

NTP 2022–2033

Teknologiområdet i veisektoren

Statens vegvesen 12. februar 2020



Illustrasjon: Jon Opseth

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
Innledning	5
1 Regulatoransvaret.....	7
1.1 Overordnede betraktninger	7
1.2 Håndtering av standardsprang	10
1.3 Sikring av interoperabilitet	11
1.4 Utvikling av regelverk for Norge	12
1.5 Automatisering, digitalisering og transportpolitiske mål	12
1.6 Prioriterte tiltak.....	15
2 Transportstyring.....	16
2.1 Digital integrasjon mellom vei- og kollektivsektoren	17
2.2 Kommunikasjon med kjøretøy.....	20
2.3 Videreutvikling av hendelsesovervåking og sanntidsløsninger	23
2.4 Samfunnssikkerhet og sårbarhet – IKT sikkerhet, personvern og GDPR	26
2.5 Prioriterte tiltak.....	30
3 Infrastruktur	32
3.1 Kommunikasjonsinfrastruktur	32
3.2 Elektrisitetsinfrastruktur	34
3.3 Posisjoneringsinfrastruktur	35
3.4 Betydning for veieiere.....	36
3.5 Finansiering og eierskap	37
3.6 Prioriterte tiltak.....	37
4 Data	39
4.1 Data med riktig kvalitet.....	40
4.2 Utvikling av dataplattformer og styringsalgoritmer	41
4.3 Prioriterte tiltak.....	42
5 Generelt	44
5.1 Tilrettelegging for delingsøkonomi og økning av passasjerbelegg	44
5.2 Rolle- og ansvarsfordeling innenfor et framtidig intelligent transportsystem	44
5.3 Prioriterte tiltak.....	45

Sammendrag

Statens vegvesen skal ha et helhetlig ansvar for teknologiområdet i veisektoren. Dette inkluderer blant annet å tilrettelegge for konnektivitet og sømløs mobilitet. Statens vegvesen skal være en ledende aktør i å utvikle lovgrunnlag, regelverk og retningslinjer for ITS-løsninger uavhengig av forvaltningsnivå og veieier. Vi vil som myndighet ha et ansvar for å sikre at transportløsninger overholder annet regelverk, for eksempel for personvern, universell utforming og samfunnsikkerhet. Statens vegvesen vil ivareta den framtidige myndighets- og regulatorrollen ved å:

- koordinere aktørene innenfor mobilitet slik at tjenester og informasjon er konsistente på tvers av infrastruktureiere og transportformer
- aktivt spille inn norske behov i EUs arbeid med standardisering og harmonisering av ITS-tjenester
- styre utviklingen av transportsystemet i en retning som bidrar til å nå transportpolitiske mål
- bidra til å avklare rolle- og ansvarsfordeling i et framtidig intelligent transportstyringssystem
- utvikle regelverk som tilrettelegger for teknologiske framskritt og tjenester med stor samfunnsøkonomisk nytte.

I dette notatet beskrives utviklingen av teknologiområdet innenfor transportsektoren i NTP-perioden 2022-2033. De fire hovedtrendene er elektrifisering, automatisering, samvirkende intelligente transportsystemer og deling. Framtidens transportstyring vil skje på tvers av transportformer, og vi anbefaler at Statens vegvesen sine vegtrafikksentraler tillegges et koordinerende ansvar. Mobilitetskonseptet CCAM innebærer at mobiliteten vil være oppkoblet, samvirkende og automatisert (Connected, Cooperative and Automated Mobility). Ny teknologi vil muliggjøre proaktiv trafikkstyring og mer målrettet påvirkning av transportbrukeres atferd. Det er avgjørende at løsningene som utvikles tilfredsstiller krav til IKT-sikkerhet og personvern.

Utviklingen innenfor samvirkende intelligente transportsystemer gir store muligheter for å bidra til oppnåelse av transportpolitiske mål. Det er viktig å tilrettelegge for valg som gir god samfunnsøkonomisk nytte, samtidig som det gir best mulig løsninger for trafikantene. Dessverre blir framgangen delvis hindret av konflikter rundt valg av kommunikasjonsteknologi og rettigheter til data. Norge har store muligheter til å bidra til gode løsninger, spesielt gjennom nordisk samarbeid inn mot EU.

Automatisert transport vil kreve mye av infrastrukturen – både innenfor elektrisitet, posisjonering og kommunikasjon. ERTRAC (European Road Transport Research Advisory Council) har foreslått et system for klassifisering av veier ut fra hvor godt de støtter automatisering av transporten (ISAD). Dette kan være et nyttig hjelpemiddel for å kartlegge behovet for infrastrukturinvesteringer.

Trafikkberedskapen er avhengig av god integrasjon mellom videreutvikling av dagens systemer for hendelseshåndtering og innføringen av nye systemer for samvirkende intelligent transport.

Det er nødvendig å kunne samle inn, lagre, analysere og dele data på en effektiv måte samtidig som IKT-sikkerhet og personvern ivaretas. Dette er viktig for å kunne utnytte ny teknologi innenfor transportstyring på tvers av transportformer og for innføring av nye mobilitetsformer som bidrar til oppnåelse av transportpolitiske mål.

I et framtidig intelligent transportsystem med økt antall aktører både blant veieiere, teknologileverandører, ulike transportformer og tjenestetilbydere, er det viktigere enn noen gang at Statens vegvesen tar en koordinerende rolle som regulator, tilrettelegger og kunnskapsutvikler.

Dette notatet påpeker viktigheten av å videreføre allerede igangsatte aktiviteter og prosesser knyttet til Statens vegvesen sitt helhetlige ansvar for teknologiområdet i veisektoren. Det fremmes videre forslag til nye tiltak i NTP-perioden 2022-2033. Tiltakene innenfor hvert fagtema er samlet i slutten av hvert hovedkapittel.

Innledning

Statens vegvesen planlegger etatens framtidige virksomhet og rolle innenfor teknologiområdet. Blant annet som grunnlag for vårt innspill til Nasjonal transportplan 2022-2033 er det utarbeidet to notater.

Del 1 omhandler *Prioritering av investeringsmidler til teknologiformål*. Her foreslås fordeling av midler knyttet til utvikling og implementering av teknologi. Del 2 (dette notatet) omhandler *Helhetlig ansvar for teknologiområdet i veisektoren*. Statens vegvesen ønsker å ta et helhetlig ansvar for teknologiområdet innen veitransportsektoren, inkludert å tilrettelegge for konnektivitet og sømløs mobilitet. Notatet beskriver hva som kan oppnås gjennom et slikt grep og hva det vil kreve av etaten. De to notatene må sees i sammenheng.

Notatets hensikt er blant annet å belyse hva som kan være første skritt i en digital integrasjon mellom vei – og kollektivsektoren, med formål om mer optimalisert planlegging og trafikkstyring. Denne delen av oppdraget er gitt felles til transportvirksomhetene i oppdrag 9 fra Samferdselsdepartementet om prioriteringer.

De framtidige oppgavene til Statens vegvesen vil være avhengig av flere forhold. Endrede rammebetingelser, økende krav, forventninger om effektivisering og brukerorientering vil påvirke oss. Digitalisering, endringer i infrastruktur og kommunikasjon og økt bruk av selvbetjeningsløsninger for offentlige tjenester vil være viktige drivkrefter. Det er et økende fokus på sømløs transport mellom de ulike transportmodi med felles betalingsløsninger. Transport er en offentlig tjeneste som må digitaliseres, og Statens vegvesen skal være førende for å ta i bruk ny teknologi og bidra til å utforme ansvarlige rammer for dette.

Notatet har hovedvekt på vurderinger rundt fire tema:

- Transportstyring
- Infrastruktur
- Data
- Regulatoransvaret

Under deltema *transportstyring* er det fokus på forholdet mellom en digital integrasjon mellom vei- og kollektivsektoren og framtidens avanserte trafikkstyring, herunder problemstillinger knyttet til organisering av et slikt system samt mulige rolle- og ansvarsfordelinger. Videre vurderes det hvilke rettigheter og plikter myndighetene kan og bør kreve/påta seg, og hvilke det er fornuftig at bilprodusentene innehar. Heri ligger også en analyse av hvilke konflikter og begrensninger Statens vegvesen kan stå ovenfor, også sett i relasjon til EU og våre naboland.

Det gis en vurdering av hvilken videreutvikling av systemer for hendelsesovervåkning og sanntidsløsninger som bør prioriteres for at systemer utenfor kjøretøyene skal være i stand til å kommunisere med kjøretøyene, for formidling av trafikkinformasjon og annen sikkerhetsrelatert informasjon.

Innenfor samfunnssikkerhet og sårbarhet drøftes det hvilke strategier som må være på plass og hvilke tiltak som bør prioriteres på kortere og lengre sikt, herunder IKT-sikkerhet, personvern og GDPR.

Notatet inneholder en drøfting av hva dette innebærer for Statens vegvesen som regulator, og for evt. andre veieiere, og hva en forsterking av dagens *infrastruktur* vil innebære, også med tanke på modeller for utvikling, finansiering/eierskap, ansvar for forvaltning, drift/vedlikehold og reinvestering mv. Med infrastruktur menes i denne sammenhengen infrastruktur for elektrisitet, posisjonering og kommunikasjon.

Det gis en vurdering av hvilke utfordringer SVV har med tanke på det overordnede ansvaret for å sikre *data* med riktig og kjent kvalitet, samt en vurdering av behov for utvikling av dataplattformer og styringsalgoritmer som ikke allerede er ivare tatt gjennom eksisterende tiltak innenfor utvikling av virksomheten.

Det konkretiseres så langt som mulig i notatet hva det innebærer at Statens vegvesen innehar et overordnet *regulatoransvar* knyttet til koordinering og styring av utviklingsløp. Med en økning i antall infrastruktureiere vil dette også innebære flere systemeiere, tjenestetilbydere og interessenter. Det belyses i denne sammenhengen hvordan standardsprang kan forhindres eller håndteres på en sikkerhetsmessig god måte. Hvordan kan interoperabilitet sikres uten å velge "vinnere" fra statlig nivå, og vil det være behov for evt. særnorsk utvikling av regelverket - både på kort og lang sikt?

Den pågående digitaliseringen og automatiseringen kan gi utfordringer og muligheter. Det drøftes hvordan denne teknologiutviklingen best kan innarbeides i de transportpolitiske målene for trafiksikkerhet og klima/miljø.

Det drøftes hvilken rolle Statens vegvesen skal ha som tilrettelegger av løsninger for delingsøkonomi og økt kapasitet på eksisterende veiinfrastruktur i byområder.

Rolle- og ansvarsfordeling i et framtidig intelligent transportsystem og i kollektivsektoren i byområder blir belyst som en overordnet problemstilling.

Notatet omhandler i hovedsak Statens vegvesen sitt ansvar for transport og trafikk samt regulator av transportsystemene. Utredning av ansvar for forvaltning og drift/vedlikehold av eget veinett er ikke en del av denne rapporten.

Regulatoransvaret er en så sentral del av Statens vegvesen sitt ansvarsområde at vi har valgt å løfte denne delen øverst i dokumentet.

1 Regulatoransvaret

Statens vegvesen har lagt til grunn i sin ITS-strategi at etaten skal bidra til bred utnyttelse av nasjonal ITS-satsing ved å ta en ledende rolle som regulator, tilrettelegger, kunnskapsutvikler og systemeier. Gjennom å bidra til internasjonal regelverksutvikling og harmoniseringsarbeid kan etaten være med på å legge til rette for ønsket utvikling.

Statens vegvesen skal være en ledende aktør i å utvikle lovgrunnlag, regelverk og retningslinjer for ITS-løsninger uavhengig av forvaltningsnivå og veieier. Vi har som myndighet et ansvar for å sikre at transportløsninger overholder annet regelverk, for eksempel for personvern, universell utforming og samfunnssikkerhet. Vi skal bidra til at det finnes kontrollinstanser for etterlevelse av lovpålagte krav. Gjennom denne rollen er vi en sentral samfunnsaktør og vil bidra til måloppnåelse knyttet til mobilitet, sikker transport og teknologiutvikling. Gjennom vårt ansvar for vei- og trafikkdata, vil vi også legge grunnlaget for at andre aktører kan utvikle tjenester knyttet til transportsystemet.

Det internasjonale arbeidet vil gi føringer for utviklingen av transport og teknologisektoren i Norge. Gode internasjonale standarder vil være nødvendig for at løsningene skal fungere med akseptabel driftssikkerhet og for et velfungerende leverandørmarked. Deltakelse internasjonalt vil derfor være viktig for å ivareta og fremme norske interesser og behov i denne utviklingen. Statens vegvesen deltar aktivt i internasjonalt samarbeid om tilrettelegging for standardisering og harmonisering av internasjonalt regelverk.

Nye mobilitetsløsninger og forretningsmodeller gir nye muligheter og krever endringer i forholdet mellom marked og offentlige virksomheter. Statens vegvesen skal samarbeide med næringslivet for å utvikle ny teknologi og muliggjøre nye tjenester. Statens vegvesen har en integrerende rolle i å sikre samordning av innsatsen, ved å føre offentlige og private aktører sammen.

1.1 Overordnede betraktninger

Etter regionreformen fra 1.1.2020 og avviklingen av sams veiadministrasjon, er det fortsatt Statens vegvesen som har ansvar for riks- og europaveiene, trafikanter og kjøretøy. Statens vegvesen vil derfor fortsatt være den sentrale aktøren innenfor veitransport i Norge. Med over halvparten av trafikkarbeidet (*SVV vegtrafikkindeks 2018*), danner riks- og europaveiene hovedpulsåren i transportsystemet og knytter landet sammen. SVV har ansvar for planlegging og bygging, samt drift og vedlikehold av store deler av dette veinettet.

I Instruks for Statens vegvesen fastsatt av Samferdselsdepartementet er etaten gitt ansvaret for myndighets og forvaltningsoppgaver etter ITS-loven. Statens vegvesen skal etter instruksjonen også bidra til at det blir utviklet ny kunnskap og tilrettelegge for bruk av ny teknologi, og være en sentral aktør innenfor utviklingen av et helhetlig intelligent transportsystem, uavhengig av veieier og transportform. Statens vegvesen har gjennom dette ansvaret for å utvikle tydelige regelverk og standarder for smart transport og moderne veibygging for alle veier i landet.

På vegne av Samferdselsdepartementet har Statens vegvesen ansvaret for implementering av ITS-direktivet i Norge. Som en del av regulatorrollen og -ansvaret, vil etaten derfor være den viktigste premissgiveren innenfor ITS/teknologi og transport.

Utvikling av ny teknologi og de muligheter som ligger innen ITS-området vil påvirke ansvars- og rollefordeling i transportsektoren. Et digitalt veinett stiller andre krav til myndighetsrollen enn det det fysiske veinettet har gjort. Nye mobilitetsløsninger og forretningsmodeller gir muligheter, og krever endringer i forholdet mellom marked og offentlige virksomheter. Kommersielle tjenester vil

sannsynligvis få større plass, og det er behov for å beskrive hvilken rolle Statens vegvesens skal ta i å skape framtidens regulatoriske regime av transportsystemet.

Utviklingen innen ITS-området gjør det mulig å gjøre transporten sikrere, mer effektiv og bærekraftig samt å øke kapasitetsutnyttelsen. Dette forutsetter datatilgang, konnektivitet og utvikling av gode ITS-tjenester. Samtidig vil ustrakt bruk av ITS kunne gi negative effekter. Disse er særlig knyttet til GDPR og digital sårbarhet.

Statens vegvesen har gått bort fra en organisering basert på regional inndeling og ansvar, til en organisasjon hvor det er etablert fagdivisjoner med gjennomgående ansvar på tvers av tidligere regionsgrenser. I denne endringen legges det til rette for en sentral koordinering av vegtrafikksentralene, slik at trafikkberedskapen skal være lik på hele det nasjonale veinettet. §10 i veglova endres, og peker på Statens vegvesen som ansvarlig etat i stedet for de enkelte regionene som tidligere har vært tildelt ansvar for sin region. For å utøve denne myndigheten er det nødvendig at det også gjøres endringer i vegdataforskriften.

Statens vegvesen må stille samme krav til alle veieiere om innsamling av trafikkdata på standardisert format og kjent kvalitet. Dette vil være en forutsetning for å kunne levere tjenester med samme kvalitet over hele landet. Statens vegvesen skal tilgjengeliggjøre transportdata (jf. Samferdselsdepartementets *Strategi for tilgjengeliggjøring av offentlige data – samferdselssektoren*, 2018) slik at alle aktører på samferdselssiden har tilgang til disse uavhengig om det er offentlige eller private tjenesteleverandører.

Som beskrevet i ITS-strategien skal Statens vegvesen ta en rolle som «Tilrettelegger»:

«... skal ha en ledende rolle som tilrettelegger for piloter og utprøving av ny teknologi og nye ITS-løsninger. Vi skal være aktive, stimulere til utvikling av ITS og kan stille testarenaer til disposisjon, bidra til instrumentering og til finansiering av prosjekter. Statens vegvesen har også en viktig rolle som samarbeidspart for norsk næringsliv og som døråpner mot internasjonale nettverk og prosjekter. Vi skal bidra til forskningsprosjekter, piloter og regelverk som stimulerer til rask teknologisk innovasjon i transportsektoren».

På ITS-området i dag er det mange aktører både fra offentlig og privat virksomhet. Det er høy aktivitet innenfor FoU og pilotering. For å kunne sikre en enhetlig og samordnet utvikling er det avgjørende at Statens vegvesen tar rollen som tilrettelegger og etablerer møteplasser og samspillarenaer. Disse skal favne alle aktørene innen miljøet og vise tydelig retning og rammer.

Norsk lovverk og retningslinjer må utvikles og tilpasses denne utviklingen. Statens vegvesen skal bidra til å utvikle og tilpasse lovverk og rammebetingelser som legger til rette for gode tjenester og innovasjon.

Ekspertutvalget for teknologi og framtidens transportinfrastruktur sier at automatiserte kjøretøy ikke trenger å være oppkoblet, og at et oppkoblet kjøretøy ikke nødvendigvis krever automatisering. Det er imidlertid forventet at konnektivitet vil gjøre automatisering mulig. EU-kommisjonens strategier for utvikling av framtidens veitransport har en tilnærming som vektlegger både konnektivitet og automatisering.

En viktig del av regulatoransvaret er å sørge for at innføringen av ny teknologi innenfor transport innføres på en måte som gjør at kravet til trafiksikkerhet blir ivaretatt på en god måte. Det er sannsynlig at det vil være en gradvis innfasing av automatiserte kjøretøy. Antakeligvis vil også automatiserte kjøretøy i en overgangsfase måtte benytte den samme infrastrukturen som

konvensjonelle kjøretøy, slik at det vil bli stilt krav til et trafikkikkert samspill mellom automatiserte kjøretøy, konvensjonelle kjøretøy med fører og andre trafikanter.

Det er også viktig å ha klare regler om ansvar i et automatisert transportsystem. Regelverket må angi hvem har ansvaret for at automatiske kjøretøy kjører sikkert og overholder gjeldende regelverk for veitrafikk – og kan stilles til ansvar/straffes hvis teknologien svikter og forårsaker et regelbrudd, i verste fall med en trafikkulykke som konsekvens.

