

Pilotprosjekt energieffektiv, autonom transport



1 Innledning	2
2 Spørsmål og svar	2
2.1 Hvorfor autonom transport?	2
2.2 Hva får et kjøretøy til å være autonomt?	2
2.3 Hva er oppkoblet autonomt kjøretøy?	2
2.4 Hva er automatisert transport?	3
3 Piloteringen av elektrisk autonom veg	4
3.1 Mandatet til oppdraget	4
4 Avklaringer så langt	5
4.1 Induktiv lading	5
4.2 Pantograf eller elektrisk kjøreledning over vegbanen	6
4.3 Premisser som er lagt til grunn for piloteringsløpet	7
4.4 Planlagt veginfrastruktur og mulige problemstillinger	8
5 Oversikt over delsystemer på et overordnet nivå	10
5.1 Tabell med delsystemer	11
5.2 Bruk av autonome maskiner og kjøretøy	11
6 Pilotering i anleggsfasen	12
7. Overordnet prosjektplan	13

1 Innledning

I forbindelse med tilrettelegging for batterifabrikken, er det etablert en prosjektgruppe som skal jobbe med mulighetsstudiet rundt autonom og elektrisk transport fra Eyde energipark ned til Arendal Havn. Det er et mål at all transport til og fra fabrikken skal være utslippsfri, og det meste skal transporteres via Arendal havn.

Som del av utredningsarbeidet for fremtidig elektrisk autonom transport er det etablert et eget delprosjekt løp som skal etablere plan for gjennomføring av pilotering.

2 Spørsmål og svar

2.1 Hvorfor autonom transport?

Autonome kjøretøy muliggjør transport til en lavere kostnad enn konvensjonelle manuelle kjøretøy. Spesielt for transport som foregår i tidsrommet etter 16:00 og frem til 07:00, og på fridager og helligdager er bruk av kjøretøyene optimale å benytte. En forutsetning som også legges til grunn er at kjøretøyene gjennomfører transportoppdrag på en sikrere og energieffektiv måte enn manuelt kjøretøy. Kjøreatferden kan tilpasses slik at slitasje på alle deler blir lav.

2.2 Hva får et kjøretøy til å være autonomt?

Forutsetningen for at et kjøretøy skal fungere autonomt er digital hjelpemidler som hjelper kjøretøyet å holde seg på definert kjørelinje, og få informasjon om situasjonen rundt seg. De digitale hjelpemidlene består blant annet av GPS, korreksjonshjelpemiddel for GPS som leveres av Kartverket, odometer (kilometermåler), gyroskop (IMU), visuelle sensorer (Lidar og videokamera), samt en datamaskin og programvare som tolker dataene som de digitale hjelpemidlene leverer.

2.3 Hva er oppkoblet autonomt kjøretøy?

Enkelte kjøretøy er i stand til å motta data fra lokal infrastruktur, som trafikklys, via en standard som heter V2I (Vehicle-to-Infrastructure kommunikasjon). Kjøretøy kan også evne å dele data med kjøretøy fra samme produsent, og kjøretøy fra andre produsenter. Denne datautvekslingen defineres som V2V (kjøretøy til kjøretøy kommunikasjon). Slik datautveksling er foreløpig forholdsvis umoden fordi standardene ikke er tatt i bruk på tvers av produsentene.

V2I kan også benyttes for å gi kjøretøy tilleggsinformasjon om hvor kjøretøyet befinner seg i kjørebanelen. Kjøretøyene bruker i likhet med oss mennesker en kombinasjon av flere sanseinntrykk for å være sikker på at det er på rett sted, og har korrekt hastighet. Faller en eller flere av datakildene ut, vil kjøretøyet kunne stoppe. Slike stopp kan også skje dersom

kjøretøyet mister "synet" fra Lidar eller video. Dette kan skje ved tett regnvær eller snøvær. I brukerinstruksjonene til kjøretøyet vil det fremgå hvilke digitale hjelpemidler kjøretøyet benytter, hvilke former for V2I- og V2V-funksjonalitet kjøretøyet støtter og under hvilke forhold kjøretøyet kan operere autonomt. Standardene for regulering av kjøretøyene, og kommunikasjon mellom kjøretøyene er ikke fullt ut definert, men er under rask utvikling.

2.4 Hva er automatisert transport?

For at kjøretøyet skal være kostnadseffektivt og energieffektivt, må det kunne kobles et drifts- og kontrollsystem. Dette kan leveres av kjøretøyprodusenten som en del av en totalpakke sammen med kjøretøyet. Drifts- og kontrollsystemet til kjøretøyet kan kobles til flere kjøretøy fra samme produsent. Funksjonaliteten i disse systemene varierer fra produsent til produsent.

For at kjøretøyene skal fungere innenfor logistikk må produsenten av kjøretøyet og systemene rundt leveres med programvaregrensesnitt (API - Application Program Interface) slik at 3. partssystemer kan gi transportkommandoer til drifts- og kontrollsystemet, som igjen leverer dette videre til kjøretøyet.

