



HOLDNINGER TIL NY TRANSPORTTEKNOLOGI



ISBN 978-82-8400-016-9

Utgitt: Oslo, juli 2022

Forsidebilde: iStock

Elektronisk publisert på: www.teknologiradet.no

Rapporten er en del av RegSmart-prosjektet, som var ledet av Transportøkonomisk institutt og finansiert av Forskningsrådet.

INNHALDSFORTEGNELSE

OM RAPPORTEN	4
TRE SCENARIOER FOR REISEHVERDAGEN I 2030	5
I rute: Selvkjørende kollektivtransport	5
Fritt frem: Privatsjåfør til alle	6
Delebyen: Et felles kollektivselskap	6
ELEKTRISKE SPARKESYKLER.....	7
UNGE ER POSITIVE, ELDRE ER NEGATIVE	8
DISKUSJONER FOR FREMTIDEN	8
Hvordan skal plassen fordeles?	8
Hvordan regulere ny transport-innovasjon?	9
Nasjonal styring eller lokalt handlingsrom?	9
REGULERING I ANDRE LAND	10
SELVKJØRENDE BILER.....	11
6 AV 10 VILLE IKKE SITTE PÅ MED SELVKJØRENDE BIL	13
DISKUSJONER FOR FREMTIDEN	13
Trafikksikkerhet	13
Bedre busstilbud eller privatsjåfør til alle?	14
INTERNASJONALT	15
SATELLITTBASERT VEIPRISING	16
6 AV 10 ER POSITIVE TIL VEIPRISING	17
DISKUSJONER FOR FREMTIDEN	17
Forutsigbarhet og rettferdighet	18
Overvåking og frihet	18
ERFARINGER FRA ANDRE LAND.....	19
TRANSPORT-APPER	20
7 AV 10 VIL HA ALT-I-ETT-APP. HELST FOR HELE LANDET	21
DISKUSJONER FOR FREMTIDEN	21
Felles standard for hele landet eller lokale løsninger?	21
Trenge en ny definisjon på kollektivtransport?	22
INTERNASJONALT	23
SMARTE BYER	24
INNBYGGERE DELER GJERNE DATA, MEN IKKE MED HVEM SOM HELST	25
DISKUSJONER FOR FREMTIDEN	25
Hva trenger byene?	26
Hvordan ivareta personvernet?	26
INTERNASJONALT	27
BAKGRUNN OG METODE	28

OM RAPPORTEN

Nye typer kjøretøy og digitalisering endrer reisehverdagen vår. I denne rapporten presenterer vi noen av de viktigste teknologiene for fremtidens transport, og hvilke holdninger både innbyggere og interessenter har til dem.

Sparkesykler tar i bruk veier og gater på en helt ny måte. Yngre er ivrige brukere og eldre fotgjengere er skeptiske. Norske veier kan bli utprøvingsarena for selvkjørende biler, men seks av ti frykter for sikkerheten. Satellittbasert veipricing kan erstatte bilavgifter og bompenger. Flertallet er positive – men mange frykter overvåking. Dette er noen av temaene som er viktig å diskutere for fremtidens smarte transport.

Denne rapporten er et resultat av involvering og fremsynsarbeid i forbindelse med forskingsprosjektet RegSmart (Regulating smart mobility), som var ledet av Transportøkonomisk institutt og varte fra 2018 til 2022. I forbindelse med prosjektet publiserte Teknologirådet i 2021 scenariorapporten «Reisehverdagen 2030». Den ble diskutert med 32 interessenter som arbeider med ny transportteknologi i kommuner, kollektivselskaper, teknologibedrifter og interesseorganisasjoner.

Fra disse diskusjonene valgte vi ut 5 temaer som er diskutert videre med 16 innbyggere fra hele landet. Vi har i tillegg supplert diskusjonene med meningsmålinger om disse temaene. Meningsmålingen er landsdekkende med 1000 respondenter, og ble utført i desember 2021 av Norstat.

Denne rapporten gir en oversikt over de viktigste temaene for fremtidens smarte mobilitet, samt innspillene vi har fått fra innbyggere og interessenter. I tillegg viser vi eksempler på tiltak fra andre land, og forklarer de ulike teknologiene som driver utviklingen.

TRE SCENARIOER FOR REISEHVERDAGEN I 2030

Fremtidens byer må transportere flere mennesker på en klimavennlig måte, samtidig som det offentlige får mindre penger å rutte med. Nye kjøretøy, flere aktører og digitalisering kan bidra til å løse utfordringene, men stiller også krav til organiseringen.

I rapporten «[Reisehverdagen 2030](#)» beskriver vi tre ulike scenarioer for fremtidens transport. Disse scenarioene har blitt diskutert med interessenter som arbeider med å utvikle fremtidens transport. Rapporten gir en oppsummering av scenarioene og den overordnede diskusjonen.

Scenarioer brukes for å gi et levende bilde av mulige fremtider, og viser konsekvenser av valg vi kan ta i dag. Målet er ikke å forutsi eller peke ut den mest ønskede fremtiden. Scenarioene har en tidshorisont frem til 2030. Dette er langt nok unna til at mye kan ha forandret seg, men nært nok til at det kan påvirkes.

Scenarioene illustrerer mulige utfall av to viktige spørsmål for fremtidens transport i by:

- I hvilken grad tas selvkjørende teknologi i bruk?
- Hvordan organiseres det digitale transportsystemet?

Nedenfor gjengir vi hovedpunktene i de tre scenarioene:

I RUTE: SELVKJØRENDE KOLLEKTIVTRANSPORT

Stor grad av selvkjørende teknologi. Det digitale transportsystemet organiseres av kollektivselskapene.

Scenarioet *I rute* beskriver en fremtid hvor selvkjørende teknologi har kommet langt, men er reservert for kollektivtransport. Transport- og byutvikling er sentrert rundt kollektivtransporten, og begrensningene på privat bilbruk er strammet ytterligere til. Små selvkjørende busser kjører fleksible ruter i utkanten av byene, og er koblet til buss og bane med høy hastighet og kapasitet på de mest trafikkerte strekningene. Nye transporttjenester velges i stor grad ut av kollektivselskapet.

38 prosent av interessentene ville foretrekke å leve i denne fremtiden. De la vekt på at det ville være bra med et system som var likt for alle, og at det er enkelt og oversiktlig med én app. En del påpekte at bilrestriksjonene i dette scenarioet

virket for strenge. Noen var også skeptisk til at offentlig sektor fikk såpass stort ansvar for å finne opp nye løsninger.

FRITT FREM: PRIVATSJÅFØR TIL ALLE

Stor grad av selvkjørende teknologi. Det digitale transportsystemet er markedsrettet og styres i stor grad av internasjonale teknologiselskaper.

I *Fritt frem* er selvkjørende biler og taxier i utstrakt bruk. Det er åpent for selskaper og innbyggere å selge turer og bruke selvkjørende biler. Det offentlige kollektivtilbudet har blitt redusert som følge av kostnadskutt. Et fåtall internasjonale selskaper dominerer transportmarkedet. Disse selskapene tilbyr først og fremst taxi-tjenester, men har også noen rimelige kollektiv-liknende tilbud. Utbredt tilgang til «privatsjåfør» har ført til mye trafikk. Systemet for veipricing har derfor åpnet opp for at man kan betale for «prioritert adgang» i trafikken.

14 prosent stemte for å leve i denne fremtiden. Store trafikkmengder og en utvikling i retning mer bilbasert transport var uønsket for mange, og ville gå imot behovet for mer klimavennlig transport samt politiske målsetninger om å redusere biltrafikk. Samtidig ble det fremhevet at det var positivt med bedre bevegelsesfrihet for den eldre kvinnen som ble beskrevet i scenarioet. Flere syntes også det virket interessant å tenke på transport inn i pakkeløsninger. Et element som pekte seg særlig negativt ut i dette scenarioet var muligheten for å kunne betale seg frem i køen.

DELEBYEN: ET FELLES KOLLEKTIVSELSKAP

Liten grad av selvkjørende transport. Den digitale organiseringen deles mellom innbyggere, transportbedrifter og kollektivselskapet.