Regelverkene som det er relevant å omtale i denne sammenhengen er ITS-loven med forskrifter, vegtrafikkloven med forskrifter og lov om utprøving av selvkjørende kjøretøy. ITS-direktivet gir de overordnede rammene for innføring av ITS i EU/EØS -området. Medlemsstatene er ikke *forpliktet* til å innføre spesifikke ITS-applikasjoner og tjenester. Direktivet sier imidlertid at *dersom* medlemsland innfører applikasjoner eller tjenester som faller innenfor de prioriterte områdene i direktivet, så må disse følge de spesifikasjoner og standarder som EU-kommisjonen har utarbeidet i form av Kommisjonsdelegerte forordninger.

Fram til sommeren 2019 ble det arbeidet med å fastsette en EU-forordning for C-ITS (samvirkende intelligente transportsystemer) innenfor rammene av ITS-direktivet. Dette arbeidet ble imidlertid lagt på is. Dersom en slik forordning hadde blitt vedtatt, måtte den ha blitt implementert i norsk rett som en forskrift til ITS-loven. Selv om det ikke ble vedtatt noen rettsakt for C-ITS i denne omgang, er det all grunn til å anta at reguleringer for C-ITS i framtiden vil bli gitt som rettsakter innenfor rammene av ITS-direktivet. Et slikt regelverk vil blant annet kunne stille krav til hvilke data som skal utveksles mellom kjøretøyene og infrastrukturen, hvilke standarder og kommunikasjonsteknologi/løsninger som skal brukes, og hvem som har ansvaret for de ulike elementene i et slikt system.

Utviklingen av automatisert transport vil kreve tilpasning av gjeldende lovgivning på veitrafikkområdet. Automatiseringen av transporten innebærer en utvikling mot at et kjøretøy i økende grad kan føres av et automatisk system, og ikke føres av en menneskelig sjåfør som i dag. Etter dagens regelverk er det krav om at et kjøretøy skal ha en ansvarlig fører, og føreren har en rekke plikter. Kravene til føreren er gitt først og fremst av hensyn til trafikkikkerheten.

Ved automatisert kjøring overtas oppgaven med å føre kjøretøyet av et automatisk system. Dette vil sannsynligvis kreve endringer i vegtrafikkloven. Lovverket må regulere hvem som har ansvaret når kjøretøyet føres av et automatisk system. Problemstillingen om å flytte føreransvaret over fra et menneske til et automatisk system gjør seg også gjeldende i arbeidet med internasjonalt regelverk på veitrafikkområdet.

Wien-konvensjonen stiller en rekke krav til fører og til kjøretøy som brukes på vei. Kravet om at ethvert kjøretøy skal ha en fører, og at føreren til enhver tid skal ha full kontroll over kjøretøyet, blir ansett å være til hinder for å tillate kjøring med selvkjørende kjøretøy uten fører. I 2016 ble konvensjonen endret for å tillate førerstøttesystemer som påvirker hvordan bilen blir ført. Slike systemer er tillatt, hvis de enten er i samsvar med det internasjonale tekniske regelverket, eller kan overstyres av føreren. Utprøving av selvkjørende kjøretøy anses å være i samsvar med konvensjonen så lenge en fører – i eller utenfor kjøretøyet - kan overta kontrollen.

Norge er representert både ved Samferdselsdepartementet og Statens vegvesen i UNECE WP 1 (Road Traffic Safety), hvor det jobbes videre med disse problemstillingene. Siste utvikling er at det er foreslått å etablere en ekspertgruppe som undergruppe til UNECE WP 1, som skal lage et utkast til et nytt regelverk (muligens en ny konvensjon) som skal regulere bruken av automatiserte kjøretøy i veitrafikken.

Statens vegvesen deltar også i ekspertgrupper under WP 29 (Harmonizations of Vehicle Regulations) som jobber med problemstillinger knyttet til hvilke tekniske krav som skal gjelde for godkjenning av systemer for automatisert kjøring.

For å få et system for automatisert transport til å fungere er det viktig at regelverkene for ITS-tjenester, regelverket om trafikk og bruk av automatiserte kjøretøy og godkjenning av automatiserte kjøretøy henger sammen. Regelverkene som regulerer disse områdene blir i stor grad utviklet internasjonalt. Det er viktig at Norge deltar i og påvirker regelverksutviklingen – også for å ivareta våre behov for eventuelt handlingsrom for nasjonale tilpasninger. Oppgaven med å utarbeide forslag til endrete lov- og forskriftsbestemmelser for dette - og forvalte dette regelverket etter vedtakelse - er en del av regulatorrollen.

Det internasjonale arbeidet gir føringer for utviklingen av transport og teknologisektoren i Norge. Interoperable løsninger gjør at det kan utvikles et helhetlig og sammenhengende veinett. Dette gjør at løsninger kan videreutvikles og bygges på de som allerede er etablert. Standardiseringen og harmonisering skal gjøre utviklingen innen ITS forutsigbar og gi retning både for teknologileverandørene og alle veieiere.

Oppsummert skal Statens vegvesen være en ledende aktør i å utvikle lovgrunnlag, regelverk og retningslinjer for ITS-løsninger, uavhengig av forvaltningsnivå og veieier. Vi vil som myndighet ha et ansvar for å sikre at transportløsninger overholder annet regelverk, for eksempel for personvern, universell utforming og samfunnsikkerhet. På vegne av Samferdselsdepartementet har Statens vegvesen ansvaret for implementering av ITS-direktivet i Norge. Statens vegvesen skal bidra til bred utnyttelse av nasjonal ITS-satsing ved å ta en ledende rolle som regulator, tilrettelegger, kunnskapsutvikler og systemeier.

1.2 Håndtering av standardsprang

Fra 1.1.2020 overtok fylkeskommunene ansvaret for forvaltning av fylkesveinettet. Det vil si at ansvaret for veinettet er spredt på mange ulike infrastruktureiere. Transportbrukere skal kunne motta de samme tjenestene uavhengig av hvem som er eier av infrastruktur. Statens vegvesen har en viktig rolle i å sikre enhetlig kvalitet på tjenester.

Veglova §10 gir hjemmel til å stille samme krav til alle veieiere, uavhengig av forvaltningsnivå. Dette kan reguleres nærmere i forskrift jf § 10 2. ledd. Det betyr at Statens vegvesen gis gjennom veglova lov til å stille krav til innsamling av og kvalitet på transportdata. Dataene er nødvendig for at vegtrafikksentralene skal kunne ivareta sitt oppdrag med å overvåke, styre trafikk og ivareta trafikkberedskapen på hele det nasjonale veinettet. Sentralene ble opprettet med bakgrunn i økende trafikk, bruk av tunneler og økte krav og forventning om oppdatert beredskap og trafikkinformasjon. Vegtrafikksentralene har her en viktig rolle i den nasjonale beredskapen.

Videre er det stilt krav gjennom ITS-direktivet om et nasjonalt tilgangspunkt for transportdata som vi i Norge kaller **transportportal.no**. Gjennom §10 kan Statens vegvesen sikre at transportdata fra alle veieiere tilgjengeliggjøres, slik at tjenesteleverandører og andre interessenter kan benytte dem. Ved at det stilles krav til ulike infrastruktureiere, både til innsamling og bruk av data og knyttet til etablering av tjenester, sikres lik standard. Staten vegvesen sin rolle som «tilrettelegger» må ivareta en utvikling som beskrevet over.

ITS-loven gir hjemmel til å lage forskrifter som kan ivareta en enhetlig regulering på tvers av veieiere og i grenseflaten mot andre transportformer.

1.3 Sikring av interoperabilitet

Standardiseringen og harmonisering skal gjøre utviklingen innen ITS forutsigbar og gi retning både for teknologileverandørene og alle veieiere. Ved å ta riktige valg som understøtter interoperable løsninger vil det kunne utvikles et helhetlig og sammenhengende veinett. Det er viktig med innovasjon og nye løsninger, men det er avgjørende at løsninger kan videreutvikles og bygges på de som allerede er etablert. Standardiserte løsninger vil bygge oppunder en tjenesteutvikling som ikke favoriserer «første mann ut» men sikre at det alltid kan utvikles gode løsninger i hele verdikjeden. Det er viktig at valgt teknologi eller løsning ikke setter begrensninger for videre utvikling. Med så høy hastighet innen teknologiutviklingen som det er i dag, er dette avgjørende for at vi også i framtiden skal kunne ta i bruk ny og enda bedre teknologi.

Høy aktivitet innen FoU-arbeidet sikrer bredde og involvering av alle miljøer for ønsket utvikling innen fagområdet. I den første del av prosessen mot løsninger som kan implementeres, vil gode ideer omsettes til mulige løsninger med den hensikt å løse et behov. I prosessen hvor dette omsettes til piloter vil mange ideer falle bort fordi de ikke kan utvikles innenfor de rammene som allerede er fastlagt. Dette kan for eksempel være at det ikke benyttes vedtatte standarder som igjen ikke gjør det mulig å bygge på eksisterende løsninger. I prosessen gjelder begrepet “Fail fast”, altså at man oppdager utfordringer og hindringer så tidlig som mulig. Gode ideer innenfor vedtatte rammer som løser et behov kan piloteres. Evaluering av disse som inneholder hvilken verdi det gir organisasjonen og nytte-kostands-beregninger, gjøres i etterkant. Noen av pilotene gir etterspurt effektivisering og verdiøkning.

En eventuell implementering i organisasjonen vil være siste del av prosessen. Denne prosessen må være gjentakende og foregå samtidig innen flere området. Læring fra prosessen bør tilflyte alle og erfaringsoverføring er sentralt.

Vi ser at ved å vise en tydelig retning og skape forutsigbarhet gjør at våre samarbeidspartnere får tillit til oss. Dette legger grunnlaget for nødvendig samarbeid. Et eksempel er bilindustrien som ser at de ved å være med som aktør og bygge oppunder de standardiserte løsningene vil få mer igjen enn om de kun hegner om egen utvikling. Det vil fortsatt ta tid før «alt» blir tilgjengelig for «alle», men standardisering og samarbeid er veien som fører oss framover.

Arbeidet knyttet til standardisering må også søke å forene de ulike transportformene. I pågående arbeid har det vært et skille mellom miljøene som jobber med kollektive løsninger og de som arbeider med løsning knyttet til transport med bil. Dette er nå i ferd med å endre seg, to av driverne innen transport er «samhandlende intelligente systemer» og «delingsmobilitet» (*Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet, 2019*). For å kunne bygge løsninger med samhandling mellom områdene kollektiv- og persontransport må de også benytte de samme byggeklossene og referere til de samme rollene. Dette vil være bærebjelken for de nye mobilitetsformene og gjøre det praktisk mulig å samarbeide om løsninger. Et eksempel er jobbreisen som starter med bil til innfartsparkeringsplass for å kunne ta kollektiv transport den siste delen av reisen. For at dette skal være mulig må for eksempel data om hvor man kan parkere, om det ledig plass, reservering av plass, betaling av plassen og informasjon og kjøp av billett finnes ett sted. Data må kunne flyte mellom de ulike tjenestene.

Norge leder en ny arbeidsgruppe WG 19 Mobility integration innen ISO/TC204 som tar sikte på å ta fram standarder som legger til rette for kombinert mobilitet (MaaS) og gjøre den reisen som er skissert over mulig. Dette i kombinasjon med gode samspillsarenaer vil være et fundament for interoperabilitet og samhandling mellom etatene. Prosjekt NOMADE står omtalt under kapittel 2.1 om *Digital integrasjon mellom vei- og kollektivsektoren* og kap. 5.1 om *Tilrettelegging for delingsøkonomi og økning av passasjerbelegg*.

1.4 Utvikling av regelverk for Norge

Norge deltar aktivt internasjonalt med arbeid knyttet til standardisering og harmonisering. I arbeid knyttet til standardisering er vi representert både i CEN som er den felleseuropeiske standardiseringsorganisasjon og ISO som er den internasjonale standardiseringsorganisasjonen. Statens vegvesen har siden 1993 ledet den norske referansekomiteen for ITS-standardisering (K175-Veitransportinformatikk) hos Standard Norge. Dette arbeidet har i hovedsak to hensikter: Å legge grunnlaget for interoperable løsninger, samt å sikre at våre nasjonale behov kan ivaretas. Deltagelse i dette arbeidet gjøres både av offentlige og private aktører.

Samarbeid på nordisk nivå er etablert innenfor flere områder. Gjennom dette samarbeidet sikrer vi at våre felles utfordringer i Norden – slik som for eksempel lavtrafikkert veinett med store avstander og vinterforhold – i større grad blir tatt hensyn til. VIKING-samarbeidet, og derigjennom EU-prosjektene NEXT-ITS og NordicWay er eksempler på arenaer hvor de nordiske landene har hatt stor nytte av samarbeid.

Statens vegvesen må sikre at norske og nordiske forhold blir ivaretatt i europeisk regelverksutforming og standardisering. Eksempler på dette kan være:

- Spredt bebyggelse gir lange veistrekninger uten kommunikasjon eller strøm. Dette er steder hvor det kan være stort behov for ITS-tjenester, f.eks. varsling av skred. Vi må sikre et regelverk hvor tilgjengelig kommunikasjon kan benyttes uten at dette går på tvers av standardisering.
- Lesbare skilt vil være en forutsetning for automatisk kjøring. I lange perioder kan fysiske skilt være tildekket av snø.
- Vegtrafikkloven peker på førerens ansvar for at kjøretøyet til enhver tid er i stand til å håndtere vær og føreforhold. Eksempelvis stilles det krav til fører av tunge kjøretøy om å ha med og eventuelt kunne sette på kjetting når nødvendig. Det kan skape utfordringer knyttet til krav og ansvar for automatiserte kjøretøy.
- Kolonnekjøring over fjelloverganger ved dårlig vær er også forhold som trenger oppmerksomhet fra Norges side når det gjelder regulering.

1.5 Automatisering, digitalisering og transportpolitiske mål

For å legge til rette for at utviklingen innen automatisering og digitalisering skal bidra til å nå nasjonale mål for trafiksikkerhet, klima, miljø og framkommelighet bør det innarbeides konkrete vurderinger av de enkelte målene i alle ledd. Det finnes for eksempel indikatorer knyttet opp mot flere av de nasjonale miljømålene som kan danne grunnlag for vurdering av måloppnåelse innen klima og miljø.

I Sverige har Trafikverket utarbeidet et veikart for oppkoplet og automatisert veitransport (*Färdplan för ett oppkopplat och automatiserat Vägtransportsystem, Trafikverket 2019*). Veikartet er tett koplet til målene for tilgjengelighet og bærekraft som Trafikverket har definert (*Tillgänglighet i ett hållbart samhälle – Målbild 2030, Trafikverket 2019*). Her henvises det både overordnet til et utvalg av FNs bærekraftsmål, men også mer konkret til spesifikke måltall for klima, støy, luftkvalitet, biologisk mangfold og trafiksikkerhet som skal være oppnådd innen år 2030 og 2050. Arbeidet som er gjort i Sverige tydeliggjør Trafikverket som ansvarlig aktør, og viser viktigheten av å være en aktiv tilrettelegger og samtidig stille krav i alle ledd for at den teknologiske utviklingen skal bidra til å nå de målene vi har satt oss. Vi tror det kan være mye å lære av arbeidet som er gjort i Sverige på dette feltet.

Når Statens vegvesen skal ta et helhetlig ansvar for teknologi i veisektoren, er det naturlig at dette også innebærer et overordnet ansvar for at den teknologiske utviklingen går i en bærekraftig og samfunnsmessig robust retning. Det er en del av regulatoransvaret. Dette forutsetter at det jobbes systematisk med å innhente kunnskap om de bredere konsekvensene av beslutninger og valg innen dette feltet. I noen tilfeller vil det kunne være målkonflikter mellom ulike transportpolitiske mål. Dess mer konkrete vurderinger av måloppnåelse er, jo lettere er det å synliggjøre potensielle målkonflikter i beslutningsprosessene.

En av utfordringene med ny teknologi er at det vil være usikkerhet knyttet til konsekvenser fram i tid. Dette vil også gjelde grad av måloppnåelse av transportpolitiske mål. Det vil dessuten være aspekter ved digitalisering og automatisering som er tvetydige, eller som trekker i en annen retning når det gjelder de målene vi har satt oss. Automatisering og digitalisering kan for eksempel gi bedre trafikkflyt og dermed høyere hastighet i deler av døgnet. Dette kan igjen gi større utfordringer med støvforurensning og støy, og kan i forskjellige tilfeller virke både positivt og negativt for energibruken. I tillegg kommer den samlede energi- og ressursbruken til elektroniske komponenter og ledningsnett. Usikkerheten forbundet med hvorvidt automatisert transport vil bidra til flere biler på veiene grunnet økt etterspørsel etter privat bilkjøring, eller færre biler på veiene som følge av deling og samkjøring, er et annet eksempel. Det vil finnes regulatoriske grep og prosesser som favoriserer og legger til rette for teknologi som bygger opp under transportpolitiske mål og bærekraftig utvikling, men det krever et bredt tilsnitt og et solid kunnskapsgrunnlag. Det er en forutsetning for god styring at usikkerhet og kompleksitet synliggjøres og håndteres systematisk i beslutningsprosessene på dette feltet.

Ny teknologi gir en rekke muligheter. Samarbeid med innovasjonsmiljøene og andre aktører gir et godt grunnlag og et handlingsrom for å kunne styre utviklingen innen digitalisering og automatisering i en samfunnsmessig robust retning.

Samfunns målet i NTP 2018-2029 er «Et transportsystem som er sikkert, fremmer verdiskapning og bidrar til omstilling til lavutslippssamfunnet». Hovedmålene i NTP er framkommelighet, trafiksikkerhet og klima/miljø. ITS skal gi betydelige bidrag til disse. ITS-strategien eksemplifiserer hvordan ITS kan bidra til å sikre den utviklingen som ønskes.

