være nødvendig å fremskaffe ny kunnskap. Sammen med erfaringer fra hva som virker bra i modellsystemene i dag kan ny kunnskap benyttes til å utvikle før- og ettermodeller eller eventuelt nye modeller. Det har ikke vært en del av dette prosjektet å vurdere i hvor stor grad eller om det finnes grunnlag og kunnskap som vil gjøre oss i stand til å møte de nye behovene.

8.2 Tilgjengelig dynamikk

Persontransportmodellen bygger på firetrinnsmetodikken og kan benyttes til å vurdere endring i etterspørsel gitt en endring i transporttilbudet. En kan bruke modellene til å se på endring i antall reiser, valgte destinasjoner og reisemiddel. Godstransport behandles med utgangspunkt i kunnskap om varestrømmer. Modellene vi benytter i dag har behov for tilrettelagte inndata som klargjøres for alle alternativer en ønsker å analysere. For dagens situasjon kan modellen verifiseres mot observasjoner. Fremtiden er det ikke like lett å "verifisere". For at alternative utredninger skal bygge på samme forutsetninger er det laget utviklingsbaner for inndata til ulike prognoseår. Inndata er statiske i hver beregning og ikke resultater av analysen med transportmodellene. Med dette menes blant annet at endringer av transporttilbudet ikke vil påvirke fremtidig bosetting i modellen, men at denne endringen må forutsettes i inndata til fremtidige prognoseår. Forutsetningene kan endres for å se hvordan transportmodellene vil fordele trafikken gitt endrede forutsetninger.

For mer utførlig beskrivelse av alle modellens sider og virkemåte henvises til dokumentasjon av de enkelte modellene. De enkeltelementene i modellene som omtales her vurderes som relevante å utforske nærmere for å imøtekomme behovet for ny dynamikk sett i lys av de tidligere omtalte utviklingstrekkene. De modellene som er vurdert er Regional transportmodell for korte personturer RTM, Nasjonal transportmodell for lange personturer NTM6 og nasjonal godsmodell NG.

Dokumentasjon er tilgjengelig på:

<https://www.ntp.dep.no/Transportanalyser/Transportanalyse+persontransport>

<https://www.ntp.dep.no/Transportanalyser/Transportanalyse+godstransport>.

8.3 Noen relevante deler av modellsystemet vurdert opp mot utviklingstrekk for samferdsel i 2050.

Inntekt og inntektsutvikling for innbyggere og deres muligheter til å benytte kjøretøyer er i dag inndata i begge persontransportmodellene. Tilgang til bil forberedes i en egen modell som deler befolkningen inn i segmenter med ulik tilgang til privatbil. For scenarier frem i tid benyttes en prognose som følger perspektivmeldingens forventning om inntektsutvikling. Modellene bygger på erfaring om en sammenheng mellom inntekt i den enkelte husstand og verdsetting av tid og penger. Det er sannsynlig at fremtidens transportmønster og valg av mobilitetsløsninger fortsatt vil influeres av investeringsevne. Usikkerheten i hva som vil være transporttilbudet gjør det imidlertid utfordrende å behandle reisemidler det kan velges blant og om den enkelte vil eie eller dele kjøretøyet med flere like statistisk som tidligere. Å eie egen bil er ansett som et gode man kan unne seg fordi man har råd og på tross av at det er en dårlig investering sammenlignet med for eksempel å eie sin egen bolig. Dette taler for at befolkningen på sikt vil akseptere en delingsøkonomiløsning for mobilitet der dagens privatbil bli en mer kollektiv mobilitetsløsning. For ytterligere å redusere kostnaden på mobilitet vil autonomi kunne frigjøre førerens tid men samtidig gjøre mobilitetsløsningen tilgjengelig for grupper som ikke kan kjøre selv og tidligere har benyttet mer kollektive tilbud.

Innvirkning på utviklingstrekk: 1, 2, 3 og 5

Transporttilbudet i form av transportnett og ruter i kollektivtrafikken beskrives for alle transportmiddel i modellen. Endringer i tilbudet kodes før kjøring av alternativer. Tilbudet til trafikantene påvirker også bilholdet i modellen. Dagens modeller krever koding av fremtidig transporttilbud og beregninger viser hvor effektivt dette tilbudet er for en gitt befolkning og sammensetning av arbeidsplasser. Analysen kan altså teste ulike tenkte transporttilbud og sammenligne dem med hverandre. Det er ikke gitt at det beste transporttilbudet for fremtiden er blant alternativene som er beskrevet. Autonomi vil kreve et samspill med infrastruktur og andre kjøretøy som vi ennå ikke aner rekkevidden av. Med den erfaring som foreligger fra å modellere samvirke mellom ulike kjøretøy vil et transporttilbud der alle enheter er autonome vil være mindre utfordrende å modellere enn et tilbud som bare delvis består av autonome kjøretøy.

Innvirkning på utviklingstrekk: 1, 2, 3 og 5

De tilgjengelige transportmidlene som inngår i modellene er kjente transportmidler i dag som også inngår i de reisevaneundersøkelsene modellen benytter. De enkelte transportmidlenes mulighet til å tilfredsstille trafikantenes reiseønsker beskrives i modellen. I transportmodeller for korte personreiser er reisemidlene avgrenset til bil (bilfører og bilpassasjer), kollektiv (buss, bane, ...), gang og sykkel. Transportmodellen for lange personreiser inkluderer i tillegg flyreiser. Tunge kjøretøy kan modelleres i nasjonal godsmodell der det gjøres en fordeling av gods og varer på flere typer av tunge kjøretøy, men i de fleste analyser med persontransportmodellen behandles tunge kjøretøy med en fast matrise med kjøretøy som tilpasses for analysen. Stadig nye mobilitetsløsninger og myndighetenes ønske om å gi ulike fordeler og ulemper i transportsystemet, utfordrer denne inndelingen og en ser et økende behov for å differensiere transportmidler ut fra for eksempel energibærer.

Elbil og elsykkel er aktuelle transportmidler som har andre rammevilkår og konsekvenser enn bil og sykkel og utgjør en stadig større andel av reisemidlene i trafikkbildet. Bilkollektiv og andre mobilitetstjenester vil stille krav til større fleksibilitet i beskrivelsen av tilgjengelige transportformer. Regler for enkeltgrupper, innenfor geografisk avgrensede områder og gitte tidsrom utfordrer modellene. For eksempel vil tiltak som gir adkomst i bykjernen for elbiler men også til hybride kjøretøy som kan dokumentere at de ikke benytter fossilt drivstoff innenfor bykjernen kreve en mye finere inndeling i transportmiddel enn dagens personbil som er uavhengig av energikilde. Samtidig ser en at mobilitetsløsningene utfordrer de tradisjonelle reisemidlene kollektiv og privatbil på en slik måte at de flyter mer sammen og ikke like selvsagt kan behandles som to reisemiddel. Det vil i større grad bli behov for å beskrive ulike forutsetninger for eksempel i forbindelse med modellering av tjenesteløsninger der en åpner for tjenester med ulike betalings- og servicenivå. For godstransporten kunne en ønske seg en bedre mulighet til å vurdere løsninger for effektivisering av transportløsningene.

Innvirkning på utviklingstrekk 1, 2, 3, 4 og 5.

Arbeidsplasser og bosatte beskrives i dag med fast geografisk tilhørighet for hvert alternativ. I de fleste sammenhenger tas det utgangspunkt i SSBs tilrettelagte data for ulike prognoseår. Modellene kan altså kjøres med ulike inndata men svarer ikke på hva som vil være den beste arealtilpassingen til et transporttilbud. Reiser i modellen starter i bolig og trekkes mot lokasjoner med arbeidsplasser, og lokasjonen med flest arbeidsplasser trekker flest reiser.

Arbeidsplasser deles inn i ulike næringskategorier som trekker til seg reisende med ulike formål. For eksempel vil arbeidsplasser innen dagligvarehandel tiltrekke seg både ansatte og kunder. Det er ingen sammenheng som styrer arbeidstakere med relevant utdanning til "riktig" arbeidsmarked. Dette gjør det for eksempel utfordrende å beregne effekter av flytting av store kunnskapsbaserte arbeidsplasser. Endringer i bo og arbeidsmarkedet kan føre til et behov for å behandle arbeidskraft på en annen måte. Arbeidstakere som "kommer flyttende" eller pendler via effektive transportløsninger. For at ikke alle områder skal tilrettelegge for unaturlig vekst må konkurranseflaten mellom tiliggende områder inngå slik at total vekst ikke blir urealistisk høy. Med arbeidsplasser følger krav om bolig og et ønske om å kunne modellere optimalisert boligbehov i sammenheng med transporttilbud og lokalisering av arbeidsplasser. Her trengs det mer kunnskap, blant annet om hvor tett et areal kan utnyttes og samtidig fremstå som et attraktivt sted å bo.

Arbeidstakerens reisemønster er den største driveren for rushtrafikk. Vi ser allerede konturer av at helgen flyter ut litt i begge ender når en ser på trafikkvariasjonen. Fremtiden bringer kanskje enda større muligheter for den enkelte når det gjelder oppmøtetidspunkt og sted. Dette er ikke noe vi uten videre kan ekstrapolere fra dagens reisevaner slik de oppgis av befolkningen i reisevaneundersøkelser.

Innvirkning på utviklingstrekk 1, 2 og 4

Godstransport modelleres basert på kunnskap om hvor gods- og varestrømmene går i dag. Turene i modellen beskrives i varestrømsmatriser og transport oppgis i tonn. Kunnskap om tilgjengelige kjøretøy og deres fyllingsgrad er nødvendig før tonn gjøres om til antall kjøretøy som trafikkerer transportsystemet. Ved overføring av transport fra nasjonal godsmodell til persontransportmodellene gjøres en svært forenklet fordeling av transporter fra terminal til det lokale distribusjonsnettverket. Rammevilkår som påvirker næringsaktivitet og transport påvirker også fremtidens behov for frakt av gods. Økt næringsaktivitet fører til ønske om tilrettelegging av infrastruktur. Det er satt i gang utvikling for å muliggjøre bedre flyt mellom de ulike modellene. Dette er et område der det er rom for store forbedringer.

Godsmarkedet er som all annen mobilitet i endring og det blir stadig viktigere å se hele reisen i sammenheng. Flere leverandører produserer ikke før kunden har gjort sine valg og kjøpet er gjennomført. Dette fører til mindre behov for lager men stiller store krav til logistikkjenestene. 3D-printing gjør at det er råstoffet som transporteres mens sluttproduktet i større grad kan lages der det skal benyttes.

Det kommer nye muligheter for effektivisering av terminaler der en for eksempel gjør nytte av autonomi. Transporten på sjø og vei utforsker muligheter som ligger i autonomi og eller platooning. Dette er eksempler på nye muligheter og problemstillinger som vil utfordre mulighetene vi har til å gjennomføre analyser. Grensesnittet mellom modellene blir viktig fordi det ikke vil være godt nok å stanse godsstrømmen som antall biler i en terminal. En må se alle transportformene i sammenheng og ta inn samspillet mellom dem. Selv om "hovedtransporten" går på sjø eller bane trengs gode terminalfunksjoner og samspill med veitransport før varene er på endelig destinasjon. Det bør satses på å utvikle kunnskap og metodikk som gi en mer reell vurdering av ulike mobilitetsløsninger for distribusjon av gods med fokus på hele reisen fra leverandør til endelig destinasjon.

Innvirkning på utviklingstrekk 1, 2 og 3

Mobile tjenesteytere inngår i modellene i den grad de er representert i svarene fra reisevaneundersøkelsen. Endring i persontransporten som følge av endret reisemiddel valg kan føre til endring i behov for mobile tjenesteytere. Denne transporten har i stor grad vært knyttet til håndverkerbiler med grønne skilter og drosjeturer. Større behov for å yte kommunale tjenester til eldre og pleietrengende i hjemmet, økt bruk av netthandel med behov for hjemkjøring, kjøp av middag i kasser klar til tilberedning er alle tegn på at behovet for mobile tjenesteytere er i endring. Det trengs mer kunnskap om sammenhengene som utløser slike transporter. Gjør vi dette fordi det frigir tid? Hva bruker vi den frigitte tiden til? Det trengs økt kunnskap om sammenhengen mellom øvrige reiser og behov for mobile tjeneste slik at dette kan integreres på en bedre måte i modellene.

Innvirkning på utviklingstrekk 1 og 2

Kapasitet i veinettet beskrives i modellene med kapasitetskurver som gir sammenhengen mellom trafikkmengde og hastighet. Det er kun transportmodellen for korte personturer som benytter kapasitetsbegrensninger i beregningene. Kapasitetskurvene fremkommer fra målinger i dagens trafikk der sjåførere og deres adferdsmønster inngår. Dersom en ønsker å vurdere ny teknologi i form av for eksempel autonome kjøretøy vil menneskelig reaksjonshastighet ikke gjelde for disse kjøretøyene. Her må en vurdere sikker avstand til foranliggende ut fra nye kriterier. At arbeidsreisen i endring der stadig flere får større fleksibilitet i oppmøtetid og tilstedeværelse vil også ha innvirkning på kapasiteten i veinettet. Kanskje ser vi konturene av et transportnett med bedre kapasitetsutnyttelse over døgnet og flatere rushtidstopper?

Kunnskap trengs, og situasjonen med innfasing av teknologien blir antagelig mest utfordrende å forutse effekten av.

Innvirkning på utviklingstrekk 3 og 4

Trafikkvariasjon bygger på erfaring for hvordan trafikken varierer over et modelldøgn. Modellen regner på et gjennomsnittlig yrkesdøgn med rush og lavtrafikkperiode. Transportmodellen for korte personturer kan i tillegg kalibreres mot tellinger på timetrafikk i modellområdet. Forventningen til når en gjennomfører turer er statistisk gjennom analysen. Transportmodellene er turbaserte og turene er ikke koblet sammen. En optelling av turer pr person kan tas ut av resultatene men kun som et gjennomsnitt for et område. Modellene gir ingen mulighet til å følge en persons reiser gjennom døgnet. Sanntidsopplysninger om tilstand på transporttilbudet i form av melding om kø og andre hendelser vil i større grad bli tilgjengelig for trafikantene. I modellene forutsetter en at alle trafikanter er kjent med gjennomsnittlige reisetider for alle ulike rutevalg med de ulike reisemidlene og vil velge det mest optimale for seg. I en fremtid med mer individuell fleksibilitet for når arbeidsreiser og andre turer gjennomføres vil del likevel være nødvendig å se på måten modellene behandler trafikkvariasjon på. Større vekt på individuelle valg av reisetidspunkt og planlegging av etterfølgende turer i løpet av døgnet åpner for å vurdere aktivitetsbaserte modeller.

Innvirkning på utviklingstrekk 2, 3 og 4

Reisemotstand beskrives med direktekostnader og tidskostnader som beskriver konkurranseflater i modellen og brukes til å beregne trafikantenes valg. For eksempel inngår kostnader ved å eie bil i beregningen av bilhold men når en først har tilgang på bil inngår det ikke hensyn til nedskrivning av bilens verdi når trafikanten velger bil som reisemiddel. I fremtiden vil det være behov for å ha større mulighet til å differensiere på komponentene i reisemotstand for å vurdere nye reisemidler og mobilitetsløsninger. Trafikantene vil kunne velge tjenester med varierende kvalitet og pris. Personbil vil i større grad ikke være den enkeltes eiendel og da bør avskrivningskostnader ved å eie bil inngå. Det samme må ulempen ved å måtte planlegge reisen og innvirkningen dette har på personlig frihet i valg av reisetidspunkt når man må bestille mobilitet på forhånd. En annen effekt det må tas hensyn til er muligheten trafikantene som i dag velger buss, sykkel og gange i hverdagen får til å disponere kjøretøy til de lange reisene.

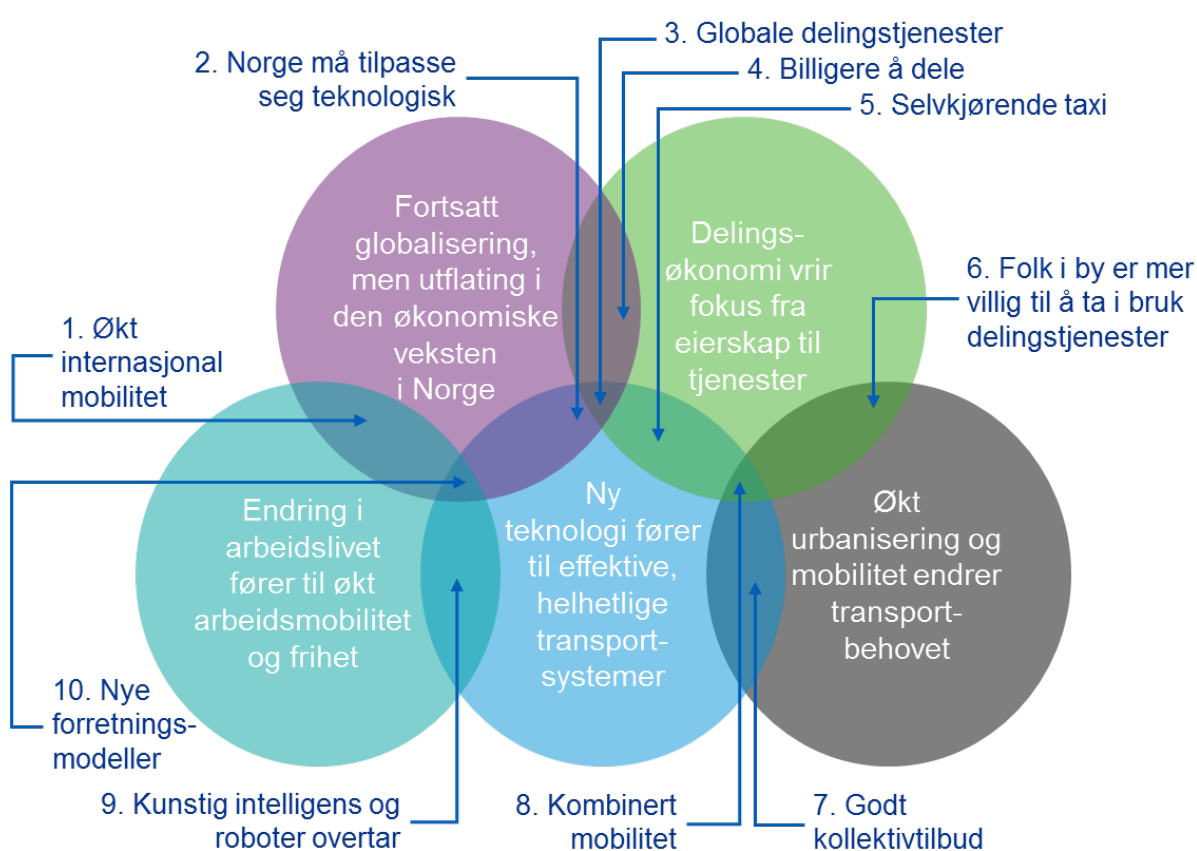
Innvirkning på utviklingstrekk 2, 3, 4 og 5

9 Oppsummering

Utviklingstrekkene som er beskrevet i denne rapporten baserer seg på forhold vi kan observere i dag, og som både hver for seg og sammen vil kunne ha stor betydning for hvordan transport av personer og varer vil endres de neste årene. Men fremtiden er usikker, og det kan også oppstå forhold som endrer utviklingen i en mye mer drastisk retning. Rask teknologisk utvikling forventes å gi utfordringer for hele offentlig sektor, og for de ulike transportformene.