Det siste scenarioet *Delebyen* tar for seg en fremtid hvor selvkjørende teknologi ikke er tatt i bruk i åpen trafikk. For å møte utfordringen med økende befolkning og mindre budsjetter, må trafikksystemet organiseres og koordineres bedre. Det legges opp til et tett samarbeid mellom innbyggere, private bedrifter og kollektivselskapet for å løse transportutfordringene. Byen har også sitt eget datadashbord som sørger for god kommunikasjon mellom transportsystemet og innbyggerne.

48 prosent ville foretrekke denne fremtiden. Scenarioet ble av noen omtalt som en ønskelig forlenging av dagens situasjon. Bedre databruk har potensial til å gi bedre transport i byene. Scenarioet ble vurdert som innovasjonsvennlig, og mange syntes det var en god idé å bruke dulting («nudging») for å styre folk mot å ta bedre transportvalg. Noen ulemper ble også diskutert: Deling og samarbeid kan være gode ideer i teorien, men vanskelig å gjennomføre i praksis. Det ble også stilt spørsmål ved hvorvidt myndighetene bør satse på delingsøkonomi som en del av løsningen for fremtidens transport. Det kan for eksempel være vanskelig å definere et klart skille mellom venne- og nabetjenester og økonomiske transaksjoner.

ELEKTRISKE SPARKESYKLER

Bruken av elektriske sparkesykler har tatt av de siste årene. Sparkesyklene gir rask og fleksibel transport i byer, og kan i noen tilfeller erstatte bilbruk. Samtidig innebærer de nye kjøretøyene utfordringer knyttet til trafiksikkerhet og plassbruk.

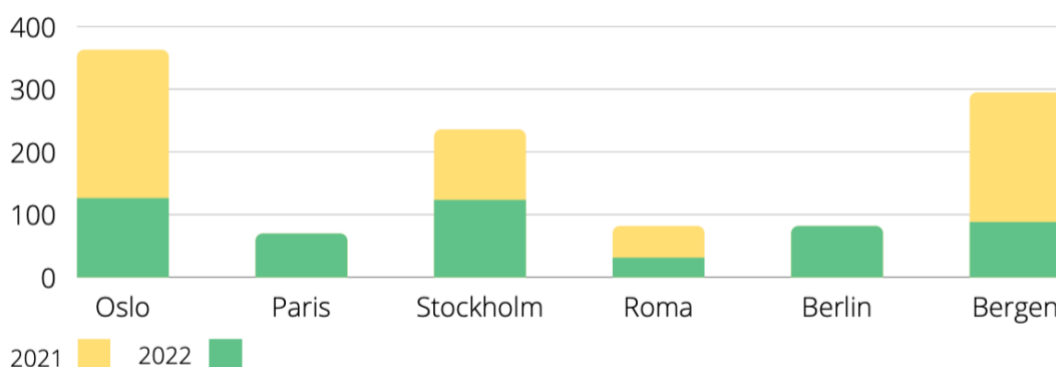
Selskapene Bird og Lime ble grunnlagt i 2017 i USA og var startskuddet for sparkesykkel-revolusjonen vi har sett de siste årene. Bird nådde i 2019 en verdivurdering på en milliard, raskere enn noe annet selskap i historien.

Utviklingen drives både av bedre teknologi og nye forretningsmodeller: Batteridrevne kjøretøy har blitt billigere og mer effektive. GPS-teknologi og digitale kartgjerd (»geofencing») brukes til å spore opp kjøretøy og definere parkeringssoner. Folk har blitt mer vant til å bruke smarttelefonen til å kjøpe transporttjenester. I tillegg støttes de markedsledende selskapene med [kraftige investeringer](#).

I Norge ble de første sparkesyklene plassert ut i 2019, og siden den gang har et titalls norske og utenlandske selskaper etablert seg i flere norske byer. El-sparkesykler har blitt omfavnet av brukerne, ettersom de gir rask og fleksibel transport. Men de har også ført til mye motstand, grunnet dårlig trafiksikkerhet og kaos i bybildet. I de siste årene har nye reguleringer kommet på plass, og kommunene har fått bedre anledning til å regulere utleie fra gateplan.

»Mikromobilitet» var et av [Språkrådets nyord for 2021](#), og beskriver små og oftest elektriske kjøretøy som frakter én eller få personer. Sammen med sykling, kan mikromobilitet bli nyttig for å nå målet om nullvekst i biltrafikken frem mot 2030, både for å erstatte bilbruk og skape bedre forbindelser til kollektivtrafikken.

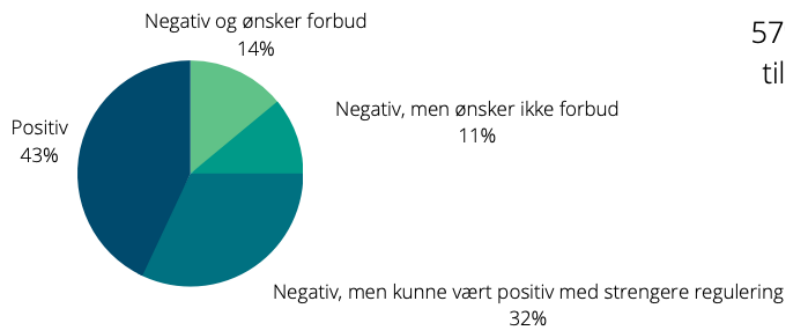
El-sparkesykler per 10.000 innbyggere



Hett marked for el-sparkesykler: Før antallsbegrensningene tredde i kraft i 2021, var norske byer på topp i tetthet av el-sparkesykler.

UNGE ER POSITIVE, ELDRE ER NEGATIVE

Er du negativ eller positiv til utleie av elektriske sparkesykler i byer?



57% er i hovedsak negativ til utleie av sparkesykler.

43% er i hovedsak positive.

15-29 år: 70% positive

+60 år: 80% negative

Teknologirådets diskusjoner med innbyggere og interessenter viste en konflikt mellom økt fremkommelighet for enkelte, og utrygghet og irritasjon over feilparkerte kjøretøy blant andre.

En ung innbygger forklarte at el-sparkesykler hadde vært «helt genialt» for å unngå fulle busser under pandemien. En eldre innbygger svarte: «*Det er skummelt med unge folk som kommer susende på fortauene, og som ikke har førerkort eller vet hvordan de skal se seg for i et veikryss.*»

DISKUSJONER FOR FREMTIDEN

I løpet av 2021 og 2022 har nye regler for sikkerhet og bruk av kjøretøy kommet på plass, og flere byer har satt begrensinger på antall kjøretøy og utleiere som får lov til å operere.

I tiden fremover kan flere nye kjøretøy komme til i gatene, som vareleveringsroboter, utleie av lastesykler og selvkjørende biler. Erfaringene med el-sparkesykler har gitt en forsmak på diskusjoner som vil bli viktige i fremtiden.

HVORDAN SKAL PLASSEN FORDELES?

El-sparkesyklene tar i bruk arealer som tidligere har vært forbeholdt syklistene og gående, noe som har skapt motstand. Samtidig kan små kjøretøy som dette være et alternativ til bilkjøring og et ledd i å nå nullvekstmålet.

Enkelte innbyggere mente byene burde gjøre mer for å legge til rette for sparkesykler, ved å sette av parkeringsarealer og bygge sykkelfelt. Andre mente at byene ikke burde tilpasse offentlige arealer til kommersiell virksomhet.

Vi fikk innspill fra interessenter om hvordan byene kan møte en fremtid med nye transportmidler som utfordrer arealbruken i byene:

- **Pris på arealbruk:** Myndighetene kan utvikle prinsipper for prising av bruk av veier og offentlige arealer. Det kan innebære å ta betalt for utleie av gatearealer eller belønne transport som er ønskelig. Byer, brukere og transportaktører kan involveres for å finne frem til hvilke priser som er riktige.
- **Digitale verktøy for håndheving:** Byene kan ta i bruk digitale virkemidler for å regulere kjøretøy basert på utslipp, ulykker og arealbruk. Dette vil kreve at aktører i byene deler mer data, samt at nye digitale verktøy utvikles.

HVORDAN REGULERE NY TRANSPORT-INNOVASJON?

El-sparkesyklene inntok byene raskt og det tok tid før ny regulering kom på plass. En viktig utfordring når det kommer til å regulere ny transportteknologi er å balansere behovet for kontroll og sikkerhet med åpenhet for innovasjon.