ITS vil kunne bidra til framkommelighetsmålet gjennom å:

- legge til rette for attraktiv og tilgjengelig kollektivtransport gjennom samarbeid med andre myndigheter for å sikre datafangst og gode ITS-løsninger for kollektivtransporten slik som prioritering i lysregulerte kryss, trafikkledelse, flåtestyring, reiseplanlegging og sanntidsinformasjon
- medvirke til at kollektivtrafikantene har oppdatert informasjon før, under og etter reisen og at kollektivreiser oppleves som enkle, effektive og sømløse
- legge til rette for universell utforming på stoppesteder og bidra til at relevant informasjon til trafikanter med spesielle behov inngår i reiseplanleggingstjenester, sanntidsinformasjon og billettering
- bidra til tilbud med kombinerte transporttjenester (mobilitetspakker) og forsøk med «Mobility as a Service»
- medvirke til fleksible og etter hvert automatiserte transporttilbud som kan gi bedre mobilitet til trafikanter som i dag har redusert tilgjengelighet til transportsystemet
- sikre god trafikkflyt på veinettet med nye verktøy for trafikkstyring som inkluderer prediksjon og reduserer risiko for hendelser og sammenbrudd i trafikken
- muliggjøre trafikkstyringsløsninger for effektiv og sikker trafikkavvikling på kritiske veistrekninger tilsvarende det vi har i dagens høytrafikkerte tunneler

- utføre trafikkstyring og omkjøring mest mulig fjernstyrt og basert på planlagte omkjøringsmønstre
- effektivisere trafikkberedskap og håndtering av hendelser med bedre kommunikasjon og samhandlingsprosedyrer mellom Statens vegvesen og politi og redningsetater
- utnytte samvirkende ITS, sensortechnologi og varslingsystemer som eCall til oppdagelse og varslings av hendelser

ITS vil kunne bidra til 0-visjonen og trafikksikkerhetsmålene gjennom å:

- legge til rette for avansert førerstøtte, samvirkende ITS og automatisert kjøring slik at vi reduserer risikoen for ulykker og begrenser skadeomfang, både for tunge og lette kjøretøy
- anvende ny teknologi for aktiv sikkerhet i kjøretøyene og for veikantbaserte løsninger
- påvirke trafikantene til sikrere atferd
- minimere distraksjon
- utnytte trafikksikkerhetspotensialet fra ITS i byområder i tett samarbeid med kommuner, fylkeskommuner og andre lokale aktører for koordinert innsats på alle deler av veinettet

Statens vegvesen kan i tillegg legge til rette for raskere innfasing av sikkerhets-, og miljøteknologi i egen kjøretøyflåte, på egne anlegg og i godstransporten gjennom krav og /eller stimulerings tiltak. Videre vil Statens vegvesen gjennomføre en utredning av hvordan ITS og økt kjøretøysikkerhet kan bidra til å redusere kostnadene til utvikling av veiinfrastrukturen.

ITS vil kunne bidra til oppnåelse av klima- og miljømålene gjennom å:

- redusere klimagassutslipp og bedre lokal luftkvalitet med ITS-løsninger for å påvirke befolkningens transportatferd i bærekraftig retning
- styre transportutviklingen slik at vi oppfyller nullvekstmålet for biltrafikk og at vi reduserer veitransportens bidrag til luftforurensning, støy og trengsel
- medvirke til levende bymiljøer ved å fremme nye mobilitetsløsninger, ITS og kjøretøyteknologi som vil gi større rom for lavutslippssoner og redusert biltrafikk i byene våre
- medvirke til smartere og mer miljøriktige løsninger for by-logistikk slik som omlasting til fossilfri distribusjon, reservasjon av lastesoner, kontrollsystemer, adkomstkontroll, dynamisk parkeringsregulering og effektiv gods- og trafikkstyring.

ITS-strategien vil være et av flere dokumenter som tydeliggjør regulatorrollen i samarbeid med andre. Konkrete aktiviteter knyttet til punktene nevnt over må utarbeides slik at de vedtatte målene nås og ikke bare blir stående som «gode ønsker».

I hovedsak er trafikkulykker knyttet til persontransport mellom bil-bil og bil-fotgjenger. Ved å legge til rette for automatisert kjøring kan transportsystemet utvikles slik at antall ulykker av denne typen reduseres dramatisk. I 2019 har Statens vegvesen deltatt med flere representanter i EUs CCAM Single platform (Connected Cooperative Automated Mobility) som arbeider med problemstillinger knyttet til temaet. Dette videreføres de neste årene.

For en mer detaljert diskusjon rundt trafikksikkerhet, teknologi og førerstøtte, henvises det til NTP-oppgave 8 punkt 9 om *Teknologi – førerstøtte*.

En økt andel kollektivreisende vil føre til færre personbilulykker og mindre utslipp. Løsninger som gjør det enklere å samkjøre eller bytte mellom bil og kollektiv vil bidra positivt.

1.6 Prioriterte tiltak

Statens vegvesen skal være en sentral samfunnsaktør og skal bidra til at transportpolitiske mål knyttet til mobilitet, sikkerhet og teknologiutvikling oppfylles. I rollen som regulator og tilrettelegger skal Statens vegvesen fortsette å:

- videreutvikle rollen som nasjonal koordinator for standardisering av ny teknologi på ITS-området
- videreutvikle regelverk slik at
 - myndighet kan utøves i tråd med veglova
 - det legges til rette for gode tjenester og innovasjon
 - lovverk og forskrifter tilpasses til automatiserte transportere
- sikre at norske forhold blir ivaretatt i europeisk og nordisk arbeid knyttet til regelverksutforming, standardisering og harmonisering.

Statens vegvesen skal samarbeide med andre aktører i privat og offentlig sektor for å utvikle ny teknologi og muliggjøre nye tjenester. Statens vegvesen har en integrerende rolle i å sikre samordning av innsatsen på teknologiområdet i veisektoren. Innenfor NTP-perioden 2022-2033 må Statens vegvesen:

- utforme krav til alle vegeiere om innsamling av trafikkdata på standardisert format og kjent kvalitet
- utforme krav til datautveksling mellom aktører i veitransportsystemet, herunder ansvarsforhold, formater og kommunikasjonsteknologi
- utarbeide veikart for utvikling av et oppkoplet og automatisert veitransportsystem
- utarbeide plan for raskere innføring av sikkerhets- og miljøteknologi i nye tunge kjøretøy
- etablere møteplasser og samspillsarenaer for koordinering av FoU-aktivitet og pilotering innenfor samferdselsområdet
- utrede i hvilken grad ITS og økt kjøretøysikkerhet kan bidra til å redusere kostnadene til utvikling av veiinfrastruktur.

2 Transportstyring

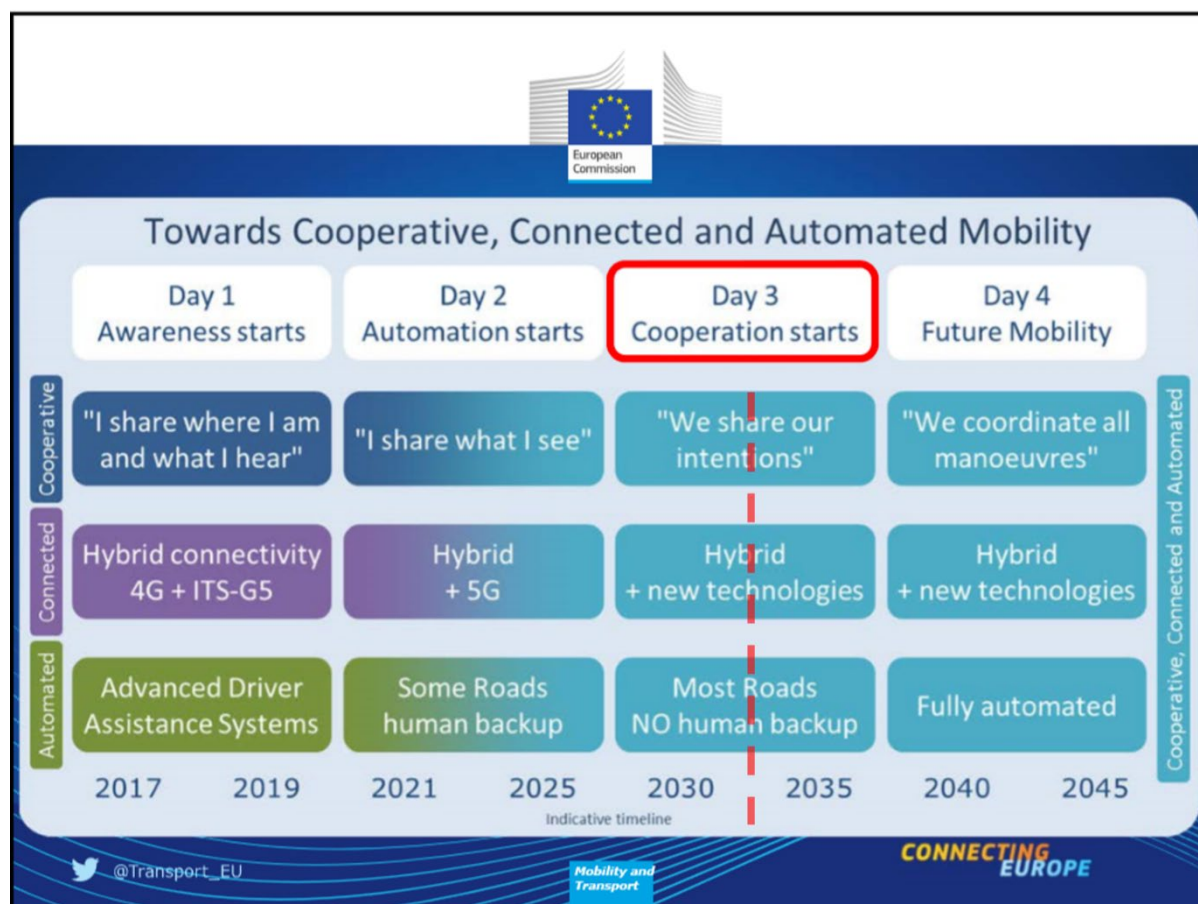
Transportsektoren preges av fire hovedtrender:

- Elektrifisering
- Automatisering
- Samvirkende intelligente transportsystemer
- Deling

Elektrifisering av bilparken vil bidra til å nå bærekraftsmål. Automatisering, samvirkende transportsystemer og deling av kjøretøy og data vil i tillegg bidra til økt trafiksikkerhet, framkommelighet og mobilitet.

Dette gjenspeiles også i EUs arbeid for at framtidens transport skal være «Connected, Cooperative, Automated Mobility» (CCAM). *Connected* og *Cooperative* er en del av tankegangen om samvirkende intelligente transportsystemer. *Automated* og *Mobility* viser at framtidens transportsystem vil gjennomgå en stadig økende automatisering, og at mobiliteten er i fokus – uten skarpe skiller mellom de ulike transport- og eieformene.

Figur 1 viser hvordan utviklingen av CCAM i EU forventes å bli.



Figur 1 Forventet utvikling av CCAM i Europa

Figuren viser EU-kommisjonens forventninger til utviklingen innenfor hvert av de tre sporene innenfor CCAM (*Cooperative, Connected og Automated*). Tidslinjen er kun indikativ, og figuren viser først og fremst et antatt utviklingsløp. Tidsestimatene er meget usikre, og kanskje noe optimistiske. Den røde

stiplede linjen viser slutten av NTP-perioden 2022-2033. Utviklingen etter dette er høyst usikker og vurderinger om dette ligger utenfor rammene for dette notatet.

Automated-sporet: Her beskrives en forventet utvikling av automatiseringen av kjøretøy. To viktige aspekter ved automatisering er ansvarsforhold og *operational design domain* (ODD, teknologiens virkeområde og begrensninger). EU-kommisjonen antar at ved slutten av NTP-perioden 2022-2033 vil automatiseringens virkeområde omfatte de fleste veier. Videre antas det at automatiseringen innenfor virkeområdet ikke vil kreve menneskelig inngripen. Dette tilsvarer automatiserte kjøretøy på nivå 4 i henhold til SAE-klassifiseringen.

Automatisering av kjøretøy er allerede i gang på enkelte typer veistrekninger. Vi antar likevel at automatiserte kjøretøy vil ha et noe mer geografisk begrenset virkeområde i Norge enn hva som er beskrevet i figuren ved slutten av NTP-perioden, grunnet forhold knyttet til vær og føre, topografi og veistandard.

Connected-sporet: EU-kommisjonen forventer at framtidens veitransport vil benytte hybrid kommunikasjonsteknologi. Det vil si at kjøretøyene vil kommunisere gjennom både mobilnett og kortholdskommunikasjon (for eksempel WiFi). Dette er i tråd med Norges anbefalinger. Figuren viser at det må tas høyde for innfasing av nye generasjoner av mobilkommunikasjon.

Cooperative-sporet: Dagens systemer er først og fremst innrettet mot å dele sensordata mellom kjøretøy og mellom kjøretøy og veikant. Etter hvert som automatiseringen utvides til å involvere flere kjøretøy og kjøretøygrupper på flere veityper, vil det bli nødvendig at aktørene deler sine intensjoner – ikke bare sensordata. Cooperative-sporet viser at tjenestene som skal tilbys automatiserte og oppkoblede (*connected*) kjøretøy i stadig større grad vil legge til rette samhandling.

Oppsummert vurderer vi at det innen utgangen av NTP-perioden 2022-33 – i beste fall – kan oppnås at:

- de fleste kjøretøy er oppkoblet, med mulighet til å kommunisere med andre kjøretøy og infrastruktur
- kjøretøy – både kollektiv og privatbiler – kan samhandle ved å dele posisjon og sensordata, og etter hvert dele planlagte framtidige handlinger, og i tillegg motta informasjon fra signalanlegg, geofence-systemer, systemer for veiprisering og så videre
- automatisering vil skje for en vesentlig andel av førerens oppgaver, for mange av kjøretøyene, på en stor del av det offentlige hovedveinettet.

2.1 Digital integrasjon mellom vei- og kollektivsektoren

Statens vegvesen har ansvar for Nasjonal vegdatabank, Datex-plattformen og vegtrafikksentralene, og skal arbeide for standardisering av vei-, trafikk- og transportdata. Vi må ha beredskapsplaner og en organisasjon som sikrer trafikkstyring og informasjon ved større hendelser på de offentlige veiene for å ivareta trafiksikkerhet og skape god framkommelighet og forutsigbarhet. Disse hendelsene i transportnettet reduserer kapasiteten og trafikken må flyttes dit det er ledig kapasitet slik at trafikkflyten kan opprettholdes. Oppetiden på veinettet skal økes og planlegging for håndtering av avvik er et viktig område for å oppnå det. Transportaktørene kan i større grad enn i dag arbeide sammen om å håndtere hendelser. Hver enkelt aktør har i dag egne sentraler som ivaretar overvåking og styring innen sitt område. Tettere samhandling og utvikling av felles planverk er nødvendig for ønsket utvikling. Dette spiller godt sammen med standardiserte transportdata og samhandling på det digitale området.

Det er flere steg som må på plass for å oppnå en digital integrasjon mellom vei- og kollektivsektoren. Innledningsvis vil det være viktig å:

- sikre at brukere av både individuell og kollektiv persontransport samt godstransport deler og mottar data av tilstrekkelig kvalitet, på et standardisert format. Entur og transportportal.no er gode eksempler på sektorovergrepene løsninger som gir tilgang til kvalitetssikrede og tilgjengelige data. Disse er nærmere beskrevet i kapittel 4 om Data
- legge til rette for nye muligheter til å analysere store mengder data og tilpasse tjenester til individuelle brukere, samtidig som personvernet ivaretas
- tilpasse vegtrafikksentralenes systemer for hendelsehåndtering og trafikkstyring slik at de kan utveksle informasjon med andre etaters informasjons- og styringssystemer. Dette krever også gjennomgående bruk av standarder som sikrer interoperabilitet og er en del av de pågående virksomhetutviklingstiltakene VTS2020 og DATEX II 3.0
- koordinere elektroniske trafikkregler. Standardiseringsarbeid og pilotprosjektet METR (Management for Electronic Traffic Regulations) kan bidra til å samordne vegtrafikksentralene med ulike skiltmyndigheter, mobilitetstilbydere, kollektivselskaper og andre interessenter
- opprette samspillsarenaer som legger til rette for koordinering av myndigheter, transportselskaper og private aktører.

Selv om transportstyringssystemene vil bli mer avanserte i NTP-perioden 2022-33, er det grunn til å anta at en stor del av ansvaret fortsatt vil ligge hos hver enkelt transportbruker. Vi kan likevel påvirke brukernes atferd på flere områder. Noen eksempler kan være:

- rutevalg, reisetidspunkt og valg av drivstofftype kan påvirkes ved bruk av GNSS-basert veiprisering og geofence-teknologi
- fartsvalg kan påvirkes gjennom dynamiske fartsgrenser, geofence-teknologi og opplysning om fartsgrenser inn i bilen
- oppmerksomhet kan økes ved informasjon om farer eller dårlige føreforhold
- transportmidlenes- og formenes konkurranseforhold kan påvirkes ved regulering, prioritering og trafikkstyring
- brukerens muligheter for å kombinere transportformer kan økes ved å tilby riktig og oppdatert info om alle tilgjengelige tilbydere.

Statens vegvesen har allerede pilotert flere slike tjenester, blant annet i GeoSum-prosjektet som viser hvordan digitale soner kan brukes for å regulere trafikken. Forsøkene og analysearbeidet som pågår høsten 2019 og våren 2020 vil gi verdifull innsikt i hvordan trafikantatferden kan påvirkes. Det arbeides også med tjenester på tvers av transportformene, som for eksempel smart innfartsparkering med informasjon til trafikantene. De neste naturlige stegene vil være å integrere sanntidsdata fra kollektivtransport, bestilling og eventuell betaling for parkeringsplass og kollektivbillett.

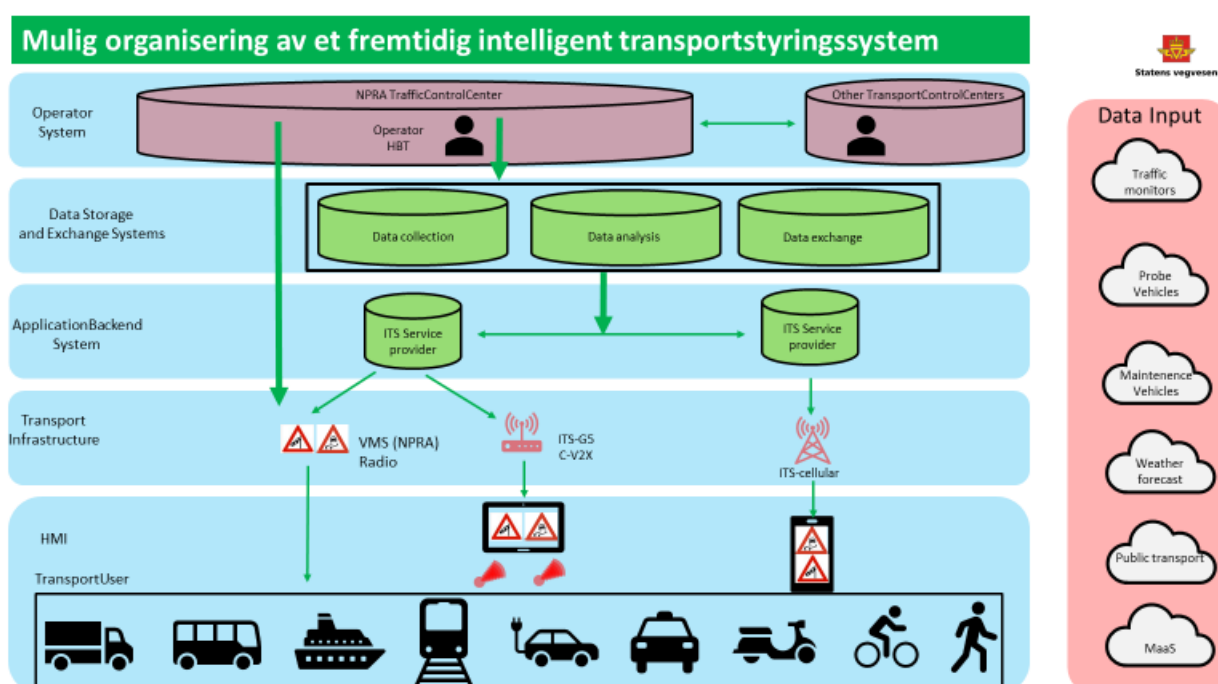
Prosjektet NOMADE som ledes av ITS Norway har som mål å utvikle en «market enabler», slik at reisen beskrevet over lar seg gjennomføre gjennom at det etableres et enhetlig og standardisert mobilitetsmarked. Gjennom en felles plattform og rammeverk legges det til rette for et felles marked for den kombinerte reisen (se også kap 5.1). Dette krever at data fra de ulike aktørene tilgjengeliggjøres og at det er åpen samhandling mellom dem. Transportportal.no er et viktig grunnlag sammen med felles standarder for “vei” og “kollektiv”.