9.1 Sammenhenger mellom utviklingstrekk

Flere av trendene, driverne og utviklingstrekkene påvirker hverandre, og spiller sammen. Noen av de viktigste sammenhengene er trukket frem i figuren under.



Figur 16 Grafisk fremstilling av noen sammenhenger mellom utviklingstrekk

Hvordan vil utviklingstrekkene forsterke og motvirke hverandre?

Endringer i arbeidslivet og økt arbeidsmobilitet henger sammen med den globale økonomiske utviklingen på flere måter. Det forventes at vi reiser mer, og flere vil ha deler av sitt yrkesliv i andre land enn sitt hjemland. Vi tilpasser oss den økonomiske utviklingen, og blir mer mobile. På det personlige plan fortsetter trenden med å finne partnere på tvers av landegrensene. [1]

Norges åpne økonomi gjør at vi også må tilpasse oss teknologisk. Dersom våre naboland og andre handelspartnere tar i bruk ny teknologi, og derved reduserer transportkostnader, så må vi også gjøre det for å opprettholde vår konkurransekraft. Selv om det kan være stor skepsis til deler av den teknologien som er behandlet under "Ny teknologi fører til effektive, helhetlige transportsystemer", vil det være sterke økonomiske krefter som tilsier at vi må ta den i bruk. [2]

Allerede i dag ser vi at globale aktører har stor betydning. Digitale tjenester kjenner ingen landegrensene, og det synes å være en tendens at vinneren tar alt. Vi har sett fremveksten av flere globale delingstjenester

internasjonalt, eksempelvis Uber og Airbnb. Fortsatt globalisering vil kunne øke fremveksten av ytterligere globale delingstjenester og forsterke dem som allerede finnes, som dagens Google delingstjenester, Youtube, Whatsapp, Facebook, Instagram og andre. [3]

I en økonomisk usikker fremtid vil delingsløsninger vinne frem rett og slett fordi det er god økonomi i å dele i stedet for å eie. Vi kan dekke våre behov uten å binde opp kapital. Dette er en av hovedgrunnene til at den kjente fremtidsforskeren Tony Seba fra Stanford University og tenketanken RethinkX hevder at overgangen fra privatbil til delte biler vil gå svært fort. [4]

En av de mest åpenbare sammenhengene mellom utviklingstrekk er samspillet mellom delingsøkonomi og ny teknologi. Delingstjenester som Airbnb, Uber og Nabobil er gjort mulig gjennom kombinasjonen av internett og mobile dataenheter. Nye teknologier forventes å akselerere dette, og gi oss eksempelvis delte minibusser og taxier. Med umiddelbar tilgang på selvkjørende biltjenester som henter og bringer vil behovet og interessen for selv å eie bil raskt kunne forvitte. Videre er det en glidende gråsoner mellom selvkjørende biler og kollektivtransport, der man enten vil kunne eie/leie egen individuell transport, eller dele transporttjenesten med andre. [5]

Urbanisering henger sammen med fremveksten av delingsøkonomi. De som bor i by kan dekke sitt daglige transportbehov uten egen bil, parkeringsmulighetene er begrenset og boligarealet er mindre og vi ser allerede i dag at folk i by er mer tilbøyelige til å dele. Tjenester som Bilkollektivet og Nabobil er allerede et alternativ for mange. Denne sammenhengen vil forsterkes når flere urbaniseres. Det vil samtidig kunne benyttes ulike virkemidler mellom indre by og ytre by med hensyn til tilrettelegging av bruken av privatbil. Dette kan medføre at privatkjøring regelrett forbyes i bykjernene, mens parkering og gjennomkjøring er muliggjort i ytre byområder. Det er også verdt å merke seg at det i dag råder svært ulike politiske oppfatninger om regulering av bytrafikk, noe som likevel kan endre seg over tid. Utstrakt regulering gjennom bompengefinansiering er også kontroversielt og bør vurderes sammen med øvrige virkemidler i en helhet. [6]

Økt urbanisering vil sammen med nye teknologiske løsninger bidra til forbedring av kollektivtrafikken. Vi ser det allerede i dag, der sanntidssystemer, ruteinformasjon og billetter på mobiltelefon er viktige bidrag til å gjøre kollektivtrafikken mer attraktiv. Samspillet mellom disse utviklingstrekkene gjør at dette både vil utvides til å gjelde flere personer fordi trafikkgrunnlaget blir bedre, og bedre tjenester på grunn av den teknologiske utviklingen. [7]

De tre utviklingstrekkene delingsøkonomi, urbanisering og ny teknologi bidrar til at løsninger som «kombinert mobilitet» kan vinne frem. Dette er videreføringen av delingstjenester slik vi kjenner dem i dag, kombinert med kollektivtrafikk, sykkel/gange og moderne teknologi for planlegging, bestilling og betaling. [8]

Endring i arbeidslivet henger nøye sammen med utvikling av ny teknologi. Det har allerede over år skjedd en digitalisering i mange næringer, og raske fremskritt innenfor maskinlæring og andre teknologiområder gjør at kjerneoppgaver i mange yrker vil forsvinne, digitaliseres eller erstattes av roboter og datamaskiner. Et klart eksempel på samspill mellom disse utviklingstrekkene vil være at sjåføreryrket blir borte. [9]

Den siste sammenhengen som trekkes frem her er samspillet mellom en usikker økonomisk utvikling, endringer i arbeidslivet og ny teknologi. Trangere økonomi, bedre teknologi og god tid kan være gode drivere for nye, kreative løsninger. Mennesker vil fortsatt ønske å dekke behov, eller finne på nye løsninger som vi ikke ser i dag, og nye forretningsmuligheter vil oppstå. Samtidig vil fortsatt globalisering forsterke fremveksten av ny teknologi gjennom internasjonal konkurranse. Det vil fortsatt være nødvendig å tilpasse seg internasjonale teknologiske standarder og jobbe for å henge tritt med, eller være i forkant av teknologisk utvikling internasjonalt. [10]

9.2 Uforutsette scenarier som ikke er drøftet i analysen

Vi har under beskrevet ulike mulige fremtidsscenarier. Listen er ikke uttømmende, og usikkerheten om fremtiden medfører at en rekke andre uforutsigbare eller ukjente hendelser vil kunne oppstå. Mange av de nevnte faktorene kan fremstå som dystre eller pessimistiske. Sett med dagens øyne kan de likevel ikke avskrives som usannsynlige.

Det vil imidlertid også være mer optimistiske fremtidsscenarier som ikke er tatt med, herunder ukjente teknologiske innovasjoner som det ikke er mulig å konkretisere i dag. De "positive" faktorene anses for øvrig være godt dekket gjennom utviklingstrekkene.

Pandemier

Internasjonale pandemier vil kunne medføre så vel reiserestriksjoner som handelsrestriksjoner. Frykt bremser dessuten generelt reiseaktivitet. I hovedsak vil dette påvirke flytrafikken til og fra Norge, med færre nordmenn som reiser ut og færre internasjonale turister som kommer til Norge.

Internasjonale katastrofer

Flom, ras, tørke og regionale konflikter og krig fører til sult og store forflytninger, slik vi har sett de senere år med den internasjonale flyktningkrisen fra Midtøsten og Afrika. Dette er hendelser som fører til økende migrasjon og dermed driver transportbehovet, men også større offentlige kostnader og behov for prioritering av offentlige budsjetter.

Klimaendringene lar seg ikke stoppe

Mot 2050 blir det avgjørende om det blir mulig å nå Parisavtalens såkalte tograders-mål. Dersom det blir klart at det ikke er mulig å begrense klimaendringene vil konsekvensene potensielt innebære storstilt issmelting i Arktis og Antarktis som vil medføre stigning av verdenshavene. Dette vil kunne medføre åpning av en ny handelsrute fra Asia til Europa gjennom Nordøstpassasjen, som vil gagne verdenshandel og godstransport til sjøs. Samtidig vil betydelig havstigning medføre betydelige endringer langs norskekysten med behov for store investeringer i ombygging av havner og veier, men også varige endringer i bosetting og transportmønstre.

I tillegg har klima- og meteorologiske myndigheter gjennom flere år varslet at det må påregnes mer ekstremvær fremover, som kan medføre skader på transportinfrastruktur og som dermed stiller større krav til vedlikeholdskostnader og investeringer i infrastrukturen. I tillegg vil ekstremvær påvirke effektiviteten i transportsystemet.

Handelskrig mellom stormaktene

USA, EU og Kina kan legge høye tollmurer på importvarer og reduserer dermed verdenshandelen og hindrer globaliseringen. Trusselen om dette er blitt svært aktuell tett opp mot ferdigstillingen av denne analyserapporten. I tillegg til redusert handel, vil konsekvensene av dette kunne bli høyere kostnader på blant annet transportmateriell og innsatsfaktorer i transportinfrastruktur.

Kollaps i EUs indre marked

EU er Norges største eksportmarked for varer og tjenester, og er i dag et marked med store økonomiske, politiske og kulturelle spenninger. Brexit, Storbritannias utmelding av EU, vil etter all sannsynlighet bli gjennomført, og økende nasjonalisme og fare for at land vil bryte ut av det økonomiske samarbeidet synes i dag større enn på lenge. Dette kan medføre fare for at det europeiske økonomiske samarbeidet på et tidspunkt i fremtiden bryter sammen eller endres radikalt. Dette vil kunne ha dramatiske følger for norsk økonomi.

Økonomiske/ finansielle kriser

Innføring av digitale valutaer destabiliserer det internasjonale finansielle systemet og fører til at storbanker kan få problemer som kan redusere den økonomiske aktiviteten, med store konsekvenser for verdenshandelen. Statens Pensjonsfond Utland ("Oljefondet") kan tape store verdier både reelt og nominelt. Slike sjokk vil normalt være relativt kortvarige og resultere i en normalisering i løpet av få år. Med fortsatt ansvarlig økonomisk politikk i Norge i tiårene fremover vil Staten være relativt godt rustet til å motstå slike hendelser. Mer krevende vil det være om etterspørselen etter olje og gass faller raskere enn forventet, og dermed eksportinntekter og sysselsetting. Dette vil kunne gi store og varige konsekvenser for norsk næringsliv og Norges fremtidige økonomiske handlingsrom.

Krig

Økt internasjonal spenning og rivalisering kan føre til utbrudd av krig, og kan eskalere til verdenskrig gjennom at de store nasjonene trer inn. Kortvarig atomkrig vil skape varige ødeleggelser som kan begrense fremtidig verdenshandel, mens langvarig regional krig vil sette verdenshandelen mange år tilbake.

Reiser til rommet påvirker teknologiutviklingen

Teknologi som utvikles i forbindelse med romfart, herunder potensiell kolonisering av Mars og "fritidsreiser" i rommet, vil kunne drive frem avanserte transportløsninger, spesielt innen flyteknologi. Dette kan få konsekvenser for global flytrafikk, herunder flyfrakt.

Roboter og kunstig intelligens overtar styringen

Kunstig intelligens utvikler seg så raskt og altomfattende at samfunnet mister kontrollen, med fare for å destabilisere den norske samfunnsmodellen, med radikale økonomiske omveltninger.

Cyberangrep eller svikt i teknologien lammer samfunnsstrukturene

Det nettbaserte samfunnet vil i økende grad bli sårbart for svikt i teknologien. Cyberangrep er en av de største og mest uforutsigbare truslene samfunnet står overfor. Dette er også beskrevet under motkrefter til flere av utviklingstrekkene.

Cybertrusselen vokser ettersom alle deler av samfunnet veves sammen digitalt ("Internet of Everything"), med økende risiko for feil og svikt i datasikkerheten. Med milliarder av sammenkoblede datapunkter kan svakheter i sikkerheten på et enkelt område potensielt få enorme konsekvenser for samfunnet ved at hele eller deler av infrastrukturen slås ut for kortere eller lenger tid. For transportsektoren vil dette eksempelvis kunne resultere i at viktige overvåknings- og sikkerhetssystemer faller ut, at sentrale ledd i verdikjedene innen gods- og varetransport lammes, at autonome kjøretøy "parkeres", og at trafikken dermed settes helt ut av spill.

Terrorhendelser reduserer ønsket om å reise

Terror er uforutsigbart, men blir stadig mer utbredt. Et av de viktigste formålene med og effektene av terror, er å skape usikkerhet. Generelt vil terrorhendelser øke usikkerheten og minske reiselysten, spesielt fritidsreiser. Terror har i tillegg potensial til å lamme deler av samfunnet for kortere eller lenger tid, og forårsake sikkerhetsforanstaltninger som hindrer mobiliteten.

Motreaksjoner mot teknologisamfunnet og samfunnsstrukturene

Det kan oppstå motreaksjoner til teknologisamfunnet der grupper av mennesker "melder seg ut" av det som oppfattes som et overvåkingssamfunn der den enkeltes adferd og bevegelser kan følges og forutsees overalt. Dette kan undergrave en samfunnsmodell som er avhengig av at alle følger spillereglene og deltar i det digitale samfunnet. Dette kan resultere i at anarkistiske subkulturer ("utenforsamfunn") oppstår der folk flytter tilbake til det "enkle liv" eller går under jorden og motarbeider systemet (eksempelvis cyberterror).

Forbrukssamfunnet kolliderer

Tim Jackson, forfatteren av «Prosperity Without Growth» har beskrevet forbrukersamfunnet slik:

«we are persuaded to spend money we don't have on things we don't need to create impressions that won't last on people we don't care about».

Tegn tyder på at millennium-generasjon gjør andre valg enn tidligere generasjoner, og konsekvensen kan være at den forbruksdrevne økonomiske veksten stopper opp: «Millennials are killing capitalism – and that's a good thing» (Taylor, 2018).

9.3 Konsekvens for offentlig sektor

Utviklingstrekkene beskrevet i denne rapporten vil ha konsekvenser for offentlig sektor, ut over transportetatene og Avinors ansvarsområde. Det gjelder alt fra regulering og finansiering, til innretning av offentlige tjenester og hvem som skal ha ansvar for ulike oppgaver. Dette kapitlet beskriver disse konsekvensene som en helhet, uten å fordele ansvaret til et bestemt organ eller nivå innenfor offentlig sektor.

9.3.1 Rask teknologisk utvikling utfordrer offentlig sektor

Den teknologiske endringstakten forventes å bli stor de neste årene. Dette skyldes blant annet at informasjonsteknologien er blitt moden, og at mange teknologiske endringer skjer med bruk av elektronikk. Slike endringer har mye kortere generasjonssykluser enn tradisjonell teknologi, og det går kort tid fra ide, gjennom testing til et produkt kan leveres. Kunstig intelligens i form av maskinlæring er en annen grunn for denne raske endringstakten.

Offentlige, demokratiske beslutningsprosesser tar tid, og vil bli utfordret av den raske endringstakten. Dette gjelder lovverk og behov for regulering, økonomiske rammebetingelser, finansiering og organisering. Hva skal være det offentliges rolle, og hva skal overlates til markedet?

Viktige stikkord vil være regulering av tilgang til data, åpning av offentlige datakilder, eierskap til data, personvern, cybersikkerhet, fordeling av kapasitet, konkurranseregulering, offentlig kjøp av transporttjenester, rollen som infrastruktureier, tilrettelegger for ny teknologi, skattlegging av bruk, organisering av transportsektoren, ansvarsdeling mellom myndighetsnivåer, osv.

9.3.2 Politiske utfordringer

Lovgivning og regulering er en sentral offentlig rolle. Når ny teknologi (for eksempel autonomi) skal innføres må dette følges opp i form av ny lovregulering, tilpasning av ferdselsregler og infrastruktur m.m. Det er forventet at flere av endringene vil skje raskt, og det kan derfor oppstå et etterslep i forhold til beslutninger og ikke minst lovregulering.

Innenfor persontransport har det offentlige en viktig rolle knyttet til offentlig kjøp av transporttjenester. Ny teknologi og nye forretningsmodeller vil kunne endre dette vesentlig. Konkurransetsetting er hovedregelen: Som medlem i EØS vil spillereglene for EUs indre marked også gjelde for Norge. Det må forventes at stadig flere tjenester konkurransetsettes. Internasjonal konkurranse fortsetter å presse kostnader på næringstransport, særlig på vei.