En representant fra et sparkesykkelfirma uttalte: «*Sparkesyklene er et unikt eksempel på et transporttilbud som kommer mange til gode uten offentlige subsidier og støtte. Den utstrakte bruken viser at etterspørselen er stor.*»

Spørreundersøkelsen viser at en stor andel av de negative har tro på bedre regulering, og et fåtall vil ha forbud. Interessentene kom med to forslag til måter å regulere transport-innovasjon i fremtiden:

- **Frislipp først, deretter regulering:** For streng og tidlig regulering kan kvele innovasjon. Dersom man tillater litt frislipp i starten, kan man heller stramme til når man vet hvordan teknologien fungerer.
- **Tydeligere mål for ny innovasjon:** Regulering kan brukes til å sette rammer for hvilken innovasjon vi vil ha. Byene kan i større grad sette mål som innovative bedrifter kan sikte etter. «Regulering kan være en innovasjonskraft», i følge en representant fra en kommune.

NASJONAL STYRING ELLER LOKALT HANDLINGSROM?

De første el-sparkesyklene ble satt ut i norske byer i 2019, og var regulert som sykkel. Derfor hadde byene ikke anledning til å regulere dem. Da nye lover for el-sparkesykler ble laget, var forbud mot kjøring på fortau et av forslagene som ble vurdert. Dette ville fått svært ulike utfall i distrikter i forhold til byer, og ble ikke vedtatt.

Balansen mellom nasjonal styring og lokalt handlingsrom er en gjennomgående utfordring i møtet med ny transportteknologi. Interessentene pekte på at byer og kommuner trenger større fleksibilitet til å tilpasse seg etter lokale forhold, for eksempel når det kommer til arealbruk. Samtidig trengs nasjonal styring når det kommer til overordnede mål for trafikk og klima, samt tekniske løsninger og sikkerhetsstandarder.

REGULERING I ANDRE LAND

Land	Tillatt	Kjørefelt	Hjelm-påbud	Fart	Min. alder	Annet
Norge	Ja	Fortausforbud vurdert	Under 15 år	20 km/t	12	Forbudt > 0,2 promille Krav til forsikring
Sverige	Ja	Fortau, sykkel felt, ev. bilvei	Under 15 år	20 km/t	12	
Danmark	Ja, (ikke i København sentrum)	Forbudt å kjøre på fortau, gangvei og fotgjengerfelt	Ja	20 km/t	15	Forbudt > 0,5 promille Påbudt å bruke lys døgnet rundt
Tyskland	Ja	Forbud mot å kjøre på fortau	Nei	6-20 km/t	14	Påbudt med registreringsskilt Forsikring
Portugal	Kun utleie	Bil- og sykkelvei	Nei	25 km/t	16	Forbudt å bruke mobil og headset
Italia	Ja	Forbud mot å kjøre på fortau	Under 18 år	20 km/t	14	
Spania	Ja	Forbud mot å kjøre på fortau, gangfelt og i tunneler	Ja	25 km/t	15	Forbudt å bruke mobil og headset, og å kjøre under ruspåvirkning
Frankrike	Ja	Sykkelvei, bilveier der fartsgrensen er 50 km/t Forbud mot å kjøre på fortau	Under 18 år	25 km/t	12	Forsikring
USA (stor variasjon fra stat til stat)	2 stater har forbud mot bruk på offentlig område	Forbud mot å kjøre på fortau i 10 stater	10 stater har for alle < 18 år	15-50 km/t	16 (gj. snitt på tvers av stater)	Fører kort i enkelte stater
Singapore	Kun på sykkelvei er	Forbud mot å kjøre på fortau	Nei	25 km/t	16	Teoretisk test Må oppfylle krav for brann-sikkerhet Registreringsplikt Forbud mot å bruke headset og mobil
UK	Kun utleie	X	Nei	25 km/t	–	Fører kort, forsikring gjennom utleier

SELVKJØRENDE BILER

I 2004 utlyste det amerikanske forsvaret en konkurranse om å lage den første selvkjørende bilen. Det første året kjørte vinneren ut i grøfta etter noen kilometer. Nå plukker de første ubemannede taxitjenestene opp betalende kunder i åpen bytrafikk.

Selskapet Cruise leverer nå ubemannede taxitjenester i store deler av San Francisco, og har mål om å utvide til flere amerikanske storbyer [i løpet av 2023](#). To selskaper fikk i våren 2022 tillatelse til å teste fullstendig selvkjørende taxier i Beijing.

I Norge har selvkjørende små minibusser blitt testet i flere byer siden 2018, og våren 2022 startet [testing i Stavanger](#) av en buss med plass til 52 passasjerer. Tusenvis av biler med delvis selvkjørende egenskaper ferdes på veiene, og kan på sikt oppgraderes til fullstendig selvkjøring. Norge har i tillegg kommet langt i utviklingen av selvkjørende ferger og skip.

Selvkjørende taxier kan bety privatsjåfør til en rimelig penge, eller et billigere og bedre kollektivtilbud. Dersom teknologien fungerer som den skal, vil det også bety tryggere trafikk.

Nye regler fra FN og EU kan føre til at taxitjenester og mer utstrakt bruk av autopilot kan bli tilgjengelig i Norge i løpet av få år. For fremtiden vil det være viktig å diskutere hvorvidt norske veier skal brukes som testarenaer, samt hvordan teknologien kan påvirke trafikken.

TEKNOLOGIEN BAK

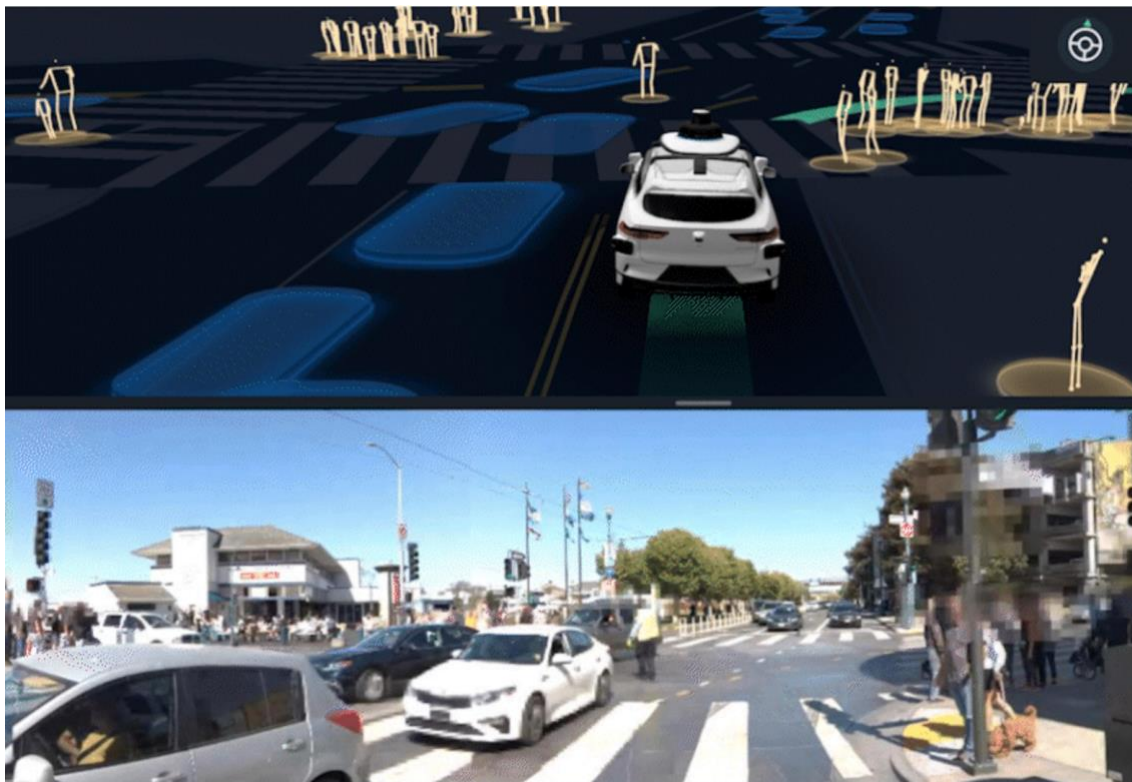
En [selvkjørende bil](#) bruker sensorer, kameraer og kraftige datamaskiner til å kjøre i trafikken. Ved hjelp av kunstig intelligens tolker den omgivelsene rundt seg. Bilen må klare å identifisere fotgjengere, syklistene og andre objekter, samt gjøre antagelser om hvilke bevegelser de kan foreta seg.