For å redusere sannsynlighet og konsekvens av hendelser på veinettet må vegtrafikksentralene utvikles i retning av mer proaktiv trafikkstyring. Dette innebærer å utføre risikoreduserende tiltak på grunnlag av prediksjon av fremtidig trafikksituasjon. Vegtrafikksentralene vil også i større grad fungere

som en tilrettelegger for trafikantene – både for kollektivreisende, privatbil, myke trafikanter og andre transportformer – slik at de gjennom å optimalisere sin egen reise, gjør valg som fremmer fellesskapets interesser.

Det vil i framtiden være viktig at vegtrafikksentralene har tett samspill med både privatpersoner og tjenestetilbydere innen mobilitet, slik at trafikkstyringen bidrar til at trafikkikkerhet og miljø ivaretas i et effektivt transportsystem med høy kapasitet og forutsigbarhet.

Gjennom Statens vegvesen sin innsats i NordicWay-prosjektene og ITS-programmet er det utviklet prinsipper for avansert trafikkstyring ved bruk av ulike datakilder og informasjonsutveksling med transportbrukere. Skissen i figur 2 er basert på dette arbeidet. Organiseringen tar utgangspunkt i Statens vegvesen sin rolle i et samvirkende intelligent transportsystem, og viser mulige koblinger til øvrige aktører.



Figur 2 Skisse over mulig organisering av et fremtidig intelligent transportstyringssystem

Som vist i figur 2, bør samvirkende intelligente transportsystemer utvikles på tvers av transportformer. Kollektivtransporten – både skinnegående og veibasert – er allerede oppkoblet. Det samme gjelder tilbydere av nye mobilitetsformer og myke trafikanter.

Ved å dele trafikkinformasjon i sanntid, kan brukerne motta informasjon om raskeste reiserute, rutetider og eventuelle forsinkelser og tilpasse sin atferd. I byene er kapasiteten i infrastrukturen og tilbudet i kollektivtransporten et knapphetsgode i rushtiden. Framtidig konnektivitet vil legge til rette for en mer effektiv kommunikasjon mellom transportformene ved at de ulike sektorenes styringssystemer vil bli i stand til å kommunisere med hverandre. Gjennom dette vil det være mulig å etablere helhetlig styring av hele transportsektoren på tvers av transportformene.

Pilotprosjektene i NordicWay-programmet har imidlertid avdekket organisatoriske utfordringer i grensesnittet mellom vegtrafikksentralene og de samvirkende intelligente transportsystemene. Dagens systemer og arbeidsflyt er innrettet mot eksisterende datakilder og informasjonskanaler. Utviklingen av hendelsesbasert toppsystem vil legge til rette for bruk av nye kilder og kanaler.

Selv om det er teknisk mulig å koble sektorenes styringssystemer sammen i framtiden, vil dette likevel være en svært komplisert oppgave med tanke på organisatoriske og regulatoriske forhold der hver transportform forholder seg til omfattende internasjonale regelverk. Det betyr at det er stor usikkerhet om hvorvidt en slik felles løsning vil være hensiktsmessig eller mulig å realisere.

2.2 Kommunikasjon med kjøretøy

Det er åpenbare offentlige interesser knyttet til samfunnssikkerhet, transporteffektivitet, miljøutfordringer, personvern, samfunnsøkonomi og kommersielle aspekter innenfor temaet kommunikasjon med kjøretøy. Det er også motsetninger mellom noen av disse målene hvor kultur og policy vil ha en avgjørende rolle på balansen mellom de gode hensiktene, eller kanskje heller hvordan unngå mest mulig av de negative konsekvensene. Derfor er det stor aktivitet på global basis som søker å utrede og komme med tilrådinger hvordan dette skal styres og tilrettelegges for å få en best mulig balanse mellom de forskjellige delmålene.

Rettigheter og plikter for myndigheter og bilprodusenter

En av de sentrale diskusjonsplattformene i Europa er CCAM Single Platform: «Connected, Cooperative Automated Mobility». Plattformen er initiert av DG MOVE med gruppeledelse fra DG CONNECT, DG RTD, DG GROW, DG JRC og andre. CCAM Single Platform er et forskningssamarbeid mellom europeiske land hvor man ser på framtidig transport og mobilitet. Fokus er på tekniske og operative utfordringer rundt automatiserte kjøretøy som kommuniserer med hverandre og med infrastruktur.

Relevant til myndighetsrollen for dette spørsmålet, er det spesielt to tema som er under diskusjon:

- Hvilke typer kommunikasjon med kjøretøy skal harmoniseres, og hvor høyt i næringskjeden skal dette skje?
- Hvilke kjøretøydata skal gjøres tilgjengelig for offentlig bruk, på hvilken måte skal de gjøres tilgjengelig, og hvem sitter på eierskap til de forskjellige typer data?

Det er en rekke aktører som er involvert i dette arbeidet. De store gruppene er:

- Bilindustri: Produsenter (ofte kalt OEM) samt deres underleverandører
- Telekomindustri: Teleoperatører samt deres leverandører
- Myndigheter: Regulatorer innen transport og telekom
- ITS aktører: Forskjellige tjenesteytere innen transport (transportører, forsikring, leiebilfirma, verksteder)
- Sluttbrukere: eiere av kjøretøy eller transportbrukere av forskjellig kategorier

Alle disse kategoriene er representert i CCAM-plattformen, enten direkte eller via sine interesseorganisasjoner. CCAM Single Platform har mer enn 30 slike organisasjoner registrert som faste medlemmer. I dette internasjonale perspektivet har Norge to klare oppgaver:

- Delta aktivt i det tekniske arbeidet for å sikre at våre nasjonale interesser og særbehov (klima, topografi, kultur) blir ivaretatt
- Være i forkant på implementering av nye systemer og reguleringer for å sikre at operasjon av disse systemene gir den ønskede effekt. Dette gjelder både internt i Norge, men også i samtrafikk mot andre land.

Myndighetenes rettigheter og plikter er todelt: Regulatorisk ansvar og operativt ansvar. Mye av reguleringene vil komme fra EU-systemet på grunn av det klare behovet for interoperabilitet over landegrensene. Noe vil fortsatt være lagt til hvert enkelt land («principle of subsidiarity» som definert i Roma-traktaten. Dette innebærer saker som ikke faller under EUs fire friheter – fri bevegelse av varer,

tjenester, kapital og personer. Eksempelvis militære forhold, nasjonale transportårer). Reguleringene vil trolig være rettet til både bilindustri, telekomindustri, myndigheter, tjenesteytere og sluttbrukere. Det forventes at både kjøretøyforskriftene og ITS-loven vil måtte utvides som en del av dette arbeidet.

Innen det operative ansvaret bør følgende nye problemstillinger ivaretas:

- Sikkerhet. Både cybersikkerhet og samfunnssikkerhet blir utfordret av høyautomatiserte kjøretøy. Det blir behov for flere nye roller i et livsløpsperspektiv, for eksempel: Infrastruktur planlegging/analyse/operasjon/reaksjon, godkjenningsordninger (teknisk utstyr og programvare), PKI-operasjon (Public key infrastructure - rammeverk for utstedelse, administrasjon og bruk av digitale sertifikater over datanettverk)
- Koordinering av elektroniske trafikkregler. Arbeidet med å gjøre selve lovverket med vegtrafikkloven, reguleringer og forskrifter digitalt og lesbart for eksempelvis automatiserte transporter er fortsatt ikke fullført. Det foregår internasjonalt standardiseringsarbeid hvor Norge er sentral, samt pilotprosjekter i flere land kalt METR («Management for Electronic Traffic Regulations»). Dette vil samordne de forskjellige aktørene som har skiltmyndighet i Norge, og presentere oppdaterte reguleringer til alle interessenter. En slik tjeneste er essensiell for automatiserte kjøretøy og annen automatisert mobilitet, og vil også være en støtte for de fleste aktører innen transport. Dette gjelder også som et verktøy for å binde de forskjellige myndighetsaktørene innen mobilitet og transport sammen

Også endel eksisterende ansvarsområder vil få en øket betydning og større aktivitet:

- Datakilde. Per i dag regulerer ITS-direktivet at Norge skal ha et nasjonalt aksesspunkt for visse typer data. Det forventes at disse dataene vil øke kraftig med nye datasett, og krav om øket kvalitet og tilgjengelighet på disse dataene. Dette vil sette krav til innsamling, validering og prosessering av data som går ut over dagens konsept. Også METR og Cybersikkerhet som nevnt ovenfor forventes å bli sentrale aktiviteter i en slik operasjon.
- Bruker. Statens vegvesen er en stor nasjonal bruker av ITS-tjenester, og vil forventes å gå foran også i anvendelse av nye tjenester.

Merk at det IKKE foreslås at disse områdene skal opereres av Statens vegvesen i full livssyklus, men at det kreves tilstrekkelig kompetanse til å planlegge, sette ut og følge opp disse oppgavene til relevante aktører.

Når det gjelder ansvar lagt til bilprodusenter for typegodkjenning av nye bilmodeller, så er dette i vesentlig grad regulert via internasjonale overenskomster, slik at handlingsrommet i Norge er begrenset. UN ECE WP29 gir teknisk regelverk som Norge er pålagt å følge gjennom EØS-avtalen. Dette FN-organet regulerer de aller fleste aspektene ved kjøretøy, og har i store trekk erstattet behovet for nasjonale forordninger. I tillegg har EU et eget direktiv (Directive 2007/46/EC) for harmonisering av krav til kjøretøy som Norge er pålagt å følge. Dette direktivet med tillegg oppdateres jevnlig, og det er nå et arbeid i EU-kommisjonens ekspertgruppe MVWG (Motor Vehicle Working Group) som ser på tilgang til data fra kjøretøy. I sum betyr dette at vi har relativt lite handlingsrom for å sette egne krav til nye kjøretøy.

- Våre eksperter følger WP29 og arbeidet i MVWG for å sikre at våre nasjonale interesser blir ivaretatt så godt som råd. Det er imidlertid klart at vi er «lette» i forhold til mange andre aktører, og der vi har spesielle interesser bør man innta en proaktiv rolle i arbeidet for å sikre våre interesser.
- Vi har også muligheter til å kreve bruk av ettermontert utstyr så lenge dette ikke strider mot EUs fire prinsipper. Bruk av AutoPASS er et eksempel på dette. Det kan tenkes at noen av våre kommende nasjonale tjenester kan bli basert på slik ettermontering av enten utstyr eller tjenester («App»).

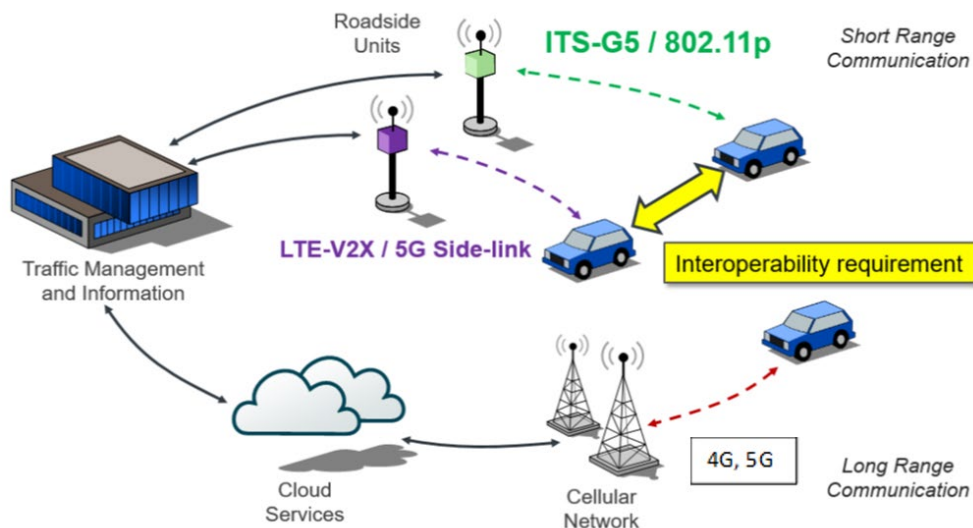
Konflikter og begrensninger

Det er to konfliktområder som er under diskusjon nå:

- Hvilken type kortholdskommunikasjon (short-range communication i figur 3) skal brukes bil-bil og bil-veikant?
- Hvilke data skal det gis tilgang til i kjøretøy, og hvordan?

Disse områdene er delvis koblet mot hverandre, og splitter aktørene over ujevne grenselinjer.

Figur 3 viser alternative kommunikasjonskanaler:



Figur 3: Oversikt over alternative kommunikasjonskanaler.

Kilde: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/feedback/18167/attachment/090166e5c12a3443_en

Kortholdskommunikasjon

Det er to grupperinger rundt dette temaet:

En gruppe som er basert på trådløs nettverk-kommunikasjon (WiFi) som har fått navnet ITS-G5 av European Telecommunications Standards Institute (ETSI). Denne teknologien er den første og er utprøvd over hele verden over en rekke år, og kan karakteriseres som moden. Støttespillere til denne løsningen inkluderer DG MOVE og mange industriaktører inklusive norske ITS leverandører. En gruppering – *C-ITS deployment group* - av disse aktørene har satt i gang en koordinert utrulling av teknologien, inklusive VW som har annonsert teknologien på alle nye bilmodeller. Dette betyr at de nye Golf 8 som kommer til Norge vil ha denne teknologien. Dette er også teknologien som er valgt til de norske pilotene som benytter kortholdskommunikasjon.

En annen gruppe støtter teknologi basert på mobiltelefon under samlebegrepet C-V2X (Cellular Vehicle-to-anything). Dette er en gruppering av flere nyere teknologier hvor to varianter kalles LTE-V2X og 5G-V2X som til dels ikke er ferdig standardisert eller utprøvd enda. C-V2X støttes i hovedsak av mobilaktører som de store teleoperatørene, deres leverandører og DG CONNECT, samt noen bilprodusenter som BMW. Aktiviteten koordineres fra standardiseringsorganet 3GPP og gruppen 5GAA (5G Automotive Association). Det er ikke annonsert kommersielle løsninger basert på 5G-varianten enda, så det finnes lite data på ytelse.

Frontene mellom disse grupperingene er relativt steile og går langt inn i EU-kommisjonen. Mobilaktørene har et sterkt lobbyapparat som har vært brukt aktivt. Dette medførte at det foreslåtte

C-ITS Delegated Act basert på ITS-G5 ble nedstemt i EU-rådet medio 2019. Kommisjonen har indikert at det neppe blir noe nytt forslag på en slik rettsakt med det første.

Resultatet er at det er opp til den enkelte aktør å rulle ut teknologi i dette feltet uten noen form for regulering, og det vil høyst sannsynlig medføre fragmentering og dårligere tjenester for publikum. Derfor har C-ITS Deployment Group annonsert at de vil følge det opprinnelige C-ITS Delegated Act-dokumentet selv om det ikke har lovs form.

Et tilgrensende myndighetsansvar er rettighetene til å utnytte frekvensressursene kommersielt. Radiospektrum er meget begrenset, og det er et stort trykk fra de forskjellige aktørene for å få tilgang til mest mulig spektrum for sine tjenester. På europeisk nivå har man allokert en relativt liten del til sikkerhetsrelevante ITS-tjenester rundt 5.9GHz. Mobilaktørene ønsker å få avsatt spesifikke deler av dette spektret til forskjellige varianter av C-V2X, men det er klare utfordringer, både på kapasitet og interoperabilitet, hvis man fragmenterer dette lille båndet over forskjellige tekniske løsninger.

Også i Norden er det forskjellige meninger om dette feltet. Finland støtter C-V2X. Sverige og Danmark har poengtert behovet for at reguleringen skal være teknologinøytral. Det anbefales at Norge støtter en hybrid kommunikasjonsløsning basert på både mobil- og WiFi-kortholdskommunikasjon. Det betyr at Statens vegvesen er åpen for alle alternativene i figur 3 og kan begynne å implementere C-ITS-tjenester allerede i dag. Dette fordrer imidlertid et godt samarbeid med Nasjonal kommunikasjonsmyndighet.

Datatilgang kjøretøy

Her er det også to retninger som er i konflikt:

Bilfabrikantene ønsker å ha full kontroll over all datatilgang. Styring av tilgang til data gjøres ved at data fra kjøretøy bare tilbys fra fabrikantens egen skyløsning på kommersielle vilkår. Datafangst vil skje via fabrikantens egne lukkede protokoller og sikkerhetsløsninger. Dette er basert på et konsept kalt ExVe («Extended Vehicle»). De fleste fabrikantene har allerede delvis løsninger for ExVe basert på skyløsninger fra telekom-industrien.

De øvrige ITS-aktørene ønsker tilgang til data direkte fra kjøretøy. Det er en rekke grunner som angis for dette behovet. Direkte datatilgang fra kjøretøy vil gi lav tidsforsinkelse og tilfredsstillende behovet for uprosesserte rådata. Videre innvendes det at Extended vehicle-konseptet gir et urettferdig konkurransefortrinn for bilprodusentene. Det er også anført sikkerhetsbekymringer og usikkerhet rundt persondata ved slike lukkede løsninger.

Det synes som om bilfabrikantene er på vikende front i de grupperingene hvor dette diskuteres. Det virker som om EU-kommisjonen er samlet i kravet om å gi en viss tilgang på kontrollerte former ut ifra behovet myndighetene har for egen datafangst, samt regulering av konkurransevilkår.

I Norden er det ikke stor oppmerksomhet rundt dette spørsmålet, men tradisjonelt vil nok bilproduserende land (Sverige) støtte sin industri, mens øvrige land (Norge, Danmark, Finland) trolig vil være mer åpne for argumentene om fri konkurranse og datatilgang/data eierskap.

2.3 Videreutvikling av hendelsesovervåking og sanntidsløsninger

Statens vegvesen sine systemer for hendelsesovervåking, -håndtering og sanntidsløsninger er under kontinuerlig utvikling. Det er viktig å sørge for at dette henger godt sammen med den øvrige utviklingen innenfor samvirkende systemer i transportsektoren.