Det offentliges rolle som aktør og infrastruktureier vil også utfordres, og kravene til infrastruktur vil kunne endres som følge av teknologiske endringer. Det offentliges rolle knyttet til finansiering, eierskap, tjenesteleverandør og operatør må tilpasses ny teknologi og nye forretningsmodeller. Dette kan åpne for en økende bruk av ulike former for offentlig – privat samarbeid (OPS).

Omorganisering av sektoren, eksempler: Jernbanesektoren har vært gjennom en større omorganisering, og Statens vegvesens ansvar endres gjennom overføring av oppgaver til regionene og Nye Veier AS. Regionenes kollektivselskaper blir mobilitetsleverandører (Kolombus, 2018).

Når elektriske drosjer overtar i byene og andre delte, selvkjørende biler dominerer trafikken så betaler man kun for bruken, og dette forventes å medføre et kraftig fall i kostnadene. En bekymring er da at byene fylles opp med selvkjørende biler som kan gi store fremkommelighetsproblemer. Når kjøretøyparken er elektrisk, autonom og delt vil det være behov for å regulere bruken slik at man får en hensiktsmessig fordeling av infrastrukturkapasitet og deling mellom kapasitetssterk kollektiv transport og «el-taxi». Innføring av kilometeravhengig brukeravgift vil dermed kunne være svært aktuelt.

9.3.3 Økonomiske utfordringer

Staten har i dag store inntekter knyttet til anskaffelse og bruk av kjøretøy. Med en endring i teknologi vil det være behov for å finne nye måter å sikre inntekter og finansiering på. Deling av kjøretøy vil øke utnyttelsesgraden, og derved redusere antall biler som anskaffes.

Bortfall av fossilt drivstoff vil gi reduserte offentlige inntekter. I dag er utslippsfrie kjøretøy fritatt for en rekke avgifter, men når alle kjøretøy er utslippsfrie må disse insentivene tas bort dersom eierskap og bruk av kjøretøy fortsatt skal beskattes. Det vil kunne innføres helt nye skattemodeller, og med elektriske, autonome personbiler basert på bildelingstjenester kan en form for finansiering basert på veibruk være nærliggende. Dette vil være i tråd med både miljøpolitiske målsetninger for utviklingen i personbilbruk samt en generell utvikling i retning av bruksbasert beskatning.

9.3.4 Teknologiske utfordringer

Endringer i transportmidlene vil gi endrede krav til infrastruktur og behov for bedre tilgang til data. Det vil gjelde både fysisk tilrettelegging for nye transportformer og tilgjengeliggjøring av offentlige datasett, men også regulering av private data. En særlig utfordring vil være personvern og cybersikkerhet.

Digitalisering gjør samfunnet mer sårbart - autonomi innebærer datakommunikasjon mellom kjøretøyer og mellom kjøretøy og infrastruktur (V2V og V2I). Store deler av transportsektoren kan settes ut av virksomhet samtidig. Nye signalanlegg kan bli mål for terrorister (Andersen, 2015).

Sikre lik tilgang til data: Den som har mest informasjon får store fortrinn i markedet. Mye offentlige data er gjort tilgjengelig, men hva med private data? Hva kan gjøres tilgjengelig av hensyn til personvern, eierskap og like konkurransevilkår.

Endrede krav til infrastrukturen: De teknologiske endringene knyttet til transportmidler stiller nye krav til infrastrukturen. Dette gjelder alt fra ladestasjoner for kjøretøy og fartøy, til styring, overvåking og digital kommunikasjon.

9.4 Utfordringer for transportsektoren

9.4.1 Banetransport

For banetransporten vil flere av utviklingstrekkene som er beskrevet ha stor påvirkning. Dette gjelder i særlig grad næringstransport, der jernbanen i dag først og fremst har sitt marked innenfor kombinerte transporter (stykkgods i containere) mellom de største byene og hele tog med varer som tømmer og malm. Markedet er svært prisfølsomt, og konkurransen fra veitransport er allerede tøff. I det øyeblikk lastebiltransporten er blitt utslippsfri, og autonome vogntog kan kjøres sammenkoblet, vil to av jernbanens fortrinn forsvinne: miljøvennlig energi for fremføring og personalkostnader. Den teknologiske utviklingen gjør derfor fremtiden for kombinert transport på jernbane usikker, og utfordrer derved prioritering av investeringer innenfor sektoren.

For persontransporten på bane (herunder T-bane, S-bane og trikk) er bildet ganske annerledes. Utviklingstrekkene knyttet til urbanisering, deling og teknologi vil styrke rollen til skinnegående transport. En

kapasitetssterk kollektivtrafikk vil danne ryggraden i persontrafikken inn og ut av byene, og suppleres med selvkjørende minibusser og taxier for den siste strekningen, samt gjøre lokaltog mer relevant for flere. Utfordringen synes her først og fremst å være knyttet til behov for tilstrekkelig infrastrukturkapasitet.

En annen utfordring for banetransport er og vil være kostnader. Jernbane er dyrt, og når sjåførkostnadene fra buss og taxi forsvinner vil kostnadsforskjellene forsterkes. Selvkjørende tog vil redusere gapet, men dette vil kreve store investeringer, og kostnadsbesparelsen vil være relativt mindre enn for buss.

9.4.2 Lufthtransport

Rammebetingelsene for lufthtransport settes i stor grad internasjonalt, og den største usikkerheten synes å være energibruk og muligheten til å gjøre lufthtransporten klimanøytral. Batteridrevne fly, eller i første omgang hybridløsninger, forventes å komme i perioden, men det er svært usikkert om dette vil dekke alle distanser og flystørrelser. Alternativet vil være flytende drivstoff basert på biologisk materiale, der det kan bli utfordringer med å produsere reelt klimanøytralt drivstoff til en konkurransedyktig pris. Et siste alternativ er fortsatt bruk av fossilt flydrivstoff, men da kanskje belagt med miljøavgifter. Resultatet av alle disse forholdene kan være at kostnadene til flyreiser blir vesentlig høyere enn i dag, og at den økte kostnaden vil regulere volumene på lufthtransport.

Autonomi vil også spille en vesentlig rolle innenfor lufthtransport. Det gjelder alt fra bortfall av behov for piloter, til lufttrafikkjenester og droner for transport av varer og personer. Utfordringene synes i stor grad å være knyttet til regulering og hvordan man ivaretar sikkerheten. For dronetransport vil sikkerheten knyttet til autonomi og fjerning av «den menneskelige faktor» være viktige forutsetninger for allmenn aksept.

Utvikling av global økonomi, norsk næringsliv og privat kjøpekraft vil i stor grad påvirke etterspørselen etter lufthtransport, og utfordringen vil først og fremst være volum, og dimensjonering av kjent infrastruktur. Utviklingstrekk knyttet til urbanisering og delingsøkonomi synes i liten grad å skape utfordringer for tradisjonell lufthtransport.

9.4.3 Sjøtransport

Sjøtransport opererer også i stor grad innenfor internasjonale rammebetingelser. Særlig er dette synlig for godstransporten, der sjøtransport er svært konkurranseutsatt. Utviklingen i global økonomi vil derfor være den største usikkerhetsfaktoren for etterspørsel etter sjøtransport i Norge og til/ fra Norge.

Strengere regulering av klimagassutslipp vil også påvirke teknologivalg og kostnader for sjøtransport. Nullutslippsteknologi på skip vil stille nye krav til strømforsyning til kaier og havner, og eventuelt anlegg for bunkring av hydrogen.

Innenfor utvikling av ny teknologi er det også utfordringer knyttet til regulering av autonome fartøy og tilrettelegging av farled og havner for å kunne ta i bruk denne teknologien. Her ligger Norge allerede langt fremme. Autonome skip vil redusere kostnadene og åpne nye markeder og muligheter for sjøtransport.

De øvrige utviklingstrekkene som er omtalt i denne rapporten synes i større grad å kunne påvirke etterspørselen etter sjøtransport, og derved volumene, men ikke retningen eller innholdet i sjøtransporten.

9.4.4 Veittransport

Alle utviklingstrekkene vil påvirke veittransporten. Det mest tydelige er teknologi og deling, der overgangen til utslippsfrie, selvkjørende og delte kjøretøy vil medføre store endringer i trafikkbildet, både i byen og på landet. For næringstransporten vil fjerning av sjåføren også fjerne behovet for hviletid, og utnyttelsen av kjøretøyparken kan øke, og trafikken fordeles bedre over døgnet. Den økonomiske driveren bak delte kjøretøy kan føre til at selvkjørende drosjer utkonkurrerer det meste av annen transport i byene, noe som gir en utfordring knyttet til regulering og fordeling av kapasitet.

Tilrettelegging for elektrifisering og selvkjørende biler forutsetter investeringer i infrastrukturen, som anlegg for induksjonslading, tilpasning og standardisering av veinett og kommunikasjon mellom infrastruktur og kjøretøy. Området er i rivende utvikling, og mange forhold er ikke løst, som utfordringer knyttet til nordisk vinterklima. Investering i fremtidsrettet, men usikre teknologiske løsninger må prioriteres opp mot kortsiktige behov for nybygging og vedlikehold. Utfordringen forsterkes av at veisektoren er under omorganisering, der ansvar og kompetanse fordeles fra Statens vegvesen til mange fylkeskommuner/ regioner.

Dersom teknologiutviklingen faktisk fører til at veitrafikken i tettsteder og på hovedveier kun består av selvkjørende biler, så gir det andre dimensjoneringsforutsetninger for veinettet. Selvkjørende biler kan kjøre raskere og tettere, både i kjøreretning og sideveis enn det som er forsvarlig med et menneske bak rattet. Det vil da være mulig å utvikle mer trafikk på samme veiareal. Dette forholdet utfordrer prioriteringene i de kommende NTP-periodene, der det kan stilles spørsmål knyttet til samfunnsnyttene ved å bygge ut kapasitet basert på gjeldende dimensjoneringskriterier.

10 Litteraturliste

- Alberto Alesina, R. P. (1996). Income distribution, political instability, and investment. *European Economic Review* 40(6), ss. 1203-1228.
- Amlo, U. (2006, desember 11). *Vi blir stadig flere*. Hentet fra ssb.no: <http://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/vi-bliir-stadig-flere>
- ANB-NTB. (2016, desember 20). *NSB har 20 prosent færre passasjerer i rushtiden på ukens siste arbeidsdag*. Hentet fra siste.no: <https://www.siste.no/arbeidsliv/innenriks/nyheter/farre-jobber-pa-fredager/s/5-47-79225>
- Andelslandbruk Norge. (u.d.). *I et andelslandbruk tar forbrukere og bønder i samarbeid ansvar for matproduksjon*. Hentet mars 2018 fra andelslandbruk.no: <http://www.andelslandbruk.no>
- Andersen, I. (2015, april 25). *Britisk ekspert: Nye signalanlegg kan bli mål for terrorister*. Hentet fra tu.no: <https://www.tu.no/artikler/britisk-ekspert-nye-signalanlegg-kan-bli-mal-for-terrorister/222397>
- Arbeidstidsutvalget. (2016, januar 6). *NOU 2016:1 Arbeidstidsutvalget — Regulering av arbeidstid – vern og fleksibilitet*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2016-1/id2467468/>
- Arbib, J., & Seba, T. (2017, mai). *rethinkx.com*. Hentet fra Rethinking Transportation 2020-2030: <https://www.rethinkx.com/transportation>
- Berg, H. & (2017). Hentet fra Miljødirektoratet: <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/>
- Bjerkan, L., & Mellingsæter, H. (2016, november 19). *I 2004 startet kommunen saksbehandlingen. Så tok det 12 år før de vedtok at det kan bygges boliger her*. Hentet fra aftenposten.no: <https://www.aftenposten.no/osloby/i/J8JX4/l-2004-startet-kommunen-saksbehandlingen-Sa-tok-det-12-ar-for-de-vedtok-at-det-kan-bygges-boliger-her>
- Bjørnstad, R., Hammersland, R., & Holm, I. (2008). *En modell for arbeidstiden, 6-timersdagen kommer i 2050*. Hentet fra ssb.no: http://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat_200862/notat_200862.pdf
- BMI Reserch. (2016). *Towards 2050: Megatrends in Industry, Politics and the Global Economy*. London: Business Monitor International, BMI Research.
- Bregman, R. (2017). *Utopia for realister*. Oslo: Spartacus .
- Buchanan, C. (1963). *Traffic in Towns: A Study of the Long Term Problems of Traffic in Urban Areas - Reports of the Steering Group and Working Group appointed by the Minister of Transport*. London: HMSO. Hentet fra https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_in_Towns
- Busterud, H. E. (2018, mars 22). *Tre vil prøve ut selvkjørende kjøretøy*. Hentet fra vegnett.no: <https://vegnett.no/2018/03/tre-vil-prove-ut-selvkjorende-kjoretoy/>
- Culina, C. (2017, desember 20). *Bare seks av ti virksomheter mener de er tilfredsstillende sikret*. Hentet fra bdo-bloggen.no: <https://www.bdobloggen.no/2017/12/20/bare-seks-av-ti-virksomheter-mener-de-er-tilfredsstillende-sikret/>
- Davis, A. (2017, november 13). *Self-Driving Trucks Are Now Delivering Refrigerators*. Hentet fra wired.com: <https://www.wired.com/story/embark-self-driving-truck-deliveries/>
- Dent, S. (2018, mars 3). *engadget.com*. Hentet fra Renault's EZ-GO electric car is ridesharing for the masses: <https://www.engadget.com/2018/03/06/renault-ez-go-concept-ridesharing-ev>
- DNV-GL. (2017). *Energy Transition Outlook 2017*. Hentet fra eto.dnvgl.com: <https://eto.dnvgl.com/2017/main-report>
- DSB. (2014, desember). *Nasjonalt risikobilde og Krisescenarioer*. Hentet fra dsb.no: <https://www.dsb.no/lover/risiko-sarbarhet-og-beredskap/artikler/nasjonalt-risikobilde/>
- E24. (2017, februar 12). *Disse landene er mest utsatt for Trumps proteksjonisme*. Hentet fra e24.no: <https://e24.no/makro-og-politikk/donald-trump/disse-landene-er-mest-utsatt-for-trumps-proteksjonisme/23922797>
- Edelstein, S. (2017, august 4). *Daimler starts 3D printing metal replacement parts for older Mercedes-Benz trucks*. Hentet fra digitaltrends.com: <https://www.digitaltrends.com/cars/daimler-3d-printed-truck-parts>
- Enova. (2017). *Det norske lavutslippssamfunnet etter 2050*. Trondheim: Enova SF.
- Enova SF. (Udatert). *Ingenting blir skapt av dem som gir seg*. Hentet fra enova.no: <https://www.enova.no/Bedrift/>
- EU-kommisjonen. (2014). *2030 climate & energy framework*. Hentet fra ec.europa.eu: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en
- European Parliament Think Tank. (2016, mars 15). *Research for TRAN Committee – Self-Piloted Cars: The Future of Road Transport?* Hentet fra europarl.europa.eu: [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU\(2016\)573434](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_STU(2016)573434)
- Finansdepartementet. (2017). *Perspektivmeldingen 2017*. Hentet fra regjeringen.no: https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/norsk_okonomi/perspektivmeldingen-2017/id2484715/
- FN-sambandet. (2017, oktober 06). *Befolkning, migrasjon og urbanisering*. Hentet fra fn.no: <https://www.fn.no/Tema/Fattigdom/Befolkning>
- Ford, M. (2015). *The Rise of the Robots*. London: Oneworld Publications.

