

# Smart mobilitet

- *En casestudie av norske mobilitetsprosjekt*

Federico Berro

ADM755 Mastergradsoppgave (vår 2021)

Antall sider inkludert forsiden: 88

Tromsø, 21.05.2021

## Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.

Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none"><li>• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.</li><li>• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.</li><li>• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.</li><li>• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.</li><li>• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.</li></ul>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. <a href="#">Universitets- og høgskoleloven</a> §§4-7 og 4-8 og <a href="#">Forskrift om eksamen</a> §§14 og 15.	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i URKUND, se <a href="#">Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver</a>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter høgskolens <a href="#">retningslinjer for behandling av saker om fusk</a>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av <a href="#">kilder og referanser på biblioteket sine nettsider</a>	<input checked="" type="checkbox"/>

# Personvern

## Personopplysningsloven

Forskningsprosjekt som innebærer behandling av personopplysninger iht.

Personopplysningsloven skal meldes til Norsk senter for forskningsdata, NSD, for vurdering.

Har oppgaven vært vurdert av NSD?

ja  nei

- Hvis ja:

Referansenummer:

- Hvis nei:

Jeg/vi erklærer at oppgaven ikke omfattes av Personopplysningsloven:

## Helseforskningsloven

Dersom prosjektet faller inn under Helseforskningsloven, skal det også søkes om forhåndsgodkjenning fra Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, REK, i din region.

Har oppgaven vært til behandling hos REK?

ja  nei

- Hvis ja:

Referansenummer:

# Publiseringsavtale

Studiepoeng: 30

Veileder: Lisa Hansson

## Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten (Åndsverkloven. §2).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage HiM med forfatter(ne)s godkjennelse.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

**Jeg/vi gir herved Høgskolen i Molde en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:**

ja     nei

**Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?**

ja     nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

**Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?**

ja     nei

Dato: 21.05.2021

# Forord

*Jeg vil takke professor Lisa Hansson for å ha gitt meg gode innspill til denne oppgaven, og ikke minst god veiledning til valg av tema. Jeg vil og takke min søster for at hun tok seg tid til å korrekturlese oppgaven.*

Tromsø, 21.05.2021

Federico Berro

# Sammendrag

Dette er en kvalitativ studie som består av gjennomgangen av dokumenter, og fire case innen smart mobilitet i Norge. Forutsetningene og trendene som ble funnet i litteraturen, dannet grunnlaget for analysen av prosjektene i de fire casene som ble tatt utgangspunkt i her. Denne studien gjennomgår litteratur innen smart mobilitet, som skal danne grunnlaget for hvilke forutsetninger og trender det er som eksisterer i arbeidet med smart mobilitet. Studien fokuserer i tillegg på hvilken rolle offentlige aktører har i smarte mobilitetsprosjekt, med fokus på Norge.

Basert på litteraturen, er de identifiserte forutsetningene oppsummert som følger; bærekraft, brukerpreferanser, økonomi og robusthet. Når det kommer til trender, ble det identifisert autonome kjøretøy og Mobility as a Service (MaaS). Rollen til offentlige aktører i slike prosjekt er også et viktig punkt, men blir hverken plassert under forutsetninger eller trender. Dette er på grunn av at det ønskes å settes mer fokus på dette punktet. I de casene som ble gjennomgått, var det en veldig tydelig innblanding av offentlige myndigheter..

Konklusjonen for de casene som ble tatt utgangspunkt i, er at det er spesielt fokus på to av de fire identifiserte forutsetningene; bærekraft og robusthet. Trendene som ble funnet i analysen av casene gjenspeiler de trendene som ble redegjort for basert på litteraturen; autonome kjøretøy og MaaS. Rollen til offentlige aktører er hovedsakelig økonomisk støttespiller, men noen av prosjektene har en økt grad av innblanding av offentlige myndigheter eller aktør

## Innhold

<b>1</b>	<b>Introduksjon .....</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrunn og formål .....	1
1.2	Avgrensning.....	1
1.3	Problemstilling.....	2
<b>2</b>	<b>Teoretisk rammeverk .....</b>	<b>3</b>
2.1	Smart mobilitet .....	3
2.2	Motiv og forutsetninger for iverksetting av smart mobilitet.....	8
2.3	Trender ved utvikling av smarte mobilitetsløsninger .....	19
2.4	Offentlige aktørers rolle i utvikling av smart mobilitet .....	26
<b>3</b>	<b>Metode .....</b>	<b>35</b>
3.1	Formål og utvalg .....	35
3.2	Utforming.....	36
3.3	Datainnsamling .....	39
3.4	Evaluering .....	40
<b>4</b>	<b>Presentasjon av caser .....</b>	<b>43</b>
4.1	Transportsektoren i Norge i dag .....	43
4.2	Utvalgte case.....	46
<b>5</b>	<b>Analyse og konklusjon .....</b>	<b>63</b>
5.1	Motiv og forutsetninger .....	63
5.2	Trender.....	68
5.3	Offentlige aktørers rolle.....	70
<b>6</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>74</b>
6.1	Motiv/forutsetninger .....	74
6.2	Trender.....	74
6.3	Offentlige aktørers roller .....	74
<b>7</b>	<b>Referanseliste .....</b>	<b>75</b>
<b>8</b>	<b>Figurliste.....</b>	<b>81</b>

# 1 Introduksjon

Dette kapittelet er en introduksjon til denne masteroppgaven, og skal inkludere bakgrunnen for valgt tema, avgrensninger som er gjort i forbindelse med prosjektet, og problemstilling.

## 1.1 Bakgrunn og formål

Målet med dette prosjektet er å se hvordan arbeidet med, og implementeringen av, smart mobilitet tar form i en norsk sammenheng. Motiv og forutsetninger for smart mobilitet er basert på den valgte litteraturen; bærekraftighet (økonomisk, sosialt og miljømessig) samt et system som er robust nok til å klare å håndtere et økende antall brukere av offentlig transport, uten at dette skal ha en negativ effekt på tilbudet av den offentlige transporten. Globale trender innen smart mobilitet er autonome kjøretøy og bildelingstjenester som Mobility as a Service (MaaS). Litteraturen har også vist at offentlige aktørers rolle i smarte mobilitetsprosjekt har en vesentlig betydning for resultatet. Hvordan har alt dette fungert i Norge? Det skal denne masteroppgaven gi et svar på, gjennom å analysere fire norske smarte mobilitetsprosjekter.

## 1.2 Avgrensning

Smart mobilitet er et utbredt tema og det er ingen presis og allmenkjent måte å definere begrepet på. For å kunne gjennomføre dette prosjektet innenfor den gitte tidsrammen, vil denne masteroppgaven være begrenset til å omhandle kun to trender ved smart mobilitet; Dette er henholdsvis autonome kjøretøy og Mobility as a Service (MaaS). Innenfor autonome kjøretøy, vil det i denne studien fokuseres på autonome busser, ettersom det er det som er mest utbredt og mest fokusert på i litteraturen. Litteraturen peker også i retning av at offentlige aktørers rolle er svært viktig for et smart mobilitetsprosjekts levedyktighet og utvikling. Analysen av hvilken rolle offentlige aktører spiller for smarte mobilitetsprosjekt vil basere seg på de roller som er presentert av Kronsell and Mukhtar-Landgren (2018) og Van der Heijden (2015a). De prosjekt som skal analyseres er begrenset til norske prosjekt innen smart mobilitet som har autonome busser som enten hoved- eller delfokus i prosjektet.



### **1.3 Problemstilling**

Studiens problemstilling lyder som følger:

*«Hvilke forutsetninger og trender finnes i arbeidet med smarte mobilitetsprosjekt, og hvilken rolle har offentlige aktører i slike prosjekt i Norge?»*

For å kunne besvare problemstillingen på best mulig måte, blir det definert to delspørsmål:

1. Hva kjennetegner begrepet «smart mobilitet»?
2. Hvilke smarte mobilitetsprosjekt er det som er mest aktuelle i Norge?

## 2 Teoretisk rammeverk

Det teoretiske rammeverket skal kartlegge tidligere litteratur på temaet «smart mobilitet». Her skal alle begrep som temaet smart mobilitet omhandler bli redegjort for på en måte som kan gi et grunnlag for å analysere smarte mobilitetsprosjekt i Norge på en forsvarlig måte.

Hva er smart mobilitet? Hvilke motiv og forutsetninger ligger til grunn for å iverksette smart mobilitet? Hvilke trender blir smart mobilitet påvirket av? Hvilken rolle har offentlige aktører i utviklingen av smart mobilitet? – Disse spørsmålene vil i dette kapittelet bli besvart.

### 2.1 Smart mobilitet

Denne delen av masteroppgaven skal gi et innblikk i hva begrepet smart mobilitet går ut på. Her skal de mest sentrale teoriene og verdiene bli redegjort for, samt den konteksten som begrepet må bli sett fra for å kunne forstås i en større sammenheng.

#### 2.1.1 Konseptet

Den tilgjengelige litteraturen viser til ulike elementer og attributter når de beskriver hva smart mobilitet innebærer. Det nevnes egenskaper som elektriske, automatiserte og tilkoblede biler, og refererer primært til biler, sykler og e-scootere. Bildeling forekommer ofte som en kjernefunksjon i beskrivelsene, samt en økt grad av mobilitet som tilbys som en tjeneste (MaaS) (Benevolo, Dameri, and D’Auria 2016, Brčić et al. 2018, Orłowski and Romanowska 2019, Papa and Lauwers 2015b, Wallsten, Henriksson, and Isaksson 2021). De fleste byer i verden står overfor å etablere et bærekraftig trafikksystem, som er viktig for å opprettholde og forbedre bymiljøet. Byers økonomiske velstand og overdreven bruk av privatbil forårsaker negative konsekvenser for byer i form av trafikkbelastning, forsinkelser og negative miljøpåvirkninger i form av støy og forurensning. Konseptet bak smart mobilitet har de siste årene blitt vesentlig mer populært i så vel det vitenskapelige samfunnet som det virkelige liv. Det økende antallet av verdens befolkning som bor i byer, globale urbaniseringstrender og innflytelsen på klimaendringene og miljøet, gjør oppgaver i segmentet bymobilitet stadig mer krevende for trafikk- og byplanleggere (Brčić et al. 2018).

Det er mange måter en kan definere smart mobilitet på, men for å gi en god og heldekkende definisjon, er det viktig å se på den konteksten der begrepet har vokst opp fra, nemlig «smart

city». Orłowski and Romanowska (2019) bidrar her med en presis forklaring; smart city er et konsept som er bygget opp av seks pilarer – *smart mobilitet*, smart økonomi, smart levemåte, smarte mennesker, smart miljø og smart styring. Kombineringsen av disse seks pilarene i en by, gjør byen mer eller mindre «smart» (Orłowski and Romanowska 2019). Smart mobilitet er en av de viktigste pilarene i Smart City-konseptet. Ved å ta i bruk flere forskjellige teknologiløsninger innen transport- og trafikksektoren, øker mulighetene for å implementere teknologi i transportsektoren vesentlig mer. Utviklingen av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) er nøkkelfaktorer for å skape en smart by. Mobilitet i byene har blitt et av de største utfordringene for lokale myndigheter og byer generelt. Det økende antall privatbiler, trafikkulykker, overbelastede veier i trafikk, mindre offentlig rom for mennesker og økonomisk stagnasjon tvinger byer til å skape bærekraftige og miljømessig akseptable løsninger for bymobilitet. Smart mobilitet er et konsept hvor reisetid optimaliseres med forskjellige data fra fortiden og sanntid, og ved hjelp av informasjons- og kommunikasjonsteknologi, noe som resulterer i reduksjon av plassforbruk, trafikkbelastning, trafikkulykker og utslipp av skadelige gasser (Brčić et al. 2018). Som figur 1 viser, består smart mobilitet av forskjellige digitale løsninger. Disse digitale løsningene har som mål å optimalisere etterspørsel og forsyning (demand and supply) av mennesker og gods.



*Figur 1: Konseptet "smart mobilitet", (Brčić et al. 2018).*

Smart mobilitet er dermed det området i en smart by som representerer mobilitet. I vid forstand er det de komponentene innen mobilitet som dekker så vel tradisjonelt forstått transport av mennesker og gods, og informasjonsflyt gjennom digitale kanaler. Et av flere

viktige formål med å satse på smart mobilitet, er å koble sammen mennesker, varer og informasjon – altså byens ressurser – på en effektiv og bærekraftig måte. Samtidig er verdier rundt sikkerhet, reliabilitet og optimalisering viktige komponenter innen forventningene til smart mobilitet (Azahara 2018, Orłowski and Romanowska 2019, van Oers et al. 2020). Hva effektiv og bærekraftig innebærer, blir grundig redegjort for under kapittel 2.2.

På en annen side, vil noen argumentere for at smart mobilitet er et sett av flere og varierte tiltak som kan representere forskjellige nivåer av bruken av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT). For at mobilitet skal være smart, er det derfor en forutsetning at det ikke er begrenset til individuell atferd (Benevolo, Dameri, and D'Auria 2016, Orłowski and Romanowska 2019). Uavhengig av et smart mobilitetsprosjekts omfang og implementeringsnivå, bør prosjektets mål være å oppfylle minst ett av følgende nøkkelkrav - som er presentert av Benevolo, Dameri og D'Auria (2016) og gjengitt av Orłowski og Romanowska (2019): reduisering av kostnader knyttet til mobilitet, luftforurensning, støyforurensning eller trafikkork – eventuelt på en annen side øke sikkerheten eller forbedre mobilitetshastigheten. Det er på bakgrunn av dette at en gjerne snakker om intelligente transportsystemer, kommunal offentlig transport, sykkelsystemer og andre former for bildeling, når man snakker om smart mobilitet (Orłowski and Romanowska 2019). Disse komponentene går under trender i denne masteroppgaven, og blir redegjort for under kapittel 2.3.

### «Big data»

Big data, eller stordata, er et begrep som er kjennetegnet ved volum, hastighet (velocity) og variasjon. Ved å kombinere disse tre elementene, kan begrepet stordata defineres som en ny generasjon av teknologi som er utviklet for å utvinne (økonomisk) verdi fra vesentlig store *volumer* av et *varierte* utvalg av data, på en *tidseffektiv og hurtig* måte (Kitchin and McArdle 2016, Villars, Olofson, and Eastwood 2011). Det er ingen tvil om at stordata og digitaliseringsteknologier gir bedre muligheter og vilkår for transportoperatører, planleggere og brukere. Enkelte eksempler viser også økonomiske fordeler ved bruk av stordata. Forbrukeroverskuddet av delingstjenester, for eksempel MaaS, er estimert til 13,5 NOK for hver brukte 8,5 NOK, noe som gir bemerkelsesverdige fordeler for forbrukerne (Cohen et al. 2016, Creutzig et al. 2019). Imidlertid kan det oppstå flere sosiale og miljømessige risikoer som resultat av den massive, og for det meste uregulerte, bruken av stordata og kunstig intelligens. Effektivitetsgevinster i mobilitet kan gjøres meningsløse av indusert krav om

ekstra mobilitet, skiftet fra transitt og ikke- motoriserte reiser til bilreiser, forverret bykvalitet og ytterligere økende miljøspor. Tap av privatliv og individuell autonomi fører til en økende og digitaliseringsspesifikk kraftkonsentrasjon, der de som lager digitale fotspor blir redusert til datakilder og gjenstander som skal kontrolleres av de som har midler til å samle inn eller analysere data (Creutzig et al. 2019).

Transportselskap samler for eksempel enorme mengder data som bidrar til å forbedre lønnsomheten og effektiviteten, men disse dataene blir som regel ikke delt med transportplanleggere eller forsker (Creutzig et al. 2019). Her er det derfor et stort behov for samarbeid på tvers av sektorer. Stadig færre mennesker kan utøve større kontroll over stadig flere mennesker med både myke knuffer og hard overvåking. Et eksempel på dette er ønsket til den kinesiske regjeringen om å kontrollere befolkningen med sosiale poengscore, som ytterligere tydeliggjør denne risikoen (Creutzig et al. 2019).

van Oers et al. (2020) argumenterer for at myten om stordata er at det bidrar til å generere helt ny og bedre former for kunnskap. Denne kunnskapen kan potensielt blomstre frem i utviklingen av smarte mobilitetsløsninger, og kan på sikt gi spesielt to verdier; Den ene er en ny måte å se byen og infrastrukturen på, gjennom måling og kvantifisering – altså stordata-utstyr/verktøy. Den andre er at det kan gi potensielle teknikker for rekonfigurering av urbane mobilitetssystemer med mål om økt effektivitet og bærekraftighet. Det sentrale for disse verdiene er bygget opp av tre komponenter; datafikasjon, beregning og analyse. Disse tre prosessene anses å være primære for å utvikle fremtidens smarte mobilitetsinfrastruktur, samt gjøre den brukbar (van Oers et al. 2020). Ny teknologi har dermed en vesentlig rolle innen smart mobilitet, og utviklingen av eksempelvis autonome kjøretøy og Mobility as a Service (MaaS) har potensialet til å forandre både individuell og kollektiv transport på en radikal måte.

## **Digitalisering**

Digitalisering er blitt identifisert som en av de største trendene som påvirker samfunnet og bedrifter, og dermed blitt et interessefelt for utviklingen av smart mobilitet. Bedrifter blir nødt til å endre seg i takt med den nye digitale teknologien som blir implementert i selskapet (Parviainen et al. 2017). Digitaliseringsfremskritt har gitt oss flere bølger med trender som har endret samfunnet og bedrifter fundamentalt. Den første, og uten tvil den viktigste bølgen, var når datamaskinen ble implementert i bedrifter (Legner et al. 2017). Nå som datamaskiner kunne erstatte store deler av papirbruken, førte dette til økonomiske lettelser samtidig som det

ga rom for økt effektivitet gjennom automatisk sortering av dokumenter. MaaS, som beskrevet i forrige delkapittel, er et eksempel på hvordan digitalisering kan hjelpe med utviklingen av smart mobilitet. Overgangen til en mer digitalisert, fremtidig mobilitet må skje med rot i samarbeid fra politikere, akademikere, brukere/pendlere og byplanleggere. Ved å samarbeide, vil den politikken som føres, spesielt i storbyer, bidra til at flere og flere ser på offentlig transport som et bedre alternativ enn å eie en bil. (Barreto, Amaral, and Baltazar 2018).

### **Elektrifisering**

Det eksisterer i dag en stor bekymring for verdens energibruk, og dette har blant annet banet vei for spørsmål rundt miljøvern og energisikkerhet (Boulanger et al. 2011). Elektrifisering av biler er en påbegynt prosess, og mange produsenter har gått over til å produsere både fullt elektriske og hybride biler, som mange vil argumentere for at bidrar til å løse miljø- og energispørsmål. Til tross for at startprisen på elektriske og hybride biler er noe høyere enn bensin- og dieseldrevne biler, er den totale kostnaden av vedlikehold og forbruk lavere. I New York brukte den gjennomsnittlige eier av en elektrisk bil mellom 1,750 og 3,300 norske kroner på vedlikehold. Til sammenligning, brukte den gjennomsnittlige eier av en bensindrevet bil rundt 13,000 norske kroner (Palmer 2020). Det kommer også frem hos Boulanger et al. (2011) at retningslinjer som reduserer de totale kostnadene for elektriske biler og større tilgang til ladeinfrastruktur, vil være faktorer som får flere og flere førere til å ta overgangen fra bensindrevne til elektriske biler. Gjennom denne overgangen, vil det også avhengigheten av olje minimeres.

I løpet av de neste tiårene vil vi se en rekke innovative trender som vil endre mobilitetsdimensjonene betraktelig. Nøkkelen her er en endring, eller en revolusjon, i forbrukernes behov. Dette skjer gjennom overgangen fra en eiermodell til en forbruker- eller tilgangsmoell (eks. MaaS), og det er her elektrifiseringstrenden kommer inn (Castellano 2020). Kjøretøysindustrien har i grunn alltid vært en innovasjonsmotor med innovative løsninger som en høy prioritet. Dette kan skyldes det faktum at biler kombinerer flere typer teknologi, blant annet elektriske og digitale teknologier. Biler og busser er i dag svært produktive datasentre og i økende grad en del av et større mobilitetsnettverk på grunn av potensialet til å eksempelvis samle inn data gjennom sensorer og kameraer (Castellano 2020).

## **Oppsummering av begrepet smart mobilitet**

Smart mobilitet er et svært komplekst system av forskjellige og sammenkoblede enheter som har et felles mål om å gjøre så vel transport- som informasjonsflyt mer effektivt og bærekraftig i kontekst av en «smart city». Smart mobilitet er også en ny måte for oss å tenke på hvordan vi beveger eller forflytter oss. Videre bør ikke smart mobilitet begrenses til å omhandle kun ett bestemt område eller en folkegruppe, men hele byen og hele befolkningen. Det er lett å tenke seg at smart mobilitet kun gjelder urbane områder, men det er, som denne masteroppgaven går inn på etter hvert, like lett å implementere smarte mobilitetsløsninger i landlige områder som i urbane.

For å ytterligere kunne forstå begrepet smart mobilitet, er det viktig å se på hvilke motiv og forutsetninger som står sentrale når det kommer til iverksetting av smart mobilitet. På denne måten kan en se hvilke faktorer som i praksis former denne utviklingen. Dette vil bli gjennomgått i neste kapittel, samt trender i kapittel 2.3 vil også ytterligere gi en bredere definisjon på smart mobilitet i praksis.

## **2.2 Motiv og forutsetninger for iverksetting av smart mobilitet**

I dette delkapittelet skal fokuset være på å kartlegge de motiv og preferanser, eller forutsetninger, som står sentralt for å iverksette smarte mobilitetsprosjekt. Først gjøres det rede for bærekraftsdimensjonene (sosial- og miljøbærekraft), deretter vendes fokuset mot aspekter eller preferanser hos brukere som påvirker smart mobilitet, så legges det vekt på et økonomisk argument (nytte/kostnad-analyse) før det rundes av med forutsetningen om smart mobilitet som et robust system.

### **2.2.1 Bærekraftsdimensjonen**

Transport er på et generelt og grunnleggende nivå et uttrykk for å tilfredsstille mobilitetsbehov med forskjellige transportmidler. Her snakkes det spesifikt om hverdagsreiser, og mennesker som forflytter seg ved å gå, sykle, kjøre bil eller ta offentlig transport (Maurer et al. 2016). Videre definerer Maurer et al. (2016) to hovedgrupper her. Den ene gruppen er mennesker som prefererer å kjøre egen bil, og den andre er mennesker som vektlegger miljøvennlighet og som benytter seg av offentlig transport i kombinasjon med gange og sykling. Begge gruppene er like mye med på å utforme fremtidens mobilitet, og dette kapittelet skal fokusere

på bærekraftsdimensjonene innen smart mobilitet. Det er forskjell i preferanser fra land til land, by til by, og ikke minst menneske til menneske. Motiv og forutsetninger for bærekraft, som i dette delkapittelet er samlet fra forskjellig litteratur, springer ut av behov innen mobilitet som skal tilfredsstilles.

Sosial bærekraft er en av de preferansene som blir nevnt i de aller fleste artikler og bøker som har blitt gjennomgått for denne masteroppgaven (Docherty, Marsden, and Anable 2018, Holden, Linnerud, and Banister 2013, Jeekel 2017, Keeble 1988, Maurer et al. 2016, Papa and Lauwers 2015a). For å kartlegge de viktigste sidene ved sosial bærekraft, tas det videre utgangspunkt i spesielt tre artikler (Holden, Linnerud, and Banister 2013, Jeekel 2017, Keeble 1988). Til slutt vil det suppleres med veiledende prinsipper for bærekraftig utvikling av transportsystem, presentert av Lyons (2004).

### ***Brundtlandrapporten (1987) – fire dimensjoner***

Det er spesielt fire hoveddimensjoner for bærekraftig utvikling som kan hentes ut fra denne rapporten fra 1987 (Holden, Linnerud, and Banister 2013, Jeekel 2017, Keeble 1988). Først og fremst handler bærekraftig utvikling om å ivareta langsiktig og økologisk bærekraft. Det andre er at det skal tilfredsstillende grunnleggende, menneskelig behov. De to siste dimensjonene definerer viktigheten av å ivareta og fremme både nåværende generasjon og fremtidige generasjoners muligheter og ressurstilgang (Holden, Linnerud, and Banister 2013, Jeekel 2017, Keeble 1988). Det sosiale elementet kommer tydelig frem i disse fire dimensjonene gjennom tilfredsstillende av grunnleggende menneskelig behov og ivaretagelse av rettigheter til fremtidige generasjoner. Argumentet her er at bærekraft vanskelig lar seg eksistere dersom de grunnleggende menneskelige behovene er tilfredsstilt. Men det er ikke alle land som dekker borgernes behov (Jeekel 2017), og ofte kan denne skjevheten skyldes krig og kolonitiden – med andre ord at det er vestlige land som har klart å få til en god levestandard i dag, uten å gi de gamle kolonilandene den samme muligheten. Det kan derfor for enkelte virke paradoksalt at vi skal ivareta fremtidige generasjoners muligheter og tilgang på naturressurser, når det i dag lever generasjoner uten å få dekt disse behovene.

### ***Fire orienteringer om sosial bærekraft***

Jeekel (2017) presenterer i sin artikkel en orientering om sosial bærekraft, som er et tilskudd til Vallance, Perkins, and Dixon (2011) sine tre orienteringer. Den første er «*development social sustainability*», som har en direkte relasjon til Brundtlandrapporten og refererer til at



bærekraftig utvikling er utvikling som dekker behovene til mennesker som lever nå, uten å frata fremtidige generasjoner de samme mulighetene (Jeekel 2017, Keeble 1988, Vallance, Perkins, and Dixon 2011).