Hendelseshåndtering defineres i denne sammenhengen som:

- detektering av uforutsette hendelser på og langs veinettet som påvirker sikkerhet og framkommelighet
- mottak av data om planlagte hendelser på elektronisk format (for eksempel veiarbeid)
- iverksetting av riktige tiltak - stengning / trafikkstyring / -regulering samt distribusjon av trafikantinformasjon

Vegtrafikksentralene er navet i Statens vegvesens trafikkberedskap og har overvåking, trafikkstyring og trafikantinformasjon som sine kjerneoppgaver. Effektiv hendelseshåndtering krever at det finnes planverk, organisering og prosesser for gjennomføring av riktige tiltak (trafikkberedskap) samt at verktøy og støttesystemer / sanntidssystemer er på plass for å detektere hendelser og iverksette tiltak. Målet med hendelseshåndtering er å bidra til å opprettholde høy trafiksikkerhet og god framkommelighet på veinettet.

Statens vegvesen har gjennom mange års systematisk arbeid fått på plass mange viktige byggeklosser for framtidens transportsystem inkludert sanntidssystemer for hendelsesdetektering og håndtering, men det ligger et stort potensial i å videreutvikle disse. Statens vegvesen har pågående aktiviteter med nyutvikling og videreutvikling av systemer som er sentrale for hendelseshåndtering.

Hendelsesbasert Toppsystem for vegtrafikksentralene (HBT)

Nytt hendelsesbasert toppsystem for vegtrafikksentralene (VTS) er under utvikling, og første versjon vil ruller ut i løpet av Q4 2020 / Q1 2021. HBT vil kunne motta data på elektronisk format - Datex II versjon 3.0 - og distribuere disse via Datex til ulike kanaler ut mot trafikantene. Systemet vil understøtte vegtrafikksentralene sine arbeidsprosesser for hendelseshåndtering og medføre bedre samordning mellom vegtrafikksentralene. Videre utvikling av HBT kommer til å inneholde trafikkstyring som en del av hendelseshåndteringen og vil være avgjørende for effektiv hendelseshåndtering.

HBT muliggjør å kunne utveksle informasjon med andre etaters informasjonssystemer. Informasjon (både operativ / sanntids og historisk) skal tilgjengeliggjøres for interne og eksterne interessenter via en rapport/statistikk-løsning basert på data fra HBT. Dette vil medføre muligheter for en bedre samordning også mellom vegtrafikksentralene og aktører som andre veieiere og andre transportetater.

DATEX II versjon 3.0 –tilgjengeliggjøring av sanntidsdata

Datex II er en europeisk standard (CEN-standard) for utveksling og tilgjengeliggjøring av sanntids vei- og trafikkdata mellom *Traffic Management Centres* og mellom *Traffic Management Centres* og private tjenestetilbydere av vei- og trafikkinformasjon. Datex II er implementert av veimyndigheter og veioperatører i de fleste landene i Europa.

Forvaltning og utvikling av CEN-standarden pågår i EU-prosjektet *DATEX II* og *CEN TC 278 WG 8*. Statens vegvesen deltar både i *Steering Committee* og *Technical Management Group* i EU-prosjektet, samt i *CEN TC 278 WG 8*.

Statens vegvesen gjennomfører for tiden videreutvikling av DATEX-plattformen som har vært operativ siden 2014 og pr 2020 har ca. 400 brukere i inn- og utland. Mange av brukerne er leverandører av trafikkinformasjonstjenester til sluttbrukere. Fra slutten av 2020 vil man ha implementert DATEX II versjon 3.0 som vil være standardformatet for data både inn og ut av HBT og som derfor vil være en viktig brikke for å få data om hendelser inn i HBT og trafikantinformasjon ut til brukerne.

Datainnsamling fra kjøretøy – Samvirkende ITS (C-ITS)

Det pågår for tiden pilotering innen samvirkende ITS i prosjekter som NordicWay og i regi av Statens vegvesens ITS Pilotprogram. Statens vegvesen deltar også i C-Roads Platform og CCAM Single Platform og andre internasjonale fora for å sikre at arbeidet vi gjør i Norge på dette området er harmonisert med resten av Europa og at norske behov og interesser ivaretas i arbeidet med internasjonale spesifikasjoner og standarder.

Datainnsamling fra kjøretøy vil bli en ny og viktig kilde for å detektere hendelser på veiene raskere og mer presist enn man gjør via «tradisjonell» datainnsamling fra tellepunkter, kamera etc. Disse dataene vil kunne berike nåværende datafangst og bidra til en mer effektiv hendelseshåndtering, trafikkstyring og trafikantinformasjon. Statens vegvesen vil arbeide for at egen kjøretøyflåte skal utstyres og opereres med slik ny teknologi, og at entreprenører pålegges det samme. Slik vil datafangst kunne starte opp tidlig, og egenproduksjon effektiviseres.

Hva kreves nå og i fremtiden? Hva bør prioriteres?

Vegtrafikksentralenes rolle med hensyn til trafikkberedskap og hendelseshåndtering på hele veinettet vil bli enda viktigere framover med flere ulike veieiere på banen og et mer komplisert trafikkbilde.

Økt bruk av teknologi for hendelsesdetektering, trafikkstyring og trafikantinformasjon vil også stille høyere krav til standardisering og harmonisering av detekterings- og trafikkstyringssystemer. Veglova §10 gir hjemmel til at Statens vegvesen kan kreve at andre aktører som fylkeskommunene, kommunene og Nye Veier skal levere data som bl.a. kan brukes til hendelseshåndtering. Dette vil også stille krav til standardisering og harmonisering slik at data kan brukes på tvers av veieiere. En annen side av å ta i bruk ny teknologi på dette området, er nye problemstillinger som oppstår knyttet til personvern, dataeierskap og rettigheter.

Det er viktig å sikre at tjenester og informasjon mot trafikantene om hendelser på veinettet er harmoniserte uansett hvilken kilde dataene kommer fra. Som tidligere nevnt vil data fra biler bli en viktig kilde framover. Det må ikke oppstå vesentlige forskjeller i informasjonen som distribueres til trafikantene i ulike kanaler. Informasjon som kommuniseres i C-ITS-meldingene skal samsvare med det som vises på variable skilt langs veien og i karttjenester. Nye og eksisterende tjenester må eksistere sammen for å unngå at informasjon og varsler som er i konflikt med hverandre sendes ut til trafikantene. Veimyndighetene har en viktig rolle i å sikre at trafiksikkerhetsvarsler når ut til alle relevante mottakere til rett tid og at innholdet er korrekt og forståelig.

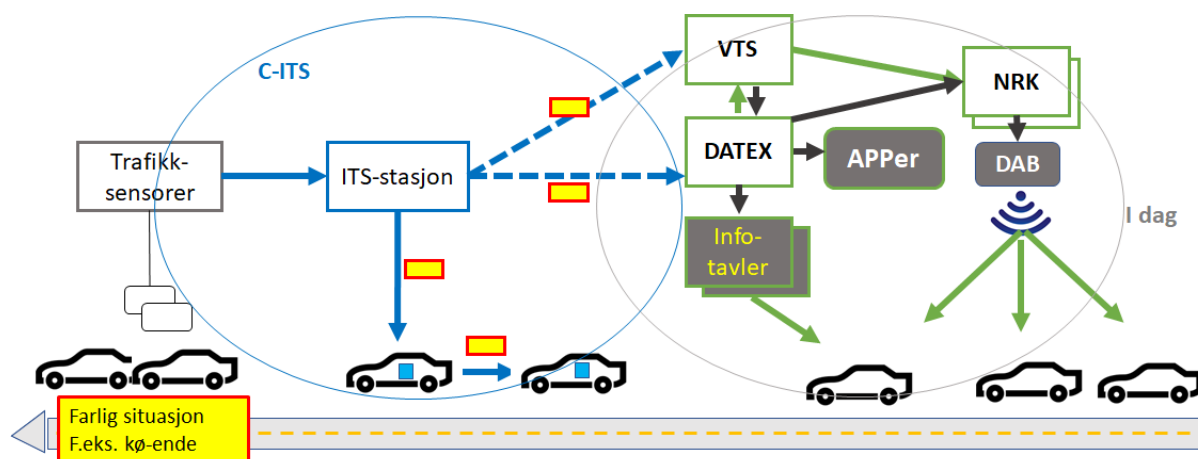


Fig 4 Varsling av akutt trafikkfarlig situasjon med C-ITS og eksisterende ITS-tjenester (Rammeverk og internasjonale føringer for ITS, Statens vegvesen 2019)

Effektiv hendelseshåndtering krever systemer som sikrer at man fanger opp hendelser som påvirker trafikksikkerhet og framkommelighet og sørge for at informasjon om disse når ut til alle trafikantene. Eksempler på dette er trafikksikkerhetsrelaterte meldinger (*Safety related traffic information- SRTI*) som spesifiseres i ITS-direktivets forordning 886/2013.

Effektiv hendelseshåndtering krever:

- kvalitetssikrede data
- nøyaktighet og presisjon når det gjelder posisjonering (GNSS)
- kommunikasjonsløsning – viktige stikkord: hastighet, kapasitet og tjenesteprioritering
- at man utnytter ny teknologi for å kunne detektere / fange opp hendelser raskere enn i dag og nå raskere ut med informasjon til trafikantene, samt oppnå bedre trafikkstyring
- proaktivitet på VTS – både med hensyn til detektering av en hendelse eller mulig hendelse. Da må VTS ha de riktige verktøyene på plass
- mulighet for sammenstilling av data fra flere kilder for å kunne nyttiggjøre data på en bedre måte enn i dag
- automatisering:
 - datainnsamling og derigjennom detektering av hendelser
 - prosesser for sammenstilling av data fra flere kilder
 - prosesser for behandling av data og iverksetting av de riktige tiltakene knyttet til en hendelse
- samhandling mellom offentlige og private aktører - inkludert “nye” aktører man ikke har samarbeidet med tidligere.

Sanntidsløsninger for hendelseshåndtering som skal prioriteres framover må understøtte punktene over. Arbeidet med å utvikle HBT, DATEX-plattformen og pilotering innen ny teknologi for å forberede fullskala implementering i framtiden er alle viktige byggeklosser som bygger opp under framtidens transportsystem.

Det må i videreutviklingen av systemer for hendelseshåndtering tilrettelegges for automatisert transport. Det er viktig at informasjon i forbindelse med hendelser og reguleringer (trafikkavvikling, flaskehalser, omkjøring, stengte veier etc.) blir sendt til kjøretøyet i digitalisert form, samt at dataene er kvalitetssikret og standardisert. Det automatiserte kjøretøyet vil ta avgjørelser på bakgrunn av informasjonen. Noe arbeid foregår allerede i pilotprosjektet METR (*Management for Electronic Traffic regulations*) omtalt tidligere i dokumentet. Med dette vil Statens vegvesen sitt ansvar knyttet til digital informasjonsdeling øke i takt med automatiseringen av kjøretøy.

2.4 Samfunnssikkerhet og sårbarhet – IKT sikkerhet, personvern og GDPR

IKT-sikkerhet

Digitalisering av samfunnet skaper kontinuerlig nye verdier og utviklingsmuligheter, men utvider også sårbarhetsflatene på systemer, applikasjoner nett og tjenester.

Den stadig økende bruk av digitale tjenester innebærer blant annet at brukere blir mer mobile, og bruken av skybaserte tjenester øker. Denne situasjonen gir fordeler, men innebærer også økt kompleksitet ved at data og applikasjoner blir distribuert til flere enheter og lokasjoner. Konsekvenser av dette er økt avhengighet av tredjeparter og at sikringsbehovet for virksomheter og deres informasjonsverdier strekker seg ut over egen virksomhet. Med dette følger også nye typer trusler som må adresseres.

Enkelte nasjoner er svært aktive innen utnyttelse av digitale sårbarheter for å tilegne seg kunnskap, informasjon og teknologi. Angrepene mot IKT-infrastruktur og tjenester øker ved nasjonale konflikter, og det forsøkes aktivt å ta ut/forstyrre nasjonal IKT- infrastruktur og -tjenester. Det vil alltid være en avveining mellom avhengighet og robustheten til løsningene.

Det er viktig å ha et bevisst forhold til hvordan man skal holde kunnskap og teknologi oppdatert og sikret i lys av hurtig utviklende IKT-løsninger. Kritisk utsatte områdene bør identifiseres, og det bør utvikles et helhetlig forhold til IKT-sikkerhet og risikostyring.

Nøkkelpunkter er:

- tilgjengelighet – systemer er tilgjengelig når man trenger dem – særlig ved sanntidsdata
- integritet – systemer inneholder korrekte data og ingen kan «tukle» med dem under produksjon
- konfidensialitet – systemer som inneholder sensitive data (persondata, bedriftshemmeligheter, lovpålagt rapportering) må ikke komme på avveie.

Sikkerhet må være en integrert del av prosessene hos alle aktører, både hos utviklere, forvaltere og brukere. Eksempler på ulike typer risiko man kan eksponeres for omfatter:

- forretningsrisiko, der det er mulighet for direkte eller indirekte tap som skyldes feil i viktige forretningsystemer, prosesser, prosedyrer eller feil begått av individer
- omdømmerisiko, der potensialet for tap eller skade er forårsaket av skade på virksomhetens omdømme eller offentlig renommé
- juridisk risiko og samsvarsrisiko, der det er potensial for tap eller skade, som skyldes at rettslige skritt blir tatt mot en organisasjon for å bryte lover eller forskrifter. Dette gjelder for fullt og med økende kraft når GDPR er fullt implementert
- risiko på samfunnsnivå, hvor sårbarhet for reduksjon i mobilitet og sikkerhet som følge av teknisk svikt eller villedede handlinger som kan føre til bortfall av infrastruktur og kritiske funksjoner.

Innsatsen mot trusler innenfor IKT-sikkerhet må samordnes på tvers av landegrenser og transportformer. Fokus må rettes mot både teknologi og brukere. Videre er det avgjørende at IKT-sikkerhet skal bidra til økt trafiksikkerhet.

I et framtidsbilde med digital integrasjon mellom vei- og kollektivsektoren – på tvers av transportformer – må også innsatsen innenfor IKT-sikkerhet være koordinert. Det bør etableres samspillsarenaer hvor erfaringsutveksling skjer på tvers av sektorer.

NIS-direktivet (Network and Information Systems) og sikkerhetsloven må følges opp med tanke på behov og krav innenfor hver enkelt transportform.

Det er viktig at aktørene i transportsektoren utvikler kunnskaper, ferdigheter og holdninger innenfor IKT-sikkerhet. DG MOVE bidrar til utviklingen av en verktøykasse som støtter opp om dette. Norge bør følge arbeidet, og ta verktøyene i bruk når de blir tilgjengelige.

Statens vegvesen har en *Sikkerhetspolicy for sentralt automasjonsnett - kjernenettet*. Automasjonstettet benyttes av vegtrafikksentralene for å utføre trafikkstyring. Målsettingen med denne sikkerhetspolicyen er å etablere en felles innretning på sikkerhetsarbeidet i sentralt automasjonsnett – kjernenettet, i Statens vegvesen. Videre er målet å sikre bedre samhandling og bruk av etatens kompetanse og ressurser på elektro- og IKT-området, samt utvikle et mer helhetlig og likt sikkerhetsregime og oppfølging uavhengig av geografi. Så langt det er hensiktsmessig skal de

samme retningslinjene som følger av *Policy for informasjonssikkerhet og sikring* benyttes i sentralt automasjonsnett. For å øke beredskapen vil det være hensiktsmessig å knytte automasjonsnettet til NorCERT (NSMs koordinerende enhet for IKT-sikkerhetshendelser).

Gjennom pilotprosjekter på E8 i Skibotndalen (Troms) og E6 ved Moss, har Statens vegvesen opparbeidet førstehånds erfaring knyttet til sårbarhet i samvirkende intelligente transportsystemer. Disse erfaringene kan blant annet knyttes til:

- cyber-security: C-ITS-tjenestene på E8 gikk ned som følge av et DoS-angrep (*Denial of Service*)
- personvern: I og med at C-ITS delegated act ble stemt ned i EU, er det uklart om Statens vegvesen har lovhjemmel for å samle inn og behandle persondata fra C-ITS-systemer. I pilotprosjekter kan dette løses med samtykke, men dette er ikke egnet ved implementering i større skala
- konektivitet: Det har vært flere tilfeller hvor nettverket har vært nede, både på E8 og E6. Nedetiden har vart over lengre perioder, og feilsøking og reparasjon har vært utfordrende og tidkrevende
- veikantutstyr i utsatt posisjon: Deler av veikantutstyret på E8 er ute av drift etter at en mast ble påkjørt
- GNSS-jamming: Det later til å være en stadig økende andel av kjøretøyene på norske veier som benytter utstyr som forstyrrer satelittsignalene for posisjonering.

Erfaringene viser at det må stilles høye krav til sikkerhet og redundans i et framtidig transportsystem. Statens vegvesen og de andre veieierne må forvalte dette ansvaret, slik at trafikantene opplever god og stabil dekning av en digital infrastruktur for datafangst, kommunikasjon, informasjon, avgiftsbetaling og trafikkstyring.

Personvern og GDPR

Det offentlige er storforbrukere av personopplysninger, og gjenbraker og utveksler personopplysninger på tvers av offentlige virksomheter. Digitaliseringen av offentlig sektor må gjennomføres på en måte som sikrer at personvernet ivaretas. Det å kunne ferdes anonymt står sentralt i EUs personvernforordning (GDPR).

Det skal defineres en behandlingsansvarlig for alle systemer som håndterer personinformasjon, og det skal etableres databehandleravtaler med alle aktører som håndterer personinformasjon. Det kan også være flere behandlingsansvarlige i systemer som har flere instanser med ansvar for personinformasjonen.

Datatilsynet anbefaler at det etableres bransjenormer, og allerede i 2012 ble det etablert en egen bransjenorm for personvern i elektronisk billettering. Denne er i ferd med å bli erstattet av en atferdsnorm for personvern og informasjonssikkerhet for kollektivtrafikk i Norge (*Jernbanedirektoratet, 2019 – Høringsutkast*). Bransjenormen er basert på at det skal finnes anonyme reisealternativer som ikke er vesentlig prisdiskriminerende. En bransjenorm skal gi et uttrykk for hvordan Datatilsynet tolker skjønnsmessige bestemmelser i regelverket.

I bransjenormen for kollektivtrafikk blir følgende grunnprinsipper gjeldende for sektorens behandling av personopplysninger:

- aktørene skal sikre at personopplysningene behandles på en lovlig, rettferdig og gjennomiktig måte slik at de reisende kan forstå hvordan deres personopplysninger blir behandlet

- personopplysningene skal bare samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål og skal ikke videre behandles på en måte som er uforenlig med disse formålene
- personopplysningene skal være adekvate, relevante og ikke strekke seg utover det som er nødvendig for formålene de behandles for, dette omtales som «dataminimering»
- personopplysningene skal være korrekte og oppdateres om nødvendig
- personopplysningene skal ikke lagres lenger enn det som er nødvendig for formålene som personopplysningene behandles for og visse lagringstider er nærmere spesifisert
- ved hjelp av tekniske og organisatoriske tiltak skal personopplysningene behandles med tilstrekkelig sikkerhet, herunder vern mot uautorisert eller ulovlig behandling og mot utilsiktet tap, ødeleggelse eller skade.