- Fridstrøm, L. (2018, januar 21). *Ønsketenking i klimapolitikken*. Hentet fra samferdsel.toi.no: <https://samferdsel.toi.no/hjem/onsketenkingen-i-klimapolitikken-article33819-98.html>
- Frisoni, D. N. (2016). *Self-piloted cars: the future of road transport?* Brussels: European Parliament Policy Department Structural and Cohesion Policies.
- Futsæter, K.-A. (2017, januar 2). *Nå har 99 prosent av alle mellom 12 og 49 år en smarttelefon*. Hentet fra medier24.no: <https://www.medier24.no/artikler/na-har-99-prosent-av-alle-mellom-12-og-49-ar-en-smarttelefon/366987>
- Gaia. (u.d.). *Gaigrenda*. Hentet mars 2018 fra gaiasenter.no: http://gaiasenter.no/gaigrenda_d20
- Gildestad, B., & Grymer, T. (2017, jan 27). *NHO-rapport: – Norge trenger 1000 nye bussjåfører årlig*. Hentet fra nrk.no: https://www.nrk.no/norge/nho-rapport_-_norge-trenger-1000-nye-bussjaforer-arlig-1.13340907
- Godske, B. (2017, april 14). *MIT-rapport: Når robotene flytter inn, flytter arbeiderne ut*. Hentet fra tu.no: <https://www.tu.no/artikler/mit-rapport-nar-robotene-flytter-inn-flytter-arbeiderne-ut/379402>
- Hackett, R. (2018, januar 16). *IBM and Maersk Are Creating a New Blockchain Company*. Hentet fra fortune.com: <http://fortune.com/2018/01/16/ibm-blockchain-maersk-company/>
- Hagemann, G. (2015, november 25). *Babyboom og eldrebølge*. Hentet fra norgeshistorie.no: <http://www.norgeshistorie.no/oljealder-og-overflod/hus-og-hjem/1915-babyboom-og-eldrebølge.html>
- Heggdal, K., & Veløy, C. (2015, april 21). *Snart er det ingen pilot som styrer flyet*. Hentet fra forskning.no: <https://forskning.no/2015/04/snart-er-det-ingen-pilot-som-styrer-flyet>
- Hegnar. (2017, november 23). *Terrorfrykt påvirker reisevalg*. Hentet fra hegnar.no: www.hegnar.no/Nyheter/Reise/2017/11/Terrorfrykt-paavirker-reisevalg
- Hurdal økolandsby. (u.d.). *Okerfly sameie kommer snart for salg*. Hentet mars 2018 fra hurdalecovillage.no: <https://www.hurdalecovillage.no/>
- Hvor mange blir vi i 2100*. (2003, juni 20). Hentet fra SSB: <http://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/hvor-mange-blir-vi-i-2100>
- Høyskolen Kristiania. (2015, juni 2). *Airbnb, borte bra men hjemme best?* Hentet fra brage.bibsys.no: <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2354043/Bacheloroppgave%20Markedsh%C3%B8yskolen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jaffe, E. (2015, april 15). *7 Benefits and 1 Huge Problem With a World of Driverless Taxis*. Hentet fra citylab.com: <https://www.citylab.com/life/2015/04/7-benefits-and-1-huge-problem-with-a-world-of-driverless-taxis/391952/>
- James, A., & Seba, T. (2017, mai). *Rethinking Transportation 2020-2030*. Hentet fra rethinkx.com: <https://www.rethinkx.com/transportation>
- Jernbaneverket, Kystverket, Luftfartsverket, Statens Vegvesen. (2001, september). <https://www.ntp.dep.no/>. Hentet fra Nasjonal Transportplan 2006-2015- Transportscenarier 2030: https://www.ntp.dep.no/Nasjonale+transportplaner/2006-2015/Utredninger+og+grunnlagsmateriale+2006-2015/_attachment/503154/binary/814370?_ts=14011463af0
- Kalle, M. (2018, mars 24). *Hvem skal arve verden?* Hentet fra dn.no: https://www.dn.no/avisen/dn_2018-03-24/3
- Kaufman, M. (2014, februar 28). *Five Reasons Half of You Will be Freelancers in 2020*. Hentet fra Forbes.com: <https://www.forbes.com/sites/michakaufman/2014/02/28/five-reasons-half-of-you-will-be-freelancers-in-2020/#67dbc8bc8e48>
- Kelly, K. (2016). *The Inevitable*. New York: Penguin Books.
- Klima- og miljødepartementet. (2106, juni 21). *Norge har ratifisert Parisavtalen*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norge-har-ratifisert-parisavtalen/id2505365/>
- Klingenberg, M. (2017, desember 19). *Trenden er snudd: Nå tar flere unge førerkort*. Hentet fra tu.no: <https://www.tu.no/artikler/trenden-er-snudd-na-tar-flere-unge-forerkort/414529>
- Knudsen, E. (2018, februar 2). *Her er verdens første flyvende taxi i aksjon*. Hentet fra tek.no: <https://www.tek.no/artikler/her-er-verdens-forste-flyvende-taxi-i-aksjon/429510>
- Kolombus. (2018, mars 5). *Om Kolombus*. Hentet fra kolombus.no: <https://www.kolombus.no/om-kolombus/om-kolombus/>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2015, juni 06). *Strategi for boligmarkedet*. Hentet fra regjeringen.no: https://www.regjeringen.no/contentassets/54821f1c3c4f488a8e64e32d155e2b79/strategi_for_boligmarkedet.pdf
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2017, februar 17). *Byvekstavtaler*. Hentet fra Regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokument/dep/kmd/nyhetsbrev-fra-kmd/nyhetsbrev-stortingsmelding-om-barekraftige-byer-og-sterke-distrikter/avtaler-om-forpliktende-samarbeid/id2539224/>
- KPMG. (2018). *Global Automotive Executive Survey 2018*. Hentet fra gaes.kpmg.de/: <https://gaes.kpmg.de/>
- Kvalø, L. M. (2018, januar 8). *Nye teknologiske trender og betydning for mobilitet*. Hentet fra ruter.no: <https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruterrapporter/2017/cowi-teknologiske-trender-hovedrapport.pdf>
- Lambert, F. (2017, oktober 17). *GM is bringing its all-electric and autonomous Chevy Bolt EV prototypes to New York*. Hentet fra electrek.co: <https://electrek.co/guides/cruise-automation>
- Lamøy, E. (2013). *Empirisk analyse av relasjonen ulikhet og vekst*. Oslo: Økonomisk institutt, Universitetet i Oslo.
- Langberg, Ø. (2016, januar 23). <https://www.aftenposten.no>. Hentet fra Dette er Europas skrekksenario: <https://www.aftenposten.no/verden/i/Pop5/Dette-er-Europas-skrekksenario>

- Langberg, Ø. K. (2014, april 29). *Bilbruken i Norge stagnerer etter tiår med rask vekst*. Hentet fra aftenposten.no: <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/gJ15/Bilbruken-i-Norge-stagnerer-etter-tiar-med-rask-vekst>
- Lauritsen, E. N. (2017, februar 20). *Vil maskinene stjele jobben din?* Hentet fra forskning.no: <https://forskning.no/2017/02/star-vi-foran-en-ny-revolusjon-i-arbeidslivet>
- Lauritzen, F. (2014, november 7). *Morgenruset avtar: Fredag er fridag*. Hentet fra nrk.no: https://www.nrk.no/norge/morgenruset-avtar_-fredag-er-fridag-1.12029284
- Lufa Farms. (u.d.). *Our vision is a city of rooftop farms*. Hentet mars 2018 fra corpo.lufa.com: <http://corpo.lufa.com/en/index.html>
- Løhre, M. (2015, februar 22). *Svensk professor: Vi burde bare jobbe to timer hver dag*. Hentet fra e24.no: <https://e24.no/privat/ditt-liv/svensk-professor-vi-burde-bare-jobbe-to-timer-hver-dag/23400655>
- Madland, O. (2018, mars 23). Uber og ut for bil og buss uten sjåfør? *Dagens Næringsliv*, s. 28.
- MDG. (2015, oktober 23). *Bilfritt sentrum: realiserbart og riktig*. Hentet fra mdg.no: <https://www.mdg.no/nyheter/bilfritt-sentrum-realiserbart-og-riktig/>
- Metz, D. (2018, januar 31). *Peak Car: The Future of Travel*. Hentet fra peakcar.org: <http://peakcar.org/author/admin/>
- Moene, K. (2018, mars 24). *Hvem skal arve verden?* Hentet fra dn.no: https://www.dn.no/avisen/dn_2018-03-24/3
- Morgan Stanley. (2016, juni 15). *Shared Mobility on the Road of the Future*. Hentet fra morganstanley.com: <https://www.morganstanley.com/ideas/car-of-future-is-autonomous-electric-shared-mobility>
- Myhre, J. E. (2015, november 25). *Byene vokser*. Hentet fra Norgeshistorie.no: <https://www.norgeshistorie.no/industrialisering-og-demokrati/artikler/1524-byene-vokser.html>
- Myhre, T. (2017, juni 13). <https://www.nho.no/>. Hentet fra Derfor trenger vi frihandel: <https://www.nho.no/Politikk-og-analyse/Internasjonalt/-derfor-trenger-vi-frihandel/>
- Nenseth, V. (2017, mai 15). *Bildeling: Hva gjør at det tar av - og hva gjør det med byene våre?* Hentet fra toi.no: <https://www.toi.no/getfile.php/1345075/mmarkiv/Foredrag/IBEKE%20NENSETH%20Frokostseminar%20Bildeling.pdf>
- Nielsen. (2016, november 15). *Millennials are top smartphone users*. Hentet fra nielsen.com: <http://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2016/millennials-are-top-smartphone-users.html>
- Norges offentlige utredninger. (2017). *NOU 2017:4 Delingsøkonomien - muligheter og utfordringer*. Oslo: Finansdepartementet.
- Nyborg, Ø. (2017, desember 14). *Brexit: Hva skjer videre?* Hentet fra nrk.no: https://www.nrk.no/urix/brexit_-hva-na_-1.13823458
- OECD. (2016). *OECD Economic Surveys: Norway 2016*. Hentet fra keepeek.com: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/economics/oecd-economic-surveys-norway-2016_eco_surveys-nor-2016-en#page3
- Oslo S Utvikling. (u.d.). *Urbant landbruk midt i Oslo sentrum*. Hentet mars 2018 fra boibjorvika.no: <https://boibjorvika.no/om-bjorvika/loseter-urbant-landbruk-i-byen>
- Pajarinen, M., Rouvinen, P., & Ekeland, A. (2015, april 22). *Computerization Threatens One-Third of Finnish and Norwegian Employment*. Hentet fra etla.fi: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Muistio-Brief-34.pdf>
- Pham, H. (2008, september 4). *Vi må jobbe lenger*. Hentet fra forskning.no: <https://forskning.no/arbeid-samfunnsokonomi-velferdsstat/2008/09/vi-ma-jobbe-lenger>
- Professional Academy. (u.d.). <https://www.professionalacademy.com>. Hentet fra Marketing Theories – PESTEL Analysis: <https://www.professionalacademy.com/blogs-and-advice/marketing-theories--pestel-analysis>
- Rashid, B. (2016, januar 26). *The Rise Of The Freelancer Economy*. Hentet fra forbes.com: <https://www.forbes.com/sites/brianrashid/2016/01/26/the-rise-of-the-freelancer-economy/#6b99359b3bdf>
- Regjeringen. (2017, april 05). *Nasjonal transportplan for bedre og tryggere reisehverdager*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nasjonal-transportplan-for-bedre-og-tryggere-reisehverdager/id2548623/>
- Rethinking Economics. (2018). <http://www.rethinkeconomics.org>. Hentet fra About us: <http://www.rethinkeconomics.org/about/>
- Reuters. (2017, juli 12). *Number of fatal terrorist attacks in western Europe increasing, data show*. Hentet fra reuters.com: <https://www.reuters.com/article/us-europe-attacks/number-of-fatal-terrorist-attacks-in-western-europe-increasing-data-show-idUSKBN19X1QO>
- Rutkin, A. (2015, mai 8). *Autonomous truck cleared to drive on US roads for the first time*. Hentet fra newscientist.com: <https://www.newscientist.com/article/dn27485-autonomous-truck-cleared-to-drive-on-us-roads-for-the-first-time/>
- Rønningen, J. (2016, september 28). *Autonome skip kan bli storsatsing i Norge*. Hentet fra rederi.no: <https://www.rederi.no/aktuelt/2016/autonome-skip/>
- Schmarzo, B. (2017, november 1). *infocus.emc.com*. Hentet fra Hacking the Autonomous Vehicle: https://infocus.emc.com/william_schmarzo/hacking-autonomous-vehicle
- Schwab, K. (2016, januar 14). *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond*. Hentet fra weforum.org: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>
- Sintef. (2017). *Teknologitrender som påvirker transportsektoren*. Sintef Digital. Trondheim: Sintef Digital. Hentet fra <https://www.sintef.no/publikasjoner/publikasjon/?pubid=CRISin+1496926>

- SSB. (2014, september 22). *Varehandel fortsatt viktigst, selv om tjenesteproduksjonen er større*. Hentet fra ssb.no: <https://www.ssb.no/utenriksokonomi/artikler-og-publikasjoner/varehandel-fortsatt-viktigst-selv-om-tjenesteproduksjonen-er-storre>
- SSB. (2017, desember 19). *Befolkning og areal i tettsteder*: SSB. Hentet fra SSB: <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/befteft/aar>
- SSB. (2017, januar 12). *https://www.ssb.no*. Hentet fra Prisindeks for brukte boliger: <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/bpi/kvartal/2017-01-12>
- SSB. (2018). *Byggeareal, tabell 06952*. Hentet mars 2018 fra SSB: <https://www.ssb.no/statbank/table/06952>
- Storehaug, B. S. (2014, oktober 26). *Er du digitalt innfødt eller digital innvandrer?* Hentet fra digitalhverdag.media: <http://www.digitalhverdag.media/2014/10/26/er-du-digitalt-innfodt-eller-digital-innvandrer/>
- Sættem, J. B., & Solli, H. (2017, mars 19). *5G: En forsmak på fremtiden*. Hentet fra nrk.no: https://www.nrk.no/norge/5g_-en-forsmak-pa-fremtiden-1.13435411
- Søbye, E. (2014). *Folkemengdens bevegelse 1735-2014: en tabellstudie*. Oktober Forlag.
- Sør-Trøndelag Bondelag. (u.d.). *Norges Bondelag*. Hentet mars 2018 fra Sør-Trøndelag Bondelag: <https://www.bondelaget.no/bynart-og-urbant-landbruk/category7812.html>
- Taylor, M. (2018, januar 13). *Millennials are killing capitalism – and that's a good thing*. Hentet fra wired.co.uk: <http://www.wired.co.uk/article/millennials-kill-materialism-matthew-taylor-experience-economy>
- The European Truck Platooning Challenge. (u.d.). *What is Truck Platooning?* Hentet mars 2018 fra eutruckplatooning.com: <https://www.eutruckplatooning.com/About/default.aspx>
- Threlfall, R. (2018, januar 17). *2018 Autonomous Vehicles Readiness Index*. Hentet fra kpmg.com: <https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2018/01/2018-autonomous-vehicles-readiness-index.html>
- Transportetatene. (2016). *Nasjonal transportplan 2018-2029*. Oslo: Samferdselsdepartementet.
- TØI. (2017). *Framskrivninger for godstransport i Norge 2016 - 2050*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Underberg, G., & Teppan, T. (2018, mars 24). *Posten skal frem førerløst – nå snart*. Hentet fra dn.no: https://www.dn.no/avisen/dn_2018-03-24/18
- Urban Farmers. (u.d.). *UF de Schilde - The "Times Square of Urban Farming"*. Hentet mars 2018 fra urbanfarmers.com: <https://urbanfarmers.com/projects/the-hague>
- Urke, E. H. (2017, januar 4). *Slik bruker norske bedrifter virtual reality*. Hentet fra tu.no: <https://www.tu.no/artikler/slik-bruker-norske-bedrifter-virtual-reality/366789?key=IMbCYKQ1>
- Virgin Hyperloop one. (2016, juli 5). *Hyperloop One, FS Links And KPMG Publish World's First Study Of Full Scale Hyperloop System*. Hentet fra hyperloop-one.com: <https://hyperloop-one.com/hyperloop-one-fs-links-and-kpmg-publish-worlds-first-study-full-scale-hyperloop-systemv>
- Volvo Car Group. (2017, november 20). *Volvo Cars to supply tens of thousands of autonomous drive compatible cars to Uber*. Hentet fra volvocars.com: <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/216738/volvo-cars-to-supply-tens-of-thousands-of-autonomous-drive-compatible-cars-to-ube>
- We Build Value Digital Magazine. (2017, desember 21). *Mega trends in the transport sector*. Hentet fra webuildvalue.com: <https://www.webuildvalue.com/en/megatrends/mega-trends-in-the-transport-sector.html>
- Winding-Sørensen, J. (2018, mars 22). *Pilot minsker CO2*. Hentet fra yrkesbil.no: <http://www.yrkesbil.no/artikkel.php?aid=49644>
- World Economic Forum. (2016, januar 21). *What are the 10 biggest global challenges?* Hentet fra weforum.org: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/what-are-the-10-biggest-global-challenges/>
- World Economic Forum. (2018, februar 12). *Brexit, the US, China and the future of global trade*. Hentet fra weforum.org: <https://www.weforum.org/agenda/2018/02/brexit-china-global-trade>
- World Economic Forum. (2018, januar 21). *BRICS-plus: Alternative globalization in the making?* Hentet fra weforum.org: <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/brics-plus-an-alternative-to-globalization-in-the-making>
- Yamamori, T. (2016, februar 2). *Christopher Pissarides, a Nobel Laureate, argues for UBI at the World Economic Forum at Davos*. Hentet fra basicincome.org: <http://basicincome.org/news/2016/02/international-christopher-pissarides-a-nobel-economist-argues-for-ubi-at-a-debate-in-davos/>
- Zoltan, B. (2016, september 9). *Volvo Tests Autonomous Trucks In A Mine In Sweden*. Hentet fra caarscoops.com: <https://www.carscoops.com/2016/09/volvo-tests-autonomous-trucks-in-mine>
- Østli, V., Ørving, T., & Aarhaug, J. (2017). *Betydningen av ny teknologi for oppfyllelse av nullvekstmålet - En litteraturstudie*. Hentet fra toi.no: <https://www.toi.no/publikasjoner/betydningen-av-ny-teknologi-for-oppfyllelse-av-nullvekstmålet-en-litteraturstudie-article34459-8.html>

Vedlegg 1: Metode for utvelgelse av utviklingstrekk

Steg 1 – Søk i databaser og litteratur for å utarbeide en bruttoliste

For å finne relevante observasjoner, trender og utviklingstrekk ble det gjennomført en dokumentstudie, der blant annet følgende dokumenter ble gjennomgått:

- Nasjonal Transportplan 2018 – 2029
- Regjeringens perspektivmelding 2017 (Meld. St. 29 (2016–2017))
- Prognosesenteret – Future living
- Rethink X – Rethinking Transportation 2020-2030
- Morgan Stanley - Car of the Future Is Shared, Autonomous and Electric
- Goldman Sachs – Rethinking mobility
- Transportøkonomisk Institutt (TØI) – Fremskrivninger for persontransport og godstransport i Norge 2016-2050
- Teknologitrender som påvirker transportsektoren, Sintef 2017 – 00303
- International Energy Agency – Global EV Outlook 2017
- BMI Research – Towards 2050: Megatrends in Industry, Politics and the Global Economy, Mars 2016
- Ruter – Mobilitetsstrategi M2016
- Det norske lavutslippssamfunnet etter 2050 (Enova-rapport 2017:3)
- Betydningen av ny teknologi for oppfyllelse av nullvekstmålet, TØI rapport 1577/2017
- KPMG – Autonomous Vehicles Readiness Index 2018
- KPMG – Global Automotive Executive Survey 2017
- KPMG – Mobility 2030: Beyond Transportation
- KPMG – Clockspeed dilemma

Dette er på ingen måte en uttømmende liste. Underveis i prosjektet ble en rekke andre dokumenter, rapporter og nyhetssaker ble også gjennomgått. Relevante kilder finnes i kildehenvisningene underveis i rapporten og i litteraturlisten (kap.10).