Den andre orienteringen er «*bridge social sustainability*». I denne formen for sosial bærekraft er formålet å skape livsstil og omstendigheter som gjør det mulig for bærekraft å utvikles lettere. Kjennetegn her er miljøvennlig atferd, miljøetikk, og endring av moderne husholdningers forhold til, og syn på, miljøet. Den ikke-transformative delen i denne orienteringen har fokus på teknologi og IT-løsninger, og den transformative delen har fokus på en livsstil bestående av minimal energibruk, uten bil, og nullutslippsstrøk (Jeekel 2017, Vallance, Perkins, and Dixon 2011).

Vallance, Perkins, and Dixon (2011) har en siste orientering, som er «*maintenance social sustainability*». Her er fokus på praksis som mennesker ønsker å opprettholde. Det går fra urfolks rettigheter, til å opprettholde eksisterende livsstil som de fleste husholdninger i den utviklede verden ønsker å fortsette. Å opprettholde eksisterende høye livskvaliteter er orienteringens kjerne. Et sentralt begrep i denne orienteringen er sosial aksept. Mange nye visjoner og innsikt kan foreslås, men aksept er nødvendig. I denne orienteringen passer også ideen om å bringe miljømål, sosiale mål og økonomiske mål på samme nivå, i balanse i tre pilarer, og dermed omstrukturere den opprinnelige debatten om bærekraftig utvikling fra Brundlandt-rapporten (Jeekel 2017).

Til slutt har Jeekel (2017) supplert med en fjerde orientering, som er «*social sustainability sensu stricto*». Direkte oversatt, betyr dette *sosial bærekraft i streng forstand*. Sosial bærekraft blir i denne orienteringen sett på som muliggjøreren av sosial rettferdighet, noe som igjen gjør det mulig å skape og opprettholde arbeidende og blomstrende samfunn som ivaretar sosial bærekraftighet.

Nye transporttjenester har hatt en påvirkning på dagens drosjetjenester, samt utleie- og leasingselskaper (Jeekel 2017). Bildeling, leie av sykler og sparkesykler, og det å kunne skreddersy sin egen reise, har vist seg å være langt mer overkommelig på det økonomiske feltet. Dagens drosjer har ikke økonomisk kapasitet til å konkurrere med slike nye transporttjenester. Dette kan føre til at arbeidsforholdene i drosjeselskap, samt utleie- og leasingselskaper, avtar. Samtidig fører disse nye transporttjenestene til langt mindre

individuell biltrafikk og bedre bruk av eksisterende bilkapasitet. Dette har potensiale til å vokse, men det avhenger samtidig av at folk er villige til å åpne sine kjøretøy for slike tjenester. Til slutt resulterer mindre biltrafikk og bedre brukte biler til mindre forurensning, som igjen har en positiv påvirkning på helse og sikkerhet (Jeekel 2017).

### *Utfordringer for smart mobility*

Bærekraft har en sentral betydning for utviklingen av smart mobilitet, og dette kommer frem gjennom konseptet «sustainable transport space», og er utviklet av Holden, Linnerud og Bannister (2013). Dette konseptet har en nær tilknytning til Brundtlandrapporten, og blir av Jeekel (2017) definert gjennom fire dimensjoner:

- Konsekvensene av transportaktiviteter må ikke true langsiktig økologisk bærekraft.
- Grunnleggende transportbehov bør oppfylles.
- Eksisterende transportkvalitet og -muligheter bør være rettferdig og likestilt for alle.
- Fremtidens transportkvalitet og -muligheter bør være rettferdig og likestilt for alle.

Disse fire dimensjonene er de samme som ble redegjort for i delkapittelet om Brundtlandkommisjonen (1987), bare at her er det transport – mer spesifikt smart mobilitet – som er i fokus. Sosial bærekraft for smart mobilitet kommer tydeligst frem i punkt to og tre. Innenfor punkt to, er kostpris for brukere et viktig element. Tilbudet av tjenester må være såpass rimelig at det frister brukere til å benytte seg av offentlig transport fremfor privateide biler, uavhengig av om det er en elektrisk- eller bensinbil. Innenfor den tredje dimensjonen, legges det vekt på at tilgangen til transportmidlene ikke skal variere systematisk på tvers av befolkningsgruppene, jamfør den sosiale delen av bærekraftselementet (Jeekel 2017).

Kjøretøyteknologi innen smart mobilitet er en viktig og ettertraktet verdi for å oppnå bedre drivstoffeffektivitet, sikkerhet i biler, og har ikke minst en positiv effekt på helse og sikkerhet for mennesket (Jeekel 2017). Men denne teknologien kan imidlertid skape problemer for den ikke-fysiske, teknologisikkerheten ved at høyteknologiske biler kan bli hacket (Jeekel 2017, Lin 2016). Videre er denne teknologien heller dyr, og dette vil skape et stort skille mellom smarte og ikke-smarte biler i samfunnet. Den nye teknologien vil på mange måter bli sett på som reservert for de med mest økonomisk kapital (Jeekel 2017).

Fremgang på IKT-fronten kan gi andre problemer for smart mobilitets bærekraftighet. Sammenkoblede biler og lastebiler skaper en mulighet for økt sammenhengende og mer koordinert trafikk (Jeekel 2017). Førere kan finne det fristende å gjøre andre ting mens bilen kjører av seg selv, noe som svekker konsentrasjonen på trafikken. For privatbiler vil dette utgjøre en større trussel enn for lastebiler, ettersom en lastebil i de aller fleste tilfellene vil komme ut mindre skadd enn en privatbil som er mye mindre. Balansen mellom selvkjørende bilder og førerkonsentrasjon utgjør dermed uten tvil et dilemma for denne utviklingen.

Datainnsamling og bruken av denne dataen er en viktig faktor for smart mobilitets sosiale bærekraftighet (Jeekel 2017). Datadimensjonen berører mange felt innen smart mobilitet, men når det er snakk om persontransport og sosial bærekraftighet, handler det om data på kjøretøysrelatert sanntidsinformasjon. Denne dataen brukes hovedsakelig for å kartlegge hvordan man skal utnytte veiene mer optimalt, og kan derfor føre til en høyere grad av tetthet mellom biler på veiene og videre kan det føre til mer biltrafikk. I urbane områder kan dette skape helse- og sikkerhetsproblemer (Jeekel 2017). Men data på sanntidsinformasjon kan også føre til bedre utnyttelse av eksisterende kapasitet i både biler og lastebiler. En studie av Jou et al. (2005) konkluderte blant annet med at den farten som ble oppfattet av bil- og lastebilsjåførere på de mest belastede veiene – veiene med flest kjøretøy – varierte mer enn andre veier med færre biler. Dette betyr at sanntidsinformasjon om fartshastighet i trafikken kan bidra til å effektivisere trafikkflyten på de mest belastede veiene (Jou et al. 2005). Denne teknologien bør imidlertid ikke være for dyr, ettersom det kan føre til at et lite fåtall benytter seg av den, noe som kan virke svekkende for teknologiens formål. Effektene av denne teknologien kommer best frem dersom den er lett tilgjengelig og lett å bruke (Jeekel 2017).

### ***Veiledende prinsipper for bærekraftig utvikling (Lyons, 2004)***

I Lyons' artikkel (2004) blir det nevnt at i Storbritannia er det regjeringens uttrykte ønske om å redusere sosial ekskludering og sikre bedre livskvalitet for alle, både nå og i fremtiden. Et slikt ønske omfatter mål om økonomisk vekst, sosial fremgang, miljøvern og forsvarlig bruk av naturressurser sammen, snarere enn på andres (fremtidige generasjoners) bekostning. Med andre ord er bærekraftig utvikling ikke lenger bare drevet av økonomiske mål. Slike mål har hittil for transportsektoren diktert at trafikken må holdes i bevegelse - tid brukt på å reise og i trafikkork anses å være sløsende for økonomien (Lyons 2004).

Som det ble nevnt innledningsvis til dette underkapittelet, skal det her redegjøres for veiledende prinsipper for bærekraftig utvikling av transportsektoren. Prinsippene blir av Lyons (2004) beskrevet og stammer fra Storbritannias Tony Blair-regjering fra 1999. Disse prinsippene er i aller høyeste grad relevant i dag, og blir her presentert gjennom 10 punkt:

1. Sette mennesker i sentrum: bærekraftig utvikling må gjøre det mulig for mennesker å nyte bedre livskvalitet, så vel nå som i fremtiden.
2. Ha et langsiktig perspektiv: bærekraftig utviklingstankegang kan ikke begrense seg til livet til et parlament eller det neste tiåret.
3. Å ta hensyn til kostnader og fordeler: beslutninger må ta hensyn til et bredt spekter av kostnader og fordeler, inkludert de som ikke lett kan verdsettes i pengemessige termer.
4. Å skape et åpent og støttende økonomisk system: det må skapes forhold der handel kan blomstre og konkurranseevne kan fungere som en stimulans for vekst og større ressurseffektivitet.
5. Bekjempelse av fattigdom og sosial ekskludering: Alle skal ha muligheten til å oppfylle sitt potensial gjennom tilgang til offentlige tjenester av høy kvalitet, utdanning og sysselsettingsmuligheter, anstendige boliger og gode lokalmiljøer.
6. Respekt for miljøgrenser: det er grenser som ikke bør brytes hvis alvorlig eller irreversibel skade på noen aspekter av miljøet og ressursene skal unngås.
7. Forsiktighetsprinsipp: der det er trusler om alvorlig eller irreversibel skade, bør mangel på full vitenskapelig sikkerhet ikke brukes som en grunn til å utsette kostnadseffektive tiltak for å forhindre miljøforringelse.
8. Bruk av vitenskapelig kunnskap: når det er mulig, bør beslutninger tas i lys av vitenskapelig rådgivning eller forskning.
9. Åpenhet, informasjon og deltakelse: muligheter for tilgang til informasjon og deltakelse i beslutningsprosesser bør være tilgjengelig for alle.
10. Få forurensere til å betale: mye miljøforurensning, ressursutmattelse og sosiale kostnader oppstår fordi de ansvarlige ikke er de som bærer konsekvensene. Hvis forurensere blir tvunget til å betale for disse kostnadene, gir dette et incitament til å redusere skade og betyr at kostnadene ikke faller på samfunnet for øvrig.

I tillegg til disse prinsippene, supplerte Blairs regjering med ytterligere fem overordnede mål som er spesifikke for transportsektoren, og som kan knyttes direkte opp mot sosial- og miljøbærekraft:

1. For å beskytte og forbedre det naturlige miljøet.
2. For å forbedre sikkerheten for alle reisende.
3. Å bidra til en effektiv økonomi, og å støtte bærekraftig økonomisk vekst på passende og forsvarlige steder.
4. Å fremme tilgjengelighet til hverdagsfasiliteter for alle, spesielt de uten bil.
5. Å fremme integrering av alle former for transport og arealplanlegging, noe som fører til et bedre og mer effektivt transportsystem.

Vi kan her se hvordan bærekraftig utvikling allerede for over 20 år siden har vært en sentral forutsetning for fremtidens transportutvikling, og ikke minst hvordan dagens transportløsninger fremdeles ivaretar verdien med å tenke sosialt, økonomisk og miljømessig bærekraftig.

### **2.2.2 Aspekter som påvirker transportvalg hos bruker (Brukerpreferanser)**

Det skal ikke legges skjul på at dagens mobilitetssystem i høy grad er påvirket og utformet basert på brukerpreferansene. Det er ifølge Schulz et al. (2020) en beskjeden mengde litteratur på analyse av brukerpreferanser og strukturen av disse preferansene. Det lille som eksisterer av litteratur har også vært av lite betydning for smart mobilitet, ettersom det har vært for svakt eller vagt for å kunne generaliseres (Schulz et al. 2020). Men det kan trekkes ut noen elementer fra Schultz' et al. (2020) artikkel, som videre blir presentert. Her vil også elementer fra Lyons (2004) inkluderes.

#### ***Alder***

Alder har en signifikant påvirkning på brukerpreferanser for potensielle brukere. Informasjon om aldersrelaterte forskjeller på preferanser kan gi verdifull kunnskap om hvordan smarte mobilitetsløsninger skal utvikles (Schulz et al. 2020). De yngre generasjonene er mer åpne for mobilapper som et tilskudd til transporten, i form av billett kjøp via app på mobil. Samtidig er det viktig å fokusere på at det skal være enkelt og brukervennlig for alle å kunne kjøpe en billett gjennom en app på mobilen. Hva som er brukervennlig og lett, er ikke alltid i overensstemmelse.

### ***Geografisk bosted***

Et annet viktig element i hvordan brukerpreferansene kan variere, er basert på brukernes geografiske bosted. På grunn av lavere tilgjengelighet av alternative transporttjenester og ofte lengre pendleravstander, har folk som bor lengst unna sentrum sannsynligvis andre preferanser enn folk som bor i urbane områder (Schulz et al. 2020). Oppsummert vil en bedre kunnskap om preferansestrukturer, og forskjeller mellom potensielle kunder, hjelpe leverandører med å utvikle effektive forretningsmodeller og inntektsgenereringsstrategier for smarte mobilitetsapper som tilskudd til de fysiske transporttjenestene (Schulz et al. 2020). En studie av Porru et al. (2019) forsket på hvorvidt det kun var urbane strøk som fikk nytte av smart mobility. Det de kom frem til er at mulighetene for reisende/brukere, arealplanleggere og operatører er stort sett de samme for så vel landlige som urbane strøk. Skillet mellom landlige og urbane strøk, er at kompleksiteten av utfordringer i blant annet tilgjengelighet og datainnsamling er høyere i landlige områder kontra urbane (Porru et al. 2019). Resultatet kan her fortelle oss noe om at tilgjengelighet bør være mer prioritert for utformingen av fremtidige transporttjenester for landlige strøk. Et tiltak kan være å ansette sjåførere som bor i landlige strøk, da de vil ha muligheten til å både starte og avslutte vekten i sitt område. Slik kan ruten starte tidlig i området som er i periferien av byen.

### ***Dagens generelle brukerpreferansestruktur***

Som tidligere nevnt i teksten, er innholdet i preferansebegrepet varierende. Faktorer som geografisk bosted, alder, jobbsituasjon, helse og lignende, har en stor påvirkning på hva du som bruker av offentlig transport prefererer. Pakusch et al. (2018) gjennomførte en studie for å gi et forsøk på å forutsi hvilke transportmidler- eller tjenester brukere ville valgt basert på deres preferanser. Her kommer det frem at folk generelt har et ønske om å maksimere egeninteresse, og velger den transportmetoden som passer dem best. Samtidig er ikke brukere i stand til å samle inn nok informasjon om transporten får å kunne ta et rasjonelt valg. Fordelene ved en transporttjeneste påvirker bare valg av tjenesten dersom den blir oppfattet og verdsatt av brukeren. Hvis folk for eksempel tror at det vil være dyrere å ta buss enn med bil, vil de, selv om denne troen ikke er basert på fakta, unngå bussen. Ved beslutningstaking er den absolutte nytteverdien til et produkt eller en tjeneste mindre relevant enn forskjellene i nytte - en transporttjeneste brukes ikke på grunn av dets nytte i absolutte termer, men fordi dens nytteverdi settes bedre i forhold til andre alternativer. Når det gjelder å ta i bruk nye alternative reisemåter, må disse tilbudene derfor gi en relativ fordel i forhold til de tidligere brukte transportmetodene.

På en annen side, eksisterer det noen mer *generelle* preferanser som ikke er utelukkende spesifikke for enkelte brukere. I studiet til Pakusch et al. (2018) kommer det frem spesielt syv punkt som av brukere blir nevnt som preferanser for transport:

*Reisetid* (i) er den totale tiden som kreves for å gjennomføre en avstand fra A til B. Avhengig av transporttjeneste, inkluderer reisetiden ikke bare den faktiske reisetiden, men også forskjellige aktiviteter eller hindringer som å finne en parkeringsplass eller ventetider ved holdeplass.

*Reisekostnader* (ii) inkluderer alle kostnader for bruk av transporttjenesten. For brukerne er det ofte bare variable kostnader eller opplevde kostnader som er relevante. Forskjellige tjenester har forskjellig pris, så dette indikerer ikke at den billigste transporttjenesten er den som med nødvendighet er favorisert.

*Komfort* (iii) inkluderer alle funksjonene som gjør turen hyggelig for brukeren. Dermed består komfort av flere underattributter som setekvaliteten, sannsynligheten for å sitte, muligheten til å transportere varer, passasjerens privatliv, overfylt nivå og tidskvalitet på grunn av effektiv tidsutnyttelse.

*Fleksibilitet* (iv) refererer til muligheten til å bruke transporttjeneste etter eget skjønn og tilpasse den til egne behov.

*Tilgjengelighet* (v) baserer seg på to ledd. Det ene er at transporttjenesten må være tilgjengelig for en bruker, og det andre er at den er klar til bruk når brukeren ønsker eller trenger det.

*Reliabilitet* (vi) refererer til i hvilken grad en transporttjeneste gjennomfører en tur som ønsket eller planlagt. For å supplere her, kan det nevnes at det eksempelvis i Tromsø var en «trend» for bussene å være opptil 10-15 minutter bak planen. Dette ble en såpass allmenkjent ting, at folk ikke gikk til busstoppene før det hadde gått minst 5 minutter etter planlagt ankomst. Dette ble noe bedre etter at en sanntids-app for bussene i Tromsø ble lansert, men det hjalp lite etter hvert som det ble informert at bussen er ett minutt forsinket, og etter at det ene minuttet hadde gått, så ble appen oppdatert med at det er enda ett minutt til bussen går. En fikk med andre ord aldri nøyaktig informasjon på hvor bussen befant seg, eller hvor lenge det var til den

ankommer busstoppet. Verdien med en sanntids-app for bussene mister sin betydning når systemet er bygget på denne måten.

*Sikkerhet* (vii) beskriver tilstanden som gir passasjerer en følelse av tillit til at en transporttjeneste tar vedkommende trygt til en destinasjon.

Disse syv punktene oppsummerer det som i forskningen til Pakusch et al. (2018) blir nevnt som de hyppigst nevnte preferansene. Dette er ikke noen lokasjon- eller alderspesifikke preferanser, men mer grunnleggende preferanser som en bruker av offentlig transport kan kjenne seg igjen i, uansett hvor vedkommende bor eller hvor gammel vedkommende er.

### **2.2.3 Økonomisk argument (nytte-kostnadsanalyse)**

Delkapittel 2.2.1 Bærekraftsdimensjonene berørte deler av effektiviteten som bruk av smarte mobilitetsløsninger kan bidra med hvis implementeringen og oppfølgingen blir tatt på alvor, her blir spesielt transport- og bærekrafteffektivitet redegjort for. Men effektivitet vil i dette delkapittelet fokusere på forholdet mellom nytte og kostnad. Hvor kostbar må en smart løsning være for at man skal få nytte av det? Det finnes spesielt en metode som brukes, som det skal fokuseres på her. Videre vil denne metoden bli redegjort for, samt et eksempel/en case relatert til smart mobilitet vil relateres opp mot dette.

#### **Nytte-kostnadsanalyse**

Turečková and Nevima (2020) og Kolosz and Grant-Muller (2015) gir i sine artikler en adekvat forklaring på hvordan effektivitetsnivået på en smart løsning kan måles. Et av verktøyene som ofte brukes til å vurdere effektiviteten til planlagte vedtak er den såkalte nytte-kostnadsanalysen (cost-benefit analysis, CBA). Slike analyser brukes også til å vurdere foreslåtte smarte løsninger, noe som betyr at dette er den mest egnede metoden for å utvikle en mening i beslutningsprosesser (Turečková and Nevima 2020). I offentlig sektor er fortjenesten til det offentlige, i stedet for fortjenesten til investorer, avgjørende. Nytte-kostnadsanalyse er etablert basert på vurderingen av alle implisitte og eksplisitte kostnader og fordeler, som kvantifiserer investeringens innvirkning på samfunnet (Kolosz and Grant-Muller 2015, Turečková and Nevima 2020). Nytte-kostnadsanalyse gir ulike fordeler gjennom å måle den bærekraftige ytelsen til smarte løsninger. Den bruker etablerte økonomiske prinsipper for å tildele verdier og vurderer deretter om hvorvidt investeringen er



verdt samfunnet fra et holistisk perspektiv. Det kan også være nødvendig for å sikre offentlig- eller privat sektorfinansiering. I dagens politiske situasjon kan dette føre til prioritering av miljømessig bærekraftige løsninger (Kolosz and Grant-Muller 2015).

### *Nytte-kostnadsanalyse i praksis (eksempel/case)*

Lai, Carsten, and Tate (2012) gjennomførte en nytte-kostnadsanalyse for reduksjonen av bilulykker og drivstoffbruk for «Intelligent Speed Adaptation» (ISA). De så på hvordan virkningene av ISA ville utarte seg basert på om kravet for bruk av ISA kom fra en markedsdrevet eller et autoritetsdrevet scenario. Forskjellen mellom disse to scenariene er at den markedsdrevne refererer til at førere tar i bruk ISA fordi de vil, mens den autoritetsdrevne er mer fokusert på at adapteringen av ISA blir mer oppfordret, eller til og med påtvunget.

Her ble det vurdert tre former for ISA som potensielt kunne bli gjennomført. Den første er *Advisory ISA* der føreren av bilen blir informert om at vedkommende kjører over den anbefalte fartsgrensen. Den andre er *Voluntary ISA* der fartsinformasjon er koblet opp mot bilens motor- og bremsesystem. Dette kan gi ISA muligheten til å automatisk bremse når farten overstiger det anbefalte, men det gir også mulighet for føreren å ignorere systemet. Til slutt er det *Mandatory ISA* som er lik *voluntary ISA*, bare at føreren ikke har muligheten til å overkjøre eller ignorere systemet. Etter inntektsgenerering av potensielle fordeler, ble kostnadene ved å iverksette ISA også analysert slik at nytte/kostnad-forholdet kunne beregnes. Dette nytte/kostnads-forholdet kan sees på som en indikasjon på om det er grunnlag for å fortsette ISA-implementeringen, eller uansett hvilken smart løsning det er snakk om, med den begrunnelse at de samlede fordelene som akkumuleres over perioden oppveier klart kostnadene ved å investere i prosjektet (Lai, Carsten, and Tate 2012).

Resultatet av denne analysen var at den autoritetsdrevne scenario ville, etter en 60 år periode, gi mer enn dobbelt så høy nytte enn den markedsdrevne. Et annet resultat som er interessant å merke seg, er at det vil ta 15 år før nytten av ISA ville vise seg. De første 15 årene vil det koste mer enn det er til nytte (Lai, Carsten, and Tate 2012). Dette er ett av mange eksempler på hvordan en kan bruke nytte-kostnadsanalyse for å vurdere smarte løsninger innen smart mobilitet. Videre vil det tas høyde for de forskjellige effektivitetsdimensjonene.

## **2.2.4 Et system preget av robusthet**

Gilsing et al. (2018) og Schulz et al. (2020) skriver om det som i dag preger de tjenstedominerte forretningsmodellene innen smart mobilitet, samt hvordan dagens mobilitet har gjennomgått et skift fra en varedominerende til en tjenstedominerende logikk. Her kommer det frem at det er nettopp den tjenstedominerende naturen i modellene som er årsaken til at tjenestene blir dynamiske og kortvarige – ettersom brukerpreferanser er komplekse og endrer seg som resultat av den immaterielle naturen til tjenestene som tilbys (Gilsing et al. 2018, Grefen and Turetken 2018). Resultatet er at disse tjenstedominerende forretningsmodellene raskt må konstrueres, rekonstrueres og dekonstrueres, og legger stor vekt på den legitime og levedyktige utformingen av disse modellene (Gilsing et al. 2018). Det er samtidig viktig å merke seg det brede landskapet av potensielle interessenter i smart mobilitetsdomenet. Dette inkluderer offentlige aktører og bedrifter, kunder og brukere, tjenesteleverandører og private selskaper. For leverandører av disse smarte mobilitetstjenestene, er det ikke en enkel oppgave å identifisere interessenters roller og behov. Dette skyldes at forskjellige interessenter har forskjellige mål og behov (Gilsing et al. 2018, Grefen and Turetken 2018).

Robustheten til et offentlig transportsystem, er evnen til å motstå eller raskt komme seg etter forstyrrelser som planlagte vedlikeholdsstengninger, eller ikke-planlagte infrastruktur- og kjøretøyfeil (Cats and Jenelius 2015). Hvor robust systemet er, avhenger av hvor redusert systemets ytelse ble under forstyrrelsen. Det må samtidig understrekes at det kan oppstå variasjoner i reiseforhold, i form av dårlig vær, men et robust og smart transportsystem skal håndtere dette uten at det fører til negative opplevelser for reisende. På sikt vil et robust transportsystem, gjennom den ønskelige evnen til å håndtere ulemper, kunne føre til lavere kostnader for samfunnet (Cats and Jenelius 2015, Melo, Macedo, and Baptista 2017).