Disse hovedprinsippene er transparente for all behandling av personinformasjon innenfor transportområdene. Det er viktig at det å kunne ferdes anonymt ivaretas for befolkningen, det er således viktig at det finnes anonyme alternativer for ulike transportformer. Registreringer kan gjøres ved en reise, men transaksjonen kan anonymiseres før den viderebehandles i en sentral enhet, slik at reisemønstre ikke kan kobles til person. Det må avklares hvem som er ansvarlig for hvilke opplysninger og hvordan personinformasjonen håndteres. Personinformasjon defineres som enhver opplysning om en identifisert eller identifiserbar fysisk person, herunder også bilens registreringsnummer og et mobiltelefonnummer.

Personvern skal være med fra starten i nye IKT-prosjekter, og nye løsninger skal ha høyt fokus på innebygd sikkerhet. Nye systemer må bygge inn sikkerhet og personvern i sine løsninger og prinsippet om å lagre minst mulig personinformasjonen må stå sentralt i løsningene. Data som skal benyttes til statistikk må anonymiseres. Det er særdeles viktig at systemene i høyest mulig grad reduserer muligheten for å overvåke en persons reisemønstre og/eller bevegelser.

Fokus på personvern i media og på episoder hvor bedrifter og offentlige institusjoner ikke makter å håndtere dette på en god måte synliggjør viktigheten av arbeid med personvern. På en annen side er det grunn til å anta at større hendelser som utfordrer sikkerheten i Europa vil kunne utfordre forordningen i framtiden, og at konsekvensen kan være at retten til å ferdes anonymt blir svekket. Samarbeidet mellom mange ulike aktører og transportformer i sammensatte systemer, som for eksempel MaaS, skaper utfordringer rundt personvernet. Det må legges ned et omfattende arbeid i å dokumentere nødvendige aspekter rundt personvern i utviklingen av slike systemer.

Utviklingen av systemer for automatiserte transportert vil innebære behandling av personopplysninger. Et C-ITS system er et system for samvirkende ITS hvor kjøretøy kommuniserer med hverandre og veikantutstyr pluss baksystemer og videre til en trafikkstyringsentral. Dersom et slikt system skal fungere må hvert enkelt kjøretøy sende ut informasjon i sanntid om posisjon og fart. Opplysninger i sanntid om kjøretøyets posisjon er også avgjørende i sonereguleringer /mikroreguleringer (for eksempel en lavutslippssone styrt ved hjelp av geofence).

Kontinuerlig utsending i sanntid om et enkeltkjøretøys posisjon og fart og kommunikasjonen mellom kjøretøy og kjøretøy og veikant/trafikkstyringsentral i et C-ITS -system vil omfattes av definisjonen av personopplysninger. Dette gjelder spesielt fordi at systemet er avhengig av å vite hvilke kjøretøy som sender ut hvilke meldinger – dermed er det også mulig å indirekte identifisere personer f.eks. eieren av et kjøretøy eller evt. hvem som har leiet eller leaset kjøretøyet. Det legges her vekt på at en identifisering kan være mulig via en sammenkobling av datasett.

I systemer for brukerbetaling og i sonereguleringer/mikroreguleringer vil det og behandles personopplysninger. Det er ikke tvil om at det gjelder både ved registrering av kjøretøy som passerer

faste punkter som dagens bomringer eller ved kontinuerlig opplysninger om kjøretøyets posisjon i sanntid i f.eks. et veiprisingsystem. Hovedformålet i slike løsninger er å identifisere kjøretøy for å sikre at kjøretøyet betaler for bruk av veien -enten generelt eller innenfor bestemte soner. Det er dermed ikke tvil om at personopplysningsregelverket kommer til anvendelse i slike løsninger.

Det kreves en lovhjemmel som gir grunnlag for behandling av personopplysninger. Dersom personopplysningene som samles inn gjennom data fra oppkoblede kjøretøy skal brukes til forskjellige formål, må det være lovhjemmel for de ulike formålene. Dersom opplysningene både skal brukes til trafikkstyringsformål og kontrollformål, må det foreligge en lovhjemmel for begge formålene. Med alle persondataene i omløp byr det seg muligheter for å sammenstille data og bruke persondataene til andre formål enn det de ble samlet inn for. Dette kan utløse behov for ytterligere lovhjemler for å regulere dette. I framtiden kan det også bli aktuelt å bruke data fra oppkoblede kjøretøy til automatiserte avgjørelser.

I årene som kommer vil det etter alle solemerker bli en fortsatt utvikling på regelverk fra EU på dette området. Det har vært jobbet med å utarbeide en rettsakt for på EU-nivå med en forordning innenfor rammen av ITS -direktivet om C-ITS. Denne forordningen er imidlertid lagt på is. Likeledes vil det være viktig å delta i regelverksutviklingen i EU når det gjelder løsninger for brukerbetaling.

Det europeiske personvernrådet (Personvernrådet) er et EU-organ som ble opprettet i forbindelse med opprettelsen av GDPR, jf. bestemmelsene GDPR artikkelene 68-76. Personvernrådet skal blant annet utstede retningslinjer, anbefalinger og beste praksis for hvordan man skal sikre at kravene i GDPR overholdes innenfor en rekke områder. Det står på Personvernrådets arbeidsplan for 2020 at det skal utarbeides retningslinjer (guidelines) for *connected vehicles*. Disse retningslinjene skal kunne gi nærmere krav som må følges for å sørge for at kravene i GDPR blir overholdt ved utviklingen av systemer for C-ITS og brukerbetalinger/sonereguleringer/mikroreguleringer. I Personvernrådet er Norge representert ved Datatilsynet. Det er derfor viktig å ha en god dialog med dem.

En god norsk strategi vil være å påvirke denne regelverksutviklingen tett og jobbe for at regelverket vil gi hjemmel for å innhente de personopplysningene er nødvendig å behandle for at et C-ITS system eller et system for brukerbetaling/sonereguleringer/mikroreguleringer skal fungere.

2.5 Prioriterte tiltak

Statens vegvesen har ansvaret for å overvåke og styre trafikk, i tillegg til å ivareta trafikkberedskapen på hele det nasjonale veinettet. Vegtrafikksentralene ble opprettet med bakgrunn i økende trafikk, bruk av tunneler og økte krav og forventninger om høy beredskap og oppdatert trafikkinformasjon. Vegtrafikksentralene har en viktig rolle i den nasjonale beredskapen.

Statens vegvesens ansvar innenfor transportstyring skal ivaretas gjennom videreføring av innsatsen for å:

- redusere risiko og konsekvens ved hendelser på veinettet. Mer proaktiv trafikkstyring vil bidra til oppnåelse av dette
- legge til rette for nye muligheter til å analysere store mengder data, samt fortsette arbeidet med utvikling av Hendelsesbasert toppsystem (HBT), DATEX-plattformen og pilotering innen ny teknologi som grunnlag for fremtidig proaktiv transportstyring
- sikre at brukere av både individuell og kollektiv persontransport samt godstransport deler og mottar data av tilstrekkelig kvalitet, på et standardisert format
- tilpasse vegtrafikksentralenes systemer for hendeshåndtering og trafikkstyring slik at de kan utveksle informasjon med andre etaters informasjons- og styringsystemer, blant annet gjennom de pågående virksomhetsutviklingstiltakene VTS2020 og DATEX II 3.0

I NTP-perioden 2022-2033 foreslås følgende nye tiltak innenfor transportstyring:

- initiere samarbeid med øvrige transportetater med formål å utvikle et felles planverk for utveksling av data
- utrede organisatoriske utfordringer i grensesnittet mellom vegtrafikksentralene og samvirkende systemer
- utvikle og implementere elektroniske trafikkregler som understøtter automatisering av transportsystemet
- utvikle hjemler for lagring, kombinerings og bruk av persondata innenfor veitransport
- vurdere tiltak for å redusere sårbarheten ved automatiserte transport og i samvirkende systemer, herunder behov for redundans og sikkerhet mot dataangrep og forstyrrelser
- opprette samspillsarenaer som legger til rette for koordinering av myndigheter, transportselskaper og private aktører.

3 Infrastruktur

Transportsektoren vil i stadig større grad bli avhengig av en robust og sikker infrastruktur for kommunikasjon og strøm, samt nøyaktige posisjoneringstjenester. Økende krav til automasjon og digitalisering i samfunnet fører til en stadig mer digitalisert og automatisert transportsektor.

Bilindustrien har så langt tatt en ledende rolle i utviklingen av kommunikasjon mellom kjøretøy. For å få til et enhetlig transportsystem, må data i bilprodusentenes systemer kunne utveksles med andre bilprodusenter, med veiinfrastrukturen og med sentralsystemer for overvåkning og trafikkstyring. Dette krever standardiserte løsninger. Fra datainnsamling, gjennom prosessering i veikantutstyr og i sentral-systemer til trafikkstyringsbeslutninger vil det kreves at dataformater, kommunikasjonsformater og dataforståelse er standardisert.

Statens vegvesen som regulerende myndighet vil ta et ansvar for utvikling mot et enhetlig transportsystem. Dette dreier seg om å:

- Utvikle og drive fram standardiserte løsninger i transportsektoren
- Utvikle lover og regelverk for eierskap og deling av data innen transportsektoren
- Etablere markedsmessige drivere og økonomiske insentiver til å få utviklet nødvendig teknologi, infrastruktur og tjenester
- Være en pådriver og koordinerende aktør for samarbeid innen flere sektorer for å kunne realisere utviklingen av et helhetlig transportsystem, effektivt og i tråd med politiske mål og visjoner

Politiske mål om økt framkommelighet, sikkerhet og bærekraft ved økt digitalisering og automatisering innen transportsektoren, vil innebære at regulatoren får et overordnet ansvar for at det blir utviklet nødvendig infrastruktur. Infrastruktur vil omfatte data og telekommunikasjon, strømframføring og posisjoneringsløsninger som muliggjør en effektiv og sikker transport på det norske veinettet.

ERTRAC (European Road Transport Research Advisory Council) har publisert et veikart mot oppkoblet og automatisert kjøring, inkludert en foreslått definisjon av nivåer for infrastrukturstøtte (Infrastructure Support for Automated Driving - ISAD) (*ERTRAC Connected Automated Driving Roadmap, 2019*). Tilsvarende finnes standardisert taksonomi som beskriver de ulike automasjonsnivåene for kjøretøy (SAE-nivå – Society of Automotive Engineers). For at automatisert kjøring skal være mulig på større deler av veinettet, er det nødvendig med et robust og sikkert kommunikasjonsnett. Dette vil kunne kreve store investeringer både hos veieiere og kommunikasjonstilbydere, og det er nødvendig med samarbeid mellom Nasjonal Kommunikasjonsmyndighet (Nkom) og Statens vegvesen som regulerende myndigheter. Statens vegvesen vil ha ansvar for å tydeliggjøre transportrelaterte krav overfor Nkom.

For å få en god oversikt over investeringsbehov på veinettet, kan det være nødvendig å kartlegge og kategorisere strekninger i henhold til ISAD-nivåene.

3.1 Kommunikasjonsinfrastruktur

Dagens kommunikasjonsinfrastruktur tilknyttet veiene inkluderer fibernett, mobilnett, kringkastingsnett og nødnett. Fibernett gir kommunikasjon til kritisk infrastruktur som tunnelstyring og videoovervåkning. De radiobaserte nettene brukes gjennom kommunikasjons- og navigasjonsutstyr i kjøretøyene, for eksempel til eCall. Det bygges ut egne basestasjoner for dekning i tunneler og det finnes løsninger for innsnakk på radio til kjøretøy i tunnelene. Elektroniske infotavler (*VMS - Variable Message Sign*) brukes til å kommunisere visuelt til trafikanter. Ulike *Internet-of-*

Things- (IoT-) teknologier med varierende grad av modenhet og utbredelse, gir trådløs kommunikasjon med sensorer og annet utstyr langs veiene. *Narrowband Internet-of-Things* (NB-IoT) er basert på mobilnett, og gir dermed mulighet for laveffekt kommunikasjon over store områder med batteridrevet utstyr.

Nye teknologier for kommunikasjon som forventes å komme de nærmeste årene inkluderer ITS-G5 stasjoner, 5G-mobilnett, samt nye generasjoner mobilnett. Nye frekvensbånd vil tas i bruk for å øke kapasiteten, samtidig som kommunikasjonsforsinkelsen avtar. Nye sikkerhetsløsninger i 5G kan redusere sårbarhet mot avlytting og manipulasjon av kommunikasjonen. Bruk av frekvensbånd vil bli mer differensiert, slik at ulike anvendelser kan få egne, virtuelle nettverk basert på individuelle behov. I tillegg vil det komme nye anvendelser og videreutvikling av ulike IoT-teknologier med laveffekt radioteknologier. Mobile ITS-G5 stasjoner er i ferd med å bli implementert i enkelte bilmodeller.

Både trådløs dekning, kapasitet og sikkerhet i kommunikasjonen vil være avgjørende for å realisere framtidige tjenester.

Det vil være behov for videre utbygging av mobildekning langs veier, generelt i tunneler og i spesielle høyprioriterte områder, deriblant byer og tettsteder. Det er påvist flere dekningshull på de fleste hovedveistrekninger i landet, samt lange dekningshull på mindre veier, på fjelloverganger og langs kysten på Vestlandet og i Nord-Norge. Gjennom tildeling av radiofrekvenser og ved krav til lisenser vil myndighetene kunne gi føringer for dekning. Nkom og Samferdselsdepartementet er viktige kravstillere for å oppnå den nødvendige kommunikasjonsinfrastrukturen.

I frekvensauksjonen for 700 MHz-båndet som ble gjennomført i juni 2019 (*Nkom Auksjon # 28 700 MHz og 2,1 GHz-båndene*), påtok Telia seg en særlig dekningsforpliktelse for å dekke utvalgte jernbanestrekninger. Telenor påtok seg særlige dekningsforpliktelser for å dekke europavei og kystveien fra Mo i Rana til Bodø. Ingen av budgiverne påtok seg den særskilte dekningsforpliktelsen for riksvei.

Dekningen må være robust og med lav sårbarhet, for å dekke samfunnets mange viktige behov. Lav sårbarhet kan oppnås ved at flere tilbydere dekker samme område med radioaksessnett og framføring av data i fysisk adskilte transportnett. Kjøretøyene bør ha mulighet til å kople seg til ulike mobilnettilbydere dersom en av tilbyderne får et utfall ved for eksempel brudd i datanettverket eller i de sentrale mobilnettsystemene. Fysisk separerte kabeltraseer vil være nødvendig for å oppnå høy grad av robusthet, i tillegg til dublering av kjernesystemer. Ved utbygging av nye veistrekninger bør det vurderes å legge til rette for doble traseer både for kommunikasjon og strøm.

Faller mobil eller posisjoneringsinfrastrukturen ut, eller at det skjer et cyberangrep, bør det være backup-løsninger som gjør at trafikken ikke stopper opp. Hva slags konkrete behov som bør være på plass må vurderes nærmere i samarbeid med Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).

Kapasitetsbehovet vil være stort ved høy trafikkmengde og overføring av store datamengder som video eller rådata fra ulike sensorer. Ved nedlastning av områdespesifikk informasjon (såkalt SAR, *Service Announcement Messages*) til mange brukere samtidig, vil det også kreves høy kapasitet. Dette kan for eksempel være informasjon om piggdekkavgift, avgassrestriksjoner (Geofence), parkeringsrestriksjoner o.l. Kriterier for kapasitetsutbygging bør knyttes opp mot veistrekningenes prioritering, samt hvilke tjenester som skal tilbys. Sikkerhet og framkommelighet er viktige premisser.

Nødnett ligger under DSB. I dag benyttes nødnettet for eksempel i tunneler og ved flere fjelloverganger med kolonnekjøring vinterstid. Når neste generasjon nødnett tas over av kommersielle aktører, som besluttet av Regjeringen i 2017, vil både nødnettsdekning og kapasitet endre seg.

Hvordan denne overgangen vil gjennomføres er uklart, men kravene til beredskap og sikkerhet må opprettholdes. Dette vil sannsynligvis måtte medføre at statlige myndigheter må inn med økonomisk kompensasjon til mobilnett-operatørene. Myndighetspålagte tiltak vil bestå i å videreføre og videreutvikle krav til sikkerhet og robusthet som de kommersielle aktørene selv må bekoste. I tillegg kommer særskilte pålegg for å imøtekomme nød- og beredskapsbrukernes behov, hvor staten må dekke merkostnader.

IoT-løsninger forventes å få en nøkkelrolle for å unngå høye kostnader til veikantinfrastruktur. På grunn av det lave effektforbruket og lang levetid medfører dette begrenset ressursbruk til drift og vedlikehold.

Kortholds radioløsninger som ITS-G5 eller C-V2X vil få en stor rolle i samvirkende intelligente transportsystemer. Det vil derfor bli aktuelt med en gradvis utbygging av ny veikantinfrastruktur basert på nytte/kost vurderinger. Samfunnsnyttene av de ulike teknologiene bør analyseres for å være i stand til å gjøre riktige beslutninger tidligst mulig.

3.2 Elektrisitetsinfrastruktur

Behov for utvikling av elektrisitetsinfrastruktur for transportformål kan deles i to områder:

- utbygging av ladeinfrastruktur for elektrifisering av transportsektoren
- elektrisitet til annen infrastruktur knyttet til vei.

Elektrifisering av transportsektoren vil fjerne direkte klimagassutslipp og redusere negativ påvirkning på lokal luftkvalitet. Dette er behandlet i regjeringens *Handlingsplan for infrastruktur for alternative drivstoff i transport* fra juli 2019, som blant annet svarer ut noen av kravene i EU-direktiv 2014/94/EU. En kombinasjon av offentlige virkemidler og markedsbaserte løsninger antas å kunne gi en utbygging av ladeinfrastruktur som holder tritt med økningen i andel elektriske transportmidler. Statens vegvesen vil som regulator være en pådriver for denne utbyggingen, slik at det sikres et sammenhengende veinett for elektriske kjøretøy, også der de markedsmessige driverne ikke er til stede.

Ladestasjoner for transport, inkludert ladestrøm og landstrøm til ferger, antas å i stor grad kunne utnytte energisystemet som allerede er utbygd, selv om det kan kreves relativt store investeringer til enkeltprosjekter som krever høy kapasitet. Etableringen av ladestasjoner i transportkorridorer er i dag i stor grad støttet med offentlige investeringsmidler. Enova koordinerer nå mye av dette, på vegne av Klima- og miljødirektoratet.

Det er spesielt installasjonskostnader ved kabelframføring som er kostnadsdrivende for etablering av ladeinfrastruktur. Nye effekttariffer kan gi redusert behov for nettinvesteringer til ladeformål ved at belastningen på nettet spres over tid.

Det er usikkert i hvor stor grad tyngre kjøretøy vil benytte ladeinfrastruktur, i forhold til andre alternative drivstoffkilder som hydrogen og biogass. I rapporten *Klimakur 2030 (Klimakur 2030 - Tiltak og virkemidler mot 2030, utgitt av Miljødirektoratet 2020)*, er behov for ladeinfrastruktur for busser og lastebiler beskrevet. Et hurtigladenettverk for tung- og langtransport kan være en betydelig barriere. Lading av by- og regionbusser av avhengig av lokale forhold. Ladeinfrastruktur tilknyttet veibanen kan også være aktuelt for godstransport på lengre sikt, men vil kreve at myndighetene gjør et teknologivalg, fortrinnsvis på europeisk nivå.