Observasjonene som ble ansett som helt eller delvis relevant ble registrert i et Excel-skjema. Excel-skjemaet var kategorisert etter PESTEL-rammeverket, og observasjonene ble dermed koblet til det makroomgivelsesforholdet det var mest relevant for. Videre ble observasjonen ytterligere detaljert, relevante kilder ble identifisert og lagt inn i skjemaet, og betydningen for samferdsel ble beskrevet. Dette fungerte som en "bruttoliste" som er vedlagt rapporten. Se utsnitt fra bruttollisten i Figur 17.

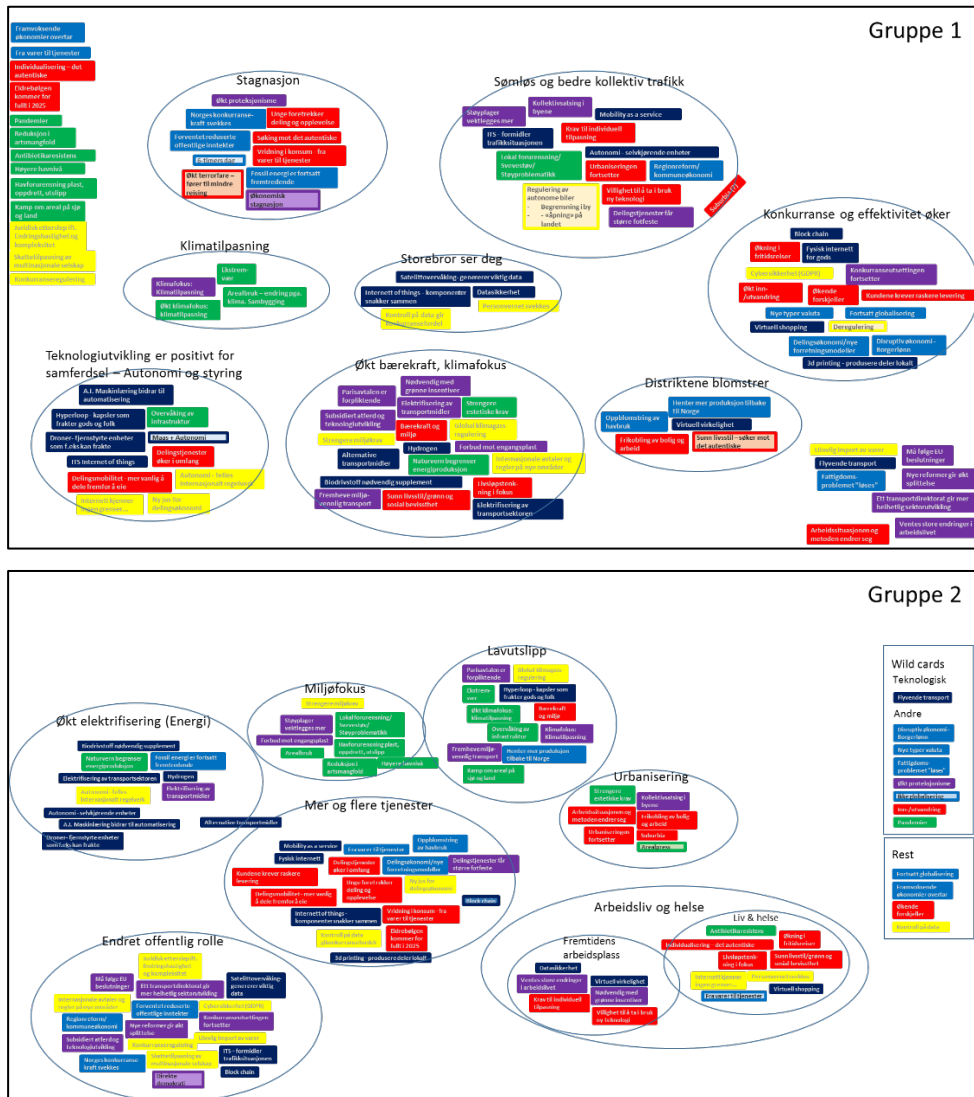
Kategori	Forklaring	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjekttema	Utvikling	Hva betyr det for samferdsel?	
1	Publisert	Prosjektplaner/pålegg Internasjonal samarbeid	Driftsplan	Utvikling	Lansering av nye	Utvikling av nye teknologier og tjenester, f.eks. BREDT og Topp	Redusert internasjonalt samarbeid
2	Publisert	Økt lokalitet Klimaplanering	Klimaplanering	Lansering	Klimaplanering	Planer for å utvikle laster, biler, sykler og andre transportmidler som er elektriske. Det vil bli en økning i antallet elektriske kjøretøyer og andre transportmidler som er elektriske. Dette vil føre til en økning i antallet elektriske kjøretøyer og andre transportmidler som er elektriske. Dette vil føre til en økning i antallet elektriske kjøretøyer og andre transportmidler som er elektriske.	Økt lokalitet og økt lokalitet
3	Publisert	Partnerskap Kommunikasjon	Partnerskap	Lansering	Lansering	Partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren. Dette vil føre til en økning i antallet partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren. Dette vil føre til en økning i antallet partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren.	Økt lokalitet og økt lokalitet
4	Publisert	Redusert medlemskap Kommunikasjon	Redusert medlemskap	Lansering	Lansering	Redusert medlemskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren. Dette vil føre til en økning i antallet redusert medlemskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren. Dette vil føre til en økning i antallet redusert medlemskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren.	Økt lokalitet og økt lokalitet
5	Publisert	Subsidier for å utvikle offentlig transport	Subsidier for å utvikle offentlig transport	Lansering	Lansering	Subsidier for å utvikle offentlig transport. Dette vil føre til en økning i antallet subsidier for å utvikle offentlig transport. Dette vil føre til en økning i antallet subsidier for å utvikle offentlig transport.	Økt lokalitet og økt lokalitet
6	Publisert	Partnerskap Kommunikasjon	Partnerskap	Lansering	Lansering	Partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren. Dette vil føre til en økning i antallet partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren. Dette vil føre til en økning i antallet partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren.	Økt lokalitet og økt lokalitet
7	Publisert	Subsidier for å utvikle offentlig transport	Subsidier for å utvikle offentlig transport	Lansering	Lansering	Subsidier for å utvikle offentlig transport. Dette vil føre til en økning i antallet subsidier for å utvikle offentlig transport. Dette vil føre til en økning i antallet subsidier for å utvikle offentlig transport.	Økt lokalitet og økt lokalitet
8	Publisert	Partnerskap Kommunikasjon	Partnerskap	Lansering	Lansering	Partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren. Dette vil føre til en økning i antallet partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren. Dette vil føre til en økning i antallet partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren.	Økt lokalitet og økt lokalitet
9	Publisert	Subsidier for å utvikle offentlig transport	Subsidier for å utvikle offentlig transport	Lansering	Lansering	Subsidier for å utvikle offentlig transport. Dette vil føre til en økning i antallet subsidier for å utvikle offentlig transport. Dette vil føre til en økning i antallet subsidier for å utvikle offentlig transport.	Økt lokalitet og økt lokalitet
10	Publisert	Partnerskap Kommunikasjon	Partnerskap	Lansering	Lansering	Partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren. Dette vil føre til en økning i antallet partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren. Dette vil føre til en økning i antallet partnerskap og kommunikasjon mellom ulike aktører i transportsektoren.	Økt lokalitet og økt lokalitet
11	Publisert	Subsidier for å utvikle offentlig transport	Subsidier for å utvikle offentlig transport	Lansering	Lansering	Subsidier for å utvikle offentlig transport. Dette vil føre til en økning i antallet subsidier for å utvikle offentlig transport. Dette vil føre til en økning i antallet subsidier for å utvikle offentlig transport.	Økt lokalitet og økt lokalitet

Figur 17 Utsnitt fra bruttollisten

Steg 2 – Etablering av utviklingstrekk

Videre ble bruttolisten med trender og observasjoner gjennomgått av prosjektgruppen og konsulentteamet. Materialet ble bragt inn i en Workshop med oppdragsgiver 19. oktober 2017. Formålet med denne fasen var å gruppere forhold som hadde noe til felles. På den måten ble observasjonene ytterligere sortert (da gjerne også på tvers av PESTEL-kategoriene), og det begynte å etablere seg overordnede utviklingstrekk underbygget av trender som drar i samme retning.

Kriteriene for gruppering var relativt åpne, og resulterte i to ulike sett av grupperinger illustrert i Figur 18.



Figur 18 Etablering av utviklingstrekk basert på Workshop

Ut fra dette arbeidet ble utkast til overordnede utviklingstrekk deretter bearbeidet. I arbeidsmøte med oppdragsgiver 23. november 2017 ble følgende syv utviklingstrekk presentert og forankret.

Utviklingstrekk
1. Fra eierskap til tjenester
2. Økt urbanisering og mobilitet
3. Endret offentlig rolle
4. Globalisering og økonomisk vekst fortsetter
5. Arbeidsliv og fritid i endring
6. Autonomi revolusjonerer transportsektoren
7. Ny teknologi sikrer effektiv, bærekraftig transport

Figur 19 Opprinnelige syv utviklingstrekk

Disse ble deretter, gjennom flere iterasjoner basert på analyser, litteraturstudier, trenddatabaser, ekspertintervjuer og diskusjon med oppdragsgiver, bearbeidet og til en viss grad omformulert. I denne prosessen ble de opprinnelige syv utviklingstrekkene redusert til i alt fem. I tillegg ble rekkefølgen justert til det som ble vurdert som en naturlig sekvens. Rekkefølgen skal ikke oppfattes som en rangering; de fem utviklingstrekkene vurderes som likeverdige selv om de har ulik påvirkning på transportsektoren.

På dette grunnlaget anses at følgende overordnede utviklingstrekk vil være sentrale for samferdsel i Norge de neste 32 årene frem mot år 2050:

1. Fortsatt globalisering, men utflating i den økonomiske veksten i Norge
2. Økt urbanisering og mobilitet endrer transportbehovet
3. Ny teknologi fører til effektive, helhetlige transportsystemer
4. Endring i arbeidslivet fører til økt arbeidsmobilitet og frihet
5. Delingsøkonomi vrir fokus fra eierskap til tjenester

Utviklingstrekkene er fra kapittel 3 og videre presentert og analysert.

Steg 3 – Beskrivelse og analyse av utviklingstrekk

De fem utvalgte utviklingstrekkene er samlet sett underbygget av mange av observasjonene og trendene fra den opprinnelige bruttolisten. I denne fasen ble noen av de viktigste trendene brukt for å beskrive de ulike utviklingstrekkene (se beskrivelsene i kapittel tre til syv). Strukturen i PESTEL-rammeverket ble brukt i presentasjonen av disse, med den hensikt å sikre at det var en tilstrekkelig bredde i de utvalgte trendene, og dermed en mer helhetlig beskrivelse av det overordnede utviklingstrekket. Beskrivelsene er ikke ment å være uttømmende, men mer overordnet beskrivende. Merk at i denne fasen ble det tatt et valg om å ikke ta med miljømessige ("Environmental") og juridiske ("Legal") faktorer, ettersom det var prosjektgruppens oppfatning at disse hensynene allerede var inkludert under de andre PESTEL-faktorene.

For å verifisere at utviklingstrekkene som ble valgt ut er relevante i henhold til problemstillingen, ble ekspertteamet, bestående av eksperter i Prognosesenteret, Sintef og KPMG koblet inn. Ekspertteamet utfordret utviklingstrekkene og kom i noen tilfeller opp med nye og mer relevante trender til å understøtte utviklingstrekket.

I denne fasen har også krefter som virker mot at utviklingstrekket vil inntreffe blitt vurdert. De motkreftene som ble vurdert å være mest sentrale er blitt beskrevet under hvert utviklingstrekk.

Steg 4 – Vurdering av sannsynlighet og konsekvenser

Etter at trendene med tilhørende drivere var identifisert, har prosjektteamet analysert de ulike trendenes radikalitet. Dette ble gjort ved å vurdere:

- 1) **Trendens betydning på utviklingstrekket**
Med dette menes hvor stor betydning den enkelte trenden har for at utviklingstrekket som helhet realiseres. Et eksempel: I utviklingstrekket "ny teknologi fører til effektive, helhetlige transportsystemer" har den teknologiske trenden "Behov for internasjonale teknologi-/sikkerhetsstandarder" stor betydning for realisering av utviklingstrekket. Den sosiokulturelle trenden "Redusert interesse for å eie og kjøre bil, og å ta førerkort" har relativt mindre betydning for utviklingstrekket.

2) **Sannsynlighet og tid for når utviklingstrekket gjør seg gjeldende**

Her ble trenden satt inn på en tidslinje for si noe om når den forventes å inntreffe. Et eksempel her er trenden "Økende tilbøyelighet til å dele" som anses å gjøre seg gjeldende allerede i dag. En annen trend, for eksempel "Tilgang billigere enn eierskap" antas ikke å bli etablert før nærmere 2030.

3) **Utvikling over tid**

Hver av trendene ble markert med en pil som angir om trenden vil øke eller redusere betydning over tid. Et eksempel på dette er den politiske trenden "politisk vilje om å nå lavutslippsmål", som ble vurdert å være av høy betydning nå og frem mot midten av år 2025. Etter dette anslås det at betydningen vil avta noe som følge av at teknologien vil være så vidt moden på flere områder at nullutslippsløsninger tas i bruk selv uten subsidier.

Steg 5 – Operasjonalisering i transportmodeller

I samarbeid med Sintef ble trendene og utviklingstrekkene vurdert ut fra hvordan de kan hensyntas i de relevante transportmodellene, eller hvordan transportmodellene vil påvirkes. Modellene som ble vurdert er:

- Regional transportmodell for korte personturer RTM
- Nasjonal transportmodell for lange personturer NTM6
- Nasjonal godsmodell NG

Hensikten har vært å gi et innspill til vurderingen av hvordan fremtidens modeller vil ha behov for å forbedres slik at de kan gi nødvendig beslutningsstøtte. Det er ikke foretatt noen vurdering av hvorvidt behovene som nevnes vil la seg gjennomføre. Det har heller ikke vært en del av oppgaven å vurdere i hvor stor grad modellene vil møte de nye behovene eller om det finnes grunnlag og kunnskap som vil muliggjøre dette.

Steg 6 – Sammenhenger mellom utviklingstrekkene

Flere av trendene, driverne og utviklingstrekkene påvirker hverandre, og spiller sammen. Det ble derfor forsøkt å analysere hvordan utviklingstrekkene forsterker og motvirker hverandre.

Steg 7 – Uforutsette scenarier som ikke er drøftet i analysen

Det ble beskrevet et antall potensielle uforutsette hendelser som vil kunne få betydelige direkte og indirekte virkninger på transportsektoren og samfunnsinfrastrukturen generelt. Dette er scenarier som baseres på risikovurderinger ut fra dagens kunnskap og fremtidens usikkerhet.

Steg 8 – Konsekvenser for offentlig sektor

I denne fasen ble det beskrevet effekter som utviklingstrekkene vil kunne få for offentlig sektor. Det omfatter hvordan den raske teknologiske utviklingen utfordrer offentlig sektor når det gjelder lovverk og behov for regulering, økonomiske rammebetingelser, finansiering og organisering.

Steg 9 – utfordringer for transportsektoren

Til slutt ble det trukket sammen hvilke utfordringer utviklingstrekkene med underliggende trender vil kunne medføre for de enkelte transportformene.