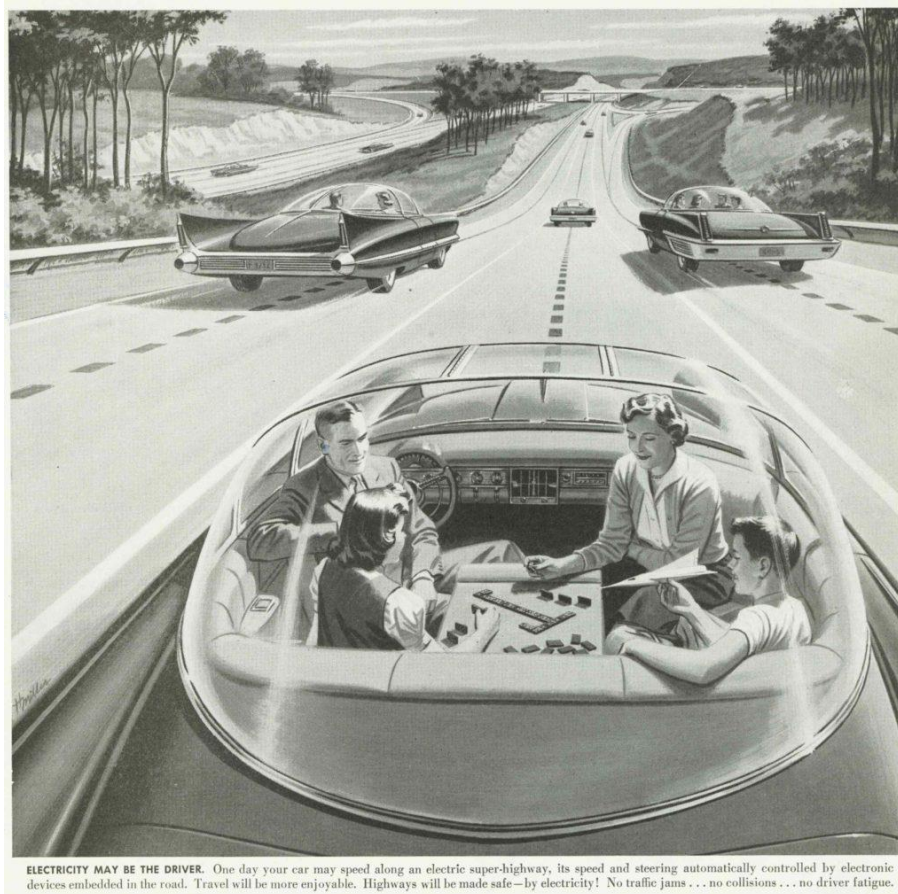
## **2.3 Trender ved utvikling av smarte mobilitetsløsninger**

Smart mobilitet er i dag et sentralt område for innovasjon, og industrien forventes å fortsette å øke betraktelig i verdi i tiden fremover. Men smart mobilitet er også sterkt avhengig av digitale nettverk, i tillegg til mobile og fysiske objekter og brukere, samtidig som settes høye forventninger til datainnsamling og analyse (Sourbati and Behrendt 2020). Trendene innen smart mobilitet er de ideer som brukere, industri og offentlige aktører er mest opptatt av når

det kommer til utforming og utvikling av verktøy. Dette kapittelet skal fokusere på de mest nevnte trendene for utviklingen av smart mobilitet.

### **2.3.1 Autonome kjøretøy**

En av de viktigste trendene innen smart mobilitet, er assimilering av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) og andre smarte og høyteknologiske innovasjoner. Dette omfatter hovedsakelig utviklingen av tilkoblede og autonome kjøretøy som har til felles at de er styrt av mer eller mindre den samme teknologien. Målet for disse autonome kjøretøyene er å forbedre transportsystemet hovedsakelig gjennom å øke effektiviteten (Noy and Givoni 2018). Autonome kjøretøy er et relativt gammelt konsept som kan dateres tilbake til starten av 1900-tallet (Weber 2014). Det er imidlertid viktig å skille mellom autonome biler og andre kjøretøy som fly. Biler er nødt til å navigere gjennom gater og samtidig ta hensyn til andre kjøretøy, noe som gjør den selvkjørende teknologien noe mer krevende for biler. I avisen Saturday Evening Post fra 1950-årene (*figur 2*) kan en se et bilde av en familie som spiller et brettspill samtidig som de sitter i en selvkjørende bil. Dette var på den tiden en noe urealistisk visjon nærmere enn en realitet, og vi har fremdeles til den dag i dag ikke helt klart å gjøre denne visjonen om til en realitet. Det nærmeste eksempelet vi har i dag er Teslas autonome biler, som i bunn og grunn ikke er helt autonome. Disse bilene krever at man som bilfører er nødt til å følge med på veien stort sett hele tiden, ettersom feil ved flere anledninger har oppstått og forårsaket dødsfall (Fluhr 2018, Thorbecke 2020).



**Figur 2:** Fremtidens førerløse biler, annonse for “America’s Electric Light and Power Companies”, *Saturday Evening Post*, 1950-årene. Opphavsrett: The Everett Collection.

Selvkjørende kjøretøy utgjør dermed en viktig del av trendene innenfor smart mobilitet, men på hvilken måte vil fremtidens smarte mobilitet og transport bli påvirket av dette? Videre vil det bli redegjort for de feltene der selvkjørende kjøretøy bidrar mest.

### **Veisikkerhet**

En stor andel av ulykker i dag kan unngås ved å bruke autonome kjøretøyer, og ettersom den største forstyrrelsesfaktoren er mennesket, gir det fullstendig mening at det er et mål om å oppnå fullt autonome kjøretøy i fremtiden (Dia 2016, NHTSA). Gjennom nøye gjennomtenkt bruk av *artificial intelligence*-algoritme (AI), vil kjøretøy med tiden komme opp på et nivå der de ikke vil gjøre feil slik som mennesker gjør. Disse maskinene vil for eksempel ikke miste kontrollen på bilen på en glatt vei på grunn av at den har fått noe i øyet eller sovnet av bak rattet. Dette har blitt forsket på tidligere, og en artikkel av Varma et al. (2012) beskriver hvordan en utmattelsesmonitor kan bli brukt på mennesker for å se hvor konsentrert føreren

er, og kan dermed også bli brukt for å forutse om føreren er i ferd med å sovne av eller miste kontroll på rattet.

Hvis forskere kan leve opp til dette løftet med å få selvkjørende biler til å komme på et null-feil-nivå, vil antallet dødelige trafikkulykker minimeres betraktelig, og dette vil videre utgjøre en av de mest vellykkede folkehelseinitiativene noensinne. Potensialet for berging av liv med denne teknologien er på samme nivå som effekten av moderne vaksiner (Dia 2016). Hvert år dør det, ifølge Centers for Disease and Prevention, omtrent 1,4 millioner mennesker i trafikken – nesten 3 700 daglig (CDC 2020). Dette er et stort, globalt problem, og en kan her se hvorfor sikkerhetsfordelene ved autonome kjøretøy har fått så mye støtte.

### **Bileiere**

Det har med tiden blitt en trend for mennesker å velge å ikke eie en bil, spesielt de som bor i urbane strøk (Dia 2016). Dette har blant annet banet vei for bedrifter som Trondheim Bilkollektiv, der du kan bli medeier av en bil for et bestemt beløp, så kan du bruke bilen når du trenger eller har behov for det (Bilkollektiv 2020). Andre trender som har blåst opp de siste årene, som resultat av at mennesker benytter seg mer og mer av offentlig transport, er Mobility as a Service (Expósito-Izquierdo, Expósito-Márquez, and Brito-Santana 2017). MaaS blir redegjort for senere i kapitlet. For denne studiens relevans, vil fokuset innenfor selvkjørende kjøretøy være på selvkjørende/autonome busser.

### **Infrastruktur, byplanlegging og arealbruk**

Fremveksten av selvkjørende biler vil endre måten folk navigerer og får tilgang til informasjon, og ikke minst måten man samhandler på. Dersom færre som bor i byer kjøper biler, vil det med tiden ikke være behov for like mange parkeringsplasser, noe som vil gi muligheten for å bruke dagens parkeringsplasser til andre formål (Dia 2016). Dette vil dermed endre fremgangsmåten for byplanlegging og arealbruk. Infrastrukturen vil eksempelvis også bli påvirket gjennom behovet for mer eller mindre perfekt skiltede veier. Teslas selvkjørende funksjon består av eksterne kameraer, radar og 12 sensorer (Tung). Disse bruker bilder fra den virkelige verden for å avgjøre fartsgrense, nærhet til kant og andre kjøretøy eller mennesker. For at denne funksjonen skal fungere bedre, er det et behov for at infrastrukturen blir utformet basert på hvordan det best vil tjene selvkjørende kjøretøy.

### 2.3.2 Mobility as a Service

I dette kapittelet skal det redegjøres for konseptet bak Mobility as a Service (MaaS) samt hvordan og hvorfor det knyttes opp mot smart mobilitet.

#### Konseptet

I korte trekk, kan Mobility as a Service (MaaS) defineres som skiftet fra eierskap til bruker (Docherty, Marsden, and Anable 2018). Dette vil si at brukeren kan benytte seg av forskjellige transportmidler (biler, sykler, buss og taxi) uten å være eieren av disse midlene. Tidligere ble Trondheim Bilkollektiv nevnt, som er et eksempel på bildeling innenfor MaaS. Det er flere land som har slike ordninger – I Finland har de noe som heter Whim – hvor de har utvidet tjenesten til å gjelde alle former for transport, ikke bare biler (Whimapp 2016). Det er her begrepet *servitization* kommer inn. Denne trenden har vi sett mye av blant bedrifter den siste tiden. Bedrifter vender fokuset mer og mer mot å tilby en tjeneste med produktet sitt, enn bare et produkt som blir solgt gjennom en transaksjon (Lightfoot, Baines, and Smart 2013). Dette er fordi det er mer verdi i å ha en stamkunde enn en vanlig engangskunde som kun kjøper produktet. Et produkt er som regel også et engangskjøp, mens en tjeneste kan bli gjentatt flere ganger – noe som genererer mer inntekt for bedriften.

Videre defineres MaaS gjennom tre prinsipielle karakterer (Barreto, Amaral, and Baltazar 2018):

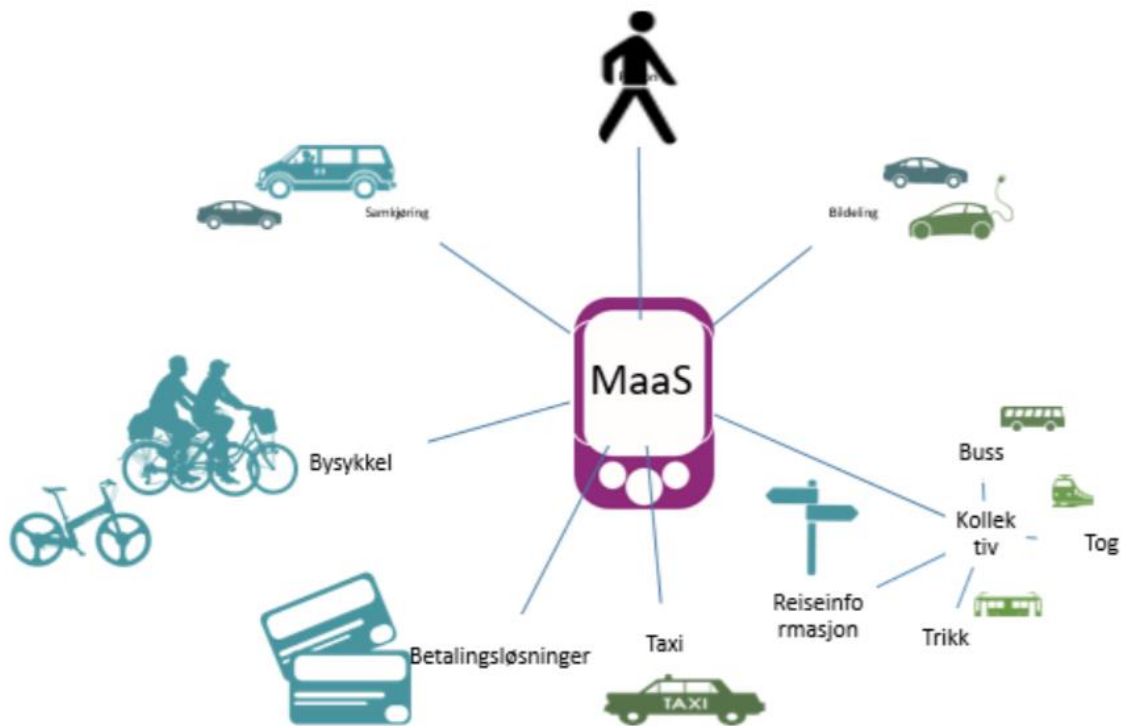
*Transport on-demand/transport på forespørsel:* MaaS skal tilfredsstille brukerens behov for en rekke tjenester innen transport. Ettersom forskjellige brukere har forskjellige behov, vil et MaaS-system finne den mest hensiktsmessige løsningen for den spesifikke brukeren (Barreto, Amaral, and Baltazar 2018). Blant transportmidlene finner vi offentlig transport – buss og tog – samt taxi, billeie og sykkeldeling.

*Abonnementstjeneste:* Et av målene med MaaS er at brukerne kun skal ha ett abonnement som skal gjelde alle former for transport som eksisterer i byen (Barreto, Amaral, and Baltazar 2018). På denne måten betaler du et beløp for en bestemt periode, og kan benytte deg av de tilgjengelige transportmidlene. Et eksempel på dette finner vi eksempelvis i Sverige, med bedriften «Drive Sweden» som har tatt i bruk et slikt MaaS-system (<https://drivesweden.net>).

*Potensiale og muligheter:* MaaS kan bli brukt for å tilegne seg ny og verdifull informasjon om tilgjengeligheten til forskjellige transportmidler og dynamikken mellom dem (Barreto, Amaral, and Baltazar 2018). Ved å se på den innhentede dataen, kan en se hvilke muligheter som ikke har blitt tatt hensyn til, og dermed bruke dette for å forbedre MaaS-systemet. Dataen kan samles gjennom å sette små sensorer på forskjellige transportbiler og -busser, slik som MIT (2020) har gjort i prosjektet «City Veins». Prosjektet gikk ut på å sette lavkost-sensorer på biler for å samle data om klimaet i byen. Dette viste seg å være veldig kostnadseffektivt, og ga samme resultat som større og dyrere sensorer – sensorene på bilene kostet en brøkdel av hva de stasjonære og mer tradisjonelle sensorene gjorde (MIT 2020).

### **Kjernen i MaaS**

En sentral drivfaktor bak MaaS er såkalte «on-demand» forretningsmodeller (Castellano 2020). Endringer i transportnæringen fører til et skift fra kjøretøysentriske system til mer effektive forbrukersentriske system. MaaS har i nyere tid satset mer på mikromobilitet – bruken av sykler og sparkesykler – så vel som biler. Kjernen i dette er at disse tilbudene skal være tilgjengelige når brukere har behov og vil ha det – derav begrepet «on demand». Mikromobilitet har vist seg å være svært brukbart for de som bor i bysentrum og som ønsker å forflytte seg over kortere avstander (Castellano 2020, Aarhaug 2017). Figur 3 av Aarhaug (2017) illustrerer en MaaS-løsning der alle forskjellige funksjoner innen mobilitet (reise/forflyttelse) kan kombineres til en og samme app, noe som effektiviserer reisen for forbrukeren.



*Figur 3: MaaS som koordinerende enhet, og aktør mellom den reisende og transportmidlene. Fra «Bare Ma(a)S? – Morgendagens transportsystem i storbyregioner?» Av J. Aarhaug, 2017, Transportøkonomisk institutt.*

### Oppsummering

Avslutningsvis gir MaaS ønsket fleksibilitet; å la pendlere bygge egne reiser for egne preferanser, og tilby en skreddersydd og praktisk mobilitetsløsning for de som ønsker det. MaaS-utviklingen kan føre til en endring i dagens offentlige transport ved at flere benytter seg av offentlig transport og lar private biler stå. Integrasjonen av MaaS-systemer i offentlig transport kan fremmes med en åpen distribusjon av mobilitetsplattformer, for eksempel slik Drive Sweden har gjort, som integrerer alle forskjellige typer transport i storbyer. Etablering av et MaaS-system i storbyer er veldig gjennomførbart, forutsatt at det eksisterer et praktisk og godt etablert tilbud av transporttjenester. Det er også forutsatt at brukere er i stand til å bruke smarttelefonen sin til slike tjenester (Aarhaug 2017).



## 2.4 Offentlige aktørers rolle i utvikling av smart mobilitet

Hvor vesentlig er det at offentlige aktører, både lokale og nasjonale, har en finger med i smarte mobilitetsprosjekt? Dette kapittelet skal gi et svar på dette spørsmålet. Men før dette spørsmålet blir besvart, er det behov for en redegjørelse for konseptet bak roller, og hva roller er, ettersom dette vil gjøre det lettere å definere offentlige aktørers roller i diskusjon/analysedelen. Til slutt i dette kapittelet vil fokuset gå over til roller som er spesifikke for offentlige aktører når det kommer til deltagelse i smarte mobilitetsprosjekt, og her brukes spesielt Kronsell and Mukhtar-Landgren (2018) som har utviklet tre hovedroller. En viktig bemerkning her er at offentlige aktører og myndigheter blir brukt om hverandre i denne studien. Begge refererer til offentlige etater.

### 2.4.1 Konseptet

Det finnes grunnleggende forskjellige perspektiver på innholdet roller som et konsept. Roller som en *funksjon* viser til at individer tar eller spiller disse rollene. Roller som *interaksjon* viser til at individer har en økt grad av frihet til å kunne lage en forhåndsgitt rolle. Til slutt vektlegger det *konstruktivistiske* perspektivet på roller at individer bruker, lager eller forhandler seg til forskjellige roller (Wittmayer et al. 2017). Videre argumenterer Wittmayer et al. (2017) for at disse rollene kan beskrives som et sett med identifiserbare aktiviteter og holdninger som brukes av en aktør for å gjenkjenne gjentatte situasjoner. Dette antyder at roller kan beskrives som idealtyper, men at de er sosialt konstruerte og derfor åpne for forhandlinger og endringer. Her vektlegges det tre perspektiver: (1) roller som identifiserbare aktiviteter og holdninger, (2) roller som ressurs, og (3) roller som grenseobjekter (informasjon som kan brukes på forskjellige måter og tolkes forskjellig). Disse perspektivene tillater oss å forstå roller som et samspill mellom stabilitet og endring, relatere roller til endring i sosiale systemer og ta politiske og maktaspekter i betraktning (Wittmayer et al. 2017). Videre skal disse tre perspektivene redegjøres for med vekt på forskjellige syn på roller (funksjon, interaksjon og konstruktivistisk perspektiv).

#### **Roller som identifiserbare aktiviteter**

Et av de mest fremtredende perspektivene på roller er det funksjonalistiske perspektivet. Her vektlegges sosiale posisjoner (roller) som noe universalt og ledet av et sett med kollektive forventninger, eksempelvis normer og preferanser. Roller vedtas av representanter basert på

karakteristisk oppførsel. Det å være en borger er en rolle - eller en sosial posisjon - og er ledet av atferdsmessige forventninger som eksempelvis å stemme ved valg. Disse forventningene er knyttet til normer og tro, fordi roller kan vedtas på passende og upassende måter. Å påta seg en rolle på en upassende måte, for eksempel gjennom å begå en kriminell handling, vil man dermed få en straff. På denne måten blir roller sett på som kilder for sosial konformitet i et funksjonalistisk perspektiv. Dette begrenser også roller og gir de lite rom for fleksibilitet, variasjon eller personlig handlefrihet (Saalfeld and Müller 1997, Wittmayer et al. 2017). Kritikk på dette perspektivet kan kobles til det faktum at individuell atferd ikke utelukkende kan forklares som et resultat av dens funksjon innen et sosialt system – samfunnet. Årsaken til dette kan være at de normer og forventninger til rollene setter enkeltindivider i forskjellige posisjoner. Universelle forventninger vil uten tvil være mer fordelaktige for enkelte enn andre (Saalfeld and Müller 1997).

Interaksjon-perspektivet på roller gir mer rom for handlefrihet. I stedet for å ta roller som er universale, er dets fokus på hvordan roller opprettes eller lages: hvordan roller blir adoptert, tilpasset, vedtatt, utført og laget av et individ? Dette perspektivet starter fra individet (i stedet for fra den forhåndsdefinerte sosiale posisjonen) og fokuserer på rollebestemmelse og dens innflytelse på innehaveren av rollen, samt evolusjon av roller gjennom interaksjon (eksempelvis spørsmål som identitet og selvrepresentasjon). Som sådan har det blitt kritisert for ikke å ta hensyn til bredere samfunnsmessige sammenhenger, inkludert spørsmål om makt, politikk og strukturelle begrensninger (Wittmayer et al. 2017). Annen kritikk er at det innenfor dette perspektivet blir brukt uklare definisjoner og at det ikke tar høyde for strukturelle begrensninger som kan påvirke atferd (Saalfeld and Müller 1997).

Ved å kombinere funksjons- og interaksjonsperspektivene, kan en rolle blir definert som et omfattende mønster for atferd og holdninger, som utgjør en strategi for å takle et tilbakevendende sett med situasjoner, som er sosialt identifisert - mer eller mindre tydelig - som en enhet (Wittmayer et al. 2017). En sosial rolle spilles identifiserbart av forskjellige individer, og gir et viktig grunnlag for å identifisere og plassere personer i en gruppe, organisasjon eller samfunn og kan tenkes å bestå av rettigheter og plikter, eller forventet oppførsel, forutsatt at disse vilkårene tolkes bredt. Her understrekes det rolleendring som en endring i den felles forståelsen og gjennomføringen av typiske rolleprestasjoner og rollegrensninger. En rolle kan endres på forskjellige måter: i) en ny rolle kan opprettes, ii) en etablert rolle kan oppløses, iii) en rolle kan endres kvantitativt (eksempelvis tillegg eller

reduksjon av plikter eller rettigheter, gevinst eller tap av makt), eller iv) det kan endres kvalitativt (eksempelvis substitusjon av elementer, nyfortolkning av mening og høy grad av endring i forskjellige elementer). I tillegg står ikke en rolle alene, men bærer alltid et forhold til en eller flere andre roller. Endring i en rolle betyr alltid endring i et rollesystem (Saalfeld and Müller 1997, Turner 1990, Wittmayer et al. 2017).

### **Roller som en ressurs**

Dette perspektivet baserer seg på antagelsen om at sosiale strukturer kontrollerer, og reproduseres av, handlinger i en dynamisk prosess (dvs. strukturering). Roller blir sett på som kulturelle gjenstander - sosiale konstruksjoner som er allment anerkjent som legitime og normale trekk i den sosiale verden. Som kulturobjekt har roller en praktisk virkelighet ettersom de antas å være virkelige – en interaktiv virkelighet og en symbolsk virkelighet for de troende (Callero 1994, Wittmayer et al. 2017). Roller som kulturobjekter er med andre ord kognitive representasjoner som overskrider bestemte situasjoner.

Roller blir ikke sett på som konsekvenser av en forhåndsbestemt sosial posisjon, men som ressurser som kan brukes til å vedta slike posisjoner og dermed etablere sosial struktur. Roller anses å være både kulturelle forutsetninger og sett med regler som blir tatt for gitt, som styrer handling og ressurser som kan brukes til å oppnå visse praktiske mål. Roller blir innenfor dette perspektivet brukt som et middel for å oppnå handlingsfrihet og et organiseringskonsept som brukes av aktører når de trenger det. I stedet for å spille en rolle (funksjonalistisk perspektiv) eller lage en rolle (interaksjonsperspektiv), anses individer her for å bruke roller for å konstruere selvet og som en ressurs for å få tilgang til kulturelle, sosiale eller materielle ressurser (Wittmayer et al. 2017). Individet bruker dermed rollekonseptet for å realisere seg selv og sine behov, og roller er her et verktøy eller en ressurs i hendene på individet.

### **Roller som grenseobjekter**

Dette perspektivet vektlegger at roller, identiteter og strukturer alltid er i endring og aldri er stabile. Disse må snarere behandles som midler eller verktøy for å styre våre handlinger på et bestemt sted og tidspunkt. I stedet for å være forhåndsdefinerte og statiske, er roller som eksempelvis politikere og innbyggere i stadig endring. Roller bygger bro på det individuelle og samfunnsmessige nivået ved at de er mellomliggende og midlertidige resultater av deres interaksjoner. Her går en vekk fra funksjon og interaksjon, og fokuserer på den sosialt innebygde prosessen med rollebygging. Roller blir sett på som grenseobjekter –

mellomliggende enheter for tolkning av definisjoner og meninger (Wittmayer et al. 2017).

## **2.4.2 Offentlige aktørers rolle**

### **Verktøy for miljøstyring**

Politiske beslutningstakere, utøvere og forskere har blitt stadig mer interessert i innovative tilnærminger til miljøstyring. Slike innovasjoner viser en overgang fra tradisjonell forskriftsmessig miljøregulering kjennetegnet ved kommando og kontroll fra statlig hold, til styringsverktøy som oppfordrer til selvbestemt organisering og markedsløsning. Videre vises det også tendenser til en overgang fra statlige myndighet som øverste kommandør, til involvering av ikke-statlige interessenter i miljøstyringen. Dermed får ikke-statlige interessenter en mer sentral rolle enn statlig myndighet i enkelte prosjekt (Van der Heijden 2015b). Frivillige miljøprogrammer (voluntary environmental programs, VEPs) er et typisk eksempel på innovative miljøstyringsverktøy. Enkeltpersoner og organisasjoner som deltar i slike prosjekt/program, forplikter seg til å endre atferd på en slik måte at de skaper ønskede samfunnsresultater utover det som kreves av statlig regulering. Til gjengjeld for dette mottar de eksklusive belønninger, for eksempel merkevarebygging av deres varer og tjenester, eller muligheten til å vise frem bransjeledelse (Van der Heijden 2015b).

Frivillige miljøprogrammer betraktes som et alternativ, med høyt potensiale, til statlig miljøregulering. Det forventes at de klare fordelene for deltakere gjør dem villige til å delta i slike program og samtidig overholde kravene som legges opp. Imidlertid er det noe uklart hvor mye disse programmene lever opp til forventningene. Det er uten tvil et behov for å utvikle en bedre forståelse av implementeringen av slike program i bedrifter, og dette vil være vesentlig for fremtidens frivillige miljøprogram (Van der Heijden 2015b). En viktig faktor for en vellykket implementering av slike program, er rollen som statlige aktører har. Det eksisterer i dag en rekke frivillige miljøprogram som viser et klart og tydelig engasjement fra myndighetenes side, både lokalt og nasjonalt. Enkelte program er til og med fullt utviklet og implementert av myndighetene i landet (Van der Heijden 2015b).

### **Rollene**

De roller som skal redegjøres for her er hentet fra Van der Heijden (2015a) og Kronsell and Mukhtar-Landgren (2018). Begge artikler har meget interessante vinklinger på offentlige aktørers roller for slike miljøprosjekt, der smart mobilitet kan bli kategorisert under. Det er

viktig å bemerke seg at en offentlig aktør kan kjennetegnes ved flere roller innen et prosjekt. Disse rollene vil i denne studien ha en sentral posisjon for analysen av smarte mobilitetsprosjekt i Norge.