For eksempel vil et barn som spiller ball i veikanten innebære behov for å være ekstra varsom. En selvkjørende bil må både klare å følge trafikkreglene og det mer uformelle samspillet mellom ulike trafikanter.

Selvkjørende kjøretøy i åpen veitrafikk er langt mer vanskelig å få til enn automatisering av tog eller fly. Ettersom omgivelsene i trafikken er ustrukturerte, er det ikke mulig å forhåndsprogrammere alle situasjonene som kan oppstå. Derfor tar også teknologiutviklingen lang tid. For eksempel har et av de mest avanserte selskapene, Waymo, kjørt [millioner av kilometer og tusenvis av timer](#), uten å være klar for markedet enda. Men når teknologien først er moden, kan den også utbres raskt.

Selvkjørende teknologi deles vanligvis opp i [fem nivåer](#):

Sjåfør	Nivå	Forklaring	Status for bruk
Førerstøtte i privat-biler	1-2	Adaptiv cruise-kontroll, assisterte bremses, «lane keeping»	I utstrakt bruk
	3	Autopilot på sikre motorveier	Tillatt på begrensede strekninger fra 2022
Førerløs buss og taxi	4	Førerløst innenfor et begrenset område	Under utprøving. Tillatt i enkelte områder i 2023-2024
	5	Kan kjøre uten fører over alt, uansett forhold	Krever utvikling



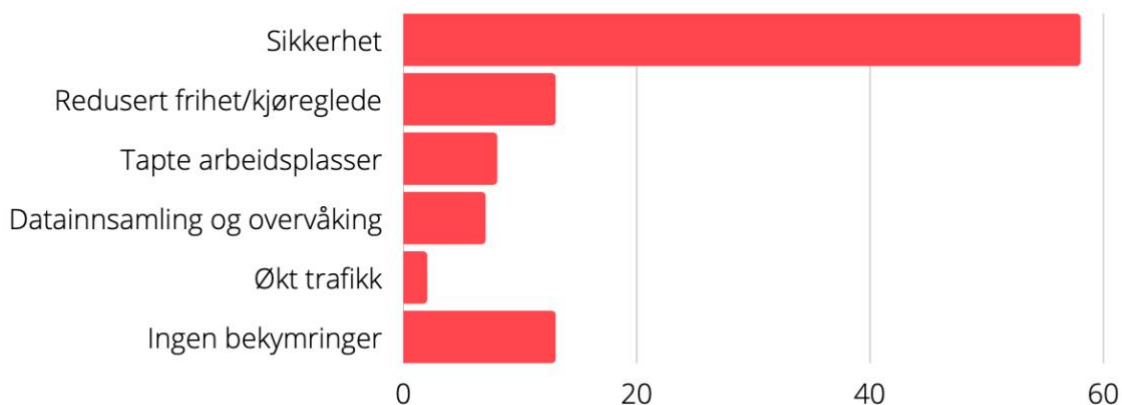
Maskinsyn: Den største utfordringen for en selvkjørende bil er å forholde seg til andre trafikanter. Ved hjelp av kameraer, avanserte sensorer og kunstig intelligens får bilene overblikk over fotgjengere og kan anslå hvordan de kommer til å bevege seg. (illustrasjon: Waymo)

6 AV 10 VILLE IKKE SITTE PÅ MED SELVKJØRENDE BIL

Ville du sittet på med en selvkjørende bil?



Hva er din viktigste bekymring knyttet til selvkjørende biler?



Menn: 54% ville ikke sittet på

Kvinner: 66% ville ikke sittet på

Flere av innbyggerne vi snakket med hadde sittet på med eller sett selvkjørende minibusser i byen de bor i. En innbygger som hadde forsøkt å sitte på med en selvkjørende minibuss fortalte at hun var svært skeptisk før hun satte seg inn, men fikk større tillit til teknologien etter å ha prøvd den.

[Forsøk med selvkjørende kjøretøy](#) tyder på at passasjerer som har prøvd teknologien er mer positivt innstilt enn de som ikke har prøvd.

DISKUSJONER FOR FREMTIDEN

Det har lenge vært store forventninger knyttet til selvkjørende biler. Nøyaktig når teknologien er moden for allmenn bruk er fortsatt usikkert.

Pilotprosjekter blir stadig mer avanserte og kommende internasjonale reguleringer vil åpne opp for mer utstrakt bruk på offentlige veier i Norge. Dermed kan behovet for politisk styring tilta.

TRAFIKKSIKKERHET

Resultatene fra spørreundersøkelsen tyder på at en stor del av befolkningen fortsatt trenger å bli overbevist for å stole på teknologien.

Interessenter og innbyggere som hadde hatt erfaring med utprøving av selvkjørende busser pekte på to utfordringer:

- **Umoden teknologi kan skape irritasjon:** Testing av saktegående og umoden teknologi kan skape uønskede trafikksituasjoner, ettersom «manuelle» sjåfører har dårlig tålmodighet og kjører forbi. En innbygger kunne også informere om at han hadde opplevd saktegående selvkjørende busser som en irritasjon i trafikken.
- **«Barn leker»:** Selvkjørende kollektivtransport på bestilling vil kunne skape økt trafikk i boligområder hvor barn ferdes. En innbygger mente at det kan være risiko for at barn vil komme til å leke med å prøve å stoppe selvkjørende biler.

Interessentene kom også med forslag til noen tiltak:

- **Kontroll av kjøretøy:** Ulykker med selvkjørende kjøretøy vil kunne føre til stor oppmerksomhet og sette en stopper for utviklingen. Det vil bli viktig å være sikker på at leverandørene av selvkjørende teknologi klarer å levere sikkerheten de lover. Dermed vil det også kreves bedre metoder for å kontrollere at teknologien som brukes på norske veier er trygg.
- **Tilrettelegging av arealer og infrastruktur:** Selvkjørende biler kan trenge tilrettelegging av gater, samt digital og elektrisk infrastruktur. Det vil være behov for å vurdere hvordan man skal legge til rette for selvkjørende transport når arealer planlegges og nye veier skal bygges.

BEDRE BUSSTILBUD ELLER PRIVATSJÅFØR TIL ALLE?

I Norge har utprøving av selvkjørende teknologi så langt skjedd i regi av kollektivselskaper. I USA, hvor den teknologiske utviklingen har kommet lengst, skjer størstedelen av utviklingen med tanke på taxitjenester.

Blant innbyggerne var bekymringene først og fremst knyttet til sikkerhet. Hos interessentene var det også store bekymringer knyttet til hvordan selvkjørende biler kan påvirke trafikken. En deltaker fra et kollektivselskap svarte: *«Fritt tilgjengelige selvkjørende taxier vil ødelegge trafikken og utkonkurrere kollektivtransporten.»*

Interessentene kom også med følgende innspill:

- **Kan bli viktig for fremtidens kollektivtransport:** Pandemien har medført en tøffere økonomisk situasjon for kollektivtransporten. En interessent uttalte at *«selvkjørende transport vil være nødvendig for å kunne klare å finansiere et tilfredsstillende kollektivtilbud i fremtiden.»*
- **Muligheter for distriktene:** Diskusjoner om ny transportteknologi dreier seg ofte om byer og urbane strøk. Men også distriktene kan ha nytte av ny transportteknologi: *«Fordelene ved selvkjørende transport kan være stor i distriktene: Folk bor spredt, det er flere eldre og mange har behov for å komme seg til sentrum for legebek, handling og fritidsaktiviteter.»*
- **Sikkerhet i ubemannet kollektivtransport:** I bemannede busser bidrar bussjåføren til at passasjerene føler seg trygge i tilfelle konflikter skal oppstå. Ubemannede busser kan føre til at folk føler seg utrygge, særlig på kveldstid. *«Vil det være nok med overvåkningskameraer?»*, spurte en representant fra et bildelingsfirma.