Vedlegg 2: Bruttoliste over observasjoner og trender

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektem	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
1	Politiske	Proteksjonisme påvirker internasjonal samhandling	Stagnasjon	Wild card	Lavere økonomisk vekst	Svekkelse av internasjonale avtaler og internasjonal handel, jfr. BREXIT og Trump	Redusert internasjonal varehandel	Trend (Brexit og Trump er observasjoner)	Sjø	Ganske relevant		
2	Politiske	Økt klimafokus: klimatilpasning	Klimatilpasning	Lavutslipp	Klimatilpasning	Klimaet vil påvirke landet, f.eks. ventes det økte temperaturer og mer ekstremvær. Det vil blant annet resultere i tøffere miljøkrav fra det offentlige, eksempelvis gjennom føringer for hvordan og hvor man skal bygge	Veier og infrastruktur må bygges på en måte som gjør at de tåler fremtidens klima- de må klimatilpasses	Trend	Bane og vei	Ganske relevant		Feill Bokmerke er ikke definert.
3	Politiske	Parisavtalen er forpliktende	Bærekraft og klima	Lavutslipp	Lavutslipp	Den første globale klimaavtalen som er rettslig bindende for nesten alle land i verden. Målet er å holde den globale temperaturstigningen under 2 grader sammenlignet med førindustriell tid, samtidig som man hensyntar bærekraftig utvikling og fattigdomsbekjempelse. Man er forpliktet til å være klimanøytral innen 2050. Vil kreve store omlegginger på flere områder, særlig transport	44% av ikke-kvotepliktig utslipp i Norge kommer fra transport: må gjøre store endringer i sektoren for å nå målet. Blant annet må fossile drivstoff fases ut, og bilparken må elektrifiseres. Kanskje bør man bruke droner for å transportere varer og gods for å redusere tungtransporten.	Driver	Alle	Veldig relevant		https://fit.no/wp-content/uploads/2016/11/Gr%C3%B8nn-konkurranseskraft-regjeringen.pdf
4	Politiske	Nødvendig med grønne insentiver	Bærekraft og klima	Arbeidsliv og helse /fremtidens arbeidsplass	Lavutslipp	For å nå 2050-målene må man ha sterke politiske incentiver. På sikt kan teknologien være kommet så langt at det ikke lenger er nødvendig fordi det er billigst å velge grønt	bompenger, avgifter, forurenser betaler, standarder, kun nye elbiler innen 2025 etc.	Trend	Alle	Veldig relevant		https://fit.no/wp-content/uploads/2016/11/Gr%C3%B8nn-konkurranseskraft-regjeringen.pdf
5	Politiske	Subsidier for å påvirke atferd og teknologisk utvikling	Bærekraft og klima	Endret offentlig rolle	Lavutslipp	Politikerne bruker i stor grad subsidier til å påvirke konsumenters valg til å bli med miljøvennlig. blant annet er det lavere priser for elbiler på ferger og i bomringer, de får momsfristak, fritak for engangsavgift etc. Slike økonomiske incentiver fungerer, og bidrar til endret konsumentatferd. Trolig vil slike subsidier fortsette i flere år, frem til teknologien er så velutviklet at det vil være billigere å velge de mest miljøvennlige alternativene selv uten subsidier. For å komme dit må politikerne legge til rette for stadig mer teknologisk utvikling på området.	Subsidiene og tilretteleggingen for ny teknologi påvirker utviklingen i transportsektoren (hvor gode produktene og tjenestene blir, og hvor billige de blir) og konsumentatferden (hvilke produkter det er lønnsomt å velge og hvilke produkter som i størst grad leverer kunde verdi).	Trend - samme som over		Ganske relevant		https://www.nytimes.com/2015/10/17/business/international/norway-is-global-model-for-encouraging-sales-of-electric-cars.html http://e24.no/energi/norge/100-millioner-kroner-til-miljoevennlig-teknologi/24010449
6	Politiske	Fremme miljøvennlig transport	Bærekraft og klima	Lavutslipp	Lavutslipp	Flere må reise kollektivt eller bruke elbiler for å nå klimamålene. Da må kollektivtransport bli både billigere og bedre, og tilbudet av elbiler må forbedres. Man må også i større grad frakte gods med	Endringspress på transportsektoren slik vi kjenner den idag	Trend	Alle	Ikke relevant	Bør skrives ut mer spesifikk eller droppes. Mye av dette dekkes andre steder	http://www.miljostatus.no/tema/klima/norske-klimagassutslipp/utslipp-av-klimagasser-transport/

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
						jernbane eller skip (eller droner?), da kreves det store satsninger på bane i tiden fremover						
7	Politiske	Satsing på kollektivtransport i byområdene	Sømløs kollektivtrafikk	Urbanisering	Lavutslipp	Gitt at flere må velge kollektivt i tiden fremover må dette satses stort på fra politisk hold. Urbanisering gir et svært høyt press på kollektivtransporten i byene, og med forventet befolkningsvekst øker utfordringene. Incentivene mot bruk av personbil (mindre parkeringsplasser, køer, avgifter og bompenger) antas også å påvirke etterspørselen til kollektivtransporten i positiv retning, noe som taler for satsning. For at folk skal velge å reise kollektivt må transporten være fleksibel og forutsigbar.	Bruk av arealpolitikk. Må være forutsigbart og fleksibelt for å kunne konkurrere mot bil idag. Det bør også være lønnsomt å velge kollektivt, noe man kan få til ved å kombinere bedre kollektivtilbud med restriksjoner for bilbruk (begrenset antall parkeringsplasser, økte faste kostnader etc.)	Trend	Alle	Veldig relevant		https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/kraftig-satsing-pa-byomrader-og-kollektivtransport/id2514811/
8	Politiske	Elektrifisering av vanlig trafikk og kollektivtrafikk	Bærekraft og klima	Økt elektrifisering (energi)	Lavutslipp	Elbiler gir ingen utslipp (men gir utslipp i form av støv og støy). Elektrifisering av hele bilparken vil derfor være et viktig virkemiddel for å nå klimamålet. Ettersom Norge har tilgang på mye ren energi fra vannkraft ligger forholdene til rette for å klare dette. For personbil er det god teknologi på elbiler, men man har fremdeles litt å gå på tungtransport, inkludert busser.	Påvirker bilparken- flere elbiler og ladbare hybridbiler. For å legge til rette for det må man ha god ladestruktur, gode incentiver for å velge miljøvennlig. For å få det til på tungtransport må man jobbe med teknologiutvikling, f.eks. se på E-highway. Kan også sette inn standarder og krav for å tvinge sektoren	Trend	Alle	Veldig relevant	Henger sammen med teknologiske - Foreslår at denne dekkes der istedenfor	http://www.tiltak.no/c-miljoeteknologi/c1-drivstoff-og-effektivering/c-1-4/ https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/Full_%20Roadmap%20for%20eight%20buses%20Europe_2050_FINAL%20OVERSION_corrected%20%282%29.pdf
9	Politiske	Et overordnet transportdirektorat gir mer helhetlig sektorutvikling	Uklassifisert	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Helhetlig planlegging både for kjøp av transportmidler, samt utvikling vedlikehold av disse er vanskelig med mange aktører og fragmentert ansvarsfordeling. Det vil sannsynligvis være behov for et overordnet transportdirektorat i fremtiden som kan sikre helhetlig utvikling av sektoren.	Omleggingsbehovet i transportsektoren for å nå 2050 målene er svært omfattende, og det kan være formålstjenlig med en helhetlig tilnærming til samferdsel fremover. Det vil også påvirke hele sektoren, både i form av ansvarsfordeling, utvikling osv.	Observasjon	Alle	Ganske relevant		https://samferdsel.toi.no/kollektivtransport/foreslar-nytt-transportdirektorat-article33029-2145.html
10	Politiske	Nye reformer gir økt splittelse	Uklassifisert	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Transportetatene blir mer oppsplittet, som for eksempel regionreform og Nye Veier som medfører store endringer i SVV	Nye måter å organisere samferdselen på kan påvirke tilbudssiden	Trend	Alle	Ganske relevant		-
11	Politiske	Konkurransesutsettingen fortsetter	Konkurransen og effektivitet øker	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Vil konkurranseutsettingen fortsette? Siste eksempelet her på samferdselsiden er Jernbanereformen, som med konkurranseutsettingen av persontogtrafikken betyr slutten på NSBs monopol på persontogtrafikk på det norske nettet.	Konkurransesutsetting medfører endringer i hvordan samferdselen er organisert, som igjen kan ha innflytelse på både tilbud og etterspørsel.	Trend	Alle	Veldig relevant		-

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
12	Politiske	Norge påvirkes i stor grad av beslutninger i EU	Uklassifisert	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Gjennom EØS-avtalen er Norge en del av EUs indre transportmarked--> tar det meste av lovgivingen på området rett inn i norsk lov. EU er også forpliktet til klimaavtalen, og andre EU-land har derfor i stor grad det samme presset på transportsektoren som Norge har. Målet med et felles rammeverk for transportsektoren er å fremme effektiv, trygg, sikker og mer miljøvennlig transport, samt legge til rette for en konkurransedyktig transportindustri som kan bidra til vekst og sysselsetting i det indre marked.	Norsk transport påvirkes av de føringene som legges for det indre markedet. Trolig mye de samme føringene vi jobber for nasjonalt. f.eks. forslag til nye kabotasje-regler og kjøre og hviletidsregler som det nå ligger et forslag på	Observasjon	Alle	Ganske relevant		https://www.regjeringen.no/no/tema/europapolitikk/tema/transport1/id686011/
13	Politiske	Ventes store endringer i arbeidslivet	Uklassifisert	Arbeidsliv og helse /fremtidens arbeidsplass	Slow living	Utfordringer som følge av kombinasjonen økt levealder, reduserte oljeinntekter, eldrebølge, digitalisering og robotisering. Hva blir utfallet? 6 timers dag eller stå lenger i arbeid? Borgerlønn?	Påvirker arbeidsreiser og fritidsreiser+	Trend	Alle	Veldig relevant	Må samordnes med sosiokulturelle og økonomisk	
14	Politiske	Delingstjenester får stadig større fotfeste	Sømløs kollektivtrafikk	Mer og flere tjenester	Deling og opplevelser	Dersom delingstjenester legaliseres i Norge vil det påvirke transportsektoren, men nettoeffekten er noe usikker. På den ene siden vil bedre tilgang til rask og skreddersydd transport trolig øke etterspørselen og bruken, noe som taler for mer biltrafikk. På den andre siden kan økt grad av carpooling og felleskjøring dra ned den samlede biltrafikken. En eventuell videreføring av dagens forbud antas å ikke holde særlig lenge grunnet blant annet press fra befolkningen og stadig mer tilpasset teknologi.	Delingsøkonomien påvirker i stor grad transportsektoren. Bildelingstjenester og carpooling blir trolig legalisert på sikt, og vil delvis endre brukermønstre i persontransporten i enda større grad enn det vi allerede er vitne til idag.	Trend		Veldig relevant		https://www.nho.no/arskonferanser/remix/for-side/nyhetsarkiv/delingsokonomi-skaper-nye-muligheter/ http://delingsokonomi.dep.no/files/2015/11/p-lansjer_NOU2017.pdf
15	Politiske	Forbud mot engangsplass	Bærekraft og klima	Miljøfokus	Klimatilpassing		Mindre søppel, må finne alternative materialer, bioplast kan være en konkurrent til biodrivstoff	Observasjon		Lite relevant		
16	Politiske	Lavere aksept for støyplasser	Sømløs kollektivtrafikk	Miljøfokus	Klimatilpassing	Høyere krav til støyreduksjon: Prises inn som utempe i analyser. Også lavfrekvens støy tas med	Lavere aksept for støyende løsninger. Krav om tunneler, flytting av flyplasser m.m.	Observasjon	Alle	Lite relevant	Eksempel: Flytting av flyplassen i Bodø	
17	Økonomiske	Global utvikling og fortsatt globalisering	Konkurranse og effektivitet øker	Uklassifisert	Lavere økonomisk vekst	Norge vil fortsette å være en del av det internasjonale markedet, og sannsynligvis vil verden være enda mindre grensepreget i 2050 enn det den er idag. Det påvirker store deler av samfunnet vårt, blant annet innvandring, import og eksport av varer og tjenester, internasjonale handelsavtaler, fri flyt av arbeidskraft etc.	Internasjonalisering og en global verden påvirker transportbehovet av blant annet varer, tjenester og mennesker	Driver	Alle	Ganske relevant	Dette henger sammen med rad 1 om proteksjonisme. Disse er i hver sin ende av "skalaen".	https://www.ssb.no/forskning/demografi-og-levetidsforventninger/befolkningsutvikling-flytting-og-dodelighet/hvor-mange-innvandrer-til-norge-framover http://www.heritage.org/index/country/norway
18	Økonomiske	Endrede/nye forretningsmodeller/delingsøkonomi	Konkurranse og effektivitet øker	Mer og flere tjenester	Deling og opplevelser	Konkurransen i en globalisert verden er stadig tøffere, og selskaper jobber kontinuerlig med å finne nye måter å levere, skape og kapre verdi på (grunnkomponentene i en forretningsmodell). Gjennom foretningsmodellinnovasjoner skapes	Bildeling er en sentral del av delingsøkonomien, og forventer å fortsette å være det også i fremtiden. Persontransporten forventes derfor å i stor grad bli påvirket av denne	Trend	Alle	Veldig relevant		

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
						nye markedet, eksempelvis markeder for delingsøkonomi og crowd sourcing.	forretningsmodellen, som trolig vil endre konsumentatferden og forholdet mennesker har til persontransport og til det å eie en egen bil.					
19	Økonomiske	Fra produksjon av varer til tjenester	Stagnasjon	Mer og flere tjenester	Deling og opplevelse	Varehandel er fremdeles dominerende, men allerede nå kan man se at veksten i handel av tjenester er større enn veksten i handel med varer. Blant annet gjør teknologi det mulig å "levere" tjenester på en annen måte enn tidligere, noe som gjør det mer tilgjengelig og enklere å produsere og selge. Når verden blir mer internasjonal får denne effekten større betydning.	Tjenesteaspektet blir større, tradisjonelt sett har sjøfarten dominert tjenesteeksport	Trend	Alle	Ganske relevant	Hvorfor er sjøfart nevnt spesifikt?	http://www.ssb.no/utenriksokonomi/artikler-og-publikasjoner/varehandel-fortsatt-viktigst-selv-om-tjenesteproduksjonen-er-storre
20	Økonomiske	Forventet reduserte offentlige inntekter	Stagnasjon	Endret offentlig rolle	Lavere økonomisk vekst	Eldreølge: stadig flere blir eldre og mottar pensjon, samtidig som arbeidsstyrken ikke øker like mye. Samlet blir da økningen i utgifter i form av offentlige støtteordninger større enn økningen i skatteinntekter. I tillegg vil inntektene fra petroleumsnæringen være avtagende.	Mindre budsjetter for investering, vedlikehold og drift av samferdselsanlegg	Driver	Alle	Veldig relevant		
21	Økonomiske	Nye typer valuta?	Konkurranse og effektivitet øker	Wild card	Lavere økonomisk vekst	Kan påvirke bankers innvirkning på økonomien, bitcoin og digitale valutaer		Observasjon	Alle	Ikke relevant	Uklar kobling til samferdsel	
22	Økonomiske	Norges forsprang reduseres pga fallende petroleumsnæring		Endret offentlig rolle	Lavere økonomisk vekst	Norges forsprang blir mindre pga fallende petroleumsnæring. Påvirker innvandringsmønsteret, blant annet antas det på lang sikt at innvandringen fra vestlige lang og østlige EU-land holdes relativt stabil, men innvandringspresset fra de mer fattige delene av verden øker. Økonomisk utvikling kan også påvirke etterspørselen av varer og tjenester, reiser o.l. Det påvirker transportbehovet. Økt økonomisk vekst kan føre til at flere f.eks. kjøper bil	Økonomisk utvikling antas å påvirke transportbehovet. Vekst vs. stagnasjon/nedgang vs. utflytning	Driver	Alle	Veldig relevant		https://www.ssb.no/forskning/demografi-og-levestandard/befolkningsutvikling-flytting-og-dodelighet/hvor-mange-innvanderer-til-norge-framover
23	Økonomiske	Oppblomstring av havbruk	Distriktene blomstrer	Mer og flere tjenester	Uklassifisert	Petroleumsnæringen er fallende, og Norge må innovere/finne nye næringer å satse på. Trolig vil havbruk bli enda viktigere for Norge i årene som kommer, hovedsakelig av to grunner: 1. økt behov for mat som følge av befolkningsvekst og økt kjøpekraft hos middelklassen, 2. viktig næring i møte med verdens helseutfordringer knyttet til usunt kosthold, overvekt, behov for marine oljer og andre marine produkt	Kan påvirke transportbehovet for varefrakt etc. (usikker virkning).	Trend	Alle	Ganske relevant		https://www.sintef.no/globalassets/upload/fiskeri_og_havbruk/publikasjoner/verdiskaping-basert-pa-produktive-hav-i-2050.pdf

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
24	Økonomiske	Henter mer produksjon tilbake til Norge	Distriktene blomstrer	Lavutslipp	Uklassifisert	Ny teknologi gjør det mulig å hente hjem produksjon uten økning i kostnader	Mindre varetransport over grenser, mer lokal produksjon. Kan kanskje gå fra import på sjø og distribusjon på bil, til kun distribusjon på bil. Spm er om sluttproduktene skal selges på internasjonalt marked, hvilken transportform velger de til eksport.	Trend	Alle	Ganske relevant		http://e24.no/naeringsliv/arbeidsliv/10-norske-bedrifter-flagger-hjem-billigere-og-bedre-enn-kina/23888671
25	Økonomiske	Regionreform/kommuneøkonomi	Sømløs kollektivtrafikk	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Sentralisering? Mer transport? Endret bosettingsmønstre?	Hvordan vi trekker grensene mellom offentlige myndigheter påvirker i liten grad transport	Observasjon	Alle	Lite relevant	Henger tett sammen med urbanisering	
26	Økonomiske	Framvoksende økonomier overtar			Uklassifisert	Lavere økonomisk vekst	I 2050 vil India være verdens nest største økonomi, og 6 av 7 av de største økonomiene vil tilhøre framvoksende økonomier	Trend		Ganske relevant		https://www.pwc.com/gx/en/issues/economy/the-world-in-2050.html
27	Økonomiske	Disruptiv økonomi - Digitalisering - Borgerlønn - Økt ulikhet nasjonalt	Konkurransen og effektivitet øker	Wild card	Lavere økonomisk vekst	Økt digitalisering/autonomi vil redusere andel sysselsatte. Klarer vi å møte dette med sekstimersdagen/borgerlønn eller vil vi kunne få et splittet samfunn med flere med meget lav inntekt	Vil reising over lange strekninger være noe som er forbeholdt øvre klasse?	Trend	Alle	Ganske relevant	Henger tett sammen med teknologisk utvikling og politikk, blir det billig å reise, får vi økt fordeling?	https://www.dn.no/maqasinet/2017/09/29/1402/Boker/-vi-ma-ikke-undervurdere-kapitalismens-evne-til-a-skape-nye-bullshitjobber
28	Økonomiske	Fattigdomsproblemet "løses"	Uklassifisert	Wild card	Lavere økonomisk vekst	Tusenårsmaal. Vi ser en nedgang i andel fattige, over hele verden, positiv utvikling. Mer velstand i hele verden, flere reiser og vi kan få økt migrasjon	Størst innvirkning på luftfart og andre langdistansereiser	Trend	Alle	Lite relevant	Henger sammen med økt globalisering	https://www.bistandsaktuelt.no/nyheter/2015/farre-fattig-i-verden/
29	Økonomiske	Fossil energi er fremdeles fremtredende	Stagnasjon	Økt elektrifisering (energi)	Uklassifisert	Fossil energi vil fremdeles dekke halvparten av verdens energibehov i 2050		Trend				https://eto.dnvgi.com/2017/#At-a-glance/presentation-99794
30	Sosiokulturelle	Eldrebølgen kommer for fullt i 2025		Mer og flere tjenester	Lavere økonomisk vekst	Kraftig økning i eldre over 80 år i 2025. Beregninger viser at andelen som er over 80 år øker fra rundt 4% idag til om lag 10% i 2060. Krever blant annet flere ansatte innen helse, og fører til store pensjonsutbetalinger og lavere skatteinntekter	Kan føre til press på offentlige finanser, som igjen kan medføre redusert handlingsrom. Stort behov fra pleietrengende, kan føre til at man reiser mer til f.eks. hjemmesykepleie? Flere pensjonister med mye fritid, kanskje reiser de mer?	Trend	Alle	Ganske relevant	Vil levealder fortsette å øke eller flate ut? Hvordan vil f.eks. medisinologi påvirke levealderen?	https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/_attachment/194976?_ts=1483a29e810
31	Sosiokulturelle	Urbaniseringen fortsetter/befolkningsutvikling	Sømløs kollektivtrafikk	Urbanisering	Slow living	Norge vil ha en befolkningsvekst på over 20% i perioden 2016-2040. Det vil være vekst i alle fylker, men i ulik grad. De mest folkerike fylkene vokser mest. Den framskrevne befolkningsveksten ser ut til å bli meget ujevnt fordelt i landet. Veksten er sterk i sentrale strøk, mens mer enn en fjerdedel av kommunene får befolkningsnedgang.	mer press på kollektivsystemet, på infrastruktur etc., og særlig i de store byene og områdene i direkte nærhet. By vs. land, mottrend at befolkningsvekst skjer utenfor bysentrum.	Utvikingsstrekk	Alle	Veldig relevant		https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/_attachment/270395?_ts=1556d68ed68