### ***Van der Heijden***

Van der Heijden (2015a) nevner i sin artikkel fem sentrale roller som offentlige aktører kan ha i prosjekt. Disse vil bli redegjort for her:

*(i)* Administrativ støtte: Som administratorer kan statlige aktører gi legitimitet for et prosjekt i øynene til den større offentligheten. Dette kan være et incitament for potensielle deltakere, og generelt innbyggerne, til å ha mer tro på prosjektet og skape mer engasjement rundt det. De kan gjøre det lettere for deltakere å delta gjennom administrativ støtte. I administrative roller kan statlige aktører også betraktes som nøytrale aktører av ikke-statlige deltakere, noe som fører til at sistnevnte er mer villige til å bli involvert. Men her er det viktig å nevne at forholdet mellom den administrative rollen og resultatene fortsatt er noe uklart. Likevel har Van der Heijden (2015a) identifisert en positiv sammenheng.

*(ii)* Finansiell/økonomisk støtte: Offentlige aktører kan gi økonomisk støtte til et prosjekt som et insentiv for å tiltrekke deltakere. Dette kan ta bort den økonomiske risikoen til deltakerne for å bli med i prosjektet, eller bare redusere kostnadene for å oppnå målene med prosjektet. Igjen identifiserer Van der Heijden (2015a) en positiv sammenheng mellom denne rollen og resultatene.

*(iii)* Overvåking og håndhevende myndighet: Uten meningsfull overvåking og håndheving forventes ikke et prosjekt å oppnå de tiltenkte resultatene. Statlige aktører anses å være godt egnet til å tilby former for håndhevingskapasitet som er ment for å sikre at deltakere oppfyller sine forpliktelser. Overvåking og håndheving kan avdekke atferd som ikke er i tråd med prosjektets deltakelseskriterier, og dermed klare å endre det. Selv om streng håndhevelse av prosjektets deltakelseskriterier kan være lite attraktiv for potensielle deltakere, er det vesentlig for å sikre et godt utfall av prosjektet. Det forventes at statlig involvering i overvåking og håndhevelse vil påvirke resultatene positivt, men forholdet mellom denne rollen og resultatene er fremdeles noe uklart og vanskelig å måle (Van der Heijden 2015a).

(iv) **Markedsføring:** Offentlige aktører har evnen til å være godt egnet til å samle inn og dele ut funn av prosjektet, som vil gi en positiv omtale for prosjektene. Andre felt der offentlige aktører er godt egnet, er å standardisere god praksis og replikere suksesshistorier utover deltakerne av disse prosjektene. Videre er det også godt posisjonert til å tiltrekke medieoppmerksomhet, som igjen kan tiltrekke nye deltakere. Samtidig kan de selv belønne prosjektledere på offentlige nettsteder, som kan stimulere deltakerne til å prestere i tråd med prosjektets mål. Van der Heijden (2015a) finner en positiv sammenheng mellom denne rollen og prosjektresultater i sin artikkel.

(v) **Kunde:** Som kunde kan myndighetene kreve at varene og tjenestene de kjøper oppfyller spesielle mål for bærekraftkrav, som kan passe til deres større bærekraftige politikk. De kan til og med kreve at varene og tjenestene de kjøper oppfyller bestemte prosjektstandarder. På grunn av offentlig etterspørsel kan leverandører bestemme seg for å bli med i et slikt prosjekt og levere varer og tjenester som oppfyller kravene i dette prosjektet. Myndighetene vil gjennom kjøp av varer og tjenester kunne motivere aktører til å delta aktivt i slike prosjekt, ettersom sikkerheten for markedsoverlevelse her er god. Van der Heijden (2015a) finner her og en positiv sammenheng.

Avslutningsvis understreker Van der Heijden (2015a) at myndigheter ofte tar mer enn en rolle i slike prosjekt. Samtidig vil rollen som kunde også gi økonomisk støtte til prosjektet, sånn sett vil denne rollen gi en dobbel effekt.

### ***Kronsell og Mukhtar-Landgren (2018)***

Kronsell and Mukhtar-Landgren (2018) har i sin artikkel tre deltakende roller for myndighetene, og en ikke-deltakende rolle. Den ikke-deltakende rollen er kjennetegnet ved, som navnet sier, at myndighetene ikke tar noen form for kontroll eller deltakelse i prosjektet, og holder seg utenfor. Dette kan gi prosjektet en større utfordring, spesielt når det kommer til smarte mobilitetsprosjekt der en er avhengig av flere felt i samfunnet som lokale myndigheter styrer, eksempelvis infrastruktur. Videre skal de tre rollene bli redegjort for, før en sammenligning av dem og de fem tidligere av Van der Heijden (2015a) blir gjort.

(i) **offentlige aktører som promotører:** Myndighetenes rolle som promotør kan forstås innenfor sammen av samarbeidsstyring - en rolle som understreker myndighetenes styringskapasitet og ambisjon i samarbeid. I denne forbindelse kan samarbeid sees på som et

politisk instrument som brukes av myndighetene, og rollen som promotør kan - i sin mest omfattende konseptualisering - forstås innenfor den hierarkiske logikken, som strengt ovenfra og ned med offentlige aktører som initierer, finansierer og implementere prosjekt alene.

Kronsell and Mukhtar-Landgren (2018) understreker at dette svært sjeldent var en realitet i deres forskning. I stedet ligner promotør-rollen i denne samarbeidskonteksten det som i litteraturen er beskrevet som statssentrerte- eller metastyringsprosesser der politikk helt eller delvis (i) er initiert av myndighetene, men som likevel omfatter styringsmekanismer som ikke bare hviler på myndighet og sanksjoner fra myndighetene. Myndighetene styrer innenfor styringsstrukturer på forskjellige måter, inkludert å ta organisatorisk ansvar, bruke former for informasjons- eller kunnskapsadministrasjon og / eller (ii) tildele økonomiske ressurser eller delta aktivt i å skaffe midler. I denne forbindelse inkluderer prosesser en eller annen form for direkte eller indirekte (iii) kommunal ledelse. Det er en rekke måter å forstå variasjonen i denne rollen på, inkludert graden av engasjement for klimaspørsmål, støtte fra lokalsamfunnet, men også tilstedeværelsen av nasjonale eller regionale programmer for finansiering. I tillegg er funksjonen til myndigheter knyttet til legitimitet og troverdighet, selv når samarbeid er i form av vanlige problemformuleringer og -løsninger, eller økonomiske bidrag. I denne sammenheng kan myndighetenes dominerende rolle tilskrives deres formelle rolle i det hierarkiske rammeverket. Her kan det forventes at kommuner påtar seg en pådriverrolle innen politikkområder som er (iv) relatert til opplevde urbane saker eller forpliktelser. Denne indikatoren kan relateres til jurisdiksjonen til lokale myndigheter, men den kan også forstås innenfor rammen av en prosess med å engasjere seg i åpen politisk praksis med strategisk urbanisme der klima-, miljø- og bærekraftsspørsmål blir integrerte deler av den urbane dagsorden (Kronsell and Mukhtar-Landgren 2018).

Basert på dette argumentet, kan myndighetens rolle ikke bare fremme, men også hemme utviklingen av prosjektet. Kommuner kan hemme en prosess på en aktiv måte, eksempelvis som et resultat av politiske prioriteringer, men de kan også fungere som hemmende i indirekte forstand, eksempelvis i tilfeller der administrative rutiner og andre institusjonelle hindringer gjør prosesser klebrig og dermed skaper hindringer for innovasjoner. Til slutt er det viktig å understreke at selv om myndigheter i økende grad implementerer politikk gjennom samarbeidsstrukturer, er det lite bevis for at myndighetene vet mye om hvordan de skal styre eller administrere nettverk, noe som tyder på at det å fremme og faktisk påvirke politiske resultater kan være to veldig forskjellige ting (Kronsell and Mukhtar-Landgren 2018).

**(ii) Offentlige aktører som muliggjørere:** Denne rollen har blitt vektlagt både i litteraturen om bærekraft og i metastyring-litteraturen. I en mer overordnet forstand har denne rollen, akkurat som promotøren, en viss grad av autonomi overfor andre aktører. I begge tilfeller oppfatter myndigheten at den har en interesse i å legge til rette for et prosjekt. Forskjellen mellom de to rollene ligger først og fremst i hvor aktiv administrasjonen er i ledelse og implementering, og hvilke verktøy som benyttes (Kronsell and Mukhtar-Landgren 2018).

Gitt et bestemt handlingsrom, kan myndighetene velge å implementere strategier selv, men de kan også velge å åpne handlingsrom for andre aktører, dette kan omfatte tiltak som å tilby arenaer for frivillige organisasjoner, eller gi økonomiske insentiver for private aktører å tilby tjenester. Et annet eksempel på muliggjøring er knyttet til åpning for muligheter for samarbeid innenfor et bestemt felt, dvs. styring gjennom dannelse av interorganisatoriske samarbeid, der ledelse av interorganisatoriske relasjoner blir sett på som et verktøy for å oppnå samarbeidsfordel, og oppnå mål utover evnene til organisasjoner som handler alene. Dette kan omfatte tiltak som å skape en møteplass, en samarbeidsplattform eller et rammeverk som utgangspunkt. Denne rollen kan bli sett på som en modus for styring, snarere enn en rolle. Muliggjører-rollen som en styringsmåte er avhengig av en økende avhengighet av ulike partnerskap, der myndighetene deltar, men ikke har en eksplisitt ledende rolle. I denne forbindelse, kan rollen til myndighetene reduseres til å bare omhandle starten av prosjektet, eksempelvis ved å formulere langsiktige mål og visjoner. Deretter kan myndigheten trekke seg gradvis tilbake og la de ikke-statlige aktørene styre prosjektet videre. Rollen som muliggjører gir nye utfordringer for lokale myndigheter, ikke minst når det gjelder å tiltrekke eller overtale andre til å handle, eksempelvis ved å skape økonomiske insentiver, inkludert levering av fasiliteter, bygninger, ekspertise eller ganske enkelt å gi tilgang til nettverksmuligheter eller markeder. Som i tilfellet med promotørrollen, vil det oppstå utfordringer i disse endringsprosessene (Kronsell and Mukhtar-Landgren 2018).

**(iii) Offentlige aktører som partnere:** I forenklet forstand kan myndigheters rolle som promotør og i mindre grad muliggjører sees på som en ovenfra og ned (hierarkisk) prosess. I kontrast er ikke kommunen som partner forbundet med formell styring eller autoritet, men knyttet til å engasjere eller delta i partnerskap på ganske like vilkår. Når det gjelder styring, innebærer dette et konseptuelt skifte fra autoritetssentrerte styringsprosesser, mot en



nettverkssentrert definisjon av styring i en mer horisontal logikk, med vekt på selvorganiserende interorganisasjonsnettverk preget av gjensidig avhengighet, ressursutveksling, spilleregler og betydelig autonomi fra myndighetene. Som de aller fleste prosjekt, er også smarte mobilitetsprosjekt midlertidige, og ettersom finansiering varierer mellom forskjellige statlige og ikke-statlige aktører, kan prosjekter ledes og finansieres av en annen organisasjon enn myndighetene, og dermed blir myndighetene bare en av mange samarbeidspartnere i en mer formell forstand, inkludert delt ledelse. Partnere i et prosjekt har som regel komplementære roller, som mange anser å være nødvendig for at et samarbeid skal fungere. Men rollen som partner inkluderer ikke nødvendigvis delt ledelse, og den kan være veldig svak, for eksempel å opptre som en klient i forhold til en privat eller ideell organisasjon som tilbyr tjenestene selv. I disse tilfellene kan prosjektledere eller ledende offentlige aktører være mer eller mindre i tråd med en formell byråkratisk logikk. Et eksempel i denne sammenhengen er tjenestemenn som handler som grønne aktivister – tjenestemenn som først og fremst motiveres av en sterk bekymring for miljøpolitikken (Kronsell and Mukhtar-Landgren 2018).

## 3 Metode

Dette kapitlet inneholder tre viktige elementer for denne oppgaven. Først og fremst skal denne metoddelen vise at jeg, som forsker, har en logisk forståelse for forskningsmetoder. For det andre skal denne delen belyse hvilke datainnsamlingsmetoder som er benyttet for å besvare oppgavens problemstilling på en logisk måte. Til slutt skal disse valgene som har blitt tatt, bli forsvart og kritisert, samtidig som spørsmål rundt datakvalitet, reliabilitet og validitet blir belyst.

### 3.1 Formål og utvalg

Som denne masteroppgaven blir innledet med, er formålet med denne studien å studere hvordan arbeidet med, og implementeringen av, smart mobilitet tar form i en norsk sammenheng. For å avgrense studien, blir det gjort en begrensning til å kun omfatte MaaS og autonome kjøretøy, spesielt autonome busser. Det blir også identifisert noen motiv og forutsetninger som står til grunn for arbeidet med smart mobilitet. Dette er bærekraftighet, aspekter som påvirker transportvalg hos brukere, økonomisk og robusthet.

Studiens casekapittel (kapittel 4) fokuserer på fire case/prosjekt som har autonome busser og/eller MaaS som enten del- eller hovedfokus i prosjektet. Forutsetningen for dette tilfeldige utvalget av smarte mobilitetsprosjekt, er at prosjektet må ha fokus på minst en av de to trendene som blir nevnt ovenfor – autonome busser og MaaS. I tillegg må dette være prosjekt som blir gjennomført i Norge. Det kan argumenteres for at det er en svakhet at studiens utvalg kun består av fire prosjekt, og det ville vært til fordel å inkludere flere. Studiens tema viser seg derimot å være noe nytt i en norsk sammenheng, og dette fører til en mangel på et større utvalg som kan inkluderes i denne studien. Dersom man søker etter begrepet «Smart mobilitet» i retriever/atekst (arkiv for norsk media) og setter tidspunkt fra 2005-2021, vil man få opp 247 resultater. 90% av disse resultatene er fra årene 2016-2021, en ser dermed at antallet artikler som omhandler smart mobilitet øker med årene. Likevel er det svært lite omtale rundt temaet – 247 resultater fra 2005-2021 er svært lite, men trenden øker, som nevnt, med årene. Søker man på «autonome busser», vil man finne at det er 200 resultater, altså en nær parallell mellom dette begrepet og «smart mobilitet» i norsk media. Begrepet «mobility as a service» har noe mindre omtale, med 134 treff de siste 15-16 årene. Det som er til felles for disse tre begrepene, er at de begynte å få ordentlig omtale fra 2015/2016 og utover. Hvis

denne studien ville blitt gjort om 10 år, ville utvalget sett vesentlig annerledes ut enn i dag, ettersom det vil være mye mer informasjon å innhente.

## **3.2 Utforming**

I denne delen skal det redegjøres for hvilke faktorer og valg det er som danner grunnlaget for det helhetlige bildet av studien. Her vil valg rundt forskningsdesign, problemstilling og forskningsmetode bli redegjort for.

### **3.2.1 Design**

En forskningsdesign, eller et forskningsopplegg, er forskerens framgangsplan for en studie (Ringdal 2013). Ringdal (2013) redegjør for fem typer design i en studie, som ikke nødvendigvis er gjensidig utelukkende. Et forskningsopplegg kan være en hybrid basert på trekk fra flere typer design. Disse fem typene er (1) eksperimentell, som oftest brukes i medisinsk sammenheng, og er den klassiske måten å undersøke årsakssammenhenger på. (2, 3) Tverrsnittsdesign og langsgående tidsdesign er metoder å bruke tidsdimensjonen på. Tverrsnittsdesign baseres på ett tidspunkt og langsgående følger analyseenheter eller caser over en lengre tidsperiode. (4, 5) Casestudier og komparativ design bygger på et mindre antall caser eller analyseenheter. Casestudier er oftest benyttet i kvalitative strategier, men komparative studier blir hyppigere brukt i kvantitativ forskning (Ringdal 2013).

I denne studien fokuseres det på å forklare funnene (motiv, trender og offentlige aktørers rolle) basert på de casene (smarte mobilitetsprosjekt) som det blir gjort rede for i kapittel 4. Dermed er forskningsdesignet en casestudie.

### **3.2.2 Problemstilling**

Studiens problemstilling har en viktig rolle for valg av design. Grønmo (2015) redegjør for tre typer problemstillinger. Den første typen er (1) *beskrivende* problemstillinger, der formålet er å belyse hvordan forskjellige samfunnsforhold faktisk er, endres og varierer. Her står dermed beskrivelser og oppdagelser av ulike forhold i samfunnet i fokus for forskningen. Disse typer av problemstillinger blir benyttet i studier der det ikke har blitt gjort særlig forskning på forhånd av oppstarten. Slike problemstillinger blir ofte omtalt som

eksplorerende, ettersom de har en tendens til å være noe upresise. Dette er på bakgrunn av at det foreligger lite til ingen erfaring og resultat fra tidligere forskning. (2) *Forklarende* problemstillinger har fokus på spørsmål rundt hvorfor samfunnsforhold er slik som de er, og hvorfor de endres og varierer som de gjør. Til forskjell fra beskrivende problemstillinger, foreligger det erfaring her som en kan benytte til å forske på. I forklarende problemstillinger står spesifikke forklaringer av ulike samfunnsforhold sentralt. Det er normalt å se forklarende problemstillinger bli brukt når en skal forske på årsakssammenhenger mellom ulike fenomen, men dette er ikke alltid tilfelle. Til slutt er det (3) *forstående* problemstillinger, som vektlegger spørsmål om hvordan forskjellige samfunnsforhold kan forstås i forskjellige sammenheng. Her blir helhetlige samfunnsforhold vektlagt (Grønmo 2015). Videre blir det gjort en bemerkning på at problemstillinger kan inndeles i mange forskjellige grupper og på mange forskjellige måter. En bestemt problemstilling kan kategoriseres ved hjelp av de forskjellige typer problemstillinger, samtidig som problemstillingen utforming kan endres på for å endre dens type problemstilling (Grønmo 2015).

I denne studien fokuseres det på å kartlegge hvilke forutsetninger og trender som eksisterer i arbeidet med smarte mobilitetsprosjekt, samt hvor viktig myndighetenes rolle er for slike prosjekt. Utformingen av denne problemstillingen taler derfor for at det er en *beskrivende* problemstilling.

### **3.2.3 Forskningsmetode**

Det finnes to tenkemåter eller paradigmer innen samfunnsforskningen, dette er *kvalitativ* og *kvantitativ* forskning. Forskjellen ligger i måten å fremskaffe og analysere dataen på, og forsvarere av hver av disse to fremgangsmåtene har stadig vært i konflikt, denne konflikten er kjent som *positivismestriden*. Til tross for dette, blir det av begge sider anerkjent at begge fremgangsmåtene er nødvendige for å få en bred og helhetlig forståelse av samfunnet (Tjora 2017). Det blir som regel dratt frem en rekke forhold som skiller kvalitativ fra kvantitativ forskning, deriblant at førstnevnte er rettet mot forståelse snarere enn sistnevntes vektlegging av forklaring. Andre forhold er datatype, der kvalitativ data kommer i form av tekst og kvantitativ data i form av tall. Kvalitativ forskning karakteriseres som *induktiv* i den forstand at det er empiridrevet, mens kvantitativ forskning er *deduktiv* ettersom det er empiridrevet. Kvalitativ forskning er også kjennetegnet ved en eksplorerende stil (Tjora 2017), som denne studien baseres på – *beskrivende eksplorerende design*.

Til tross for denne skillen mellom kvalitativ og kvantitativ forskning, argumenterer Tjora (2017) for at samfunnsforskningen har en stor fordel av å bryte ned det skarpe skillet mellom fremgangsmåtene. Et av hovedargumentene er at det ofte blir dratt et skille mellom subjektivitet og objektivitet, der kvalitativ forskning er kjennetegnet ved subjektivitet. Dette argumenterer Tjora (2017) for at er en feil påstand, ettersom begge tilnærmingene blir brukt til å undersøke individenes synspunkter. Tjora (2017) legger ikke skjul på at kvantitativ data er objektivt ettersom det er talldata samtidig som dataen ikke blir påvirket av den som gjør analysen. På en annen side vil to analytikere komme frem til de samme resultatene ved analysen av talldata, og slik vil det være preget av objektivitet. Men tolkningen av resultatet vil i høy grad være preget av subjektivitet ettersom analytikerne anvender forskjellige teorier. Til slutt understrekes det at kvalitativ forskning er mer fokusert rundt *forskersubjektivitet* under hele prosjektet, mens denne subjektiviteten først kommer til lys i kvantitativ forskning ved tolkning av resultatet (Tjora 2017).

### **Kvalitativ forskning og internett**

Denne studiens fremgangsmåte er preget av tekstdata, og mer spesifikt analyse av dokumenter som forklarer de casene som er valgt i kapittel 4. Kvalitativ metode vil dermed være best egnet for å besvare oppgaven på en mest mulig tilfredsstillende måte. Studiens tema er smart mobilitet, og som det ble redegjort for innledningsvis og i delkapittel 3.1, er dette et relativt ferskt tema. Dette har ført til at studien i stor grad er avhengig av digitale kilder. Tjora (2017) redegjør for hva som har vært resultatet av fremveksten av internett, og ikke minst hvordan dette har påvirket samfunnsforskningen. Blant annet har samfunnsforskere fått en ny arena for forskning, hovedsakelig gjennom den økende graden av ulike former for kommunikasjon på nett. Videre redegjør Tjora (2017) for to hovedroller som internett har i samfunnsforskningen. Først og fremst kan en bruke internett til å samle inn data, her blir internett brukt som *verktøy* for samfunnsforskning. For det andre kan internett brukes til å forske på spesifikke nettsamfunn og nettbaserte spill, her blir internett brukt som *sted* for samfunnsforskning. Internett har dermed gitt forskere nye muligheter for forskning som tidligere ikke har vært mulig (Tjora 2017).

### **Dokumentstudier**

Bruk av dokumenter i studier har en lang tradisjon innen kvalitativ forskning, og kan brukes til de aller fleste formål. Sosiologiens klassikere er blant annet kjent for å bruke dokumenter

i sine analyser, dette er i motsetning til historikernes bruk av dokumenter som forskningskilde (Thagaard 2013). Dokumentstudier skiller seg fra forskerens innsamlede data gjennom det faktum at dokumenter som blir brukt har et opphav som ikke var ment for det som forskeren studerer på (Thagaard 2013, Tjora 2017). Denne studien kategoriseres som en ren dokumentstudie jamfør Tjora (2017:184). I dette ligger det at denne studien utelukkende benytter dokumenter. Som ved andre datagenereringsmetoder, som intervju og observasjon, er det også i dokumentstudier viktig å redegjøre for hvorfor den ønskede empirien er valgt (Tjora 2017). I denne studien vil de brukte dokumentene representere smarte mobilitetsprosjekt i Norge, disse dokumentene er referert til i oppgavens delkapittel 4.2. Ved å se på hvordan norske mobilitetsprosjekt etableres og gjennomføres i forhold til den valgte litteraturen i teorien, kan det konkluderes med eventuelle likheter og forskjeller. Dette danner dermed et grunnlag for å løse studiens problemstilling.

På en annen side, blir studier av dokumenter også kalt *innholdsanalyse*. Thagaard (2013) drar et skille mellom innholdsanalyse og dokumentanalyse i et forsøk på å lage en oversikt. Skillet blir tydelig ved at innholdsanalyse er mer eller mindre forbeholdt studier av tekster basert på intervju og observasjon. På bakgrunn av dette argumenterer Thagaard (2013) for at begrepet *dokumentanalyse* bør serveres for studier som er basert på dokumenter som er laget til andre formål enn det som prosjektet har i fokus. Denne argumentasjonen støttes i denne studien, og det er derfor denne studiens analyse kategoriseres som en ren dokumentanalyse.

### **3.3 Datainnsamling**

Delkapittel 3.2.3 tar opp denne studiens fremgangsmåte for innhenting og bruk av data. Denne dataen er utelukkende dokumenter som er offentlig tilgjengelig på nett, og laget for andre formål enn det denne studien forsker på. Offentlig dokumenter er på sin side ikke et begrenset antall dokumenter, men et så stort tall at det vil være umulig å gå gjennom alt uansett hvor god tid man har. Det er derfor Tjora (2017) redegjør for viktigheten av å ha klare kriterier for det utvalget man har. På denne måten kan man søke etter dokumenter på en mer effektiv måte, uten å «... drukne i empiri» (Tjora, 2017:184). I denne studien ble det innledningsvis gjort en rekke avgrensninger og dermed ble det satt en rekke kriterier for hvilke dokumenter som er aktuelle. Studien fokuserer på smarte mobilitetsprosjekt i Norge, med spesiell fokus på autonome busser og MaaS-tiltak som trender. I tillegg ble det redegjort for motiv og forutsetninger for implementering av smart mobilitet, som er bærekraft, brukerpreferanser,

økonomi og robusthet. Avslutningsvis i teoridelen, ble det også redegjort for offentlige aktørers rolle i smarte mobilitetsprosjekt, noe som ble implementert i denne studien etter hvert som det kom tydelig frem i samtlige kilder at dette var aktuelt. Alt dette har dannet grunnlaget for de kriteriene som ligger til grunn for dokumentutvalget i denne studien. Videre skal det redegjøres for hvilken type data det er som er mest aktuelt for denne studien.

### **3.3.1 To typer data**

Det er i alle typer forskning naturlig å skille mellom to hovedgrupper av data, dette er *sekundær- og primærdata* (Jacobsen 2015). Sekundærdata er kilder som er skrevet av andre og i tillegg skrevet for andre formål enn fokuset til studien. Eksempler på sekundære datakilder er offentlige dokumenter. På en annen side, er primærdata kilder som er samlet inn av forskeren, til studiens formål. Dette kan være data innhentet gjennom intervju og observasjon (Jacobsen 2015). Denne studien benytter kun sekundærdata, ettersom tilgjengeligheten av denne typen data er stor, og fordi denne typen data bedre lar seg besvare studiens problemstilling. Det kunne eksempelvis blitt benyttet intervju av prosjektlederne til de valgte caser, men dette ville spist opp mesteparten av tiden for gjennomførelsen av studien. Det kan i tillegg argumenteres for at det prosjektlederne sier er vesentlig forskjellig fra hva som faktisk har skjedd, som en får tilgang på gjennom å analysere prosjektdokumentene. Overordnet sett er bruken av sekundærdata for denne studien mer logisk for å oppnå en ferdigstilt oppgave til gitt frist, samtidig som at dette ikke vil ha en negativ påvirkning på studiens kvalitet.