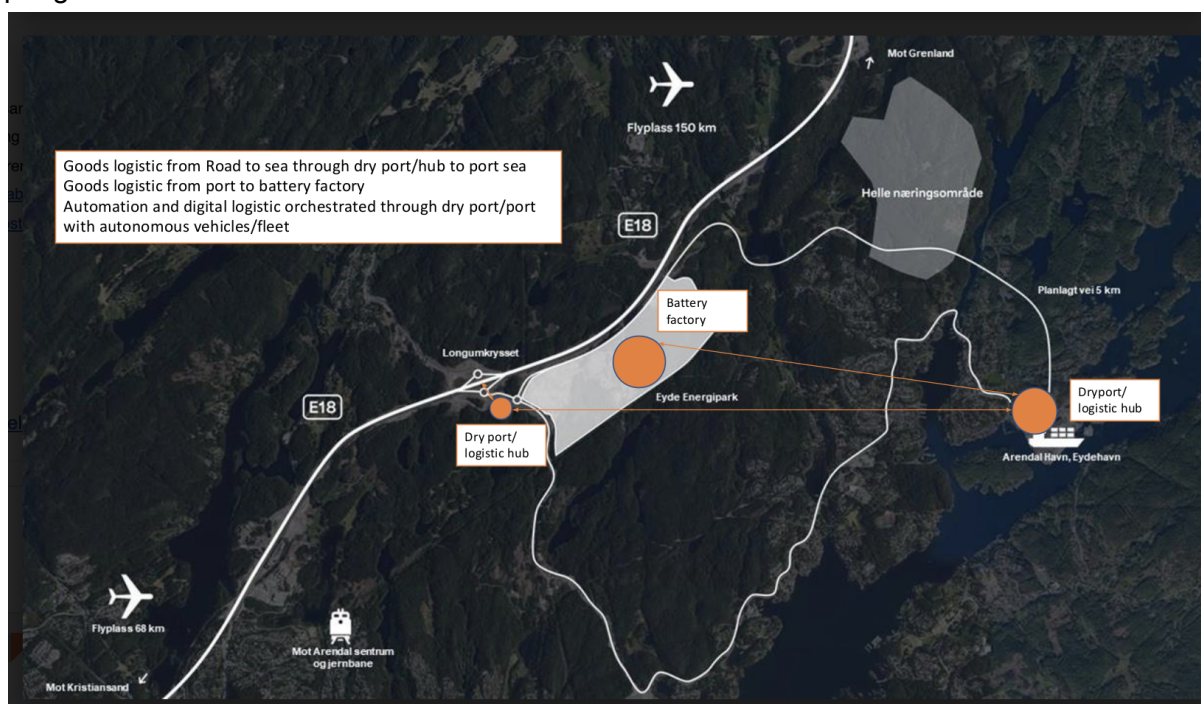
Variasjonen av typer beskjeder man kan gi via disse APIene, varierer fra produsent til produsent av kjøretøy. Det kan derfor være krevende å kombinere kjøretøy fra ulike produsenter inn i samme logistikkoperasjon med mindre man bruker en plattform som xFlow™ til å integrere kjøretøy, veginfrastruktur meldinger, trafikkreguleringstiltak og logistikksystemer. Plattformen xFlow™ er utviklet basert på samarbeidsprosjektene som gjennomføres i Testarena Kongsberg By&Lab.

Plattformen som Applied Autonomy leverer heter xFlow™ og sikrer flyt av data mellom mange aktører, dvs full fleksibilitet inkludert manuelt operert kjøretøy. Vi kommer tilbake til forslag om bruke denne plattformen i piloteringen både i anleggsfasen og for logistikkoperasjon.

3 Piloteringen av elektrisk autonom veg

Piloteringen har som formål å bringe frem kunnskap som aktørene som skal samarbeide i Arendal er avhengig av å ha, lenge før kjøretøyene transporterer gods mellom havnen og fabrikkene i Eyde Energipark. Det er mange interessenter som trenger svar på spørsmål, mens andre sitter med svarene. Samarbeidet mellom aktørene i Arendal og i Kongsberg By&Lab reduserer usikkerhet knyttet til feilinvesteringer og eventuelle konsekvenser ved feil valg.

Skal man oppnå redusert utslipp, og oppnå konkurransekraft må man velge å samarbeide med de som har erfaring. Skal man også få utviklet teknologien må noen være villig til å ta den i bruk, selv om den er umoden og trenger forbedringer. I et piloteringsløp må man være forberedt på at det kan dukke opp problemstillinger ingen har tenkt på, og finne gode løsninger. Det er her Norge er et foregangsland med tidlig innføring av elektriske kjøretøy. Skal vi oppnå en ytterligere reduksjon av utslipp og tomkjøring må kjøretøyene deles av flere som har transportbehov. Det er når kjøretøyene går tomme, står på tomgang og ikke brukes, eller kjøres på en ikke-energieffektiv måte de er mest ressursløsende og koster mest penger.