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
						Sentraliseringen fører til sterk aldring i distriktskommunene – fra et allerede høyt nivå.						
32	Sosiokulturelle	Suburbia		Urbanisering	Slow living	Enda sterkere vekst i tettstedene rundt de største byene - Fremvekst av satellitter		Trend				-
33	Sosiokulturelle	Delingsmobilitet - mer vanlig å dele fremfor å eie	Autonomi og styring	Mer og flere tjenester	Deling og opplevelser	Nye generasjoner har ikke samme forhold til det å eie. Særlig ser man det innen bildelingen, noe som blant annet skyldes urbanisering, deprivatisering, digitalisering og miljøbelastning. Dagens generasjon er oppvokst med delingstjenester (Netflix, Spotify, Airbnb, utlån av drill på kiosken etc.)	Påvirker de nærmeste årene privatbil. Med deling av varer kan det også påvirke varetransport.	Trend	Vei	Veldig relevant		https://www.toi.no/getfile.php/1345075/mma/kiiv/Foredrag/VIBEKE%20NENSETH%20Frokostseminar%20Bildeling.pdf
34	Sosiokulturelle	Villighet til å ta i bruk ny teknologi	Sømløs kollektivtrafikk	Arbeidsliv og helse / fremtiden s arbeidsplass	Lavutslipp	Noen henger ikke så godt med på all den nye teknologien idag, mens andre er veldig frempå. Trolig vil disse forskjellene bli mindre innen 2050 fordi generasjonene som lever da har levd store deler av sitt liv i den "digitale tidsalderen", og kontinuerlig lært seg hvordan henge med. Teknologien gjør at informasjonstilgangen blir svært god, noe som blant annet legger til rette for mer effektiv tidsbruk (f.eks. ved å raskt finne den smarteste reiseveien etc.). Norge ligger langt fremme når det kommer til å ta i bruk smarttelefon etc.	Kan velge smartere reisealternativer, ruter osv. Kan dele mer. Kan indikere villighet til å teste ut nye teknologier som MaaS tjenester etc.	Trend	Alle	Ganske relevant		http://forskning.no/fremtidforskning-forbruk-innovasjon-markedsforing/2013/01/attetrender-som-vil-styre-oss
35	Sosiokulturelle	Vridning i konsum - fra varer til tjenester	Stagnasjon	Mer og flere tjenester	Deling og opplevelser	Økt økonomisk handlingsrom påvirker etterspørselen etter tjenester man kan konsumere "her og nå". Mange er i økende grad opptatt av opplevelse og tjenester, og man kan allerede se det av statistikken til SSB at konsumet av tjenester øker mer enn konsumet av varer. Man kan også se at det er vekst i underholdningsindustrien, som kan ses på som et tegn på dette. Den genererer stor omsetning med lite forurensning	Høyere konsum av tjenester kan føre til høyere behov for transport til/fra disse tjenestene.	Trend. Hører hjemme under sosiokulturell	Alle	Veldig relevant		https://www.ssb.no/256124/konsum-i-husholdninger-etter-formal.lopende-prises.millioner-kroner https://www.nrk.no/kultur/musikkbransjen-med-rekordvekst-1.13665511
36	Sosiokulturelle	Arbeidssituasjonen og metoden endrer seg	Uklassifisert	Urbanisering	Slow living	1/4 av norske ansatte ventes å få jobbene erstattet av maskiner innen 2035. Hvordan finne nye jobber? Krevs sannsynligvis mer innovasjon og satsning på nye områder. Kanskje vil man ha færre ansatte og heller tilknytte seg kunnskap på andre måter? Kanskje mye jobbing hjemmefra, deltid, freelance etc. I følge beregninger gjort av SINTEF, vil 60-70% av alle nyutdannede gå til helse- og sosialsektoren per 2030, hvis veksten innen helse fortsetter	Kanskje ikke behov for å reise til kontoret? Kanskje mer behov for reise om man har flere arbeidsgivere?	Trend	Alle	Veldig relevant	Henger tett sammen med politiske forhold	http://e24.no/digital/fremtidens-arbeidsliv/fremtidens-arbeidsliv-halvparten-av-dagens-lobber-kan-bli-erstattet-av-maskiner-innen-20-aar/23248221

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
						som nå. Fremtidens arbeidsliv vil dermed for mange bety en jobb innen helse og omsorg, men mindre teknologien endrer seg vesentlig.						
37	Sosiokulturelle	Økning i fritidsreiser	Konkurransen og effektivitet øker	Arbeidsliv og helse /Liv og helse	Deling og opplevelse	Folk søker mer opplevelser, og det fører til større grad av reising. Både for korte reiser og lange reiser antas det å være en størst økning i private/fritidsreiser frem mot 2050. Vil eldre reise mer?	Øker transportbehovet	Trend	Alle	Ganske relevant		https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=39137 http://forskning.no/fremtidforskning-forbruk-innovasjon-markedsforing/2013/01/atte-trender-som-vil-styre-oss
38	Sosiokulturelle	Fokus på sunn livsstil/grønn og sosial bevissthet hos forbruker	Distriktene blomstrer og Bærekraft og klima	Arbeidsliv og helse /Liv og helse	Slow living	På det personlige plan er det en trend at folk i større grad tar grep for å unngå livsstilssykdommer etc., noe som potensielt kan føre til at flere ønsker å gå/sykle. På samfunnsplan er det en trend at man i økende grad er opptatt av gjenbruk, redusert forbruk, miljø osv.	førstnevnte kan påvirke behovet for persontransport, sistnevnte kan påvirke etterspørsel etter nye varer og tjenester som igjen påvirker transportbehovet	Trend	Vei	Ganske relevant	Henger sammen med endringer i arbeidsliv, og høyere levealder. Holdninger kan endres; livsstil, livssyn, etikk, preferanser, levesett, selvforsynt osv.	http://forskning.no/fremtidforskning-forbruk-innovasjon-markedsforing/2013/01/atte-trender-som-vil-styre-oss < https://future.transport.nsw.gov.au/about-future-transport/megatrends/ >
39	Sosiokulturelle	Økende forskjeller mellom folk i Norge	Konkurransen og effektivitet øker	Uklassifisert	Lavere økonomisk vekst	De med dårligst råd har ikke råd til å delta/ikke råd til den nyeste teknologien		Trend		Ikke relevant		
40	Sosiokulturelle	Forventet netto innvandring	Konkurransen og effektivitet øker	Wild card	Lavere økonomisk vekst	Det forventes en netto innvandring i årene som kommer. Den store nettoinnvandringen bidrar også til sentralisering. Innvandrere bosetter seg i stor grad i sentrale kommuner når de kommer. Nettoinnvandringen ligger over 25 000 for de sentrale kommunene over store deler av perioden (2016-2040) og faller aldri under 15 000. For de andre kommunene ligger nettoinnvandringen nærmere 5 000. Det vil si at mye av den innenlandske nettoutflyttingen i de kommunene som ikke er sentrale veies opp av innvandrere. Dette fører til at disse kommunene har en svak befolkningsvekst i sum.	Flere folk, mer transportbehov. Særlig i byene, hvor størstedelen av de som innvandrer bosetter seg.	Trend, må sees i sammenheng med urbanisering	Alle	Ganske relevant	Henger sammen med urbanisering	https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/_attachment/270395?_ts=1556d68ed68
41	Sosiokulturelle	Frikobling av bolig og arbeid	Distriktene blomstrer	Urbanisering	Slow living	Teknologien gjør det mulig å velge bosted, arbeid og studiested uavhengig av hverandre.	Færre daglige reiser. Når man reiser er distansene lenger	Trend	Alle	Ganske relevant	Henger sammen med endringer i arbeidsmarkedet: Kortere arbeidsdag, mer deltidsjobb, flere jobber	https://future.transport.nsw.gov.au/about-future-transport/megatrends/
42	Sosiokulturelle	Krav til mer individuell tilpassning	Sømløs kollektivtrafikk	Arbeidsliv og helse /fremtiden	Deling og opplevelse	Økende etterspørsel etter individualiserte og skreddersydde løsninger fremfor kollektive løsninger	Foretrekker individuell transport framfor kollektivtransport. Med selvkjørende, utslippsfrie kjøretøy vil denne trenden	Trend	Bane og vei	Ganske relevant		

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
				arbeidsplass			gi redusert etterspørsel etter buss o.l. Kan inkl. bruk av sykkel, førerløse småbussar osv.					
43	Sosiale	Ny generasjoner deler mer, og er opptatt av opplevelser	Stagnasjon	Mer og flere tjenester	Deling og opplevelse	Nye generasjoner deler varer og tjenester, og kjøper mindre ting.	Redusert varetransport	Trend	Alle	Ganske relevant		https://www.arup.com/publications/research/section/the-future-of-retail?query=retail
44	Sosiale	Kundene krever raskere levering	Konkurranse og effektivitet øker	Mer og flere tjenester	Deling og opplevelse	Kundene vil ha varene levert raskt. Strengere krav til tempo og riktig kvalitet	Mer behov for distribusjon av små volumer. Selgerne må søke etter rasjonelle løsninger, gjerne autonome. Droner kan være en del av løsningen.	Trend	Alle	Ganske relevant		https://future.transport.nsw.gov.au/about-future-transport/megatrends/
45	Sosiale	Søking mot det autentiske	Stagnasjon	Arbeidsliv og helse /Liv og helse	Slow living	Reisende velger tjenester som AirBnB for å oppleve det "autentiske". Trend i at reisende stadig ønsker å komme inn under huden" på et sted og oppleve det "ekte"	Kan påvirke reisemønster. Sier noe om at delingstjenester ikke bare handler om pris, og at deling som fenomen har kommet for å bli	Trend	Alle	Lite relevant		https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2354043
46	Sosiale	Økende interesse for bærekraft og miljø	Bærekraft og klima	Lavutslipp	Lavutslipp	Endret holdning blant konsumenter, f.eks. Villighet til omstrukturering mot elektrisk framdrift på kjøretøy	Aksept for restriksjoner på privatbil og lite miljøvennlige alternativer	Trend	Alle	Ganske relevant		
47	Sosiale	Delingstjenester øker i omgang	Autonomi og styring	Mer og flere tjenester	Deling og opplevelse	Økes/redueres avhengig av politiske beslutninger	bidelingstjenester øker stadig: vil det skje for de andre transportområdene også? Og mer?	Trend	Alle	Ganske relevant		https://www.nho.no/arskonferanser/remix/for-side/nyhetsarkiv/delingsokonomi-skaper-nye-muligheter/http://delingsokonomi.dep.no/files/2015/11/pansjer_NOU2017.pdf
48	Sosiale	Livsløpstenkning i fokus	Bærekraft og klima	Arbeidsliv og helse /Liv og helse	Deling og opplevelse	Mulighet for gjenbruk, reparasjon, kvalitet, fotavtrykk vil påvirke varekonsum	Mindre varetransport. Vil ha noe å si for hva du for eksempel velger av transportmåte ved varesendinger. Kanskje mindre bylogistikk	Trend	Alle	Ganske relevant		
49	Teknologiske	Elektrifisering av transportsektoren	Bærekraft og klima	Økt elektrifisering (energi)	Lavutslipp	Se politisk faktor: elektrifisering av transportsektoren er avgjørende for å nå 2050målene. teknologi eksisterer godt for personbiler, men må utvikles noe mer for fly, tungtransport etc. for å være tilstrekkelig.	Krever omlegging av hele transportsektoren	Utviklingstrekk	Alle	Veldig relevant		Sintef
50	Teknologiske	Biodrivstoff, midlertidig løsning frem til man får full elektrifisering	Bærekraft og klima	Økt elektrifisering (energi)	Lavutslipp	Biodrivstoff er fremstilt av biologisk material. Bruk av slikt drivstoff gir dermed reduserte klimagassutslipp fordi CO2 utslippene inngår i naturens naturlige kretsløp. Ettersom det er fremstilt fra en begrenset ressurs bør det kun brukes om det finnes få andre alternativ for å redusere klimagassutslippene-> elektrifisering er klart å foretrekke, men all den tid man har en vei å gå før det er mulig i tilstrekkelig grad på tungtrafikk, fly etc. er biodrivstoff gunstig	Midlertidig løsning for å gjøre tungtrafikk mer klimavennlig frem til man får god nok teknologi til å kunne elektrifisere alt	Trend	Luft og sjø	Veldig relevant		<http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2017/Februar-2017/Fakta-om-biodrivstoff1/> <http://www.innoenergy.com/wp-content/uploads/2016/03/RREB_Biofuels_in_Aviation_Draft_Final.pdf>
51	Teknologiske	Mobility as a service	Sømløs kollektivtrafikk og Autonomi og styring	Mer og flere tjenester	Autonomi	system som skreddersyr den beste reisen på tvers av transportmiddel. Kombinerer kollektivtilbudet med bysykkel, bildelingstjenester, taxi og	Nye reisemønster? Gevinst av sømløshet? Variabel prising person og gods? Reiseplanlegging, billettering.	Trend	Alle	Ganske relevant		http://maas.global/maas-as-a-concept/

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
						leiebil. Kunden kjøper et månedlig "mobilitetsabonnement".						
52	Teknologiske	A.I. Artificial Intelligence Maskinlæring brukes i f.eks. selvkjørende biler?	Autonomi og styring	Økt elektrifisering (energi)	Autonomi	Kunstig intelligens kan påvirke transport både direkte og indirekte: indirekte ved at behovet for transport kan reduseres gjennom bruk av AI, f.eks. om man f.eks. bruker AI til å skape egne personlige "leger" slik at fysiske legebesøk o.l. blir overflødig, og direkte om man f.eks. bruker AI til å skape selvkjørende biler osv.	Kan både øke og redusere transportbehovet	Trend	Alle	Lite relevant	Fanges opp av andre teknologier	http://www.abc.net.au/news/2017-08-07/artificial-intelligence-the-top-10-predictions-toby-walsh/8775034
53	Teknologiske	Internett of things- alle komponenter snakker sammen	Storebror ser deg og Autonomi og styring	Mer og flere tjenester	Autonomi	IoT er et nettverket av identifiserbare gjenstander som er utstyrt med elektronikk, programvare, sensorer, aktuatorer og nettverk som gjør gjenstandene i stand til å koble seg til hverandre og utveksle data. F.eks. kan man allerede idag få opp på Google Maps hvor det er kødannelser fordi andre personers telefoner i området "står stille" og dermed forteller GMAPS at det er kø.	Kan redusere vedlikeholdsbehovet, effektivisere logistikken, holde trafikken i bevegelse etc. Dette vil være kostnadsreduserende for sektoren på mange hold, som kan være med på å understøtte lønnsomheten i tilbudene.	Trend	Alle	Lite relevant		https://www.forbes.com/sites/jacobmorqan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/
54	Teknologiske	3d printing- printe egne deler lokalt	Konkurransen og effektivitet øker	Mer og flere tjenester	Slow living	Teknologi som gjør at man kan printe nye deler lokalt, og ikke kjøpe dem et annet sted og få dem sendt. Fremfor å starte med et stort stykke material og gradvis fjerne det vi ikke trenger bygger vi nå opp akkurat det vi skal ha. Sørger også for at det er helt klar kobling mellom design og produksjon: du får akkurat det du designer.	Varelogistikk vs. råvarelogistikk. Slipper kanskje å bestille deler. Mindre behov for transport? Trenger heller ikke fylle opp lager, fordi man kun produserer ved behov.	Trend	Alle	Ganske relevant		https://www.tu.no/artikler/industri-slik-kan-3d-printing-endre-industrien-for-alltid/232496
55	Teknologiske	Block chain	Konkurransen og effektivitet øker	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Transaksjoner uten en tredjepart som verifiserer. "Det handler om å bygge et totalt pålitelig system, som er så sikkert at vi ikke lenger vil trenge store selskaper, eller stater, til å garantere for de mest sensitive og verdifulle ting, som penger. Vi trenger heller ikke noen til å holde rede på hvem som eier hva. Vi vil simpelthen kunne stole på hvem som helst. Og derfor trengs ikke mellommenn til å garantere for sikkerheten."	?	Observasjon		Ikke relevant		https://sprint.no/hva-er-egentlig-blockchain/ https://www.aftenposten.no/kultur/i/2B2r/Her-er-maskinen-som-vil-gjore-tillit-overflodig
56	Teknologiske	Intelligente trafikksystem (ITS)- registrerer og formidler trafikksituasjonen	Sømløs kollektivtrafikk og Autonomi og styring	Endret offentlig rolle	Autonomi	Et system som kan benyttes til å registrere og formidle den aktuelle trafikksituasjonen. Dette dekker innsamling av informasjon om den aktuelle trafikkavviklingen. Kan formidles via tavler på veien, trafikkradio, nett osv. slik at trafikantene kan optimere reiseplaner og rutevalg. Kan altså benyttes til å registrere og formidle trafikksituasjonen, styring av lyssignal, ruteveiledningssystemer etc.	Kan effektivisere transporten. Lokasjonsbestemt styring, 5G.	Trend	Alle	Ganske relevant		https://ec.europa.eu/transport/themes/its_en