## **3.4 Evaluering**

I det følgende vil den aktuelle dataen som er brukt i denne studien bli evaluert basert på det Thagaard (2017) redegjør for som reliabilitet og validitet i kvalitativ forskning. Her er det to ting som står sentralt. Det første er vurderingen av studiens pålitelighet, og det andre er vurderingen av grunnlaget for tolkning. Dette vil videre bli forsvart i delkapittel 3.4.1 og 3.4.2.

### **3.4.1 Reliabilitet**

Reliabilitetsbegrepet er knyttet opp til hvorvidt en kritisk vurdering av prosjektet gir inntrykk av at studien har blitt utført på en pålitelig måte. Kvalitativ forskning blir som regel vurdert

med hensyn til troverdighet, der tilliten til forskningen gir uttrykk for troverdighet. I utgangspunktet handler dette om resultatet fra denne studien vil være den samme som hvis en annen studie om nøyaktig det samme temaet ville blitt gjort. Her blir dermed begrepet *reliabilitet* knyttet opp til et nytt begrep – *repliserbarhet* (Thagaard 2013). Dette er imidlertid ikke aktuelt i enhver sammenheng. Fra en positivistisk forskningslogikk vil dette være aktuelt. En slik logikk fremhever at nøytralitet er i fokus og en antagelse om at resultatet er uavhengig av relasjoner mellom forskeren og de som forskes på. Her blir repliserbarhet være aktuelt å oppnå eller ettersøke. Derimot, fra en konstruktivistisk logikk, blir det lagt vekt på at kvalitative data utvikles basert på en relasjon mellom forsker og de som blir forsket på. Her vil dermed repliserbarhet ikke bli vurdert. En skille kan dras ved studier som har mennesker som forholder seg til hverandre, og studier der det kun er en forsker og ingen personer som blir forsket på (Thagaard 2013).

### **Intern og ekstern reliabilitet**

En måte å forholde seg til reliabilitetsdilemmaet, er å dele det inn i *intern* og *ekstern* reliabilitet. Førstnevnte knyttes til grad av samsvar i måten å samle inn data på. For å oppnå denne interne reliabiliteten, må forskeren rapportere grundig og konkret om fremgangen i innsamlingen og analysen av dataen. Det argumenteres for at studiens reliabilitet forsterkes ved at den blir gjennomiktig. Dette oppnås ved å arbeide flittig med beskrivelsen av fremgangsmåte for innsamling og analysing av data. Ekstern reliabilitet er den delen som knyttes til spørsmålet om repliserbarhet (Seale 1999, Thagaard 2013). Seale (1999) konkluderer med at ekstern reliabilitet, eller repliserbarhet, vanskelig lar seg oppnå i kvalitative studier. Dette kan skyldes kvalitative studiers natur til å være sterkt påvirket av menneskelige tolkninger som stammer fra ubevisstheten.

For å runde av dette delkapittelet, er det først på sin plass å understreke at det ikke er forskeren som skal vurdere hvorvidt studien er pålitelig, det er leseren som vurderer dette. Som forsker har man muligheten til å forsøke å overbevise leseren om graden av pålitelighet i studien. I denne studien blir det tydelig lagt frem hvilke dokumenter som blir brukt og til hvilket formål, og disse dokumentene er offentlig tilgjengelige.



### 3.4.2 Validitet

Til forskjell fra reliabilitet, handler validitet om gyldigheten av forskerens tolkning av data. Et aspekt her er å vurdere hvorvidt resultatene av studien representerer det som har blitt forsket på (Thagaard 2013). Her har Seale (1999), i likhet med reliabilitetsbegrepet, redegjort for to typer validitet eller gyldighet, som skal beskrives i neste avsnitt.

#### **Intern og ekstern validitet/gyldighet**

Seale (1999) knytter intern validitet til en bestemt studies kontekst. Denne typen validitet har tilknytning til vurderinger av den tolkningen som har tatt plass innenfor den bestemte studien. På en annen side, er ekstern validitet knyttet opp til det å bruke funn fra en studie til ikke bare å validere den bestemte studien, men også overføre dette til andre studier med høy gyldighetsgrunnlag. *Overførbarhet* er dermed essensen bak ekstern validitet, og gir studien en valid betydning. Innen validitet kan man også trekke inn gjennomsiktighet som et supplerende prinsipp (Thagaard 2013). Her kan forskeren tydeliggjøre fortolkningsgrunnlaget gjennom å forklare hvordan analysen gir grunnlag for de konklusjoner som en har kommet frem til.

I denne studien har det blitt benyttet sekundære kilder for å belyse hvordan smarte mobilitetsprosjekt i Norge tar form. Disse dokumentene, som hovedsakelig er offentlige dokumenter, rapporter og prosjekthjemmesider, har blitt opprettet til andre formål enn analyse. Dette fører til at det vil være enkelte svakheter og mangler i disse kildene som kan svekke denne studiens overførbarhet, eller eksterne validitet. Et eksempel på en slik mangel ved disse kildene, er at det ikke tas høyde for hvordan brukerne av transporttjenestene har opplevd prosjektet. I enkelte case, som blir nevnt i delkapittel 4.2, nevnes det at brukerne hadde en positiv holdning til prosjektet og de tjenester som ble tilbudt. Men det er ingen kilder som kan gi et spesifikt bilde av den allmenne konsensusen til brukerne. Dette vil eksempelvis svekke en av motivene i studien, som omhandler brukerpreferanser.

## 4 Presentasjon av caser

For å belyse smarte mobilitetsprosjekt i Norge, har det i den anledning blitt valgt et antall prosjekt som skal bli presentert i dette kapittelet. For oppgavens relevans, blir disse prosjektene først kort introdusert, så vil viktige element som formål, deltakere samt myndighetenes innblanding i prosjektet bli redegjort for. Dette vil være kjernen i denne masteroppgavens analyse- og diskusjonsdel. Før de valgte prosjektene blir presentert, vil det først redegjøres for transportsektoren i Norge. Dette vil gi en god forståelse for hvilke utfordringer og prioriteringer Norge har når det kommer til transport.

### 4.1 Transportsektoren i Norge i dag

Transport står for 30% av klimautslippene i Norge, og det er veitrafikken som bidrar mest til dette tallet (Engedal and Bothner 2019). Til tross for at kjørelengden til personbiler øker, har utslipp gått betraktelig ned. Fra 2009 til 2018 har det vært en utslippsreduksjon på totalt 27%. En hovedfaktor for dette, er den økte bruken av elbiler (Engedal 2019). Videre kommer det også frem at bybusser har en høyere andel utslipp per personkilometer enn personbiler. Dette kan skyldes at elektriske bybusser fremdeles ikke er mange nok til å kunne utgjøre en statistisk forskjell (Engedal 2019). Dersom elektriske bybusser blir hyppigere brukt og implementert i forskjellige byer, kan det trygt antas at det totale utslippsnivået går betraktelig ned. Elektrifisering har allerede blitt nevnt som en viktig faktor innen smart mobilitet, og i en artikkel fra ZERO (2019) kommer det frem at det i løpet av 2019 ble satt i drift mer enn 170 utslippsfrie, elektriske busser i Norge. I Skandinavia ligger Norge på en andreplass i flest antall elektrisitetsdrevne busser, rett bak Sverige med sine 259 elektriske busser (ZERO 2019).

På en annen side, når det kommer til elektriske biler, har Norge flest antall elektriske biler per innbygger i hele verden (Haugneland and Hauge 2015). Likevel utgjør den totale kjørelengden til elbiler i Norge ikke mer enn 7 prosent (Engedal and Bothner 2019). Nyere tall fra Regjeringen (2019) viser til at dette tallet er nærmere 10 prosent i dag. Regjeringen har et mål om at alle nyregistrerte biler fra og med 2025 skal være elektriske. For å oppnå dette, har eiere av elbiler fått en økonomisk og praktisk fordel i trafikken. Elbiler får blant annet parkere gratis på en rekke kommunale parkeringsplasser, samt lov til å kjøre i enkelte kollektivfelt og unntak fra engangsavgift og moms (Regjeringen 2019).

### **4.1.1 Prioriteringer i Norge**

ViaNova (2020) har i deres rapport skrevet om planlegging og gjennomføring av tiltak og tjenester for smart mobilitet i norske byer. Denne rapporten dekker hele prosessen ved arbeidet med smart mobilitet, og kan dermed brukes som en slags fasit til fremtidige prosjekt. I rapporten redegjøres det for fire målområder som kan dekket ved hjelp av smarte mobilitetsløsninger, samt fem faser i smarte mobilitetsprosjekt. Videre skal disse målområdene og fasene i smarte mobilitetsprosjekt beskrives.

#### **Målområder**

Smart mobilitet har vært et viktig tema i flere land og det finnes enkelte mål som er felles i de fleste landene (ViaNova 2020). Et slikt mål er (i) bedre innovasjon og samhandling. Resultatet av bedre innovasjon og samhandling, er økt tilgjengelighet av data, samt teknologi- og deltagerbredde. Dette kommer frem gjennom fokuset på digitalisering, fokuset på teknologi, deling, samarbeid mellom det offentlige og private, og til slutt også effektivitet gjennom riktig arealbruk. Dette målområdet vil føre til bedre og mer bærekraftige løsninger på dagens mobilitet (ViaNova 2020). (ii) Større bærekraftig blir også beskrevet som et sentralt mål her. Kjerneverdien her er miljø og klima. Ved å fokusere på tilrettelegging for elektriske og ikke-motoriserte kjøretøy som vanlige sykler og sparkesykler, vil det oppstå miljø- og klimamessige fordeler. Det er dette som kjennetegner målområdet større bærekraft (ViaNova 2020). Videre er det et ønske om å oppnå et mål om (iii) bedre livskvalitet. Dette målområdet fokuserer på menneskers helse og deres trygghet både i trafikk og ellers. Det er likevel et større fokus på trafiksikkerheten, ettersom det er denne som påvirker mobilitet. Ved å satse på naturtilbud og attraktive vilkår for å gå eller sykle i byer, vil målet om et bedre (og bærekraftig) livskvalitet oppnås (ViaNova 2020). Til slutt er det også et mål om en (iv) økt grad av brukertilfredshet. En av utfordringene med høyere brukertilfredshet, er å kunne tilby de samme tjenestene for alle. Mennesker har forskjellige behov, men enkelte har fysiske behov som begrenser dem fra å gjøre enkelte ting. Fokuset vil her være å lage et mest mulig oversiktlig system for alle berørte parter, og ta hensyn til de med spesielle behov (ViaNova 2020).

Disse fire målområdene er en teoretisk oversikt over hvilke mål som kan og bør oppnås. I realiteten er ikke balansen mellom det som er beskrevet og fysisk ressurstilgang den samme.

Dette vil føre til at enkelte byer og land prioriterer annerledes selv om målet kan være det samme.

### **Faser i prosjekt**

De forskjellige fasene i et smart mobilitetsprosjekt fungerer som en veiledning. Disse skal kunne brukes for å få et helhetlig bilde av prosjektets utvikling fra idé til sluttresultat (ViaNova 2020).

#### ***i. Oppstart og kartlegging***

I en prosess ved implementering av nye og smarte mobilitetsløsninger, er det viktig at alles behov i det geografiske området dekkes. Dette gjelder spesielt brukere med spesielle behov. Før en starter smart mobilitetsprosjekt, er det viktig å se på hvilken situasjon det er som påvirket kommunen når det kommer til mobilitet. Formålet med dette er å ikke overse enkelte brukeres behov. Viktige hjelpemidler her er blant annet brukerundersøkelser, ettersom dette vil hjelpe med å kartlegge hvilke behov innbyggerne har. Man må samtidig klare å skille mellom behov og ønsker. Det kan oppstå situasjoner der et antall brukere har et ønske om at noen skal være på en bestemt måte, men det er ikke nødvendigvis slik at dette kan tilfredsstilles. Enkelte ting kan ha fysiske begrensninger, og det er derfor man har spesialister innenfor dette området som skal se forskjellen mellom behov og ønske. Andre viktige felt her er organisering og finansiering, visjon, strategi og mål. Det er viktig at dette er på plass i starten av prosessen, ettersom det vil hjelpe med å forme det videre arbeidet. Det er mye informasjon å hente ut fra innsamlet data, og denne informasjonen kan være veldig viktig for prosjektet gjennom de forskjellige fasene (ViaNova 2020).

#### ***ii. Planlegging***

Planleggingen av diverse tiltak og satsingsområder må skje basert på den effekten som resultatet antas å ville gi (ViaNova 2020). Et eksempel kan være nytte/kost, som blir redegjort for i teoridelen av denne oppgaven. Andre eksempler kan være risikofaktorer og tilgjengelighet til teknologi. Ved å vurdere diverse alternative tiltak, vil man klare å lage en prioriteringsliste over aktuelle tiltak, og deretter ta beslutninger for å satse på ett eller flere av dem (ViaNova 2020).

### ***iii. Gjennomføring***

Innenfor denne fasen, er det spesielt viktig å tenke på to ting. Det første er installasjon og test, og det andre er idriftsettelse. Førstnevnte handler om hvorvidt det nye systemet har bestått relevante tester og fått en godkjenning av ansvarlige parter. Idriftsettelse av prosjektet refererer til å gi berørte parter, som for eksempel brukere og førere, informasjon om tiltaket eller endringen (ViaNova 2020). Mobilitetsprosjekt blir ikke til i løpet av natta, og det kreves at det er god kommunikasjon mellom alle parter ved gjennomføringen av et slikt prosjekt (ViaNova 2020).

### ***iv. Forvaltning***

Forvaltningsarbeidet skal gi prosjektet bedre oversikt over blant annet drift og vedlikehold, samt ansvarsområder. Det er også viktig å fokusere på brukerrelasjon her.

Brukervennligheten av tjenesten bør være så oversiktlig som mulig, og det bør også være mulighet for brukere å kunne få hjelp. Ved å la offentligheten få tilgang til å gi tilbakemelding på tjenestene ved eventuelle feil. Oslo og Stavanger har egne meldingstjenester for å melde inn feil (Bymelding 2021, ViaNova 2020, VOF 2021). Her kan brukere melde inn hindringer på veg, mangel på brøyting og stort sett alt annet. Dette arbeidet er med på å gjøre mobiliteten mer tidseffektiv uten at det skal koste noe ekstra (ViaNova 2020).

### ***v. Evaluering***

For å kunne vurdere om prosjektet eller tiltaket har hatt den ønskede effekten, må det evalueres. Her vil innsamlet data spille en vesentlig stor rolle, ettersom det er dette evalueringen skal baseres på. Evalueringen skal også kunne fortelle noe om hvorfor ting eventuelt kan ha tatt den retningen som de har tatt. Kan det være statlige reguleringer som har påvirket driften? For store kostnader enn det som var forventet? Dette er ting som kommer frem under en evaluering, og det er også her man eventuelt må tilbake og se på nye tiltak for å videreføre prosjektet (ViaNova 2020).

## **4.2 Utvalgte case**

I forbindelse med oppgavens problemstilling, er det et ønske om å se hvordan mobilitetsprosjekt i Norge tar form. Det er også interessant å undersøke hvilke tilbud som eksisterer og hvor inkludert norske myndigheter er i norske mobilitetsprosjekt. Dette

delkapittelet skal beskrive utvalgte case som handler om smart mobilitet i Norge. Det som blir redegjort for her vil danne grunnlaget for analyse/diskusjon videre i oppgaven. Spørsmål som skal besvares her er som følger: (i) Hvorfor og hvordan ble disse prosjektene til? (ii) Hvilke tilbud eksisterer? (iii) Hvor inkludert er norske myndigheter (stat og kommune) i disse prosjektene?

#### **4.2.1 Kolombus**

«Kolombus skal gjøre Rogaland til et bedre sted å bo og leve gjennom at flere setter privatbilen igjen hjemme av og til.» (Kolombus 2020d). Dette sitatet er hentet direkte fra Kolombus' hjemmeside og gir et overordnet bilde av samfunnsoppdraget til Kolombus. En viktig ting å merke seg er at når det nevnes Kolombus, så snakkes det om hele prosjektet, mens Kolombus AS er begrenset til å gjelde ansatte i Kolombus, og ikke eierne – som er Rogaland Fylkeskommune. Dette blir tydeligere redegjort for videre i denne delen.

##### **Bakgrunn og transporttilbud**

Kolombus er et selskap som har eksistert i snart 20 år, men det var ikke før 2017 at de gikk over fra å være et kollektivselskap til å bli en mobilitetsleverandør. Denne overgangen er kjennetegnet ved at Kolombus, i tillegg til å ha ansvar for buss og hurtigbåt, nå skal inkludere sykkel, bildeling og tog i deres transportsystem. Buss, båt, tog, sykkel og bildeling skal henge sømløst sammen slik at brukere skal klare å la bilen sin stå hjemme oftere. Viktige kjennetegn ved denne overgangen er også korrespondanse og individuelt tilpasset og oppdatert informasjon (Kolombus 2020d). Kolombus har tre kjerneverdier, kjennetegnet ved begrepet «KAN». Det første er kundeorientert – kundene deres er hovedfokuset ved endringer og implementeringer av nye tjenester. Dette mener Kolombus er vesentlig for å kunne holde driften. Det andre er ansvarlig – tillit hos kunder og eiere av Kolombus er en viktig verdi. Til slutt er det nytenkende – her ligger det at Kolombus jobber kontinuerlig med å utvikle og forbedre deres produkter og tjenester (Kolombus 2020d).

For å ytterligere gjøre reiseopplevelsen mer tilpasset brukere, ble det i juni 2017 inngått en samarbeidsavtale mellom Kolombus og Jernbanedirektoratet gjeldende et rute-, takst- og billettsamarbeid. Formålet med avtalen er å gjøre reiseopplevelsen mer sømløs, og dette skal oppnås gjennom et felles system for takst og billettsystem, og i tillegg korresponderende avgangstider mellom de forskjellige transportmidlene (Kolombus 2017, 2020d).

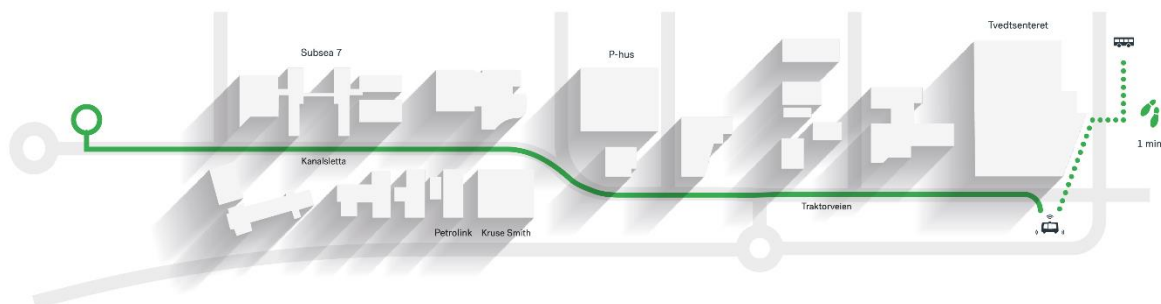
Enda et mål som Kolumbus ønsker å oppnå, er at transporttilbudet innen år 2024 skal bli fossilfritt. Dette innebærer at de skal gå over fra fossilbiler til organisk HVO-diesel, hybrid-drift og helelektriske kjøretøy. Det understrekes også at buss- og båttransporten blir gjennomført av operatørselskaper på oppdrag fra Kolumbus, men det er bedriften Kolumbus som disponerer bussene og båtene (Kolumbus 2020d). I 2019 fikk Norge sine første elbusser, og disse kjører for Kolumbus (Kolumbus 2019).

Kolumbus har en egen billettapp for de forskjellige transportmidlene som de har. I en og samme app, kan du benytte deg av buss, tog, hurtigbåt, bildeling og sykkel som transportmiddel. For sykkel er det blant annet et kart som viser deg hvor de ledige bysyklene er, samt hvor ladestasjonene er. Tilgang til disse syklene får du ved å låse opp i appen. Når du er ferdig med sykkelen, skal den settes tilbake på en av de aktuelle plassene. Sykkelstativet har en sensor som blir aktivert når sykkelen er returnert og dette indikerer at den er levert tilbake. For å gjøre det enda litt enklere å levere tilbake sykler, er det mulig å legge fra seg sykkelen like ved en ladestasjon dersom alle plassene er tatt, og du kan deretter avslutte turen i appen. En kostnad på 200 kr tilkommer dersom du er nødt til å forlate sykkelen langt unna en ladestasjon, da låser du sykkelen der den er og avslutter turen i appen (Kolumbus 2021). Dette er uten tvil et effektivt system og dette kommer tydelig frem i diverse nøkkeltall som skal redegjøres for videre i neste underkapittel.

### ***Den første selvkjørende bussen i Norge (Kolumbus delprosjekt)***

I 2018 var Kolumbus først i Norge ute med selvkjørende buss på offentlig vei. Dette prosjektet var i samarbeid med Forus Næringspark og Forus PRT. Forus Næringspark har ansvaret for innovasjon samt tilrettelegging av infrastruktur, men Forus PRT er ansvarlige for å drifte bussene. Kolumbus er prosjekteier og finansierer mesteparten av prosjektet. Varigheten var fra juni til desember 2018. I løpet av prosjektperioden kjørte bussene i en bestemt rute mellom Tvedtsenteret og bussveien og flere arbeidsplasser langs Kanalsletta på Forus. Høyeste prioritet er å forsikre seg om at bussen ikke er til skade for de involverte og andre som går langs veiene. Det er sensorer på bussen som fanger opp avstander til diverse gjenstander og barrierer, og etter hvert som det blir kjørt samme strekning flere ganger, lærer bussen automatisk hvor fortauet og lignende er i forhold til bussen. Hvis sensorene rapporterer noe som er utenom det vanlige, vil bussen vurdere risikoen. Det finnes forskjellige sikkerhetssoner, og dersom noe truer den nærmeste sikkerhetssonen så vil bussen stoppe

umiddelbart (Kolumbus 2020a). Figuren under viser bussruten som ble benyttet i pilotprosjektet som ble avsluttet desember 2018.



**Figur 4:** Bussruten til pilotprosjektet. Fra «Selvkjørende framtid» Av Kolumbus, 2020a.

### **Nøkkeltall og organisering**

Kolumbus har omtrent 75 ansatte, 110 000 reiser med buss og båt daglig (kun regnet med mandag-fredag), og disponerer totalt 433 busser, 11 hurtigbåter 2 ferjer og 1 kombibåt (Kolumbus 2020c). Tall fra årsrapporten 2019 viser en sum på nesten 1,5 milliarder kroner i driftsinntekter og et overskudd på omtrent 2,6 millioner kroner. Totalt antall bussreiser er på 26,2 millioner i 2019 – en økning på 11,6 prosentpoeng fra 2018 - og 700 tusen båt- og ferjereiser – en økning på 3,8 prosentpoeng fra 2018 (Kolumbus 2020c).

Organiseringen til Kolumbus er på tre nivå. Den politiske oppdragsgiveren deres er Rogaland fylkeskommune. Den administrative regi-enheten er Kolumbus AS. Tredje nivå er operatører, dette er selskapene som står for transporten (Kolumbus 2020e). Kolumbus er et aksjeselskap som eies av Rogaland fylkeskommune (Kolumbus 2020b). Videre skal det redegjøres for hvilke oppdrag hvert nivå har.

### **Rogaland fylkeskommune**

Det er politikerne i fylkestinget som bestemmer rammetilskuddet til kollektivtrafikken for kommende år. Kolumbus får en leveranseavtale fra fylkeskommunen, der det står spesifikt hvordan økonomisk rammetilskudd de får, hva som skal prioriteres av ruter og områder, og til slutt også info om billetter og priser. På en mer forenklet måte, kan man se på det som at



Rogaland fylkeskommune har som oppgave å ta politiske avgjørelser, men Kolumbus AS har ansvaret for å sette de politiske avgjørelsene ut i live (Kolumbus 2020b).

### ***Kolumbus AS***

Hovedoppgaven til Kolumbus AS, er å drifte kollektivtilbudet i Rogaland. Kolumbus AS skal være tydelig til stede for kunder som kommer med innspill og samtidig har de ansvaret for markedsføringen av selskapet. Kolumbus AS har ytterligere ansvaret for å kundetilfredshets- og markedsundersøkelser, og skal bruke dette til å blant annet tilpasse rutetilbudene. Til tross for at det er Rogaland fylkeskommune som setter kravene for driften av rutetilbudet, har Kolumbus AS muligheten til å justere dette med opptil 4%. Dette skjer hovedsakelig gjennom at de øker tilbudet et sted og kutter et annet. Årsaken er at det er Rogaland fylkeskommune som står for investeringsmidlene, og ikke Kolumbus AS. Kolumbus AS har imidlertid anledning til å komme med en sak dersom de ønsker endring av noen. Dette må bli presentert for fylkestinget og blir politisk behandlet (Kolumbus 2020b). Dette er et viktig element, ettersom det er Kolumbus AS som står for driften, og den dataen de samler inn kan være annerledes enn det fylkeskommunen ser for seg. Etterspørsel vil dermed være annerledes, og da er det viktig at de har sjansen til å endre på dette.