FN og EU: Ny regulering som vil gjelde på norske veier

En [ny lov fra FN](#) vil gjøre det mulig å tilby autopilot på nivå 3 på visse forhåndsgodkjente strekninger hvor sikkerheten er regnet som god nok. Dette innebærer at for sertifiserte biler, vil det være mulig å overlate ansvaret fullstendig til bilen. Lovverket er forventet å tre i kraft i 2022.

[EU arbeider med lovverk for](#) typegodkjenning av selvkjørende biler på nivå 4. Dette vil innebære at det kan bli mulig å levere fullstendig selvkjørende taxier og busser, uten at det regnes som pilotforsøk. Dette lovverket kan tre i kraft mellom 2023-2024.

California (USA): Utstrakt utprøving av taxitjenester

Det [statlige biltilsynet i California \(DMV\)](#) har godkjent testing av selvkjørende taxier uten sikkerhetssjåfør for syv selskaper. Tre av disse har også fått tillatelse til å selge taxitjenester.

Dermed har San Francisco blitt et av de største testområdene for selvkjørende biler. De lokale trafikkmyndighetene (SFMTA) [har uttrykt frustrasjon](#) over at det statlige lovverket gjør at de ikke har anledning til å regulere eller få oversikt over de selvkjørende taxitjenestene.

Singapore: Førerkort for selvkjørende biler

I Singapore må selvkjørende biler [bestå førerprøven](#) før de får lov til å kjøre på offentlige veier. Bilene må klare å manøvrere feilfritt i en 3,2 kilometer lang løype i en miniatyrby med mange ulike utfordringer. Testsenteret må også sikre at bilene som prøves ut oppfyller tekniske krav knyttet til trafiksikkerhet, cybersikkerhet, datastandarder og oppførsel i trafikken.

Japan: Førerstøtte kan bli påbudt etter fylte 75 år

Mer avansert førerstøtte-teknologi gjør at sikkerheten til menneskelige sjåfører kan forbedres. I Japan har kravene for å beholde førerkortet etter fylte 75 år blitt strengere. Eldre sjåfører kan også få en [egen type førerkort](#) for biler med avansert førerstøtte, slik som automatisk nedbremsing og sikkerhetsmekanismer som gjør at man ikke kan ta feil av gasspedal og bremse.

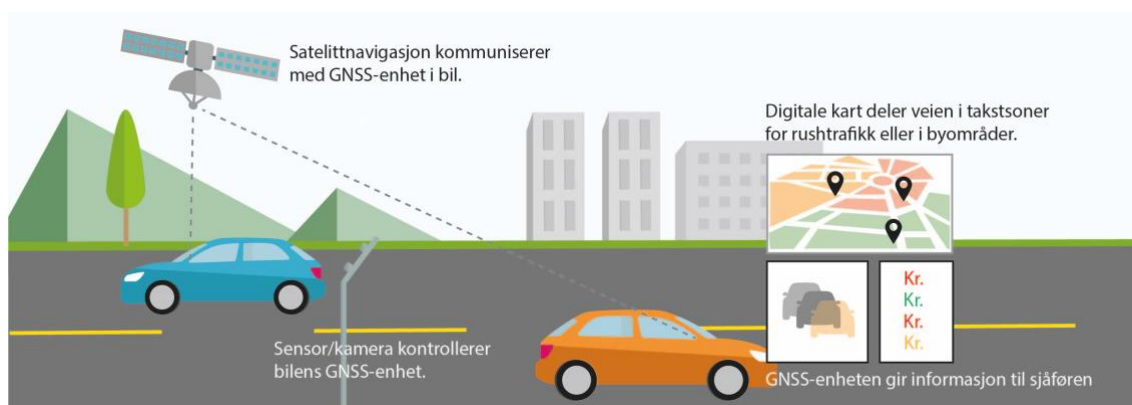
SATELLITTBASERT VEIPRISING

Satellittbasert veipricing fungerer ved at bilen utstyres med en enhet som registrerer når, hvor og hvor langt en bil kjører. Bileieren får en regning basert på hvor mye utslipp bilen har og hvilke strekninger som er passert.

Veipricing kan bli nødvendig etter hvert som den økende elbil-andelen fører til at avgiftsinntekter fra salg av drivstoff forsvinner. Veibruksavgiften utgjør henholdsvis 5 og 3,5 kroner per liter bensin og diesel. Denne avgiften skal dekke kostnader samfunnet har til kø, veislitasje, støy og ulykker i trafikken. [Staten tok inn 14 milliarder i veibruksavgifter i 2020](#) – en nedgang på 1,3 milliarder bare fra året før.

200 bilister i Trondheim er blant de første i verden med å [teste fremtidens betaling for bilkjøring](#). Bilene får installert en enhet som registrerer hvor, når og hvor langt de kjører, og får en fiktiv faktura de kan sammenlikne med det de faktisk har betalt. Målet er å teste teknologien, og se om veipricing kan regulere trafikken bedre og hvordan brukerne opplever den. Forsøket i Trondheim vil gi svar på om teknologien er moden for bruk, og en indikasjon på hva en riktig kilometerpris kan bli.

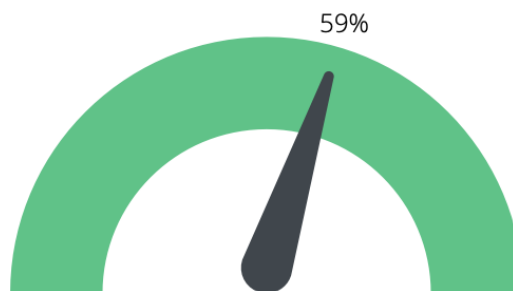
Satellittbasert veipricing kan innrettes på flere måter: Det kan være en mer presist og rettferdig erstatning for bompenger, eller brukes til å erstatte veibruksavgiften og flere andre avgifter knyttet til bilbruk.



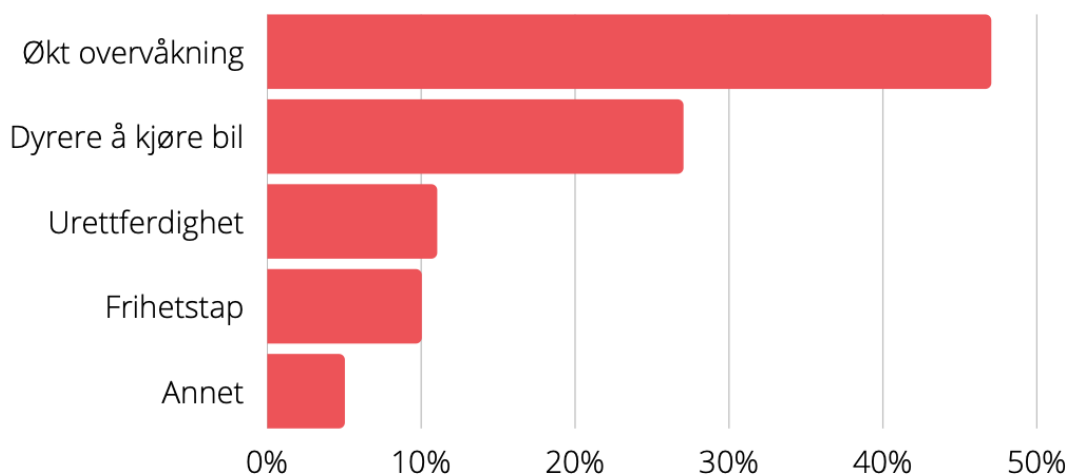
Slik fungerer veipricing: Satellittbasert veipricing er mer presist og kan være mer rettferdig enn dagens bompenger. I tillegg kan systemet gi ekstratjenester slik som trafikkvarsler og parkeringsinformasjon til brukeren. (GNSS er en samlebetegnelse for systemer for satellittnavigering, slik som GPS)

6 AV 10 ER POSITIVE TIL VEIPRISING

Er du positiv eller negativ til satellittbasert veiprising?



Hva er din største bekymring knyttet til veiprising?



Bilister: 53% positive

Ikke bilister: 66% positive

Flere interessenter mente at veiprising kan bli viktig for å regulere trafikken i fremtiden. En av dem uttalte: *«Veiprising vil bli viktig for å regulere bruken av infrastruktur. Veiene bør ikke dimensjoneres for når det er mest kø, for eksempel hyttetraffikk i helgene»*

Blant innbyggerne var en rekke av dem positive, mens andre var i tvil om det løste noen problemer som ikke allerede løses av bompenger. *«Jeg synes dagens system fungerer godt, og ser ikke noen umiddelbare fordeler med veiprising,»* svarte en av dem.