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
57	Teknologiske	Autonomi-selvkjørende enheter	Sømløs kollektivtrafikk	Økt elektrifisering (energi)	Autonomi	Selvkjørende enheter. Utnytter AI og ITS, AI/maskinlæring, Big Data, sensorteknologi	Vil det gi færre kjøretøy? Hva med autonomi på droner, fly, ferger, skip, tog tunnelbaner osv.? Ikke bare på bilsiden. Hva vil ytterligere autonomi ha å si for bedrifter, logistikk og terminalhåndtering? Sikrere transport. Bedre tilgang til transporttjenester for folk uten førerkort. Sammen med deling vil det gi færre kjøretøy, men høyere bruk. Betaler for bruk og ikke eierskap	Utviklingstrekk	Alle	Veldig relevant		Sintef og TØI
58	Teknologiske	Satellittovervåking- genererer viktig data	Storebror ser deg	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	brukes som input til en del av systemene over, for eksempel kan overvåkingsdata sendes til skip og hjelpe dem med navigeringen	Sikrere transport.	Trend	Luft og sjø	Lite relevant		
59	Teknologiske	Droner-fjernstyrte enheter som for eksempel kan frakte	Autonomi og styring	Økt elektrifisering (energi)	Uklassifisert	Fjernstyrte enheter i luft, på land og i sjø	Overvåking, inspeksjon og vedlikehold av infrastruktur. Transport "the last mile" av varer.	Trend	Alle	Ganske relevant		
60	Teknologiske	Flyvende transport	Uklassifisert	Wild card	Uklassifisert	09/17: En liten tysk bedrift har allerede sendt sin flyvende bil på vingene--> den flyr 300km/t, går på strøm og er dermed CO2-nøytral. Det er dermed ingen tvil om at flyvende biler kommer	Kan endre dynamikken. Går de uten sjåfør, og flyr vil kanskje behovet for veier etc. bli langt mindre. Hva med tungtransport?	Trend	Vei	Lite relevant	Gamechanger?	http://ilvit.no/transport/biler/tyisk-fremtidsbiler-kommet-pa-vingene
61	Teknologiske	Hyperloop-kapsler som frakter gods og folk	Autonomi og styring	Lavutslipp	Uklassifisert	Konseptet består kort fortalt av vakuumrør, hvor kapsler fylt med passasjerer eller gods reiser i hastigheter over 6000 km/t. Elon Musk har kalt Hyperloop "det femte transportsystemet" etter skip, tog, bil og fly.	Kan endre etterspørselen etter andre typer transport. Mer effektivt og mindre forurensende. Alternativ for lange reiser. Krever tung investering i infrastruktur.	Observasjon	Alle	Ganske relevant	Krav til stiv kurvatur gjør at det stilles spørsmål ved om det passer i land med topografi som i Norge	
62	Teknologiske	Datasikkerhet	Storebror ser deg	Arbeidsliv og helse /fremtidens arbeidsplass	Uklassifisert	Elektroniske løsninger tar over for analoge	Økt sårbarhet i transportsektoren. Må ha beredskap for databrudd.	Trend	Alle	Ganske relevant	Personvern dekket under juridisk	
63	Teknologiske	Virtuell virkelighet- nye samhandlingsarenaer	Distriktene blomstrer	Arbeidsliv og helse /Liv og helse	Slow living	Samhandling og interaksjon med folk på nye måter. Virtuell virkelighet er en konkret digitalisering som kan gi oss stor nytteverdi i mange sektorer. Bl.a. kan det gi nytte ved samtidig prosjektering i utredninger og forberede drift og vedlikehold.	Mindre behov for transport. Kan endre både arbeidsplass og hjem/fritid - kan oppheve tid og rom. Kan dette også f.eks. gi oss mindre transport med at behovet for fysiske møter i hverdagen minsker og at f.eks. deltakelsen på seminarer og konferanser kan utføres hjemmefra?	Trend				
64	Teknologiske	Virtuell shopping	Konkurransen og effektivitet øker	Arbeidsliv og helse /Liv og helse	Slow living	Blir mindre avhengig av tid og sted	Mindre transport, mer opplevelse,	Observasjon	Alle	Lite relevant	Virtuelle butikker på jernbanestasjon	Arup - "future of retail" og "future of rail 2050!"

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
65	Teknologiske	Hydrogen-alternativ energibærere	Bærekraft og klima	Økt elektrifisering (energi)	Lavutslipp	Alternativ energibærer, omdanner hydrogen til elektrisitet i brenselceller	Utslippsfri energibærer for lange distanser	Trend	Alle	Ganske relevant	Lavere energieffektivitet enn batteri	
66	Teknologiske	Fysisk internett for gods	Konkurranse og effektivitet øker	Mer og flere tjenester	Autonomi	Varer forflytter seg på samme måte som datapakker, ved at varen har data om hvor den skal og hvordan den kan håndteres	Effektiviserer terminaler og gjør varetransporten til en "skytjeneste". Mindre avhengig av en kjent transportør.	Trend	Alle	Ganske relevant		
67	Miljømessige	Økt klimafokus: klimatilpasning	Klimatilpasning	Lavutslipp	Klimatilpasning	Klimaet vil påvirke, f.eks. mer ekstremvær etc.	Veier og infrastruktur må bygges på en måte som gjør at de tåler fremtidens klima	Trend	Alle	Veldig relevant		https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/klimatilpasning/id2344803/
68	Miljømessige	Naturvern begrenser energiproduksjon	Bærekraft og klima	Økt elektrifisering (energi)	Lavutslipp	Kan medføre at vann- og vindkraft blir mindre utbygd	Tilgang på fornybar elektrisitet kan bli en begrensende faktor	Trend	Bane og vei	Lite relevant		
69	Miljømessige	Kamp om areal på sjø og land			Uklassifisert	Havbruk og byutvikling, mineralutvinning	Samferdselsanlegg: havner etc. må flytte	Trend	Sjø	Lite relevant		
70	Miljømessige	Ekstremvær må hensyntas i utbygging	Klimatilpasning	Lavutslipp	Klimatilpasning	Nedbør, flom - varmere klima: nye krav til infrastruktur, flere brudd, dyrere, andre krav, risiko, høyere toleranse for brudd?	Viktig infrastruktur vil kunne kollapse/tåler ikke fremtidens vær. Vi ser allerede eksempler på dette (jf. flom på Sørlandet). Dette gjelder også for eksempel solstormer som kan slå ut elektriske systemer	Trend	Alle	Ganske relevant	Henger sammen med arealbruk og teknologi, for eksempel nye materialer som tåler mer og nye løsninger. Politikk: begrense økning i jordas temperatur, nullutslippsmålet	http://www.tv2.no/a/9402437/
71	Miljømessige	Reduksjon i artsmangfold		Miljøfokus	Lavutslipp	Arter utrykkes fortere enn registrert noen gang før. Medfører en reduksjon i artsmangfoldet. Reduserte muligheter for utvikling av produkter som tar utgangspunkt i natur: medisiner, mat etc.	Kan legge begrensninger på all utvikling av samferdsel	Trend	Alle	Lite relevant	Henger tett sammen med politikk	https://www.nrk.no/norge/wwf_-_to-tredeler-av-verdens-dyr-blir-borte-1.13196627
72	Miljømessige	Forurensning av havene, plast (mikroplast), oppdrett og utslipp		Miljøfokus	Lavutslipp	Hvis dagens trend fortsetter vil havene i 2050 bestå av mer plast enn fisk, en stor del av dette er mikroplast. Oppdrettsanlegg og utslipp fra produksjon og transport forurenses også	Kan legge store begrensninger på sjøtransport.	Trend	Sjø	Ganske relevant	Henger i stor grad sammen med politikk og internasjonal politikk, samt juridiske forhold: nasjonalt og internasjonalt	http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf
73	Miljømessige	Strengere estetiske krav	Bærekraft og klima	Urbanisering	Slow living	Høyere krav og forventninger til utforming av byer og uterom, arkitektur osv.	Mer kostbare samferdselsanlegg i byer	Trend	Bane og vei	Lite relevant		
74	Miljømessige	Overvåking av infrastruktur	Autonomi og styring	Lavutslipp	Klimatilpasning	Bruk av sensorteknologi f.eks., bruk av droner, avdekke brudd, alternative energikilder ved brudd	Bedre mulighet for overvåking av miljøforhold, høyere standard på sikkerhet, framkommelighet og miljørisiko	Trend	Alle	Ganske relevant		Sintef
75	Miljømessige	Arealbruk	Klimatilpasning	Miljøfokus	Klimatilpasning	Overvannsproblematikk, flom, ras og andre virkninger av klimaendring	Behov for å bygge om eksisterende infrastruktur.	Trend		Ganske relevant	Henger med sammen med ekstremvær og urbanisering.	

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
76	Miljømessige	Lokal forurensning/ Svevestøv/ Støyproblematikk	Sømløs kollektivtrafikk	Miljøfokus	Lavutslipp	Svevestøv vil ikke unngås med innføring av elektriske biler, men vil fortsette å være et lokalt forurensningsproblem. Prises inn som ulempe i analyser. Også lavfrekvent støy tas med.	Kan legge begrensninger på samferdsel og investeringer i samferdsel, lokal forurensning i fokus: svevestøv, støy, men p.t. er det få samferdselsprosjekter som er lønnsomme	Trend	Bane og vei	Ganske relevant	Henger sammen med politikk, hvordan dette vektlegges og beskravninger	http://www.miljostatus.no/Tema/Luftforurensning/Lokal-luftforurensning/
77	Miljømessige	Pandemier		Wild card	Slow living	Pandemier internasjonalt medfører reiserestriksjoner og handelsrestriksjoner/ og frykt for å reise til visse steder	Handelsrestriksjoner medfører mindre import fra ulike områder, færre reiser til noen områder	Trend	Luft	Lite relevant	Henger sammen med internasjonal politikk og lovverk. Forberede seg for dette, også internasjonalt: Norge har gode vaksineplaner (samarbeid med CEPI, vaksiner til alle (for hvilket som helst patogen) etc.)	http://www.worldbank.org/en/topic/pandemics
78	Miljømessige	Antibiotikaresistens		Arbeidsliv og helse /Liv og helse	Slow living	WHO har slått fast at resistens er klodens største helsetrussel. Kan medføre høye kostnader, handelsrestriksjoner, reiserestriksjoner, men også frykt for å reise	Høye kostnader for helsesektoren kan føre til mindre penger til samferdselssektoren.	Trend	Luft	Lite relevant	Sammenheng med internasjonal politikk og lovverk - eksempelvis lovverk som forbyr bruk av antibiotika i kjøttproduksjon - har allerede dette forbudet i Norge	https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf
79	Miljømessige	Høyere havnivå grunnet varmere hav (utvider seg) og økt smelting av isbreer (landbasert is)		Miljøfokus	Klimatilpasning	Steder som nå er tilgjengelige vil ikke være tilgjengelige etter økt havnivå. Vil påvirke drikkevann, jordbruk og turisme	Vil skade økonomien gjennom redusert turisme til kystbyer, flom vil kunne skade eksisterende infrastruktur	Trend	Alle	Lite relevant	Noe sammenheng med politikk, om man tar problemet på alvor, velger å prioritere beskyttende tiltak	http://www.businessinsider.com/5-terrifying-impacts-of-rising-sea-levels-2015-2?r=US&IR=T&IR=T
80	Juridiske	Globale regulering for reduserte klimagassutslipp	Bærekraft og klima	Lavutslipp	Lavutslipp	Behov for like konkurransevilkår innen sjøfart og luftfart	Avgift på bunkersolje og flybensin vil gi økte kostnader	Trend	Luft og sjø	Ganske relevant		
81	Juridiske	Personvernet svekkes	Storebror ser deg	Arbeidsliv og helse /Liv og helse	Uklassifisert	Bruk av ny teknologi kan gi mer overvåking eller skjerpe kravene til personvern som motvekt.	Sikkerhetskontroll på tog, buss og båt. Kontrollstasjoner langs veien. Mer politi. Reiser tar mer tid, og er det er mer uforutsigbart.	Trend	Alle	Veldig relevant	Personvern og bransjesikkerhet	
82	Juridiske	Autonomi - felles internasjonalt regelverk	Autonomi og styring	Økt elektrifisering (energi)	Autonomi	Høyere krav til felles internasjonale regelverk grunnet autonomi	Krav til samvirke med internasjonale transportere. Hensynet til besøkende fra andre land tilsier universelle regler	Trend	Alle	Veldig relevant	Kan bli store forskjeller mellom nasjoner. Kaos vs. struktur	

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
83	Juridiske	Næringer tilpasser virksomheten til land med gunstige rammevilkår		Endret offentlig rolle	Lavere økonomisk vekst	Skattetilpasning, selskapene tar ut overskudd i land med lavest skattesats gjennom internprising. Eks taxi og Uber. Utflagging av skip.		Trend				
84	Juridiske	Fleire områder underlegges internasjonale avtaler og regler	Bærekraft og klima	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Takten i endring vil være avhengig av beslutninger utenfor Norges kontroll, f.eks. innlemming av EU-direktiver	Kan påvirke prioriteringen i NTP	Trend	Alle	Ganske relevant		
85	Juridiske	Nye juridiske områder - delingsøkonomi	Autonomi og styring	Mer og flere tjenester	Deling og opplevelse	Plassering av ansvar, f.eks. når eier ikke er til stede	Kan påvirke takten i endring dersom regelverket ikke er på plass	Trend	Alle	Ganske relevant		
86	Juridiske	Juridisk etterslep ift. endringshastighet og kompleksitet	Autonomi og styring	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Vil regulering og lovverk henge med den raske utviklingen?	Kan påvirke takten i endring dersom regelverket ikke er på plass	Trend	Alle	Ganske relevant	Se også juridiske områder - delingsøkonomi	
87	Juridiske	Cybersikkerhet (GDPR)	Konkurranse og effektivitet øker	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Nye overnasjonale lover (selv om vi ikke er med i EU). Regelverk som åpner for økt elektronisk overvåking	Mindre personlig frihet, mer makt til "storebror".	Trend	Alle	Ganske relevant	Avhengig av folks reaksjoner på økt kontroll	
88	Juridiske	Strengere miljøkrav	Bærekraft og klima	Miljøfokus	Lavutslipp	Krever mer; må forholde seg til lover og forskrifter, og det blir strengere straffer for forbrytelser.	Økte transportkostnader og dyrere infrastruktur	Trend	Alle	Lite relevant	Er allerede ganske strengt, og dekkes av andre aspekter	
89	Juridiske	Internett kjenner ingen grenser	Autonomi og styring	Arbeidsliv og helse /Liv og helse	Uklassifisert	Teknologi visker ut geografiske landegrenser mht. lovgivningen	Lavere priser, og mer varehandel på tvers av grensene	Trend	Alle	Lite relevant		
90	Juridiske	Ulovlig import av varer	Uklassifisert	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Ikke typegodkjent (trafikkfarlig), økonomiske tap, svart økonomi,	Vanskeligere å ha kontroll på sikkerhet	Trend	Alle	Lite relevant		
91	Juridiske	Konkurransederegulering	Konkurranse og effektivitet øker	Endret offentlig rolle	Uklassifisert	Deregulering for å sikre fri flyt av varer, personer og tjenester, kontrollert av ESA	Økte konkurranse på tvers av grensene, særlig problematisk godstransport på bane og sjø, som blir presset av europeiske sjåførkostnader	Trend	Alle	Veldig relevant		
92	Juridiske	Kontroll på data gir konkurransefordel	Storebror ser deg	Mer og flere tjenester	Uklassifisert	Den som eier informasjon har makt, hvem skal eie dette og hvordan skal det brukes? Privat vs. offentlig. Fare for private monopoler.	Den som har mest informasjon får store fortrinn i markedet. F.eks. kan et Google-eid togselskap ta lavere billettpris fordi de reisende skaper inntekter gjennom kjøp i andre kanaler	Trend	Alle	Lite relevant		https://www.arup.com/publications/research/section/future-of-rail-2050?query=rail
93	Teknologiske	Alternative transportmidler	Bærekraft og klima	Mer og flere tjenester	Autonomi	Monorail, superbuss, segway, elsykler, mobile sensorer	Nye teknologier som dukker opp supplerer eller erstatter eksisterende samferdsel	Trend	Alle	Ganske relevant		
94	Økonomiske	Økonomisk stagnasjon	Stagnasjon									
95	Økonomiske	6-timersdag	Stagnasjon									
96	Politiske	Økt terrorfare	Stagnasjon				Mindre reising					

#	Kategori	Forhold	Gruppe 1	Gruppe 2	Prosjektteam	Forklaring	Hva betyr det for samferdsel?	Gruppe	Påvirker	Relevans	Kommentar2	Kilder
97	Juridiske	Regulering autonome biler	Sømløs kollektivtrafikk			Innføring av selvkjørende biler må reguleres for å unngå at byene fylles opp av billige selvkjørende biler som utkonkurrerer kollektivtrafikk. Reguleringen må skille mellom by og land						-
98	Økonomiske	Fra varer til tjenester		Arbeidsliv og helse /Liv og helse								
99	Teknologiske	Black chain 2		Mer og flere tjenester								
100	Miljømessige	Arealpress		Urbanisering								
101	Politiske	Direkte demokrati		Endret offentlig rolle								
102	Økonomiske	Ikke globalisering		Wild card								



Kontakt oss:

Rune Skjelvan

Partner

T +47 40 63 97 32

E rune.skjelvan@kpmg.no

kpmg.no