Relevante regelverk er blant annet kraft-nettreguleringen, arealpolitikken, plan- og bygningsregelverket og ulike sikkerhetsregelverk. Ifølge regjeringens handlingsplan fra 2019, vil NVE få i oppgave å gå gjennom relevant regelverk for å sikre at hensynet til etablering av infrastruktur for

alternative drivstoff er ivaretatt. For veimyndighetene kan det for eksempel være aktuelt å støtte etablering av ladeinfrastruktur på rasteplasser, vilkårsparkeeringsplasser og andre steder tilknyttet veinettet, gjennom regulatoriske tiltak. Dette kan igjen påvirke behov for strømframføringstraseer som veieier er ansvarlig for å legge til rette for.

Videreutvikling av elektrisitetsinfrastruktur til annet veikantutstyr vil være nødvendig for å støtte datainnsamling, analyser, planlegging, styring og koordinering av veitrafikken. Dette vil dermed bidra til økt automatisering av transport, bedre kapasitetsutnyttelse, bedre trafiksikkerhet og mer effektiv drift og vedlikehold. Statens vegvesen som regulator vil blant annet ha ansvar for å stille krav til veieierne om datainnsamling gjennom forskrifter hjemlet i veglova §10 og ITS-loven.

Veikantutstyr vil typisk ha adskillig lavere effektbehov enn ladestasjoner. Kabelframføring er imidlertid også her et kostnadsdrivende element, og alternative strømkilder som solceller, brenselceller eller annen form for elforsyning, kan være nødvendig på veier langt fra annen elektrisk infrastruktur. Her vil IoT-løsninger være viktige. Veinormalene må utvikles slik at de ivaretar behovet for elektrisitet til nye typer veikantutstyr, inkludert utstyr til kommunikasjon og posisjonering. Krav til veibelysning for å forbedre trafiksikkerheten bør sees i sammenheng med dette, siden mye av infrastrukturen vil være felles.

Elektrisk strøm til kommunikasjonsinfrastrukturen utover de veispesifikke behovene, vil være en viktig premissgiver for at framtidens transportsystem skal fungere. Brudd på strømtilførsel til basestasjoner for mobilaksess vil få store konsekvenser dersom det ikke er tilstrekkelig reservestrøm i form av avbruddsfri strømforsyning (UPS). Kravene til UPS fra juni 2014 tilsier en kapasitet på minst to eller fire timer avhengig av risikovurdering og befolkning i området. Det er viktig å vurdere om dette dekker behovene i transportsektoren.

Europa- og riksveiene forventes å måtte ha strøm tilgjengelig. Det forventes at dekning på alle fylkesveier vil kreve større investeringer. Mengden bebyggelse langs veien vil kunne si noe om i hvilken grad elektrisk infrastruktur allerede er på plass, spesielt for kommunale veier.

3.3 Posisjoneringsinfrastruktur

Trafikanter og kjøretøy bruker posisjonering til navigasjon og karttjenester. Posisjonerings tjenester brukes også i forbindelse med lokalisering og sporing av kjøretøy, for eksempel for flåtestyring og ved tyveri. Kjøretøy er utstyrt med kameraer og andre sensorer for nøyaktig plassering i veibanen.

Å kjenne posisjon og bevegelsesmønster for trafikanter og kjøretøy er svært nyttig for planleggingsformål, i den grad det er forenlig med personvern hensyn. Posisjonsinformasjon fra både mobilnettene og oppkoblet GNSS-utstyr brukes til dette av mange transportaktører i dag.

Det er en rekke nye tjenester innen automatisering og sikkerhet som trenger nøyaktig og pålitelig posisjonering. GNSS-systemer som GPS, GLONASS og Galileo kan brukes med enkle og billige mottakere til å finne posisjon i dag. For mer nøyaktig posisjonering, samt posisjonering i høy fart, kreves dyrere utstyr, koblet til tjenester som for eksempel Kartverkets DPOS- og CPOS-tjenester. Disse øker verdien på posisjonsinformasjon fra satellitter med korreksjoner fra landbaserte stasjoner. Om få år forventer vi at massemarkeds-utstyr vil kunne levere posisjonering med tilsvarende centimeternøyaktighet.

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet har fastsatt endringer i forskrift om radioutstyr som trer i kraft fra 17. mars 2022. For å sikre posisjonering knyttet til nødkommunikasjon skal alle smarttelefoner inneha funksjonalitet for tilgang til navigasjonssystemet Galileo (*Nkom Forskriftsendring med krav om ny funksjonalitet i smarttelefoner, 2020*).

Automatisering av transport i Norge vil medføre behov for nøyaktig GNSS-posisjonering. På vinterstid er store deler av veinettet vårt utilgjengelig for andre posisjoneringsteknologier. For eksempel vil snø og is føre til utfordringer ved bruk av kamera for å detektere veimerking, eller lidar og andre sensorer for å detektere kantstein og andre objekter (blant annet såkalte *landmarks*). Det vil bli nødvendig å kombinere flere ulike typer posisjoneringsteknologier.

Et veinett som er lesbart til enhver tid vil kreve store investeringer, samt en økt innsats knyttet til drift og vedlikehold. Deteksjon av veimerking vil normalt kreve synlig veibane, noe som vi ikke kan forvente overalt i Norge vinterstid. Andre teknologier vil også påvirkes av værforhold som snø, regn og tåke, og dermed kunne være sårbare for posisjoneringsformål. Norge og de andre nordiske landene har slike værmessige utfordringer som kan redusere god interoperabilitet med resten av Europa. Dette må det tas hensyn til i relevante standardiseringsgrupper, og det er derfor viktig at det er nordisk deltakelse.

I regi av Statens vegvesen foregår det forskning på kjøretøyenes evne til å lese og forstå infrastrukturen. Kunnskapen som utvikles kan få følger for hvordan infrastrukturen bør bygges ut i fremtiden, både med tanke på utforming og materialvalg.

Meldingsutveksling basert på standardiserte CAM (*Cooperative Awareness Message*) og DENM (*Decentralized Environmental Notification Message*)-meldinger gir informasjon om blant annet posisjonen og bevegelsene til objekter og hendelser på veinettet. Enkelte bilmodeller har allerede tatt disse meldingstypene i bruk, først og fremst for intern kommunikasjon med andre kjøretøy fra samme fabrikant. Statens vegvesen er i gang med pilotering av samvirkende posisjonering, hvor kjøretøy og andre objekter posisjonerer seg og utveksler posisjoner med hverandre. Intelligent trafikkstyring og -regulering på tvers av transportformer vil også kreve nøyaktig posisjonering for å være effektiv. For sikkerhetskritiske applikasjoner forutsettes det posisjoneringsnøyaktighet innenfor noen desimeter.

I fremtiden forventes posisjoneringstjenester å få en viktigere rolle i forbindelse med automatisering og effektivisering av veitransporten, for eksempel for nøyaktig lokalisering av kø og hindre i veibanen og ved bruk av "geofencing" til trafikkstyring og veiprising.

De ulike posisjoneringstjenestene vil ha kjente begrensninger i nøyaktighet. Spesielt vil satellittnavigasjon fungere dårlig i områder med begrenset fri sikt til himmelen slik som i tunneler, mellom høye bygninger og i trange daler. I slike områder er det viktig at man har bygd ut en posisjoneringsinfrastruktur som gjør det mulig å oppnå ønsket posisjoneringsnøyaktighet ved bruk av, eller sammen med, andre posisjoneringsystemer. Veieiere kan utstyre veiene med navigasjonshjelpemidler som bidrar til å gjøre posisjonering mer robust. Slike løsninger må imidlertid standardiseres og utbyggingen må finansieres.

Sårbarheten til GNSS systemer er høy siden det er lett å jamme satellittsignalet (Jamming: forstyrre eller blokkere GNSS-signaler). Systemer med redundans er derfor nødvendig for å redusere sårbarhet der risikoen er stor. Økt kontrollvirksomhet knyttet til å avdekke GNSS-jamming vil være en viktig risikoreducerende faktor.

Mobilnettene forventes også å gi nye posisjoneringsmuligheter med nye teknologigenerasjoner. For å utnytte disse mulighetene kreves både ny regulering og finansiering.

3.4 Betydning for veieiere

Veieierne har ansvar for all forvaltning, drift og vedlikehold av veinettet samt å oppgradere veinett i henhold til nye krav.

Veieiere vil også ha ansvar for å *legge til rette* for framføring av kommunikasjon og strømmnett med høy grad av robusthet og lav sårbarhet. Nasjonal Kommunikasjonsmyndighet har utarbeidet en

rapport med målbilder for dette (*Robuste og sikre nasjonale transportnett - målbilder og sårbarhetsreducerende tiltak, 2017*). Denne rapporten er i ferd med å oppdateres og en ny versjon vil ta inn krav som framtidens transportsystem setter.

Det er viktig at Statens vegvesens normaler, samt tilhørende retningslinjer, veiledere og prosesser hos alle veieiere er oppdaterte for å møte framtidens behov for robust kommunikasjon og strømframføring. Å bygge inn robusthet i ettertid er svært kostbart og kan medføre store framkommelighetsproblemer.

Med hensyn til posisjonering, bør det stilles krav om at veieiere utstyres veikroppen med nødvendig teknologi, slik som for eksempel nedgravde enheter og rekkverk for radarposisjonering, og dermed legger til rette for ulike aktuelle posisjoneringsteknologier.

Utbygging av infrastruktur i viktige transportkorridorer og knutepunkter må prioriteres i henhold til EØS-regelverket.

3.5 Finansiering og eierskap

Det vil stilles krav til flere markedsaktører om å legge til rette for utviklingen, deriblant bilprodusenter, mobilnett-tilbydere og el-tilbydere. Det er imidlertid sannsynlig at ikke alle markedsaktørene vil finne det bedriftsøkonomisk lønnsomt å legge til rette for nødvendig infrastruktur uten økonomisk kompensasjon. I tillegg til å stille regulatoriske krav, må offentlige myndigheter sannsynligvis bidra til å subsidiere infrastruktur.

Spleiselag mellom stat, fylker og kommuner vil kreves for infrastruktur som dekker behovene for flere veieiere. Dette kan for eksempel gjelde basestasjoner for mobilkommunikasjon og nødvendige tiltak i strømmettet. Teleindustrien forventes å få ansvar for dekning, kapasitet og sikkerhet for trådløs kommunikasjon og datatransportnett for framtidens veitransportsystem. I områder som vil komme til å kreve svært høy datakapasitet vil andre aktører kunne ønske å etablere ekstra infrastruktur, for eksempel i form av ITS-G5 stasjoner som kan kommunisere med kjøretøy. Hvilke aktører dette gjelder, avhenger av informasjonen som skal kommuniseres. Det kan for eksempel være de lokale myndighetene i en by eller et tettsted som vil annonsere sine tjenester til alle mottakere som ønsker å motta det, samt spre nødvendig informasjon om eventuelle lokale restriksjoner og krav.

Bilindustrien vil i stor grad beholde seg retten til eierskap til egne systemer og data i og fra kjøretøyet. Dette vil i utgangspunktet kunne inkludere data fra enheter som kommuniserer direkte mot bilprodusentenes nett-tjenester. Kommunikasjon med standardisert veikantutstyr og direkte mellom kjøretøy fra ulike produsenter, vil derimot kunne reguleres og nyttiggjøres i større grad.

Veieiere vil i utgangspunktet ha eierskap til infrastruktur i og langs veibanen. Det er viktig at behovene for instrumentering blir kartlagt, så nødvendig finansiering blir budsjettert inn.

Det bør påpekes at vurderingene over ikke har analysert spesielle behov for infrastruktur for skinnegående og sjøgående kollektivtrafikk og godstransport.

3.6 Prioriterte tiltak

Transportsektoren vil i stadig større grad bli avhengig av en robust og sikker infrastruktur for kommunikasjon og strøm, samt nøyaktige posisjoneringstjenester. Statens vegvesen som regulerende myndighet vil fortsette å:

- klargjøre veinettet for innføring av ny teknologi og automatisering
- utrede behovet for markedsmessige drivere og økonomiske insentiver til å få utviklet nødvendig infrastruktur

- pilotere teknologi for kommunikasjons-, elektrisitets- og posisjoneringsinfrastruktur for å vinne erfaring i forkant av implementering i stor skala i samarbeid med relevante aktører fra offentlig og privat sektor.

I NTP-perioden 2022-2033 foreslås følgende nye tiltak innenfor infrastrukturuområdet:

- utrede behov for tilpasning av vegnormalene slik at de ivaretar behovet for kommunikasjon, elektrisitet og posisjonering
- kartlegge behovet for infrastrukturinvesteringer på veinettet, ut fra en klassifisering av hvor godt det støtter konnektivitet og automatisering av transporten
- klarlegge veieierens ansvar (også økonomisk) for et robust og sikkert nett for kommunikasjon og elektrisitet
- vurdere tiltak for å redusere sårbarheten i systemer for kommunikasjon, elektrisitet og posisjonering, herunder behov for redundans og sikkerhet mot dataangrep og forstyrrelser
- vurdere behov for å støtte etablering av ladeinfrastruktur ved anlegg tilknyttet det offentlige veinettet, gjennom regulatoriske tiltak
- vurdere nye pilotstrekninger som grunnlag for å utvikle regelverk, forskrifter og standarder.

4 Data

Tilgang til data er avgjørende for digitalisering av transportsektoren og gir grunnlag for utvikling av bedre tjenester for person- og godstransport. Nye muligheter til å samle inn og analysere store mengder data legger grunnlaget for bedre trafikkstyring og mer brukertilpassede tjenester. Sanntidsdata om trafikk kan for eksempel gjøre det mulig å varsle om kø, og data om gods og kjøretøy kan gi oss målrettede kontroller, og dermed bidra til økt trafiksikkerhet og bedre framkommelighet. Data knyttet til trafikk, kollektivtransport og nye modi kan gi oss mer effektiv transport og dermed bidra til bedre miljø.

Nasjonalt og internasjonalt næringsliv og trafikanter bruker dataene våre i dag. I framtiden får vi sikkert flere aktører, og fra andre forretningsområder. For at vi skal ta ut samfunnsnyttene er kjent datakvalitet og god dekning en forutsetning.

Næringslivets og trafikantenes forventninger og krav fra stadig mer avanserte systemer gjør det nødvendig med kjent kvalitet på dataene. Det er en rask utvikling av samvirkende ITS som vil gi oss muligheter til en enorm datatilgang fra trafikken og veinettet gjennom kjøretøyenes sensorer og kommunikasjonsmuligheter. Det er behov for pålitelige leveranser av både statiske og dynamiske data med høy presisjon. En forutsetning for å nyttiggjøre nye datakilder i stor skala er at man kjenner kvalitet på rådata og har høy kapasitet for behandling av store datamengder (*big data analytics*). Dette krever samarbeid og avtaler med kommersielle tjenesteleverandører.

Samtidig utvikles nye forretningsmodeller som kan bidra til innovasjon og et bredere spekter av transporttjenester. *Mobilitet* blir et stadig viktigere begrep i transportpolitikken – fordi bedret informasjon, tilrettelegging og integrasjon kan gjøre det mulig å tilby flere og mer attraktive transporttjenester, også gjennom bedre bruk av dagens fysiske infrastruktur.

Generelt er det viktig at ITS-løsninger har høy datasikkerhet. Misbruk av data og hacking av systemer kan være katastrofalt for trafiksikkerheten og må forhindres. God informasjonsforvaltning innebærer at behandlingen av dataene dokumenteres i alle ledd av verdikjeden, fra rådatafangst til sluttbrukertjeneste. Det er en klar forutsetning at all datahåndtering og systemer oppfyller GDPR. Prinsippet for ITS-tjenester bør være å unngå bruk av persondata. I systemer hvor persondata likevel er involvert skal personvernet være integrert i løsningens design.

En viktig oppgave som tilrettelegger er å sørge for et godt datagrunnlag for veisektoren, både for dynamiske og statiske data. Datafangst, hvordan data blir hentet, hvilke sensorer vi trenger, om vi har behov for å utvikle oss med hensyn til kvalitet/presisjon/tetthet er viktige spørsmål. Tilstrekkelig med data og at data har kjent kvalitet vil være viktig for at vi skal kunne utnytte og forvalte disse dataene best mulig. Datafangst vil være både fra faste installasjoner og fra kjøretøy i trafikk, slik at vi bidrar til å oppfylle internasjonale krav og intensjoner om sammenhengende datagrunnlag og tjenestetilbud i Europa. Deler av denne oppgaven kan gjøres som tjenestekjøp fra private aktører. Rollen som tilrettelegger vil innebære at Statens vegvesen driver noen egne tjenester, men kun i begrenset omfang og i henhold til definerte prinsipper. Dette kan være tjenester som sikrer at vi har samme tilbud over alt, også der hvor det ikke forretningsmessig er lønnsomt, for eksempel tilgang på trafikkmeldinger.

Statens vegvesen skal være en profesjonell eier og leverandør av digitale vei- og trafikkdata. Etaten skal legge til rette for effektiv datafangst, utnytte eksterne og nye datakilder og sikre optimal kvalitet for dynamiske og statiske data. Statens vegvesen skal være en ledende aktør på utvikling, utprøving og implementering av ny teknologi i veitranportsektoren, slik at vi ivaretar viktige samfunns hensyn. Innsatsen på dette området har resultert i flere priser og utmerkelser:

- “The geofencing Oslo Demo” som er en del av NordicWay-prosjektet fikk prisen «Global Road Achievement Award» i kategorien «Urban Mobility», International Road Federation (2018)
- Statens vegvesen bidro i arbeidet med Felles datakatalog, og mottok «Fyrlyktprisen» (2019), sammen med en rekke andre offentlige virksomheter
- Digital salgsmelding ble tildelt «Bedre stat»-prisen, DFØ (2020).

Statens vegvesen og de andre veieierne må forvalte et ansvar for å sikre at veinettet har god dekning av en digital infrastruktur for datafangst, kommunikasjon, informasjon, avgiftsbetaling og trafikkstyring som er pålitelig og har tilstrekkelig kapasitet og redundans. Veieierne bør sammen sørge for best mulig dekning av trekkerør og/eller fiberkabel langs det viktigste veinettet og aktuelle steder på det øvrige veinettet, slik at det blir lagt til rette for overføring av data. Samvirkende og automatisert kjøring stiller krav til datakommunikasjon bil-bil, bil-veikant og til baksystemer/skyløsninger. Det vil i årene framover være videre behov for avklaringer vedrørende omfang, kostnader og ansvar for en dedikert kommunikasjonsinfrastruktur langs veinettet og i byområder som supplement til mobildatadekning. En slik såkalt hybrid kommunikasjon vil gi høy redundans og pålitelighet som er en forutsetning for samvirkende og automatisert kjøring i områder med stor trafikk. Dette arbeidet krever godt samarbeid med telecomoperatører.