DISKUSJONER FOR FREMTIDEN

Teknologien for veiprising er i ferd med å komme på plass, men hvorvidt og hvordan den skal brukes er fortsatt opp til politikerne å bestemme. Det vil bli viktig å diskutere hvordan innretningen skal gjøres.

FORUTSIGBARHET OG RETTFERDIGHET

Veipricing kan innebære mer dynamisk regulering, for å spre trafikken utover døgnet og begrense rushtrafikk.

- **Prisvariasjon ut fra sted kan være positivt:** Innbyggerne var langt mer positive til å regulere basert på geografiske forskjeller enn på tid, for eksempel at det er dyrere å kjøre i sentrum enn på landeveien. De mente også i hovedsak at veipricing burde brukes til å gjøre dagens system mer rettferdig, ved å redusere ulempene med uheldig plasserte bomstasjoner.
- **Forutsigbarhet er viktig:** Under diskusjoner om å regulere basert på tid var reaksjonene langt mer negative. Dette dreide seg særlig om at det kan gå utover barnefamilier og arbeidstakere som ikke kan velge når de skal kjøre. En innbygger påpekte også at for raske prisendringer ikke vil føre til endret atferd, og at det er viktig med forutsigbarhet om hvor mye en biltur vil koste.
- **Bør ikke brukes til å snike i køen:** Interessentene ble presentert for et fremtidsscenario med høy grad av selvkjørende trafikk, hvor innbyggere kunne betale en form for veipricing for å komme raskere frem i køen. Dette var et fiktivt element som vakte negative reaksjoner blant flere.

OVERVÅKING OG FRIHET

Satellittbasert veipricing innebærer at mer detaljert informasjon om når og hvor folk kjører blir registrert. Dersom data kun lagres og behandles på enheter i bilene, kan dette gjøre at mindre informasjon om hvordan folk kjører deles med myndighetene.

Flere av innbyggerne var likevel skeptiske, selv om de ble informert om at Datatilsynet hadde gått god for en løsning med lokal behandling av data. Selv om ikke dataene deles, påpekte enkelte at de ikke likte idéen om å bli målt for hvor langt de kjører. En av dem uttalte: «*Jeg er skeptisk til mer overvåking: Alt kan hackes. Jeg tror ikke på at noe kan være 100 prosent trygt!*»

Noen av innbyggerne mente også at veipricing ville gå utover frihetsfølelsen ved å kjøre bil. En av dem så på det som en del av en samfunnsutvikling hun ikke ville ha noe av: «*Hva blir det neste? Skal vi også prises for hvor mye helsetjenester vi bruker?*»

Singapore: Eneste land med allmenn veiprising

Singapore er verdens første nasjon som er i gang med å innføre allmenn satellittbasert veiprising for privatbiler. Enheten som installeres i bilene vil også kunne gi noen fordeler til brukerne, slik som informasjon om trafikkforhold, forventet reisetid og parkeringsmuligheter. Veiprising skulle egentlig vært innført i 2021, men [har blitt forsinket](#) grunnet den globale chip-mangelen.

Oregon (USA): Frivillig ordning

Siden 2006 har bilister i delstaten [Oregon i USA](#) hatt mulighet til å betale for distansen de kjører mot å få refundert drivstoffavgiften. Dette er frivillig ordning og brukerne kan i dag velge mellom et satellittbasert system eller en enkel chip som måler hvor langt man kjører.

Nederland og Finland: Politiske utfordringer

I [Nederland og Finland](#) har veiprising vært foreslått politisk (i 2008 og 2013), men ikke blitt gjennomført. Utfordringene her var at formålet var uklart. I første omgang var det snakk om en avgift for å begrense rushtrafikk i byer, før man vedtok at det skulle være en avgift for hele veinettet. Dette førte til vanskelige politiske prosesser og lav aksept blant publikum.

TRANSPORT-APPER

Smarttelefonen er for mange i dag like viktig for å komme seg rundt, som bilnøkkelen tradisjonelt har vært. Den brukes til å planlegge reiser, kjøpe billetter, låse opp leiebiler eller spore opp en ledig sparkesykkel.

Nye mobil-apper kan brukes til å koble sammen flere reisealternativer på ett sted. Dette kan for eksempel innebære at man bestiller tog, taxi, bildeling og el-sparkesykler via én og samme app. Ideen er at dette kan gi bedre tilgang til transport, og minske behovet for å eie egen bil.

Denne typen apper og tjenester omtales ofte som «mobility as a service» (MaaS), eller i EU som «multimodale reisetjenester». I Norge prøver flere kollektivselskaper ut løsninger som kobler sammen ulike transporttjenester på ett sted. I tillegg fungerer ENTUR som en felles reisepanlegger på tvers av kollektivselskaper. I Sverige og Finland legger lovverket opp til at private selskaper, heller enn kollektivselskapene, skal levere slike løsninger.

Diagrammet under er ofte brukt for å vise grader av integrasjon av reisetilbud. Alt fra at reisetjenester kjøpes hver for seg (0), pakkeløsninger for flere tjenester (3) til at de digitale reisetjenestene er utformet etter samfunnsmessige mål (4):



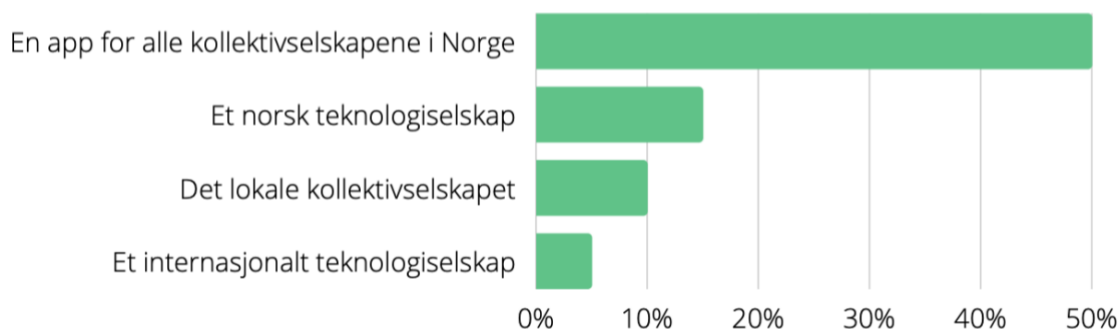
(Kilde: Diagram hentet fra transitprotocol.com, basert på en [nye sitert forskningsartikkel](#) fra Chalmers tekniske högskola)

7 AV 10 VIL HA ALT-I-ETT-APP. HELST FOR HELE LANDET

Er du interessert i å bruke en app som samler mange transporttilbud i ett, slik som kollektivtransport, taxi, bysykkel og bildeling?



Hvem vil du helst skal levere en slik app?



Innbyggerne vi snakket med var positive til reise-apper, men ga uttrykk for at de ikke helt så behovet for nye digitale løsninger for hverdagsreisene sine.

Behovet oppstår først og fremst når de skal reise på tvers av kommunegrenser og bruke selskaper de vanligvis ikke har med å gjøre i hverdagen. En innbygger sa at han kunne ønske å reise fra Stavanger til Bergen, og bruke en og samme app til reiseplanlegging og billetter, samt bysykkel den siste strekningen.

DISKUSJONER FOR FREMTIDEN

Mye av transporten i Norge organiseres allerede digitalt. De lokale kollektivselskapene har hver sine digitale løsninger, samtidig som Entur har ansvar for å lage en nasjonal reiseplanlegger.

I diskusjonene kom det frem at det mangler en tydelig nok rollefordeling mellom lokale kollektivselskaper og nasjonale tiltak, samt mellom offentlige og private selskaper.

FELLES STANDARD FOR HELE LANDET ELLER LOKALE LØSNINGER?

Dagens situasjon består av at mange kollektivselskaper lager egne løsninger samt at felles løsninger også utvikles. En interessent sendte inn følgende innspill:

«I dag kappes Ruter, Entur, Vy, Nordland FK, Kolombus og flere om å lage de beste løsningene for sluttkundene. Veldig mange offentlige kroner brukes på det samme. Politikerne bør prioritere hvem som skal fokusere på hva.»