### ***Operatørene***

Operatørselskapene er motoren i Kolumbus AS. Det er de som frakter passasjerene. Operatørene får sjansen til å tilby transporttjenesten når Kolumbus AS lyser dette ut på anbud. Den operatøren som har best mulig løsning, vinner anbudet og tilbyr deretter tjenestene i en bestemt periode. Det er også viktig å merke seg at sjåførene ikke er ansatt i Kolumbus AS, men de er ansatt i de selskapene som tilbyr disse transporttjenestene. Kolumbus AS kontrollerer operatørselskapene for å sikre seg at den avtalte standarden holdes. Kunder har muligheten til å varsle ifra dersom de merker at det er urimeligheter ved tjenestene (Kolumbus 2020b).

En kan dermed se at Kolumbus har en hierarkisk struktur, med Rogaland fylkeskommune på toppen, deretter Kolumbus AS, og til slutt operatørselskapene. Dette virker som et robust system ettersom det er flere ledd for kontroll, og alle parter er ansvarlige for å holde avtaler.

## 4.2.2 SmartFeeder

SmartFeeder var et forskningsprosjekt som hadde sin periode fra 2017 til 2020. Prosjektet hadde som mål å innhente kunnskap om hvordan automatiserte og sømløse transporttjenester kan føre til en grønnere hverdag (Lervåg 2019).

### Bakgrunn og erfaring

I prosjektperioden gjennomførte SmartFeeder flere forsøk med autonome, elektriske minibusser i Kongsberg, Forus, Fornebu, Gjøvik og Oslo. Målet var å identifisere utfordringer gjennom å samle inn data om hvordan offentlig transport kan gjøres mer effektivt med automatiserte transporttilbud. For å kunne hente inn slik type data, ble det satt fokus på elementer som aksept for selvkjørende kjøretøy hos brukere, rammebetingelser, forretningsmodeller, reiseatferd og samfunnsmessige effekter (ITS 2021, Lervåg 2019). Samfunnsaksepten for selvkjørende kjøretøy er forventet å øke, og dette kan bidra til økt interesse og fordel for å implementere i dagens kollektive transportsystem. Pilotbussene i dette prosjektet opererte med relativt lav hastighet (12-16 kilometer) og hadde samtidig få holdeplasser (3-7 stopp per runde). For at dette skal gi et bedre bilde av den faktiske transporten i dag, er det derfor behov for å teste med større busser som kjører raskere og over lengre strekninger (Danielsen 2021).

I Forus var det to selvkjørende minibusser som hadde en hastighet på 12 kilometer i timen på en 1,2 kilometer lang strekning og fire stopp. Transporttjenesten for disse bussene var fokusert på arbeidere fra og til jobb. Etter pilotperioden ble det konkludert med at bussene kjørte litt sakte, men at dette var fordelaktig i dårligere kjøreforhold. Det blir også konkludert med at det er et behov for strengere restriksjoner på fart ved kryss (Danielsen 2021).

Kongsberg-minibussene var en del av det ordinære transporttilbudet og hadde en tidsmessig god samstemmighet med togene. Pilottestingen fungerte hovedsakelig bra, men noe lav hastighet og alt for lav kapasitet. Bussene opplevde ingen betydelige problemer på vinterføre, noe som kan komme av at det opereres med lav hastighet. Det var to busser i Kongsberg, bussene kjørte i 16 km/t over en strekning på 2,3 kilometer og hadde totalt 7 stopp (Danielsen 2021). Disse bussene var de som hadde høyest hastighet blant alle bussene i prosjektet.

Bussene i Fornebu var mest populære for fritidsreiser og passasjerer med barnevogn og bagasje. Det var hovedsakelig kapasiteten som var ulempen med disse bussene, men noe negativ tilbakemelding fikk de også fra andre biltrafikanter som følte at bussene kjørte altfor sakte. Det ble operert med to busser i Fornebu, der begge kjørte 12 km/t over en strekning på 2 kilometer og fire stopp (Danielsen 2021).

Det var kun en buss som kjørte i Gjøvik, og denne kjørte i 12 km/t over en strekning på 700 meter og hadde totalt tre stopp. Ulempen her var kjøring i offentlig trafikk, ettersom gateparkering ga store utfordringer for bussene. En annen opplevd ulempe var bratte bakker. Her var heller ikke innbyggerne fornøyde, noe som svekker tilliten (Danielsen 2021).

I Oslo (Aker Brygge) var det to busser som kjørte i 12 km/t, strekningen var på like under en kilometer og det var totalt tre stopp langs kjøreruten. Bussene hadde sine egne ruter som et tilleggstilbud til de allerede eksisterende rutene i Oslo. Her var det en utfordring med å få nok verter ettersom det var et krav om minibuss-sertifikat. Her var det også et problem med høy etterspørsel og for lav kapasitet. Disse bussene ble brukt til korte byturer som transporterte turister fra og til ferge (Danielsen 2021).

Basert på pilotene, vil det ikke være grunnlag for å fastslå om denne informasjonen kan brukes i dagens kollektivtilbud. Pilotene har heller ikke hatt et fokus på tjenesteaspektet ved kollektivtransporten. Fokuset har utelukkende vært på den selvkjørende teknologien. Det er likevel grunnlag for å oppsummere med at selvkjørende kjøretøy kan ha en plass i dagens kollektivtransport. Potensialet ligger der, men det teknologiske aspektet er ikke nok utviklet til å dekke de behovene som eksisterer (Danielsen 2021).

### **Nøkkeltall og organisering**

Pilotprøvene viste at over 40 000 personer benyttet seg av de aktuelle transporttjenestene innenfor den perioden de var aktive (Danielsen 2021). Dette kan være en indikasjon på at det blir mer og mer aktuelt og akseptert å benytte seg av selvkjørende busser. I løpet av pilotperioden ble det også kjørt og testet hele 27 200 kilometer, med laveste distanse på bare 161 kilometer i Gjøvik (Lervåg 2020).

SmartFeeder er et prosjekt som er eid av Jernbanedirektoratet og ledet av SINTEF. Andre innblandede organisasjoner er Acando, Forus PRT, Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, ITS

Norge og Applied Autonomy. Pilotbussene er eid av Forus Shuttle, OBOS Fornebu, Kongsberg Test Arena, Gjøvik og Ruter (Danielsen 2021, ITS 2021, Lervåg 2019). Forskningsprosjektet er delfinansiert av Norges Forskningsråd gjennom «Transport 2025» (Lervåg 2019).

### **4.2.3 Smartere Transport Bodø**

Prosjektet «Smartere Transport Bodø» er en del av et større prosjekt som heter «Smartere Bodø» og skal, gjennom å endre brukernes reisevaner, oppnå en reduksjon av klimautslipp. Brukernes reisevaner skal endres gjennom at Smartere Transport Bodø skal tilby en sømløs reiseopplevelse og effektivisere transporten ved å tilby diverse informasjon og tjenester. Videre er det også et mål om lokal og regional innovasjon ved å tilby åpne data (STB 2021), noe som gir andre aktører muligheten til å bygge videre på prosjektet i eksterne program og apper.

#### **Bakgrunn og transporttilbud**

Smartere Transport Bodø skal fremme en bærekraftig transportutvikling og skal bidra med forskjellige delprosjekter som kan tilpasses andre byer. Prosjektet består av fire grunnpilarer og 10 delprosjekter som danner grunnlaget for hele prosjektet. For oppgavens relevans, vil det kun bli redegjort for de delprosjektene som har mest relevans for denne masteroppgaven. Først vil det bli redegjort for de fire pilarene, deretter de mest relevante delprosjektene.

#### ***Pilar 1: Mobile Bodø***

Mobile Bodø (MoBo) skal være det redskapet som kobler brukere og den digitale delen av tjenestene sammen, eksempelvis en billettapp. MoBo har som formål å tilby diverse tjenester og gi informasjon som på sikt skal gjøre kollektivtransporten mer attraktiv enn privatbiler. All mobilitetsinformasjon om menneske- og godstransport skal samles her, og skal være tilgjengelig for alle relevante aktører for mobilitetssystemet. Videre kan de relevante aktørene, med tilgang til denne innsamlede informasjonen, utvikle sine egne plattformer som effektiviserer kommunikasjon mellom app og brukere. Dette blir i dag brukt av Avinor, dermed er det en positiv forventning til å implementere dette i det offentlige transportsystemet. Kort oppsummert, vil MoBo være en plattform der lokale og nasjonale transportører kan knytte sine tjenester sammen til en felles plattform for hovedsakelig bestilling og betaling av billetter (STB 2021, Vasshaug 2018).

### ***Pilar 2: Folkeflyt***

En av de viktigste elementene for å utvikle nye og bedre tjenester, er å følge folkeflyten i byen (Vasshaug 2018). Dersom man for eksempel kan se hvilke rutekombinasjoner brukerne benytter seg av, kan man bidra til å effektivisere reisen. Dette vil være mulig gjennom å spore anonyme datakilder som mobilnett og sporing av bagasje og gods, og deretter finne andre måter å effektivisere dette på. Dette kan være å endre plasseringen til busstoppene for å gjøre de nærmere hverandre, eller øke antall avganger i løpet av en time. Denne informasjonen, som samles inn gjennom anonym sporing, kan også brukes til å avdekke bevegelsesmønstre som kan være viktig for annen type byplanlegging. Innsikt i folkeflyt, eller bevegelsesmønstre, har dermed flere fordeler som ikke bare er relevant for den offentlige transporten, men også byplanleggingen generelt (Vasshaug 2018).

### ***Pilar 3: Mobil infrastruktur***

Denne pilaren er den mest innviklede av alle fire pilarer. Formålet her er å finne ut av hvordan de mobile nettverkstjenestene skal bli tilgjengeliggjort i en stor skala. I tillegg skal disse mobile nettverkstjenestene kommunisere med ulike sensorer som er plassert i byen for å bidra til en effektiv utvikling. Den mobile infrastrukturen, som det snakkes om her, skal være robust og standardisert samtidig som det skal ha en svært høy dekningsgrad og kapasitet så vel som i byer som i periferiene. Telenor er en viktig aktør her, ettersom løsningen er basert på bruken av allerede eksisterende 4G-nettverk som Telenor står for utviklingen av. Et viktig begrep for kommunikasjon mellom app og sensorer er Tingenes Internett (Internet of Things, IoT). Dette begrepet handler om å automatisere og digitalisere driften av tjenester og produkter. Ved å implementere en sensor og nettilkobling i diverse gjenstander, har de blitt smarte, og det er dette som er kjernen i IoT (Johannessen 2015, Vasshaug 2018). Ettersom disse gjenstandene er avhengige av å være tilkoblet til internett hele tiden, er det i tillegg til et robust og standardisert system også viktig at det er et sikkert system (Vasshaug 2018).

I nyere tid har det blitt utviklet en ny form for IoT – Narrowband Internet of Things (NB-IoT). Denne benytter i dag eksisterende 4G-nettverk, men vil etter hvert gå over til å benytte 5G. Denne utviklingen åpner for at millioner av gjenstander som sensorer i biler og parkeringsplasser kan knyttes til internett, men til forskjell fra IoT er NB-IoT kjennetegnet av utvidet dekning, mye lengre batterilevetid på sensorene, og mer kostnadseffektiv

datakommunikasjon. For Bodø betyr dette at det ikke er behov for å bygge et eget nettverksinfrastruktur for å støtte IoT- og sensorbaserte løsninger (Vasshaug 2018).

#### ***Pilar 4: Brukermedvirkning***

Bodø ser på sine innbyggere, som er brukerne av offentlige transportmidler, som de virkelige ekspertene på feltet. I stedet for å tenke at det må skapes tjenester som er bra for innbyggerne, må det fokuseres på å inkludere innbyggerne i utprøving og idéskaping. Bodø kommune har etablert et fysisk og virtuelt bylaboratorium som heter ByLab Bodø. Dette skal bidra til å skape interesse og engasjement for utviklingen av transporten i Bodø. Innbyggerne vil gjennom ByLab Bodø få sjansen til å komme med innspill og delta i forskjellige testprosjekt for å øke kunnskapen om fremtidens mobilitetsutvikling. I tilknytning til pilar 1 (MoBo), jobber Bodø kommune med et virtuelt verktøy for innbyggerinvolvering. Dette skal bidra til å gjøre billettappen mer brukervennlig og effektiv (Vasshaug 2018).

#### ***Delprosjekt: MaaS***

De forskjellige transporttilbudene kan virke uoversiktlige for brukerne, og det er derfor et behov for å samle de ulike transporttilbudene på samme plass for å gi en god oversikt. Det overordnede og langsiktige målet til Bodø Kommune er å ha et MaaS-system iverksatt i løpet av 2023. Dette systemet skal i første omgang inkludere buss, tog, delingsbiler, taxi og hurtigbåt, med mål om å utvide tilbudet etter hvert. Problemstillingen her er hvorvidt en mellomstor norsk by er klar for et MaaS-system. En alternativ løsning som kan gjøre dette prosjektet lettere oppnåelig er å kopiere en storby-versjon av MaaS til en mellomstor eller liten by. Dette er noe som skal forskes på gjennom delprosjektet MaaS. Resultatet av prosjektet skal deles med andre byer i Norge, med mål om å få hjelp til å videreutvikle et bedre tilbud i landet (Vasshaug 2018).

For et vellykket MaaS-prosjekt i en mellomstor eller liten by, vil avveining mellom opplevd godt tilbud og betalingsvillighet være av viktig betydning. Mellomstore og små byer har ikke samme grunnlag som store byer når det kommer til antallet brukere. Derfor er det et mål for Bodø kommune å finne en løsning som samler tilgjengelige tilbud og utvikler nye tilbud, og tilby dette som en pakke for en rimelig og fornuftig pris. For å sikre en god implementering av MaaS, skal prosjektet ha fokus på analysering av passasjerer på alle bybusser, og gjøre denne analyseringen tilgjengelig i sanntid. Denne informasjonen vil hjelpe med å effektivisere flyten, og gi brukerne muligheten til å planlegge reiser med en større grad av sikkerhet for

tidspunkt for ankomst og eventuelle forsinkelser. Brukerne får tilgang til denne informasjonen gjennom billettappen (Vasshaug 2018). Det skal samtidig også testes ut dynamiske bussruter som ikke har faste tidspunkt, men som kjører basert på prediksjoner om hvor og når det vil være nok passasjerer i et område som skal til samme plass. Prediksjonen skjer basert på analysen av mobilitetsdataen og kunstig intelligens. Et siste ledd i MaaS-arbeidet vil være å inkludere andre potensielle aktører som gir nytte av å implementere MaaS i sine tilbud og forretningsmodeller. Et eksempel som blir presentert her er borettslag (Vasshaug 2018), men det utdypes ikke hvordan dette skal gjøres.

### ***Delprosjekt: Betalingsløsning***

Tar man buss i dag, er det som regel kø for å komme inn på bussen. Dette skyldes at det ikke alltid er like lett for alle å scanne billetten. Regner man at det er opptil 30 personer som skal inn på samme buss, tar det fort mer tid enn nødvendig å få alle på. En effektiv betalingsløsning er derfor en viktig prioritering, og dette kommer tydelig frem i planen til Smartere Transport Bodø. Målet er å få passasjerer med smarttelefon til å kunne gå på bussen uten å måtte ta frem mobilen og scanne. Med andre ord er det et mål om en kontant- og kontaktløs ordning for betaling på offentlig transport. For mange vil det å reise med kollektivtransport være utfordrende og uoversiktlig når det kommer til å kjøpe rett billett, velge rett sone og ikke minst tidspunkt for når det er best å ha billetten klar. Smartere Transport Bodø vil ta på seg ansvaret for dette gjennom dette delprosjektet. Det blir også understreket at gjennom arbeidet med en smartere betalingsløsning, vil det tas høyde for at omtrent 20% av innbyggerne i Norge ikke har en smarttelefon. Disse må også føle at det er like lett å benytte seg av offentlig transport. Med utvikling i retning av autonome kjøretøy, er det lite robust og smart å ha et system som er avhengig av en sjåfør for å fungere, da vil i så fall den autonome delen ha lite til ingen nytte. Avslutningsvis er det et fokus på at de nye betalingsløsningene må ses i nær sammenheng med Mobile Bodø-plattformen og MaaS-konseptet (Vasshaug 2018).

### ***Delprosjekt: Selvkjørende busser***

Den sentrale problemstillingen her er hvorvidt Bodø kommune kan tilby en trygg, fleksibel og komfortabel reise med selvkjørende, eller autonome, busser. Det overordnede målet er å få selvkjørende busser for fullt på vei i løpet av 2022. Dette vil kreve en viss standard på infrastrukturen og veiene. Autonome busser fungerer best på lengre avstander kontra kortere ruter i sentrum, ettersom det er færre kompleksiteter på landevei og lengre strekninger uten gangfelt og rødt lys. Smartere Transport Bodø skal teste ut selvkjørende busser i blandet

trafikk og i vanlig rutetrafikk. Ved bruk av sensorer og evnen til å lære, gjennom bruk av kunstig intelligens, skal bussene være i stand til å stadig forbedre seg selv. Avinor, som er en sentral aktør for Smartere Transport Bodø, innehar mye kunnskap om nettopp dette. Kunnskapen kommer hovedsakelig gjennom utviklingen av førerassisterte brøytebiler. Smartere Transport Bodø vil ta i bruk denne kunnskapen i buss-sammenheng (Vasshaug 2018). Per 26. februar 2021 ble det sendt en intensjonskunngjøring fra Nordland fylkeskommune til Tenders Electronic Daily. Denne kontrakten tilbyr seks millioner kroner for pilotering av autonome busser på vinterføre i Bodø (Doffin 2021, TED 2021). Utenom dette, ser det ikke ut til at det eksisterer andre nyheter for dette delprosjektet.

### **Nøkkeltall og organisering**

I 2018 vant Nordland fylkeskommune, med prosjektet Smartere Transport Bodø, en premie på 50 millioner kroner i konkurransen «Smartere transport i Norge» (Regjeringen 2018, STB 2021). Prosjektet har en ramme på nesten 62 millioner kroner som skal fordeles på fem år, fra 2018 til 2023. Nordland fylkeskommune har 440 busser som er i daglig drift og kjører om lag 14 millioner kilometer. I perioden 2012 til 2017 økte bruken av kollektivtransporten hos brukerne med nesten 70 prosent (Vasshaug 2018).

Alle partene i prosjektet har en vesentlig rolle for utformingen og resultatet. Disse aktørene er Nordland fylkeskommune, Bodø kommune, Avinor og Telenor. Det er Nordland fylkeskommune (fylkesrådet) som er lederen for prosjektet. Videre skal rollene til aktørene beskrives mer grundig.

### ***Nordland fylkeskommune***

Nordland fylkeskommune har, med sine 245 000 innbyggere fordelt på 44 kommuner, ansvaret for kollektivtrafikken i Nordland. Transporttilbudet som fylkeskommunen tilbyr omfatter buss og hurtigbåt, og disse tjenestene er anbudsutsatt (STB 2021, Vasshaug 2018).

Fylkeskommunen stiller med nødvendige ressurser for å kunne realisere prosjektet. Hovedfokuset for fylkeskommunen i dette prosjektet, er å finne en løsning for betaling som ikke utelukkende kun er begrenset til å bruke smarttelefonen. Det er omtrent 20 prosent av Norges befolkning som ikke har eller bruker smarttelefon. Etersom innføringen av førerløse busser krever at man som passasjer betaler uten assistanse, er det behov for et nytt system som kan passe for disse passasjerene også (Vasshaug 2018). I løpet av 2018 var det et mål for



fylkeskommunen å innføre betaling via NFC på alle busser (Vasshaug 2018). NFC er en trådløs overføringsmetode som en kan benytte seg av kun ved å tappe mobilen eller bankkortet inntil en kortterminal. Betalingsinformasjonen blir deretter registrert og kjøpet blir gjennomført automatisk (Valle 2012). Til slutt er fylkeskommunen prosjektleder, og stiller dermed opp med blant annet kontorplasser og nødvendige utstyr. Det er fylkeskommunen som tar seg av administrasjonskostnadene ved prosjektet (Vasshaug 2018).

### ***Bodø kommune***

Bodø er Nordlands fylkeshovedstad og har 52 000 innbyggere. Bodø er en viktig aktør og knutepunkt når det kommer til kommunikasjon for gods- og persontrafikk. Byen har opplevd en sterk vekst de siste årene, og er dessuten vertskommune og administrasjonsknutepunkt for flere store bedrifter (STB 2021).

Bodø kommune bidrar blant annet med anskaffelse av bysykler, som er en viktig del av MaaS-konseptet. Kostnadene ved anskaffelsen av bysyklene er ikke en del av prosjektkostnadene, men et bidrag fra kommunen til prosjektet. Kommunen bidrar i tillegg med planleggingsressurser og investeringer på infrastruktur. Dette gjøres primært gjennom samarbeidet i Bypakken. Bypakke Bodø er et samarbeid mellom Bodø kommune, Nordland fylkeskommune og Statens vegvesen. Pakken inneholder blant annet et løfte om et bedre kollektivtilbud, ny riksvei 80 og nye gange- og sykkelveier. Dette skal gjøre kollektivtilbudene mer attraktive, noe som ga et positivt resultat ettersom antallet kollektivreiser økte med over 70 prosent etter implementeringen av det nye kollektivsystemet i 2012. (Vasshaug 2018). Videre deltok kommunen med i et fireårig kompetanseprosjekt som het NORSULP som avsluttet i 2019. Den kunnskapen som kommunen fikk ut av NORSULP er et vesentlig bidrag til prosjektet Smartere Transport Bodø (Vasshaug 2018).

### ***Avinor***

Avinor er blant annet ansvarlig for de 45 statlig eide flyplassene. For prosjektet Smartere Transport Bodø, stiller Avinor til rådighet med nødvendige ressurser for å oppnå deres offentlige oppgave. Ettersom Smartere Transport Bodø også omfatter flytransport, er Avinor en sentral aktør (STB 2021, Vasshaug 2018). Men for denne oppgavens relevans, som er persontransport via buss/bil, er ikke Avinors rolle så viktig å gå mer inn på.

## ***Telenor***

Telenor er landet største tele- og datatjenesteleverandør over mobil- og fastlinjenettet. Telenor investerer årlig over fire milliarder kroner til infrastruktur, noe som forsterker og forbedrer nettverkene. Telenor stiller opp med de nødvendige ressursene for dette prosjektet, og ettersom de bidrar med støtte til infrastruktur og mobile tjenester, er de en viktig aktør for dette prosjektet (STB 2021, Vasshaug 2018).

### **4.2.4 Smartere transport i Oslo-regionen**

Smartere transport i Oslo-regionen (STOR) er et samarbeid mellom Ruter, Statens Vegvesen og Bymiljøetaten i Oslo kommune. Det er flere fokusområder her, og ett av fokusområdene er *selvkjørende kollektivtransport*, som er den delen av STOR-prosjektet som skal redegjøres for videre i dette underkapittelet. Dette delprosjektet startet opp i 2019 og er fremdeles aktiv med utprøving av autonome rutebusser i Oslo-regionen (Vegvesen 2017, 2020a, b).

#### **Bakgrunn og transporttjenester**

Selvkjørende kjøretøy har siden 2019 vært integrert i det kollektive reisetilbudet i Oslo-regionen. Utprøvingen har gitt kunnskap om hvordan transporttilbudet i Oslo-regionen kan forbedres i fremtiden (Ruter 2021). Videre skal de forskjellige utprøvningsfasene bli redegjort for, men før dette må det redegjøres for graden av autonomi. The Society of Automotive Engineers (SAE) har definert fem nivåer av autonomi når det kommer til kjøretøy, se figur 5 under (SAE 2018). Nivåene går fra null til fem, der nivå null til to er kjøretøysassisterende, altså ingen til lav grad av autonomi, mens nivå tre til fem er høyere grad til full autonomi. Pilotprosjektet til STOR har tatt høyde for disse nivåene i deres pilotprosjekt, og dette kan bidra til å gi en bedre forståelse av graden av autonomien til pilotbussene som ble brukt i pilotprosjektet (SAE 2018).

## SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION

	SAE LEVEL 0	SAE LEVEL 1	SAE LEVEL 2	SAE LEVEL 3	SAE LEVEL 4	SAE LEVEL 5
What does the human in the driver's seat have to do?	You are driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You are not driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in “the driver’s seat”		
	You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	
What do these features do?	These are driver support features			These are automated driving features		
	These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
Example Features	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automatic emergency braking</li> <li>• blind spot warning</li> <li>• lane departure warning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lane centering OR</li> <li>• adaptive cruise control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lane centering AND</li> <li>• adaptive cruise control at the same time</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• traffic jam chauffeur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• local driverless taxi</li> <li>• pedals/steering wheel may or may not be installed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions</li> </ul>

Figur 5: Nivå av kjøretøysautonomi. Av SAE, 2018.

### Fase 1: Linje 35: Vippetangen – Kontraskjæret

Denne ruten ble den første i Oslo-regionen med selvkjørende busser. Kjøreruten gikk langs havnepromenaden, og var en logisk plass å starte pilotering ettersom det ikke fantes annen offentlig transport fra før. På en slik plass vil kompleksiteter være lettere å håndtere kontra mer trafikkerte områder. Denne utprøvingen startet i mai 2019 og avsluttet rundt oktober samme år. Kjøreruten var 1,2 kilometer lang med maksimal hastighet på 18 kilometer i timen. SAE-nivået for alle rutene i prosjektet var på tre (Ruter 2021). Til forskjell fra nivå fire og fem, vil du i nivå tre være nødt til å ta rattet når systemet varsler deg om det (figur 5).

### Fase 2: Linje 35: Vippetangen – Christiania Torv

Vippetangen til Christiania Torv var pilotprosjektets første selvkjørende bussrute med trafikklyskommunikasjon i Oslo. Ettersom fase en ga kunnskap om brukernes holdning til bussrutene, ville fase 2 gi mer informasjon om samspillet mellom bussene og infrastrukturen i Oslo. Målet med denne fasen var å finne standardiserte løsninger for håndtering av

komplekse lyskryssdilemmaer. Bussruten var på 1,4 kilometer med maksimal hastighet på 18 kilometer i timen, mens fartsgrenser på hele ruten er 30 kilometer i timen (Ruter 2021).