Framveksten av antall kjøretøy med slik ny teknologi vil stille store krav bl.a. til den digitale infrastrukturen som skal overføre store mengder data til og fra kjøretøyene uten tidsforsinkelse, og det vil stille krav til statlige/regionale/lokale trafikkmyndigheter hva gjelder merking, skilting, vinterdrift, m.m. Kommunikasjon bil-bil og bil-infrastruktur vil kunne kreve dedikert digital infrastruktur, spesielt på høytrafikkert veinett i byområder. Veien videre mot reell utbredelse av selvkjørende kjøretøy på vei er kompleks og vil kreve mye arbeid framover hos samferdselsmyndighetene på ulike nivå. Også i EU, og i internasjonale fora for øvrig, jobbes det med initiativer knyttet til teknologiske spesifikasjoner på dette feltet, et arbeid som vil følges tett fra norsk side.

Spørsmål som hvem som skal eie data, hvordan få tak i data fra private og hvilke krav vi kan stille er sentrale og trenger å utredes i årene som kommer. Mobiloperatører har trafikk-/mobilitetsdata, hvilke er relevante og hvordan kan disse utnyttes? Bilprodusenter har data som vil være viktige framover. Det må utredes hvilke av disse dataene vi trenger og hvordan vi får tilgang. Det samme gjelder betaling for data – hvem må i tilfelle betale og hvor mye?

4.1 Data med riktig kvalitet

Med mange datakilder og stort antall aktører er det behov for standardisering og felles formater for å legge til rette for at tjenesteutviklere og andre enkelt skal kunne nyttiggjøre seg dataene. For eksempel er DATEX II et format for utveksling av sanntids veg og trafikkdata, NeTEx beskriver rutedata for kollektivtransport og SIRI beskriver sanntidsinformasjon for kollektiv. Det pågår internasjonalt arbeid for å utvikle format for nye mobilitetsformer.

Norsk engasjement i internasjonalt samarbeid vil både virke som pådriver og sikre at særnorske behov ivaretas. I tillegg til kostnader til å delta i standardiseringsarbeid vil slikt engasjement medføre kostnader til testing/pilotering og til å implementere løsninger.

Standarder og felles format er et fundament for interoperable data. I tillegg vil vi trenge virkemidler for å kunne kreve tilgang på data med standard og format på angitte nivå. I dette ligger også håndhevelse – det må vurderes om det er behov for sanksjonsmuligheter dersom det som leveres er utilstrekkelig, med ukjent kvalitet og manglende oppdatering. Dette ut fra at både tilgang på data og kvalitet på data vil bli stadig viktigere framover for å få et velfungerende transportsystem. ITS-

direktivet og ITS-loven regulerer noe av denne tilgangen. Revidert vegdataforskrift vil være et viktig redskap som pålegger veieiere/veiholdere å levere data og hvordan. Se mer om dette under kapittel 1 om Regulatoransvaret.

For å få tilgang til transportdata fra private bør kravstilling til private operatører utredes, og om lisenser og løyver bør betinges av at de leverer data på bestemt kvalitet og format (*Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet, 2019*). Et eksempel kan være taxi. Betingelser bør også knyttes til nye mobilitetsformer, der hvor disse inngår i reisekjeden. Betingelser bør gjelde både sanntidsdata og statiske data (f.eks. tilgjengelighet og kontaktdata).

Ulik struktur og kvalitet på data vil være hinder for videre bruk. Lovhjemler, forskrifter og nasjonale føringer er virkemidler som vil bidra til å sikre tilgang på data med kjent kvalitet og gjøre data mer tilrettelagt for videre bruk.

Også på godssiden er det behov for mer regelverksutvikling som stiller krav til utlevering av data. Tilgang på data blir viktig for eksempel både når det gjelder utvikling av framtidens tungbilkontroller (kjøre-/hviletid, status kjøretøy ol), styring av farlig gods, styring av transport med særskilt bredde, last og lengde i forbindelse med «flaskehalsstyring» (takting), tillatelse til tilgang til veinett ved aksellastrestruksjoner og i forbindelse med prissetting i framtidens veiprisering der kjøretøyers egenskaper sannsynligvis vil ha betydning for pris. Det er større handlingsrom med hensyn til å ta i bruk ny teknologi knyttet til godstransport enn veitransport generelt ut fra at det her er annen håndtering knyttet til personvern. Et egnet regelverk gir oss mulighet til å ta i bruk teknologi til å få effektiv og trygg godstransport.

Det er behov for å utrede om det finnes arkitektur, egnede standarder og formater som ivaretar data om godstransport eller om dette er arbeid som trenger å adresseres. Transport er uavhengig av landegrensar, spesielt næringstransport, men i økende grad også persontransport. Et svært viktig aspekt er at ITS er internasjonalt felleseie. I dag, og i økende grad framover, vil systemer og tjenester kommunisere med kjøretøy, mobiltelefoner og annet utstyr uavhengig av nasjonalitet og fabrikat. Dette krever internasjonal standardisering (*Rammer og internasjonale føringer, Statens vegvesen 2019*).

Historiske data og lagring av disse har det vært lite fokus på. Vi har et mål om at det er tilgang til eldre rådata for nye formål/behov innen 2033. Statens vegvesen må ta stilling til lagring og tilgjengeliggjøring av historiske data, hva skal vi for eksempel ta vare på av sanntidsdata om trafikken på veinettet og på hvilket oppløsningsnivå?

4.2 Utvikling av dataplattformer og styringsalgoritmer

Det nasjonale tilgangspunktet for veitransport- og mobilitetsdata (Transportportal.no) som ble åpnet 01.12.2019 vil gjøre det enklere å finne fram til datasett som er gjort tilgjengelig som følge av forordninger under ITS-direktivet. I tillegg bør det vurderes om det er fornuftig med en ytterligere samordning og tilrettelegging av data, herunder at flere typer data (også for gods) omfattes av lovgivning.

Etablering av en strategi for innhenting og distribusjon av transportdata er et av åtte råd fra Transport 21-rapporten (*Samferdselsdepartementet, desember 2019*). Det bør utredes om dette kan realiseres ved å bygge på Transportportal.no. Transportportal.no inneholder metadata (beskrivelse av datasett) på standardisert format med lenker til datasettene hos dataeier, og er utviklet i samarbeid mellom Statens vegvesen (prosjekteier), Jernbanedirektoratet, Entur og Brønnøysundregistrene (Digitaliseringsdirektoratet fra 2020). Behovet for offentliggjøring av denne type data begrunnes i store og økende datamengder fra transportsektoren. Slike data antas å ha stor verdi for styring,

simulering, optimering og utvikling av nye tjenester og løsninger. Det pekes på at data som er spredt rundt på ulike systemer gjør at de utnyttes i begrenset grad.

Framtidens transportløsninger har behov for at det etableres løsninger for kombinert mobilitet. Dette krever tilgang til data om alle transportformer. Entur har i dag ansvar for å kvalitetssikre og tilgjengeliggjøre alle data knyttet til kollektivtransport. De mottar også data fra en del andre mobilitetsaktører, for eksempel taxi, bysykkel og el-sparkesykler. For at data skal kunne benyttes i kundetjenester er det nødvendig at de er kvalitetssikret og av kjent kvalitet.

Det er viktig å utnytte mulighetene som digitalisering gir til å bryte ned siloer slik at det blir mulig å finne data fra mange tilbydere på samme sted. Både Entur og Transportportal.no er gode eksempler på sektorovergrepene løsninger.

Det offentlige oppgave er å stille data til rådighet og å bidra til standardisering og felles formater. Markedet vil utvikle tjenester der hvor de finner forretningsmuligheter. I tillegg vil det være behov for at det offentlige utvikler og driver tjenester for å sikre at brukerne tilbys grunnleggende tjenester over hele landet, også der hvor det ikke er forretningsmessig lønnsomt.

Statens vegvesen skal være en ledende aktør på utvikling, utprøving og implementering av ny teknologi i veitransportsektoren slik at vi ivaretar viktige samfunnshensyn. Ved bruk av tjenesteleverandører må Statens vegvesen sikre at tjenestene er stabile over tid og like i hele transportnettet. Der hvor markedet løser oppgaver må vi sikre at de dataene som benyttes fortsatt vil være offentlige.

Saga er Statens vegvesen sin stordataplattform. Formålet er å gjøre Statens vegvesen til en mer datadrevet organisasjon som utnytter de enorme datamengdene etaten besitter til å levere bedre tjenester, redusere kostnader og legge til rette for framtidens transportsystem. Dette betyr blant annet mer åpen tilgang på data for analyser på tvers av fagområder, standardiserte og robuste metoder for innhenting av data og en bred verktøykasse med analyseverktøy. Sistnevnte vil være alt fra enkel støtte til fagpersoner i form av visualiseringer og drill-down i egne data, til avanserte analyser ved hjelp av kunstig intelligens og maskinlæring. Sikkerhet og personvern vil være en selvsagt og innebygd del av Saga.

I tillegg til teknologiske kapabiliteter, innebærer dette også behov for utvikling av organisasjonens kompetanse på dataanalyse, både avansert og enklere. For å hente ut gevinsten av dataplattformer trengs nye roller som dataviter og *data analyst* i tillegg til de rent IKT-tekniske rollene organisasjonen allerede i dag besitter.

Plattformen vil ha behov for kontinuerlig drift og videreutvikling i sin levetid og ikke minst, en mye større grad av eksperimentering enn klassiske IKT-prosjekter. Dette er i tråd med anbefalinger fra blant annet Teknologirådet. Saga er nå i en oppstartsfase.

4.3 Prioriterte tiltak

Statens vegvesen skal i kommende NTP-periode arbeide videre med å:

- tilrettelegge for deling av og tilgang til vei- og transportdata. Nye muligheter til å samle inn og analysere store mengder data legger grunnlaget for bedre trafikkstyring og mer brukertilpassede tjenester
- videreføre arbeidet med DATEX-plattformen for tilgjengeliggjøring av sanntidsdata
- søke å basere digitale løsninger på gjenbruk av løsninger i offentlig sektor
- videreføre og oppskalere sin stordataplattform (Saga) for å kunne levere bedre tjenester, redusere kostnader og legge til rette for framtidens transportsystem.

I NTP-perioden 2022-2033 foreslås følgende nye tiltak innenfor vei- og transportdata:

- etablere virkemidler for å regulere tilgang og krav til data med kjent kvalitet
- utrede om det finnes arkitektur, egnede standarder og formater som ivaretar data om godstransport
- etablere en plan for innhenting og distribusjon av transportdata utover datatyper som er omfattet av Transportportal.no
- utrede behov for historiske data og mulighetene for å benytte eldre rådata for nye formål/behov og foreslå lovhemler for lagring og bruk av disse
- utrede krav til datatilgang fra næringstransporter, herunder utvikling av framtidens tungbilkontroller (kjøre-/hviletid, status kjøretøy ol), styring av farlig gods, styring av transport med særskilt bredde, last og lengde i forbindelse med «flaskehalsstyring» (takting), tillatelse/tilgang til veinett ved aksellastrestriksjoner og brukerbetaling
- utrede tiltak for å imøtekomme etatens behov for utvikling av kompetansen på dataanalyse.

5 Generelt

Det følgende omhandler Statens vegvesens rolle innenfor tilrettelegging for delingsøkonomi og økning av passasjerbelegg i rushtid i byene, samt innenfor et framtidig intelligent transportsystem og kollektivsektoren i byområder.

5.1 Tilrettelegging for delingsøkonomi og økning av passasjerbelegg

Innen standardiseringsarbeidet er det en målsetting med konnektivitet og samhandling på tvers av transportformer. De må være en del av det samme transportnettverket. I dette arbeidet har det vært et skille mellom miljøene som jobber med kollektive løsninger, og dem som arbeider med løsninger knyttet til personbil. Vi ser at fokus nå dreies mot samhandlende løsninger og kombinert mobilitet, som for eksempel MaaS (*Mobility as a Service*). MaaS-løsninger må tilby brukeren alle tilgjengelige transportformer i samme løsning (App). Dette inkluderer både tradisjonelle kollektivløsninger, men også nye mobilitetsformer – for eksempel mikromobilitet og delingsmobilitet. Statens vegvesen må avklare nye behov for regelverk knyttet til nye mobilitetsformer.

Når det tilrettelegges for delingsløsninger, bør disse kunne benyttes både der det er lite trafikk, og der det mye trafikk. Løsningene i seg selv skal ofte ikke bare *løse et problem*, av og til skal de også hjelpe til å *snu en utvikling*. Delingsløsninger vil blant annet bidra til å redusere trafikkvekst, kostnader og utslipp, øke kapasitetsutnyttelsen, samt begrense arealbruk knyttet til veiformål og parkering. Det må legges til rette for at MaaS-løsninger også inkluderer deling av personbiler. Det vil føre til at MaaS-løsningene i større grad kan benyttes også utenfor tettbygd strøk.

Prosjektet NOMADE i regi av Nordic Innovation har som mål å utvikle en «*market enabler*» slik at det kan etableres et enhetlig og standardisert mobilitetsmarked. Gjennom en felles plattform og rammeverk legges det til rette for et felles marked for MaaS og smart mobilitet. Dagens løsninger bygger på at hver enkelt tilbyder bruker sin egen plattform eller løsning, og de ulike løsningene snakker ikke sammen. Med en felles plattform kan hver enkelt leverandør gjøre avtaler med sine mobilitetsoperatører, og brukerne kan velge fritt hvilke tjenester de ønsker. De ulike MaaS-leverandørene skal kunne tilby tjenester fra alle mobilitetsleverandører, ikke bare dem de har eksklusive avtaler med. Plattformen skal sikre flyt av data og lage standardiserte avtaler. En slik standardisert og åpen plattform vil gjøre det mulig for mindre aktører som ikke drives på kommersiell basis å bli en del av markedet. Dette vil være med å tilrettelegge for delingsøkonomi/økning av antall passasjerer per kjøretøy og at leverandører av alle typer mobilitetstjenester blir innlemmet, slik som for eksempel el-sparesykler. Staten vegvesen ønsker å delta i dette arbeidet for sikre like muligheter for alle tilbydere.

Prosjektet er et nordisk samarbeid og ledes av ITS Norge, finansiert og organisert som et prosjekt under Nordisk Ministerråd. Statens vegvesen vil bidra i prosjektet slik at vi sikrer at dette utvikles i henhold til gjeldende lovverk (europeisk og nasjonalt) og andre offentlige retningslinjer.

Tilgang til data fra de ulike aktørene i prosjektet og koblingen mot Transportportal.no vil være sentralt (se for øvrig kapittel 4 om Data).

5.2 Rolle- og ansvarsfordeling innenfor et framtidig intelligent transportsystem

Transportsystemet skal være sammenhengende. Det skal være mulig å kjøre på alle offentlige veier og motta samme informasjon og være sikker på at trafikkikkerheten er ivaretatt. Likeledes må det være mulig å benytte seg av f.eks. tog på deler av strekningen og bil på resten, men samtidig ha tilgang på den samme informasjonen og de samme tjeneste. For å oppnå dette må det etableres møteplasser og samarbeidsfora som ivaretar den samhandlingen mellom transportvirksomhetene som er nødvendig.

Myndighetsansvaret for landtransporten er delt mellom Statens vegvesen og Jernbanedirektoratet. Statens vegvesen har ansvaret for veglova og all transport på veinettet (alle veieiere). Jernbanedirektoratet har ansvaret for jernbaneloven og skinnegående transport.

Det er viktig at tjenester og fysisk infrastruktur framstår som sømløs, også på tvers av landegrenser. For næringstransporten betyr grensekryssing ofte stopp for tollkontroll og deklarerering. På et sammenhengende veinett bør det være mulig med sømløse grenseoverganger. Godt samarbeid og samhandlingsløsninger med tollmyndighetene bør etableres. Et eksempel på dette er ved etablering av omkjøringsruter ved hendelser. Hvis disse må legges via våre naboland, er tollklarering på grensen en utfordring. Transportøren vil ikke være forberedt for transport utenfor Norge, og har derfor ikke nødvendige papirer.

Statens vegvesen sine oppgaver knyttet til myndighet og forvaltning er hjemlet i veglova, vegtrafikkloven, yrkestransportlova og ITS-loven. Statens vegvesen har myndighetsansvar innen ITS (intelligente transportsystemer) for utvikling av et framtidsrettet helhetlig veitransportsystem. Det er viktig med god samhandling med de andre samferdselsmyndighetene. Dette er nødvendig for å ivareta nasjonal beredskap.

Et sammenhengende transportsystem kan være en utfordring i byområder. Her er det ofte flere veieiere. Kommunene er reguleringsmyndighet og fylkeskommunene har ansvar for finansiering og gjennomføring av kollektivtransporten.

Det er naturlig at Statens vegvesen tar en koordinerende rolle med tanke på å oppnå et framtidig intelligent transportsystem som er helhetlig og sammenhengende.

Instruks for Statens vegvesen slår fast at Statens vegvesen innenfor sitt ansvarsområde skal utvikle og tilrettelegge for et effektivt, miljøvennlig, framtidsrettet og trygt transportsystem. Dette betyr at Statens vegvesen har:

- nasjonalt koordineringsansvar og faglig ansvar for kollektivtransport, arbeidet med byvekstavtaler, bypakker og bompengefinansiering, samt samfunnssikkerhet og beredskap
- ansvar for å tilrettelegge for et helhetlig, framtidig transportsystem med god framkommelighet
- sektoransvar for trafiksikkerhet, klima- og miljøområdet og helhetlig bypolitikk
- myndighetsansvar innenfor ITS

Vi mener at dette er veien til å etablere et helhetlig og gjennomgående transportnett og vil gi et tydelig mandat til regulatorrollen. Statens vegvesen vil ta initiativ til å etablere møteplasser og samspillarenaer, slik at alle aktørene innen transportområdet jobber mot en helhetlig utvikling av transportnettet.

5.3 Prioriterte tiltak

Statens vegvesen skal videreføre arbeidet med å:

- ta en koordinerende rolle med tanke på å oppnå et framtidig intelligent transportsystem som er helhetlig og sammenhengende
- tilrettelegge for kombinerte mobilitetsløsninger i og utenfor byområder
- samarbeide på tvers av landegrenser og transportformer for å bidra til utviklingen av nye mobilitetsløsninger. Statens vegvesen skal bidra til at MaaS og smart mobilitet utvikles i henhold til gjeldende lovverk (Europeisk og nasjonalt) og andre offentlige retningslinjer. Deltakelse i NOMADE-prosjektet er et eksempel på dette.

I NTP-perioden 2022-2033 foreslås følgende nye tiltak innenfor vei- og transportdata:

- avklare nye behov for regelverk knyttet til nye mobilitetsformer
- legge til rette for at MaaS-løsninger også inkluderer deling av personbiler
- legge til rette for mer sømløs grensepassering, tollkontroll og deklarerer for næringstransport. Dette inkluderer f.eks. omkjøring via naboland ved veistengninger
- ta initiativ til å etablere møteplasser og samspillarenaer, slik at alle aktørene innen transportområdet jobber mot en helhetlig utvikling av transportnettet.