Tilknyttet den digitale organiseringen ble to problemstillinger fremhevet:

- **Sammenkobling av offentlige og private tilbud:** Transport-apper kan innebære at private selskaper selger kollektivtransport, eller at kollektivselskapene formidler kommersielle tjenester. Noen av innbyggerne var usikre på om dette ville være riktig: *«Transport-apper bør helst leveres av et offentlig selskap. Det blir veldig rart om private selskaper skal levere offentlige kollektivtjenester.»*
- **Hva skal formålet være?** Diskusjonene rundt kommersiell eller offentlig organisering reiste også spørsmål om hvilke utfordringer slike apper skal løse. Skal det være det som lønner seg kommersielt, eller det som er best for samfunnet? Mange var enige om at det ville være lettere å finne frem, dersom man hadde en app som samlet alle transporttilbud. Samtidig kan sterk offentlig styring føre til begrensninger. En interessant uttalte: *«Dette forutsetter at det offentlige skal finne på alt det nye. Det er ikke helt hva vi vil ha?»*
- **Behov for nye betalingsløsninger:** I diskusjonene rundt transport-apper kom det også frem at det kan være behov for nye betalingsløsninger som alternativ til månedskortet, som tar høyde for at flere transportalternativer kobles sammen og at folk i større grad bruker hjemmekontor. En innbygger som bodde og jobbet i to ulike kommuner var særlig frustrert over å måtte ha to periodebilletter gående samtidig.

TRENGS EN NY DEFINISJON PÅ KOLLEKTIVTRANSPORT?

Det digitale skiftet innebærer en endring i forholdet mellom kollektiv og privat transport. Buss kan komme på bestilling og sparkesykler kan bidra til kollektivtilbudet. Hva skal vi regne som kollektivtransport i fremtiden?

Flere innbyggere uttalte seg positivt til at kollektivselskapene tilbyr mer persontilpasset transport. En av dem bodde i en distriktskommune og uttalte: *«Det hadde vært et kjempepotensial dersom man kunne bestille busser og ha alternativer som el-sykler og sparkesykler. Det burde også være i samme app som togbilletter og bussbilletter.»*

Andre var uenige i å utvide oppgavene til kollektivselskapene. Dette var av hovedsak to grunner:

- **Prishensyn og konkurranse:** Det kan være dyrt å drive kollektivtjenester som er individuelt tilpasset, og enkelte mener at kollektivselskapene bør holde seg til å kjøre rutetrafikk heller enn å konkurrere med private tilbud. En av innbyggerne uttalte: *«Buss på bestilling høres bare ut som en unødvendig stor taxi.»*
- **Universell utforming:** I diskusjoner om man kan se mikromobilitet i sammenheng med kollektivtransporten, var enkelte skeptiske. Dette var særlig grunnet tilgjengelighet. En interessant uttalte: *«Sykkel og elsykkel som en del av kollektivtransporten skurrer litt. Løsninger som leveres av kollektivselskapet må kunne brukes av alle.»*

EU: Tredjeparter kan selge kollektivbilletter

ITS-direktivet innebærer i dag at [kollektivselskaper må dele data](#) med et nasjonalt datapunkt. En oppdatering av lovene kan på sikt gjøre at kollektivselskaper blir nødt til å [åpne opp for billettsalg via tredjeparter](#).

Dermed vil både private selskaper, i tillegg til kollektivselskapene, kunne lage reiseplanleggere som selger en kombinasjon av kollektivtransport og andre tjenester.

Sverige og Finland: Kollektivselskapene leverer ikke transport-plattformer

I både [Sverige og Finland](#) tolkes lovverket slik at kollektivselskaper ikke har lov til å levere transportplattformer. Dermed legger man opp til at private selskaper lager digitale tjenester som kobler kollektivtransporten med andre reisetilbud.

Tyskland: Privat-offentlig samarbeid ledet av kollektivtransporten

I Berlin har kollektivselskapet BVG etablert plattformen [Jelbi](#), som kobler sammen tjenester fra åtte ulike private selskaper sammen med kollektivtransporten. Byen har også laget «Jelbi-stasjoner», hvor tilbudene i appen samles fysisk.

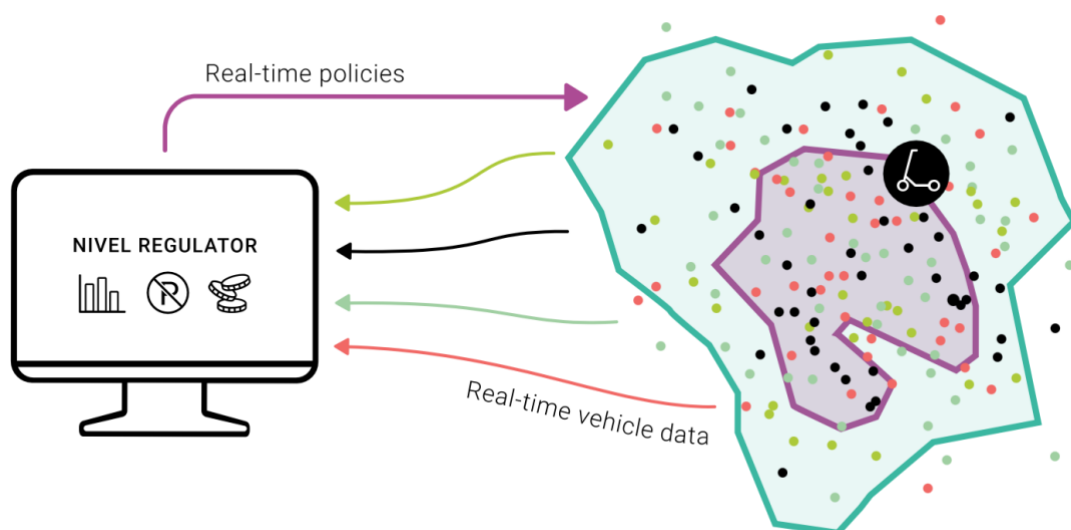
SMARTE BYER

Transportsystemet produserer stadig mer data. Dette kan brukes til å gi oversikt over trafikken og planlegge bedre i fremtiden. Samtidig mangler det standarder for bruk og deling av data, og personvernet kan trues.

Når du søker opp en veibeskrivelse i Google Maps, får du et tidsestimat basert på den aktuelle trafikken og forslag til alternative ruter. Ved å samle inn lokasjonsdata fra de som bruker appen, kan de gjengi et presist bilde av trafikken. Trafikkinformasjon i sanntid er én av mange ting som har gjort Google Maps til verdens mest brukte navigasjonsapp.

Slike datadrevne løsninger kan også være nyttige for byer og kommuner. Sammen med transportdata, utgjør informasjon om værforhold, vann og avløp ingrediensene i smarte byer.

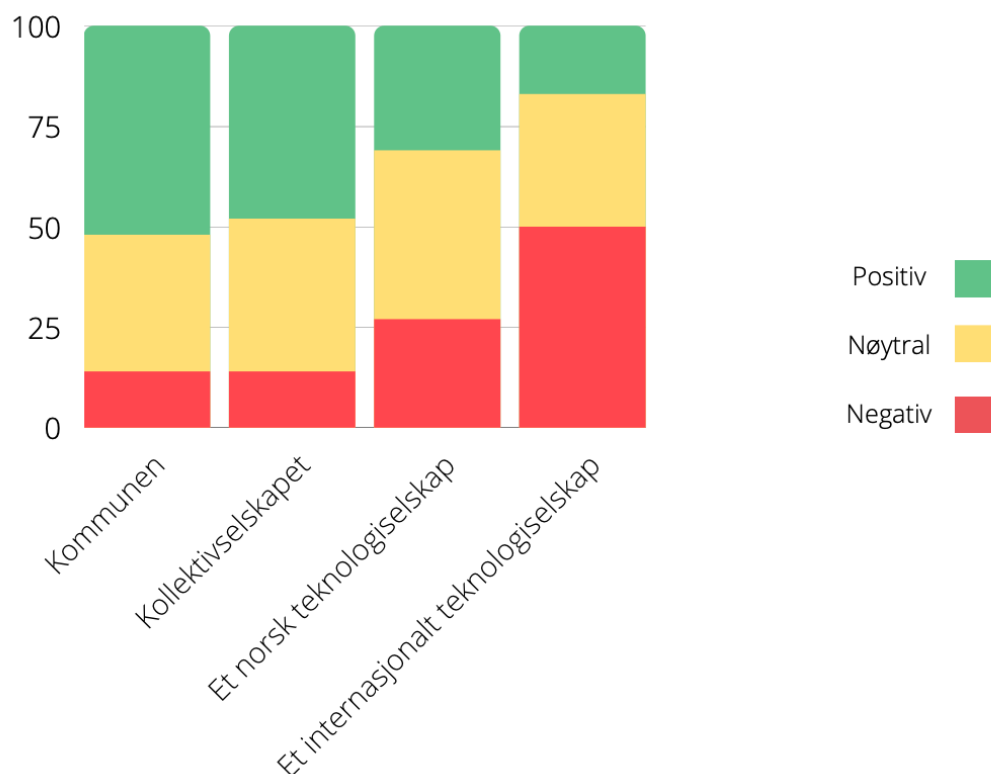
Å få utbytte av data er ikke gjort i en håndvending: Byene må både klare å samle inn de riktige typene data, samt ha verktøy til å håndtere dem. Dette kan være utfordrende å få til både grunnet kommersielle interesser fra transportselskaper og innbyggers personvern.