### ***Fase 3: Linje 85B: Nedre Bekkelaget – Malmøya***

I denne fasen var målet å få kunnskap om hvordan selvkjørende kjøretøy kan være et tiltak for å redusere biltrafikk og bidra til en bedre hverdagsmobilitet i et nabolag. Ved å øke hyppigheten til bussavganger, vil denne piloteringen gi kunnskap om hvor effektivt dette tiltaket er for å redusere bruken av privatbil i Nedre Bekkelaget nabolag. Strekningen fra nabolaget til Malmøya er på 1,3 kilometer og busshastigheten er på 18 kilometer i timen (Ruter 2021).

### ***Fase 4: Ski stasjon vest – Hebekk***

Pilotprosjektets fase fire er fremdeles ikke gjennomført. Startdatoen er første kvartal av 2021. Denne ruten skal kjøre gjennom boligområdet Hebekk og Ski stasjon. Til forskjell fra fase en til tre, har denne fasen fått oppmerksomheten til internasjonale aktører. Samarbeidet har i fase fire blitt utvidet til å omfatte Holo, Toyota Motor Europe og Sensible 4. Denne avtalen gir prosjektet tilgang til å bruke Toyota-kjøretøy som er utstyrt med Sensible 4s programvare. Dette er en viktig oppgradering og vil bety at pilotprosjektet har potensiale til å innhente ytterligere kunnskap om trafikkflyten. Bussruten skal styres av to kjøretøy, men navnet på bussene er ikke oppgitt enda. Ruten skal være fastsatt i startfasen, men vil etter hvert endres til at brukerne kan gå inn i appen og selv velge hvor de vil bli plukket opp (HOLO 2020, Ruter 2021). Rutens totale lengde er ikke fastsatt enda, men maksimal hastighet for kjøretøyene er på 30 kilometer i timen – nesten dobbelt av de tidligere fasene (Ruter 2021).

### **Nøkkeltall**

Fra oppstart rundt midten av 2019 til slutten av 2020, har pilotbussene kjørt over 29 000 kilometer og hatt over 28 000 passasjerer. I februar 2017 søkte Bymiljøetaten i Oslo kommune om tilskudd på 7 451 000 kr fra miljødirektoratet, og fikk godkjent søknaden i juni samme år. Den samlede kostnaden for dette delprosjektet ble anslått å være over 22 millioner kroner, der 13,5 millioner blir finansiert av prosjektets egne midler (Miljødirektoratet 2017). I 2018 vant Oslo og Akershus kommune 12,5 millioner kroner med bidraget sitt som omhandlet pilotering av autonome busser. Det er ingen kilder som viser hvor mye av dette som har blitt brukt til akkurat dette pilotprosjektet som det har blitt redegjort for over her, men ettersom

Bymiljøetaten i Oslo kommune er eier av STOR-prosjektet, kan det antas at det har blitt brukt midler på denne finansieringen (Regjeringen 2018).

## 5 Analyse og konklusjon

I denne delen skal casene, som ble redegjort for i delkapittel 4.2, bli diskutert med bakgrunn i studiens teori. Et av målene her er å finne ut hvor lett det er å se en sammenheng mellom norske mobilitetsprosjekt og de teoriene som ligger til grunn for utviklingen av smart mobilitet. Her vil det også trekkes noen konklusjoner som tydelig setter lys på den eventuelle samstemmigheten mellom prosjektene og teori.

### 5.1 Motiv og forutsetninger

Følgende vil motiv og forutsetninger innen smart mobilitet bli analysert med hensyn til de utvalgte casene.

#### 5.1.1 Bærekraftsargument

Det overordnede målet for bærekraft innen smart mobilitet, er å sikre en teknologisk utvikling som vil gjøre transportflyten i samfunnet mer sammenkoblet. Essensen i denne utviklingen er at det skal være til fordel for alle borgere i samfunnet. Dette er ikke bare rotfestet i etiske verdier om at alle skal ha lik tilgang, men i tillegg legges det vekt på at transporteffektivitet er lettere oppnåelig dersom alle kjøretøy er i harmoni. Jeekel (2017) har flere synspunkter på dette feltet, og en av konklusjonene er at dagens teknologiutvikling på mange måter er reservert borgere med høy økonomisk kapital. Dette skyldes blant annet at ny teknologi er relativt dyr for den gjennomsnittlige borgeren.

Denne studiens bærekraftige argument redegjorde for Lyons' (2004) ti veiledningspunkt for bærekraftig utvikling i samfunnet, samt Jeekels (2017) fire dimensjoner av utfordringer for utviklingen av fremtidens smarte mobilitet. Videre skal disse bli tatt hensyn til i forhold til de utvalgte casene. En trend som tydelig kom frem underveis i samtlige case/prosjekt, er at det i svært høy grad blir tatt hensyn til miljømessig bærekraft. Dette skal ytterligere bli redegjort for videre.

#### **Kolumbus**

Et av de viktigste målene for Kolumbus er å få flere til å benytte seg av kollektivtransport kontra privatbiler. Dette skal de oppnå gjennom å gjøre kollektivtilbudet mer attraktivt, blant

annet ved å øke antall avganger og inkludering av forskjellige transportmidler. Dette er noe Kolumbus kan klare å oppnå allerede i dag. Behovet for et mer langsiktig mål er viktig for å hele tiden ha noe å strekke seg etter. Derfor har Kolumbus et langsiktig mål om å gjøre deres transporttilbud helt fossilfritt innen 2024 (Kolumbus 2020d). Basert på disse målene, er det grunnlag for å konkludere med at det er en tydelig fokus på det bærekraftige elementet.

### **SmartFeeder**

SmartFeeder var et forskningsprosjekt som hadde sin periode fra 2017 til 2020. Prosjektet hadde som mål å innhente kunnskap om hvordan automatiserte og sømløse transporttjenester kan føre til en grønnere hverdag (Lervåg 2019). Med grønnere hverdag, menes det at prosjektet har et ønske om å få brukere til å velge kollektivtransport ettersom dette er det mest bærekraftige valget. Bærekraft spiller dermed en sentral rolle for motivasjonen bak prosjektet, og dette kommer ytterligere frem ved at prosjektet definerer tre verdier ved tjenesten deres. Disse tre verdiene er effektivitet, miljøvennlighet og trygghet (Danielsen 2021).

### **Smartere transport Bodø**

Prosjektet «Smartere Transport Bodø» er en del av et større prosjekt som heter «Smartere Bodø» og skal, gjennom å endre brukernes reisevaner, oppnå en reduksjon av klimautslipp. Dette målet står veldig sentralt i prosjektets målsetting. En av delprosjektene i Smartere transport Bodø heter *miljødashbord*, som skal bidra til å gi økt innsyn i måling av luftforurensning i byen, som deretter skal visualiseres i et 3D-kart. På sikt skal det i tillegg jobbes med å tilgjengeliggjøre og hjelpe borgere med å ta i bruk denne informasjonen selv (STB 2021). Ut fra dette, kan en se at prosjektet tydelig har en grønn profil og satser stort på miljømessig bærekraft.

### **Smartere transport i Oslo-regionen**

Dette prosjektet er det eneste med en bymiljøetat som samarbeidspartner. I deres plan står bærekraft gjennom oppfordring til å bruke kollektivtransport sentralt, men det redegjøres i svært liten grad for andre fremgangsmåter å fremme bærekraft på. Dette kan skyldes det tette samarbeidet med bymiljøetaten i byen, som gjennom deres ansvarsområde vil ivareta andre bærekraftige verdier. Oppsummert sett er det grunnlag for å argumentere for at STOR-prosjektet har bærekraft som en verdi.

I samtlige av casene kan en dra kjennetegn til Jeekels (2017) fire dimensjoner. Det ene er at (i) økologisk bærekraft skal ivaretas til tross for utvikling av transportmuligheter og -aktiviteter. Dette er noe som kommer tydelig frem i beskrivelsen av de utvalgte casene. Det andre er at (ii) grunnleggende transportbehov bør oppfylles. Det kan diskuteres hva grunnleggende i denne sammenhengen betyr, men et godt utgangspunkt å gå ut fra er at alle innbyggere i byen skal ha tilgang til kollektive transporttjenester. Et eksempel er å tilrettelegge for beboere i periferien av byene. Dette kommer ikke tydelig frem i noen av de utvalgte casene, men dette kan skyldes at disse prosjektene er relativt nye og har dermed ikke kommet så langt til å tilrettelegge for dette feltet enda. Til slutt vektlegges det for at (iii, iv) så vel eksisterende, som fremtidens, transportkvalitet og -muligheter bør være rettferdig og likestilt for alle. I dette ligger det at det til enhver tid skal være et fokus på likestilling i utførelsen av transporttjenestene og utviklingen av nye transporttjenester. I forhold til Lyons' (2004) veiledende prinsipper for bærekraftig utvikling, argumenteres det her for at de utvalgte prosjektene tilfredsstillende disse behovene. Blant annet er mennesket i sentrum og stort fokus på langsiktige perspektiv og mål for prosjektene.

### **5.1.2 Brukerpreferanser**

Brukernes preferanser er et viktig fokusområde når smarte mobilitetsprosjekt skal ta form. Det er ifølge Schulz et al. (2020) en beskjeden mengde litteratur på analyse av brukerpreferanser og strukturen av disse preferansene. Det lille som eksisterer av litteratur har også vært av lite betydning for smart mobilitet, ettersom det har vært for svakt eller vagt for å kunne generaliseres (Schulz et al. 2020). Brukerpreferanser bør komme tydelig frem i utformingen av et prosjekt. I denne studiens utvalgte case, ble det ikke lokalisert noen sterke referanser til brukernes preferanser i forkant av utformingen av disse prosjektene. Som det ble redegjort for i delkapittel 2.2.2, er alder, geografisk bosted og andre generelle faktorer som jobbsituasjon og helse, sentralt. Basert på de funn som er presentert i denne studiens delkapittel 4.2, gis det ikke grunnlag for å konkludere med at brukerpreferanser står sentralt for de utvalgte prosjektene.

På en annen side, blir det i delkapittel 2.2.2 også introdusert syv faktorer som antas å være brukerpreferanser, som ikke har en kobling til alder, kjønn og geografisk bosted (Pakusch et al. 2018). Dette omfatter faktorer som reisetid, reisekostnader, komfort, fleksibilitet, tilgjengelighet, reliabilitet og sikkerhet. I motsetning til de faktorer som ble nevnt i forrige



avsnitt, kan det basert på beskrivelsen av de utvalgte casene konkluderes med at det er fokus på disse syv faktorene. Et eksempel kan trekkes fra Kolumbus, der de vektlegger KAN-begrepet. Det første er kundeorientert – kundene deres er hovedfokuset ved endringer og implementeringer av nye tjenester. Dette mener Kolumbus er vesentlig for å kunne holde driften. Det andre er ansvarlig – tillit hos kunder og eiere av Kolumbus er en viktig verdi. Til slutt er det nytenkende – her ligger det at Kolumbus jobber kontinuerlig med å utvikle og forbedre deres produkter og tjenester (Kolumbus 2020d).

SmartFeeder-prosjektet kom frem til at brukerne av deres tjenester mente at bussene kjørte alt for sakte, dette førte til at det ble mer trafikk. Basert på dette grunnlaget, kan det argumenteres for at SmartFeeder ikke tok hensyn til hvordan deres busser ville påvirke andre førere i gatene.

Den generelle konklusjonen på vektleggingen av brukerpreferanser hos de utvalgte casene er variert. Det er en generell fokus på faktorer som anses å være brukerpreferanser, men det går ikke dypt inn på brukerpersonele preferanser som alder og geografisk bosted. Dette kan delvis forklares ved at disse prosjektene er relativt nye i Norge. Utviklingen av transporttjenestene har ikke hatt en såpass lang tid enda, og det gir grunnlag for å argumentere for at disse behovene potensielt kan bli tilfredsstillt i fremtidig utvikling av smarte mobilitetsprosjekt i Norge.

### **5.1.3 Økonomisk argument**

Delkapittel 2.2.3 redegjorde for en nytte-kostnadsanalyse som lå til grunn for å analysere den økonomiske effekten av å redusere bilulykker og drivstoffbruk. Resultatet er at det vil ta 15 år før den økonomiske gevinsten viser seg. Dette skyldes kostnader knyttet til tilrettelegging av infrastruktur, samt det å få brukere over på disse nye teknologiene. Langsiktige investeringer og mål er noe som har blitt nevnt i Kolumbus, SmartFeeder og Smartere Transport Bodø. Til tross for de nedskrevne langsiktige målene, finnes det lite til ingen fokus på den økonomiske gevinsten av implementering av autonome busser på vei eller MaaS, i noen av casene som ble redegjort for. Dette kan forklares på to måter; det ene er at fokuset på autonome busser og MaaS fremdeles er nytt i Norge, og det er enda ikke forsket på hva den økonomiske gevinsten kan være. En kan se på andre land som har kommet mye lengre på denne fronten og sammenligne hvilke økonomiske gevinster de har fått, men det er ikke tilstrekkelig for å argumentere for at det vil ha samme effekt i Norge. Bodø har gjennom

prosjektet Smartere Transport Bodø satt et mål om å ha en klar MaaS-tjeneste i løpet av 2023. Det blir imidlertid nevnt at det er utfordringer i hvordan et MaaS-system iverksettes i en mellomstor norsk by. En alternativ løsning som kan gjøre dette prosjektet lettere oppnåelig er å kopiere en storby-versjon av MaaS til en mellomstor eller liten by. Forskning på denne fronten vil sannsynligvis gi et bedre bilde av fordelene ved implementeringen. Det blir ikke nevnt noen økonomiske fordeler eller argument for å iverksette dette, men tvert imot blir det argumentert for at dette vil bedre folkeflyten, som er et annet mål i Smartere Transport Bodø.

For det andre, kan fraværet av et økonomisk argument i de norske prosjektene forklares ved at de i stor grad er finansiert av statlige midler. Det er lett å anta at private aktører fokuserer mer på økonomisk gevinst enn det staten gjør. Staten har et større ansvar ovenfor innbyggerne, enn det private aktører har. Når et prosjekt dermed er finansiert gjennom statlige midler, kan det argumenteres for at det er naturlig at det er et fravær av fokus på økonomisk gevinst. Det er samtidig ikke nødvendigvis slik at økonomisk gevinst må redegjøres for i prosjektbeskrivelser. Et prosjekt kan ha et økonomisk fokus som er latent i forhold til de øvrige målene som eksempelvis bedre trafikkflyt og mindre kø.

For å oppsummere det økonomiske argumentet i forhold til de prosjektene som er redegjort for, argumenteres det her for at det ikke eksisterer noen økonomisk argument som er nedskrevet eller offentliggjort. Men det argumenteres for at dette eksisterer i prosjektene gjennom langsiktige mål. På bakgrunn av at samtlige av prosjektene er statlig finansiert, vil det også argumenteres for at dette gir prosjektene mer frihet til å ikke ha en eksplisitt fokus på økonomiske gevinster.

#### **5.1.4 Et system preget av robusthet**

Som delkapittel 2.2.4 beskrev, er det vesentlig at transporttjenesten er robust. I dette ligger det at transportsystemet har evnen til å motstå eller raskt komme seg etter forstyrrelser som planlagte vedlikeholdsstengninger, eller ikke-planlagte infrastruktur- og kjøretøyfeil (Cats and Jenelius 2015). Robusthet som en forutsetning for at smart mobilitet skal fungere, er å finne igjen i samtlige av prosjektene som ble redegjort for i denne studien. Smartere Transport Bodø har et delprosjekt som heter «Brukermedvirkning», der de ser på innbyggerne som ekspertene og ønsker deres innsyn og ideer for å utvikle smarte mobilitetsløsninger. Dette skjer gjennom ByLab Bodø, som er en arena for å inkludere innbyggerne i utviklingen av

smarte mobilitetsløsninger. Smartere Transport Bodø har i tillegg et delprosjekt som heter «Mobile Bodø», som er en billettapp som skal koble brukere og tjenester sammen. Kolumbus har stor fokus på autonome busser og sammenkoblingen av forskjellige transportmidler til et helhetlig system. Samtidig understreker Kolumbus deres kundefokus gjennom begrepet «KAN». Det første er kundeorientert – kundene deres er hovedfokuset ved endringer og implementeringer av nye tjenester. Dette mener Kolumbus er vesentlig for å kunne holde driften. Det andre er ansvarlig – tillit hos kunder og eiere av Kolumbus er en viktig verdi. Til slutt er det nytenkende – her ligger det at Kolumbus jobber kontinuerlig med å utvikle og forbedre deres produkter og tjenester (Kolumbus 2020d). SmartFeeder og STOR-prosjektet har et større fokus på autonome busser og utprøving av disse bussene i forskjellige områder i regionen. Et av resultatene som SmartFeeder kom frem til er at det er en tendens til at flere innbyggere aksepterer autonome busser som et alternativ.

En ting som alle de nevnte prosjektene har til felles, er inkluderingen av statlige aktører. Statlige aktører, som kommuner og etater, bidrar med en sikkerhet for midler og øker prosjektets troverdighet hos brukere. Dette er blant annet med på å gjøre tjenestene mer robuste i møte med uforutsette utfordringer. Denne robustheten kan ytterligere forsterkes gjennom økt fokus på kommunikasjon. Dette gjelder kommunikasjon fra transporttilbyderne til brukere og motsatt.

## **5.2 Trender**

I det følgende vil trendene autonome busser og MaaS bli diskutert i forhold til de prosjektene som ble redegjort for. Hovedmålet her er å se hvor sterk tilknytning det er mellom teori om smart mobilitet og smarte mobilitetsprosjekt i Norge. Hvor langt har Norge kommet i arbeidet med å implementere autonome busser og MaaS? Dette skal videre redegjøres for basert på de casene som ble valgt.

### **5.2.1 Autonome kjøretøy**

I delkapittel 2.3.1 ble det redegjort for hvordan autonome kjøretøy påvirker utviklingen av fremtidens transport. Her ble det vektlagt veisikkerhet, skifte fra å være bileier til å ikke eie en bil, og betydelig endring i infrastruktur, byplanlegging og arealbruk. I denne studien ble

det ikke utelukkende forsøkt å se på prosjekter som fokuserer på autonome busser, men likevel var det tilfeldigvis et sentralt fokus på dette i alle de valgte prosjektene som ble redegjort for.

Kolumbus var i 2018 det første selskapet i Norge som hadde en selvkjørende buss på offentlig vei. Dette markerte starten på en viktig utvikling av mobilitet i Norge. I årene etter, har SmartFeeder, Smartere Transport i Osloregionen og Smartere Transport Bodø jobbet med selvkjørende busser som en alternativ løsning på kollektivtilbudet i Norge. I dag er det ikke så utbredt med selvkjørende busser på norske veier, og dette skyldes at fokuset på dette er relativt nytt. Til tross for dette, er det rom for å argumentere for at autonome busser vil være aktuelle som et vanlig kollektivtilbud i løpet av de neste årene i Norge. Dette argumentet kan forsvares med de utvalgte casenes løfter om å blant annet ha helt førerløse busser på veier i løpet av 2022. Det kan også argumenteres for at autonome kjøretøy har en vesentlig sentral betydning i norsk smart mobilitet.

### **5.2.2 MaaS**

MaaS er den andre trenden som ble redegjort for i teorikapittelet, og her snakkes det ikke bare om selvkjørende busser som et kollektivtilbud, men om forskjellige kjøretøy som tjenesteobjekt for transport ved umiddelbar tilgjengelighet. Innenfor MaaS blir det ikke vektlagt hvorvidt kjøretøyet er autonomt eller ikke. Ifølge Barreto, Amaral, og Baltazar (2018) blir MaaS definert som transport på forespørsel, abonnementstjeneste og bidragsyter til innsamling av verdifull informasjon om dagens trafikk- og behovsbilde. Aarhaug (2017) redegjør i sin artikkel for hvordan MaaS henger sammen, der sentrum av fokus er mobiltelefonen som tilgjengeliggjør forskjellige kollektivtilbud for brukeren. Et viktig element for et vellykket MaaS-system, er samkjøring. I en rapport gjort av COWI and PTV (2019) på vegne av Ruter, kom de frem til at den totale reisetiden for brukere kunne reduseres med 11 minutter i gjennomsnitt. Dette forutsier at det eksisterer en form for samkjøring mellom kollektivtilbudene. Dersom MaaS overtar det tradisjonelle kollektivtilbudet uten samkjøring, vil dette i verste fall føre til økt trafikk på veier (COWI and PTV 2019).

I forhold til Norge, finnes det trekk av MaaS i samtlige av prosjektene som ble redegjort for her. Kolumbus er ledende i Norge når det kommer til MaaS. Gjennom tilbudet *HentMeg*, tilbyr Kolumbus å hente brukere med busser hjemmefra eller fra en avtalt plass, og endrer rute basert på hvor de skal plukke opp folk underveis (Ydersbond 2019). Smartere Transport

Bodø har MaaS som et av sine delprosjekt, men her er imidlertid problemstillingen hvorvidt en mellomstor norsk by er klar for et MaaS-system. Dette skal de forske på for å klare å tegne et bedre bilde av statusen i dag. STOR-prosjektet har fokus på MaaS, og dette kommer frem gjennom det de kaller kombinert mobilitet (Vegvesen 2018).

Basert på de casene som ble redegjort for, gis det rom for å argumentere for at det eksisterer et sentralt fokus på MaaS i norske mobilitetsprosjekt. Dette kommer imidlertid ikke like godt frem som fokuset på autonome busser, og dette kan forklares med bakgrunn i at norske mobilitetsprosjekt i stor grad er offentlige eid og styrt. Dette gir ikke like gode muligheter for private selskaper å komme på banen når det gjelder MaaS. Det eksisterer selskaper som Trondheim Bilkollektiv, men dette er langt fra å tilfredsstille det store potensialet til MaaS-konseptet. Videre skal myndighetens rolle være i fokus, og her skal det diskuteres hvilke fordeler og ulemper det kan ha.

### **5.3 Offentlige aktørers rolle**

I studiens teoridel, ble det redegjort for hvilken rolle myndigheten kunne ha i smarte mobilitetsprosjekt. Årsaken til at dette ble tatt med, er at det underveis i studien ble avduket en tendens til at offentlige aktører som kommuner og etater stod veldig sentrale som aktører i prosjektene som ble valgt. Det ble også funnet en god del teori på dette feltet, som skal oppsummeres kort her før fordeler og ulemper blir nevnt. Det vil også fokuseres på hvilke roller offentlig aktører har i norske mobilitetsprosjekt.

#### **5.3.1 Rollene**

Denne oppgavens delkapittel 2.4.2 redegjorde for fem roller, jamfør Van der Heijden (2015a), som offentlige aktører kan ha i et prosjekt. Dette er rollen som administrativ støttespiller, finansiell/økonomisk støttespiller, overvåking og håndhevende myndighet, markedsføring og til slutt rollen som kunde. Disse rollene vil videre bli analysert i forhold til de utvalgte prosjektene.

#### **Kolumbus**

Kolumbus er et aksjeselskap som eies av Rogaland fylkeskommune (Kolumbus 2020b). Organiseringen til Kolumbus er på tre nivå. Den politiske oppdragsgiveren deres er Rogaland

fylkeskommune, den administrative regi-enheten er Kolumbus AS, og det tredje nivået er operatører – selskapene som står for transporten (Kolumbus 2020e). Den offentlige aktøren her, Rogaland fylkeskommune, har en svært sentral rolle for prosjektet. Den politiske tyngden ligger i hendene på fylkeskommunen, og dette er noe som peker i retningen av at Rogaland fylkeskommune har følgende tre roller; Først og fremst har fylkeskommunen rollen som administrativ og økonomisk støttespiller. Kolumbus AS, som også er eid av fylkeskommunen, får rammetilskudd for å gjennomføre og vedlikeholde et godt og forsvarlig transporttilbud. Dette tilskuddet kommer fra staten gjennom fylkeskommunen. Tilskuddet blir deretter brukt på å ansette transportselskaper som skal kjøre de bestemte rutene. Samtidig som det kommer økonomisk tilskudd, kommer det politiske avgjørelser som standarder for antall kjøreruter. Dette bidrar til at prosjektet får en form for legitimitet i øynene til borgerne og andre potensielle leverandører. Videre har fylkeskommunen makt til å håndheve diverse tiltak ettersom det er de som innehar den politiske makten, dette er rollen som håndhevende myndighet. Fylkeskommunen og Kolumbus AS, som er de offentlige aktørene i prosjektet, innehar også rollen som markedsfører. De samler inn og deler funn av prosjekt, samt at de standardiserer god praksis.

Roller som kunde er imidlertid noe uklart. Det kan argumenteres for at rollen som kunde kommer frem gjennom det faktum at fylkeskommunen har gitt transportansvaret til Kolumbus AS, som også er en offentlig aktør. Fylkeskommunen og Kolumbus AS vil dermed være kunder av operatørene, som er der de kjøper tjenestene som tilbys i regi av Kolumbus.

### **SmartFeeder**

SmartFeeder er et prosjekt som er eid av Jernbanedirektoratet og ledet av SINTEF. Andre innblandede organisasjoner er Acando, Forus PRT, Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, ITS Norge og Applied Autonomy. Pilotbussene er eid av Forus Shuttle, OBOS Fornebu, Kongsberg Test Arena, Gjøvik og Ruter (Danielsen 2021, ITS 2021, Lervåg 2019). Forskningsprosjektet er delfinansiert av Norges Forskningsråd gjennom «Transport 2025» (Lervåg 2019).