Data-dashbord: I en smart by kan blant annet sparkesykler reguleres ved hjelp av data om hvor de står parkert og hvor de brukes. Dette er et eksempel fra det norske selskapet Nivel, som forsøker å utvikle et datadashbord for elektriske sparkesykler. (Illustrasjon: Nivel.no)

INNBYGGERE DELER GJERNE DATA, MEN IKKE MED HVEM SOM HELST

I hvilken grad er du negativ eller positiv til å dele informasjon om hvordan du reiser med følgende aktører, dersom det gir et bedre reisetilbud?



Mange respondenter er villige til å dele informasjon om hvordan de reiser, dersom det kan gi et bedre transporttilbud. Samtidig er de ikke likegyldige til hvem de deler data med: 50 prosent er negative til å dele data med et internasjonalt teknologiselskap, mens kun 14 prosent vegrer seg for å dele data med kommunen eller det lokale kollektivselskapet.

Flere av interessentene fremhevet at det er stort potensial for å bruke data til å løse fremtidens transportutfordringer: «*Bedre data vil bli viktig i fremtiden. Folks transportbehov er sammensatte og krevende å løse, særlig når hjemmekontor blir en del av transportmiksen.*»

Sammenliknet med diskusjonene om veipricing, var innbyggernes bekymringer mindre tydelige enn når det kom til å bruke reisedata for å levere et bedre transporttilbud.

DISKUSJONER FOR FREMTIDEN

Data om hvordan folk reiser kan være nyttig for byenes planlegging og for å levere et bedre transporttilbud. Samtidig er det noen viktige utfordringer knyttet til det:

HVA TRENGER BYENE?

Smarte byer må være i stand til å både samle inn og utnytte riktige data. Det er særlig det å utnytte dataene som er utfordrende for byene. En svarte: *«Byene bør i mye større grad bli i stand til å utnytte data på tvers, slik at værdata kan hjelpe transporten. Snøvær får de samme konsekvensene gang på gang.»*

For å løse utfordringene ble det påpekt to hindringer:

- **Standardisering:** Det finnes ikke gode nok standarder for hvilke data som produseres, noe som gjør at dataene som samles inn er vanskelig å ta i bruk. Interessentene pekte på behov for å ha felles standarder: *«Vi trenger en løsning for data på systemnivå, som håndterer infrastruktur, datainnsamling og deling, slik Amadeus* fungerer for flybransjen.»* (*Amadeus er et felles datasystem som fungerer på tvers av flyselskaper)
- **Nasjonal styring:** Det finnes flere forskjellige smartby-tiltak rundt om i Norge. Samtidig mangler det felles nasjonale systemer, og særlig små byer og kommuner mangler ressurser til å utvikle egne systemer. *«Hva er det nasjonale perspektivet? Skal ting fungere på tvers av byer? Deling og bruk av data må ikke bli løst for lokalt»*, svarte en av interessentene.

HVORDAN IVARETA PERSONVERNET?

Mer data om hvordan folk reiser kan ha stor kommersiell verdi, men også være svært sensitivt. Smartby-prosjekter har fått kritikk for å samle inn for mye data om innbyggerne.

Blant innbyggerne var det delte meninger om datadeling. En av innbyggerne bruker bil daglig i jobben i Stavanger, og uttalte: *«Jeg legger gjerne fra meg så mange spor som mulig og bruker Google Maps flittig. Den kjenner vanene mine og kommer med gode forslag til raskeste reiserute. Jeg er for at flest mulig deler mest mulig for å få ting til å gli bedre for andre.»*

Innbyggerne og interessenter som var skeptiske til deling av data hadde to grunner:

- **Lekkasjer og uønsket bruk:** Reisedata kan være svært sensitivt. En av innbyggerne uttalte at: *«Innsamling av reisedata kan påvirke folk som ikke skal bli funnet, slik som voldsofre.»* En annen fryktet at data som samles inn til ett formål kan utnyttes til noe annet.
- **Kommersiell sporing:** Både innbyggere og interessenter svarte at sosiale medier og smarttelefonen gjør at de deler mer data enn de egentlig er komfortable med. En innbygger svarte: *«Grensene for bruk av data har flyttet seg med økt bruk av sosiale medier, Google og liknende. Skal vi også ta dette med oss ut på veien? Vi kan velge å ikke bruke sosiale medier, men vi kan ikke velge å ikke reise.»*

Fra interessentene fikk vi også inn noen forslag til å løse deling av data:

- **Unngå å samle inn individuelle reisedata:** Interessentene var i stor grad enige om at det vil bli viktig for byer og kommuner i fremtiden å

utnytte data, men påpekte at det er viktig å ta hensyn til personvernet. «Løft opp dataene på et høyere nivå! Se på reisemønstre, heller når, hvor og hvorfor én person reiste fra A til B,» svarte en av dem.

- **Involvering av innbyggere:** «Myndighetene bør kreve datadeling fra private selskaper som leverer transport. Noe av dataene kan deles på en visuell måte med innbyggere og bidra til å demokratisere transportutviklingen!»

INTERNASJONALT

Toronto: Smartby strandet grunnet personvern

I Toronto var Google med på å utvikle en ny, smart bydel kalt Quayside. Prosjektet kom under hard kritikk som følge av frykt for innsamling av data, og [prosjektet har nå blitt skrinlagt](#) til fordel for miljøvennlige løsninger som er mindre avhengige av digital teknologi.

Barcelona: Åpne data og innbyggerinvolvering

I Barcelona har man et [smartby-prosjekt](#) med en annen inngang enn Toronto. Det er fokus på åpne data, åpne standarder og garantier for personvern. De har også satset på omfattende involvering av innbyggerne.¹

Danmark: Nasjonal plan for bevegelsesdata

I en ny [digitaliseringsstrategi](#) lover den danske regjeringen å sette i gang en plan for bevegelsesdata som skal sikre et godt fundament for automatisering og sanntidsplanlegging i Danmark. Initiativet skal arbeide på tvers av sektorer: Data fra ting som beveger seg skal samles inn fra landbruk, samferdsel og offentlige tjenester.

¹ Trender: Smartby

BAKGRUNN OG METODE

Rapporten er et resultat av involvering og fremsynsarbeid i forbindelse med prosjektet RegSmart (Regulating smart mobility) som varte fra 2018 til 2021. Til grunn for rapporten ligger i hovedsak følgende kilder:

- En rapport om scenarioer for fremtidens transport, skrevet av Teknologirådet i samarbeid med en ekspertgruppe: [«Reisehverdagen i 2030 – scenarioer for bytransport»](#)
- En workshop med interessenter som diskuterte fremtidsscenarioer og nye transportteknologier. 32 deltakere fra kommuner, kollektivselskaper, interesseorganisasjoner og teknologiselskaper. (mars 2021)
- To digitale lekfolksarrangementer med innbyggere fra hele landet. (juni 2021)
- En landsdekkende undersøkelse med 1000 respondenter utført av Norstat på vegne av Teknologirådet. (desember 2021)
- Rapporter og forskningsartikler skrevet i forbindelse med [RegSmart](#)-prosjektet.