De statlige aktørene her er Jernbanedirektoratet og Statens Vegvesen, som direkte innblandet i prosjektet. Norges Forskningsråd hadde ingen direkte tilknytning til utførelsen av prosjektet, men ga prosjektet et økonomisk tilskudd til å gjennomføre prosjektet. De offentlige aktørers roller i SmartFeeder peker i retning av administrerende og økonomisk støttespiller, og en form

for overvåkende rolle/myndighet. Dette kan forsvares gjennom at det er Norges Forskningsråd som har delfinansiert prosjektet, og Jernbanedirektoratet som blant annet har analysert prosjektets resultater og som er prosjekteier (Danielsen 2021). Det er noe uklart hva de forskjellige aktørene har bidratt med utover dette, men et oppsummert bilde av prosjektet er at det er en sentral innblanding av offentlige aktører. Dette prosjektet er i tillegg avsluttet, noe som svekker muligheten for å ytterligere kommentere rollene i dag.

### **Smartere Transport Bodø og STOR-prosjektet**

Prosjektet er en del av et større prosjekt som heter «Smartere Bodø» som er eid av Nordland fylkeskommune. Andre partnere i prosjektet er Bodø kommune, Avinor og Telenor. Dette er dermed et prosjekt som kun har offentlige aktører innblandet. Telenor vil her bli regnet som en offentlig aktør ettersom staten eier 53,97% av selskapet (Regjeringen 2020). Med kun offentlige aktører som er inkludert i prosjektet vil dette medfølge at alle rollene, utenom rollen som kunde, er aktuelle her. Offentlige aktører vil ikke være kunder her, ettersom det er offentlige aktører som tilbyr tjenestene.

Smartere transport i Oslo-regionen (STOR) er et samarbeid mellom Ruter, Statens Vegvesen og Bymiljøetaten i Oslo kommune. I likhet med Smartere Transport Bodø, er STOR-prosjektet også heleid av offentlige aktører. Oslo kommune eier 60% av Ruter AS, mens Viken fylkeskommune eier 40% (Ruter.no). Her er det dermed også utelukkende offentlige aktører som innehar alle oppgaver og roller i prosjektet, utenom rollen som kunde.

### **Oppsummering**

Basert på den informasjonen som ble redegjort for i dette kapittelet, er konklusjonen at offentlige aktører har den mest sentrale rollen i de utvalgte prosjektene. Dette kan mer eller mindre gi et inntrykk av at det er en forutsetning for offentlige aktører å være innblandet i et smart mobilitetsprosjekt for at det skal være vellykket. Offentlige aktører bidrar med svært viktige ting, deriblant legitimitet til prosjektet. Når det i tillegg snakkes om prosjekt innenfor et såpass nytt tema som smart mobilitet, er det ytterligere en fordel at det fokuseres på å gi prosjektet legitimitet. Dette er hovedsakelig på grunn av borgernes begrensede innsyn på smart mobilitet, som skyldes at det er et relativt nytt tema og har ikke fått mye omtale i media enda. Det kan også argumenteres for diverse ulemper ved å utelukkende ha offentlig aktører i prosjektet. En ulempe kan være at private aktører, som jobber spesifikt med transport og har

det som eneste fokusområde, ikke ønsker å tre inn i prosjektet. Prosjektet kan dermed miste svært relevant kunnskap på bakgrunn av dette.



## **6 Konklusjon**

Dette kapitlet er en evaluering av hvorvidt denne studiens problemstilling har blitt besvart, og skal gi en endelig konklusjon av funnene. Kapitlet er inndelt i de tre temaene som blir nevnt i problemstillingen; motiv og forutsetninger, trender og rollene til offentlige aktører.

### **6.1 Motiv/forutsetninger**

De motiv/forutsetninger som finnes i arbeidet med smarte mobilitetsprosjekt i Norge er hovedsakelig bærekraft og robusthet. Det er en delvis fokus på økonomiske gevinster, men dette kommer ikke tydelig frem i prosjektenes beskrivelser.

### **6.2 Trender**

Trendene som finnes i arbeidet med smarte mobilitetsprosjekt stemmer helt overens med det som blir redegjort for basert på teori; autonome kjøretøy og MaaS-konseptet. Dette kommer tydelig frem i alle prosjektene som ble tatt utgangspunkt i.

### **6.3 Offentlige aktørers roller**

Rollene som de offentlige aktørene har i de utvalgte prosjektene varierer basert på de inkluderte partene. De prosjektene som kun består av offentlige aktører, innehar rollen som administrativ og økonomisk støttespiller, rollen som overvåker og håndhevende myndighet, samt rollen som markedsfører. I de prosjektene som ble tatt utgangspunkt i, var det Smartere Transport Bodø og STOR-prosjektet som faller inn under denne kategorien. I Kolumbus-prosjektet innehar de offentlige aktørene i tillegg rollen som kunde. De kjøper tjenestene av operatørene, som ikke utelukkende er statlig eide. Til slutt er SmartFeeder det prosjektet med flest private aktører, og her er det rollen som administrativ og økonomisk støttespiller og overvåking/håndhevende myndighet som er aktuelle roller.

## 7 Referanseliste

- Aarhaug, Jørgen. 2017. Bare Ma(a)S? – Morgendagens transportsystem i storbyregioner?
- Azahara. 2018. "What is smart mobility?", accessed 8th of february. <https://geographica.com/en/blog/what-is-smart-mobility/>.
- Barreto, Luis, António Amaral, and S. Baltazar. 2018. *Urban Mobility Digitalization: Towards Mobility as a Service (MaaS)*.
- Benevolo, Clara, Renata Dameri, and Beatrice D'Auria. 2016. "Smart Mobility in Smart City. Action taxonomy, ICT intensity and public benefits." In, 13-28.
- Bilkollektiv, Trondheim. 2020. "Trondheim Bilkollektiv." accessed January. <https://trondheim-bilkollektiv.no/>.
- Boulanger, A. G., A. C. Chu, S. Maxx, and D. L. Waltz. 2011. "Vehicle Electrification: Status and Issues." *Proceedings of the IEEE* 99 (6):1116-1138. doi: 10.1109/JPROC.2011.2112750.
- Brčić, Davor, Marko Slavulj, Dino Šojat, and Julijan Jurak. 2018. "The role of smart mobility in smart cities." Fifth International Conference on Road and Rail Infrastructure (CETRA 2018).
- Bymelding. 2021. "Bymelding." accessed 16th of february. <https://bymelding.no/>.
- Callero, Peter L. 1994. "From Role-Playing to Role-Using: Understanding Role as Resource." *Social Psychology Quarterly* 57 (3):228-243. doi: 10.2307/2786878.
- Castellano, Francesco. 2020. "A Deep Dive into the Future of Mobility." accessed 8th of february. <https://www.toptal.com/finance/industry/future-of-mobility>.
- Cats, Oded, and Erik Jenelius. 2015. "Planning for the unexpected: The value of reserve capacity for public transport network robustness." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 81. doi: 10.1016/j.tra.2015.02.013.
- CDC. 2020. "Road Traffic Injuries and Deaths—A Global Problem." accessed 26th of january. <https://www.cdc.gov/injury/features/global-road-safety/index.html>.
- Cohen, Peter, Robert Hahn, Jonathan Hall, Steven Levitt, and Robert Metcalfe. 2016. Using Big Data to Estimate Consumer Surplus: The Case of Uber. In *NBER Working Papers*.
- COWI, and PTV. 2019. "THE OSLO STUDY – HOW AUTONOMOUS CARS MAY CHANGE TRANSPORT IN CITIES." accessed Mars. <https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruterrapporter/2019/the-oslo-study.pdf>.
- Creutzig, Felix, Martina Franzen, Rolf Moeckel, Dirk Heinrichs, Kai Nagel, Simon Nieland, and Helga Weisz. 2019. "Leveraging digitalization for sustainability in urban transport." *Global Sustainability* 2:e14. doi: 10.1017/sus.2019.11.
- Danielsen, Pål M. 2021. "SmartFeeder - Bruk av selvkjørende kjøretøy i kollektivtilbudet." [https://www.jernbanedirektoratet.no/contentassets/0a11c00ff26b49eb85dfe872e6ac62f8/smartfeeder\\_selvkjorende\\_tilbringertjenester\\_i\\_kollektivtilbudet.pdf](https://www.jernbanedirektoratet.no/contentassets/0a11c00ff26b49eb85dfe872e6ac62f8/smartfeeder_selvkjorende_tilbringertjenester_i_kollektivtilbudet.pdf).
- Dia, Hussein. 2016. "The real-time city: Unlocking the potential of smart mobility." Proceedings of the Australasian Transport Research Forum.
- Docherty, Iain, Greg Marsden, and Jillian Anable. 2018. "The governance of smart mobility." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 115:114-125. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.09.012>.
- Doffin. 2021. "Intensjonskunngjøring." <https://www.doffin.no/Notice/Details/2021-346277>.
- Engedal, Mona Irene Andersen. 2019. "Elbiler reduserer utslipp per personkilometer."
- Engedal, Mona Irene Andersen, and Trude Melby Bothner. 2019. "Transport står for 30 prosent av klimautslippene i Norge."

- Expósito-Izquierdo, Christopher, Airam Expósito-Márquez, and Julio Brito-Santana. 2017. "Mobility as a Service." *Smart cities: Foundations, principles, and applications*:409-435.
- Fluhr, David. 2018. "Introducing Tesla 9.0." accessed 25th of January. <https://www.smart-mobility-hub.com/introducing-tesla-9-0/>.
- Gilsing, Rick, Oktay Türetken, Onat Ege Adali, and Paul Grefen. 2018. "A Reference Model for the Design of Service-Dominant Business Models in the Smart Mobility Domain." ICIS.
- Grefen, Paul, and Oktay Türetken. 2018. "Achieving Business Process Agility through Service Engineering in Extended Business Networks." April 2018.
- Grønmo, Sigmund. 2015. *Samfunnsvitenskapelige metoder*: Fagbokforlaget.
- Haugneland, Petter, and Espen Hauge. 2015. "Norwegian electric car user experiences 2014." *World Electric Vehicle Journal* 7 (4):650-658.
- Holden, Erling, Kristin Linnerud, and David Banister. 2013. "Sustainable passenger transport: Back to Brundtland." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 54:67-77. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.07.012>.
- HOLO. 2020. "Ski Pilot Project." <https://www.letsholo.com/ski-pilot>.
- ITS, Norway. 2021. "Kan selvkjørende kjøretøy styrke kollektivtilbudet?". <https://its-norway.no/kan-selvkjorende-kjoretoy-styrke-kollektivtilbudet-smartfeeder-sluttseminar-den-15-februar/>.
- Jacobsen, Dag Ingvar. 2015. *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode*: Cappelen Damm akademisk.
- Jeekel, Hans. 2017. "Social Sustainability and Smart Mobility : Exploring the relationship." *Transportation Research Procedia* 25:4296-4310. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.254>.
- Johannessen, Adele Flakke. 2015. "Hva er tingenes internett?". <https://teknologiradet.no/hva-er-tingenes-internett/>.
- Jou, Rong-Chang, Soi-Hoi Lam, Yu-Hsin Liu, and Ke-Hong Chen. 2005. "Route switching behavior on freeways with the provision of different types of real-time traffic information." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 39 (5):445-461. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2005.02.004>.
- Keeble, Brian R. 1988. "The Brundtland report: 'Our common future'." *Medicine and War* 4 (1):17-25. doi: 10.1080/07488008808408783.
- Kitchin, Rob, and Gavin McArdle. 2016. "What makes Big Data, Big Data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets." *Big Data & Society* 3 (1):2053951716631130. doi: 10.1177/2053951716631130.
- Kolosz, Ben, and Susan Grant-Muller. 2015. "Extending cost-benefit analysis for the sustainability impact of inter-urban Intelligent Transport Systems." *Environmental Impact Assessment Review* 50:167-177. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.10.006>.
- Kolumbus. 2020a. "Selvkjørende framtid." <https://www.kolumbus.no/aktuelt/selvkjorende-pa-forus/>.
- Kolumbus, Stavanger. 2017. "Buss og lokaltog forenes." <https://www.kolumbus.no/aktuelt/buss-og-lokaltog-forenes/>.
- Kolumbus, Stavanger. 2019. "Norges første elbusser kjører for Kolumbus." <https://www.kolumbus.no/aktuelt/norges-forste-elbusser-kjorer-for-kolumbus/>.
- Kolumbus, Stavanger. 2020b. "Mer om organisering." <https://www.kolumbus.no/om-kolumbus/organisering/mer-om-organisering/>.
- Kolumbus, Stavanger. 2020c. "Nøkkeltall." <https://www.kolumbus.no/om-kolumbus/nokkeltall/>.

- Kolumbus, Stavanger. 2020d. "Om Kolumbus." <https://www.kolumbus.no/om-kolumbus/om-kolumbus/>.
- Kolumbus, Stavanger. 2020e. "Organisering." <https://www.kolumbus.no/om-kolumbus/organisering/>.
- Kolumbus, Stavanger. 2021. "Bysykkelen." <https://www.kolumbus.no/reise/sykkel-oversikt/bysykkelen/>.
- Kronsell, Annica, and Dalia Mukhtar-Landgren. 2018. "Experimental governance: the role of municipalities in urban living labs." *European Planning Studies* 26 (5):988-1007. doi: 10.1080/09654313.2018.1435631.
- Lai, Frank, Oliver Carsten, and Fergus Tate. 2012. "How much benefit does Intelligent Speed Adaptation deliver: An analysis of its potential contribution to safety and environment." *Accident Analysis & Prevention* 48:63-72. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.04.011>.
- Legner, Christine, Torsten Eymann, Thomas Hess, Christian Matt, Tilo Böhmman, Paul Drews, Alexander Maedche, Nils Urbach, and Frederik Ahlemann. 2017. "Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community." *Business & Information Systems Engineering* 59:301-308. doi: 10.1007/s12599-017-0484-2.
- Lervåg, Lone-Eirin. 2019. "SmartFeeder." <https://www.sintef.no/prosjekter/2017/smart-feeder/>.
- Lervåg, Lone-Eirin. 2020. "AUTOMATED SHUTTLE SERVICES IN PUBLIC TRANSPORT. LESSONS LEARNED FROM THE SMART FEEDER RESEARCH PROJECT IN NORWAY." [https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmli/bitstream/handle/11250/2687060/2020\\_7052%2BAutomated%2Bshuttle%2Bservices%2Bin%2Bpublic%2Btransport\\_Lervag.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmli/bitstream/handle/11250/2687060/2020_7052%2BAutomated%2Bshuttle%2Bservices%2Bin%2Bpublic%2Btransport_Lervag.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Lightfoot, Howard, Tim Baines, and Palie Smart. 2013. "The servitization of manufacturing: A systematic literature review of interdependent trends." *International Journal of Operations & Production Management* 33. doi: 10.1108/IJOPM-07-2010-0196.
- Lin, Patrick. 2016. "Why ethics matters for autonomous cars." In *Autonomous driving*, 69-85. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Lyons, Glenn. 2004. "Transport and society." *Transport Reviews* 24 (4):485-509. doi: 10.1080/0144164042000206079.
- Maurer, Markus, J Christian Gerdes, Barbara Lenz, and Hermann Winner. 2016. *Autonomous driving: technical, legal and social aspects*: Springer Nature.
- Melo, Sandra, Joaquim Macedo, and Patrícia Baptista. 2017. "Guiding cities to pursue a smart mobility paradigm: An example from vehicle routing guidance and its traffic and operational effects." *Research in Transportation Economics* 65:24-33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2017.09.007>.
- Miljødirektoratet. 2017. "Utslippsfri autonom kollektivtrafikk på bestilling." <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/klimaarbeid/kutte-utslipp-av-klimagasser/klimasats/2017/utslippsfri-autonom-kollektivtrafikk-pa-bestilling/#>.
- MIT. 2020. "City Veins." accessed 27th of january. <https://senseable.mit.edu/city-veins/>.
- NHTSA. "Automated Vehicles for Safety." accessed 26th of january. <https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/automated-vehicles-safety>.
- Noy, Kfir, and Moshe Givoni. 2018. "Is 'Smart Mobility' Sustainable? Examining the Views and Beliefs of Transport's Technological Entrepreneurs." *Sustainability* 10 (2):422.

- Orlowski, Aleksander, and Patrycja Romanowska. 2019. "Smart Cities Concept: Smart Mobility Indicator." *Cybernetics and Systems* 50 (2):118-131. doi: 10.1080/01969722.2019.1565120.
- Pakusch, Christina, Gunnar Stevens, Alexander Boden, and Paul Bossauer. 2018. "Unintended Effects of Autonomous Driving: A Study on Mobility Preferences in the Future." *Sustainability* 10 (7):2404.
- Palmer, Brian. 2020. "Electric vs. Gas: Is It Cheaper to Drive an EV?", accessed 27th of January. <https://www.nrdc.org/stories/electric-vs-gas-it-cheaper-drive-ev>.
- Papa, Enrica, and Dirk Lauwers. 2015a. "Smart mobility: Opportunity or threat to innovate places and cities." 20th international conference on urban planning and regional development in the information society (REAL CORP 2015).
- Papa, Enrica, and Dirk Lauwers. 2015b. "Smart mobility: Opportunity or threat to innovate places and cities?":543-550.
- Parviainen, Päivi, Maarit Tihinen, Jukka Kääriäinen, and Susanna Teppola. 2017. "Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice." *International Journal of Information Systems and Project Management* 5:63-77. doi: 10.12821/ijispm050104.
- Porru, Simone, Francesco Missoa, Filippo Pani, and Cino Repetto. 2019. "Smart mobility and public transport: Opportunities and challenges in rural and urban areas." *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)* 7. doi: 10.1016/j.jtte.2019.10.002.
- Regjeringen. 2018. "Fem fylkeskommuner vant 100 millioner kroner til nye, smarte løsninger for transport i by." <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/fem-fylkeskommuner-vant-100-millioner-kroner-til-nye-smarte-losninger-for-transport-i-by/id2604389/>.
- Regjeringen. 2019. "Norge er elektrisk."
- Regjeringen. 2020. "Hva staten eier." accessed Mars. <https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/statlig-eierskap/selskaper---ny/id2604524/?expand=factbox2607470>.
- Ringdal, Kristen. 2013. *Enhet og mangfold*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Ruter. 2021. "Selvkjørende kjøretøy." <https://ruter.no/om-ruter/prosjekter/selvkjorende-kjoretoy/>.
- Ruter.no. "Selskapsinformasjon." accessed Mars. <https://ruter.no/om-ruter/selskapsinformasjon/>.
- SAE. 2018. "SAE International Releases Updated Visual Chart for Its "Levels of Driving Automation" Standard for Self-Driving Vehicles." <https://www.sae.org/news/press-room/2018/12/sae-international-releases-updated-visual-chart-for-its-%E2%80%9Clevels-of-driving-automation%E2%80%9D-standard-for-self-driving-vehicles>.
- Schulz, Thomas, Markus Böhm, Heiko Gewalt, and Helmut Krcmar. 2020. "Smart mobility – an analysis of potential customers' preference structures." *Electronic Markets*. doi: 10.1007/s12525-020-00446-z.
- Seale, Clive. 1999. "Quality in Qualitative Research." *Qualitative Inquiry* 5 (4):465-478. doi: 10.1177/107780049900500402.
- Sourbati, Maria, and Frauke Behrendt. 2020. "Smart mobility, age and data justice." *New Media & Society* 0 (0):1461444820902682. doi: 10.1177/1461444820902682.
- STB. 2021. "Smartere Transport Bodø - Grunnpilarer." <https://www.smarteretransportbodo.no/grunnpilarer>.
- Saalfeld, Thomas, and Wolfgang C Müller. 1997. "Roles in legislative studies: A theoretical introduction." *The Journal of Legislative Studies* 3 (1):1-16.

- TED. 2021. "Norway-Bodø: Research and experimental development services."  
<https://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:108963-2021:TEXT:EN:HTML&src=0>.
- Thagaard, Tove. 2013. *Systematikk og innlevelse - en innføring i kvalitativ metode*. 4. utgave ed. Oslo: Fagbokforlaget.
- Thorbecke, Catherine. 2020. "Tesla on autopilot had steered driver towards same barrier before fatal crash, NTSB says." accessed January.  
<https://abcnews.go.com/Business/tesla-autopilot-steered-driver-barrier-fatal-crash-ntsb/story?id=68936725>.
- Tjora, Aksel. 2017. *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 3. utgave ed. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Tung, Megan. accessed 26th of january.  
<https://www.jameco.com/Jameco/workshop/Howitworks/how-it-works-tesla-autopilot-self-driving-automobile-technology.html>.
- Turečková, Kamila, and Jan Nevima. 2020. "The Cost Benefit Analysis for the Concept of a Smart City: How to Measure the Efficiency of Smart Solutions?" *Sustainability* 12 (7):2663.
- Turner, Ralph H. 1990. "Role Change." *Annual Review of Sociology* 16:87-110.
- Vallance, S., H. Perkins, and J. Dixon. 2011. "What is social sustainability? A clarification of concepts." *Geoforum* 42:342-348.
- Valle, Marius. 2012. "Dette trenger du å vite om NFC." <https://www.tu.no/artikler/dette-trenger-du-a-vite-om-nfc/227952>.
- Van der Heijden, Jeroen. 2015a. "The Role of Government in Voluntary Environmental Programs: A Fuzzy Set Qualitative Comparative Analysis." *Public Administration* 93. doi: 10.1111/padm.12141.
- Van der Heijden, Jeroen. 2015b. "What Roles are There for Government in Voluntary Environmental Programmes?" *Environmental Policy and Governance* 25. doi: 10.1002/eet.1678.
- van Oers, Laura, Evelien de Hoop, Eric Jolivet, Simon Marvin, Philipp Späth, and Rob Raven. 2020. "The politics of smart expectations: Interrogating the knowledge claims of smart mobility." *Futures* 122:102604. doi: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102604>.
- Varma, Abhi R, Seema V Arote, Chetna Bharti, and Kuldeep Singh. 2012. "Accident prevention using eye blinking and head movement." *Emerging Trends in Computer Science and Information Technology (ETCSIT2012)*. *Proceedings published in International Journal of Computer Applications (IJCA)*:18-22.
- Vasshaug, Siri. 2018. "Smartere Transport Bodø." <https://indd.adobe.com/view/3a1500c5-27ac-4c90-9667-fbf1d2827716>.
- Vegvesen. 2017. "Smartere transport i Oslo-regionen (STOR)."  
<https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/stor>.
- Vegvesen. 2018. "Prosjekt STOR."  
[https://www.vegvesen.no/\\_attachment/2491975/binary/1296559?fast\\_title=Prosjekt+STOR+-+Smartere+transport+i+Oslo-regionen.pdf](https://www.vegvesen.no/_attachment/2491975/binary/1296559?fast_title=Prosjekt+STOR+-+Smartere+transport+i+Oslo-regionen.pdf).
- Vegvesen. 2020a. "Fakta om STOR-prosjektet."  
<https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/stor/fakta>.
- Vegvesen. 2020b. "Pilotprosjekter under STOR-prosjektet."  
<https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/stor/pilotprosjekter/pilotprosjekter>.
- ViaNova. 2020. Veileder for smart mobilitet.
- Villars, Richard L, Carl W Olofson, and Matthew Eastwood. 2011. "Big data: What it is and why you should care." *White Paper, IDC* 14:1-14.

- VOF. 2021. "Varsle om feil (VOF)." accessed 16th of february.  
<https://www.stavanger.kommune.no/varsle-om-feil/>.
- Wallsten, Anna, Malin Henriksson, and Karolina Isaksson. 2021. "The Role of Local Public Authorities in Steering toward Smart and Sustainable Mobility: Findings from the Stockholm Metropolitan Area." *Planning Practice & Research*:1-15.
- Weber, Marc. 2014. "WHERE TO? A HISTORY OF AUTONOMOUS VEHICLES." accessed 25th of january. <https://computerhistory.org/blog/where-to-a-history-of-autonomous-vehicles/>.
- Whimapp. 2016. "MaaS Finland to revolutionize the global transportation market." accessed 26th of january. <https://whimapp.com/maas-finland-to-revolutionize-the-global-transportation-market/>.
- Wittmayer, Julia M., Flor Avelino, Frank van Steenberg, and Derk Loorbach. 2017. "Actor roles in transition: Insights from sociological perspectives." *Environmental Innovation and Societal Transitions* 24:45-56. doi:  
<https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.10.003>.
- Ydersbond, Inga Margrete. 2019. "Smart, delt og elektrisk mobilitet: Fremtiden er her!", accessed 23.03. <https://samferdsel.toi.no/forskning/smart-delt-og-elektrisk-mobilitet-fremtiden-er-her-article34349-2205.html>.
- ZERO. 2019. "Utslippsfrie busser – status for 2019." <https://zero.no/utslippsfrie-busser-status-for-2019/>.
- Aarhaug, Jørgen. 2017. Bare Ma(a)S? – Morgendagens transportsystem i storbyregioner?

## 8 Figurliste

Figur 1: «Konseptet smart mobilitet». Fra Brčić, Davor, Marko Slavulj, Dino Šojat, and Julijan Jurak. 2018. "The role of smart mobility in smart cities." Fifth International Conference on Road and Rail Infrastructure (CETRA 2018).

Figur 2: “Fremtidens førerløse biler”, annonse for “America’s Electric Light and Power Companies”, Saturday Evening Post, 1950-årene. Opphavsrett: The Everett Collection.  
Bajaj, Vikas. 2018. Hentet fra: <https://www.nytimes.com/2018/03/31/opinion/distraction-self-driving-cars.html>

Figur 3: «MaaS som koordinerende enhet, og aktør mellom den reisende og transportmidlene». Fra Aarhaug, Jørgen. 2017. Bare Ma(a)S? – Morgendagens transportsystem i storbyregioner?

Figur 4: «Bussruten til pilotprosjektet». Fra Kolumbus. 2020a. "Selvkjørende framtid." <https://www.kolumbus.no/aktuelt/selvkjorendepa-forus/>.

Figur 5: «Nivå av kjøretøysautonomi». Fra SAE. 2018. "SAE International Releases Updated Visual Chart for Its “Levels of Driving Automation” Standard for Self-Driving Vehicles." <https://www.sae.org/news/pressroom/2018/12/sae-international-releases-updated-visual-chart-forits-%E2%80%9Clevels-of-driving-automation%E2%80%9D-standard-for-selfdriving-vehicles>.