Figur 1: Arendal havn, Eyde Energipark hvor Morrow fabrikk er planlagt bygd. Andre aktører og lagringsareal for inngående og utgående last kan bli etablert.

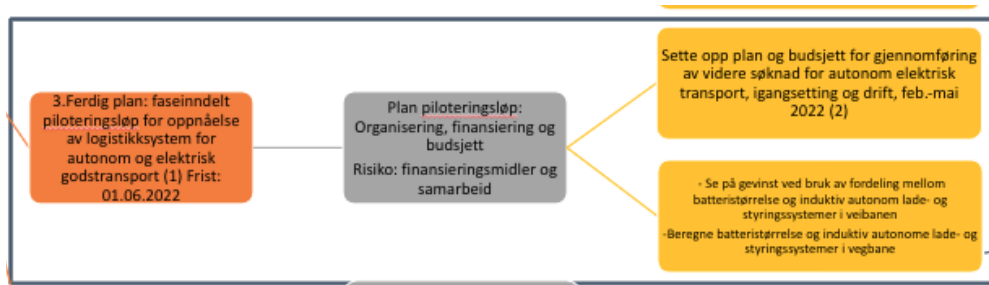
3.1 Mandatet til oppdraget

Det skal utarbeides en plan for faseinndelt piloteringsløp for hvordan logistikksystem for autonom elektrisk godstransport med frist 1.6.2022 skal oppnås.

- 1) Planen skal omfatte organisering, finansieringsbehov, og budsjett.
 - a) Plan og budsjett for gjennomføring av autonom elektrisk transport, inklusive igangsetting og drift. Planen utarbeides i perioden februar til mai 2022.

- b) Pilotprosjektet skal se på gevinster, fordeler og ulemper med induktiv lading og styringssystemer i veibanen. Dersom man faller ned på induktiv lading som løsning, skal pilotprosjektet definere behovet for styringssystemer for dette.

Piloten har som mål å utvikle kunnskap og erfaring i forbindelse med samvirkende- og oppkoblede systemer, kombinert med autonome maskiner og kjøretøy og ulike sensorer.



Figur 2: Målsetting for pilotering løpet, med tilhørende milepæler

Piloteringsløpet for elektrisk automatisert transport har gjennom første fase bidratt til å svare ut viktige problemstillinger for elektrisk automatisert transport.

4 Avklaringer så langt

4.1 Induktiv lading

Basert på forskningsrapporter fra Tyskland¹ ble det avdekket at induktiv lading ikke er å anbefale, da energioverføringen fra vegbane til kjøretøy er lav og øker ikke rekkevidden for kjøretøyene i vesentlig grad. Et induktiv ladesystem er elektrisitet installert i skinner i vegbanen, som gir strøm til en plate, eller børster som er påmontert kjøretøyet slik at kjøretøyet er i stand til å motta strøm i fart. Figur 3 viser systemet installert på en testveg i Tyskland.

Kostnaden for bygging, drift og vedlikehold av en induktiv ladeløsningen står ikke i forhold til besparelsen i antall kjøretøy som det vil være behov for i perioder med store transportvolum og lite til tid lading.

¹ StratON Bewertung und Einführungsstrategien für oberleitungsgebundene schwere Nutzfahrzeuge (Hacker, et al.)
Studie im Rahmen der Wissenschaftlichen Beratung des BMVI zur Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie Machbarkeitsstudie zur Ermittlung der Potentiale des Hybrid-Oberleitungs-Lkw (Wietschel, et al.)
Roadmap OH-Lkw: Einführungsszenarien 2020-2030 Optimierung des Infrastrukturaufbaus für O-Lkw und Analyse von Kosten und Umwelteffekten in der Einführungsphase (Jöhrens, et al.)

Med lav energioverføring mellom infrastruktur og kjøretøy skaper en slik løsning ekstra usikkerhet, i tillegg til at dette ikke er en løsning som kjøretøyleverandørene velger å foretrekke.

Illustrasjoner



Abbildung 10: Prinzip der konduktiven Ladung mittels Stromschienen (Bildquelle: <http://news.volvogroup.com>)



Abbildung 13: Prinzip der induktiven Ladung – Induktionsschleifen (Quelle: EU o.J.)



Abbildung 14: Prinzip der induktiven Ladung – Stromabnehmer am Fahrzeug (Quelle: EU o.J.)



Abbildung 23: Scania-Lkw mit Induktionstechnologie (Scania 2016)



Figur 3: Illustrasjoner av induktiv ladeløsning

4.2 Pantograf eller elektrisk kjøreledning over vegbanen

Denne løsningen er også adressert i de samme tyske forskningsrapportene. Løsningen er ikke foretrukket av kjøretøysleverandørene.

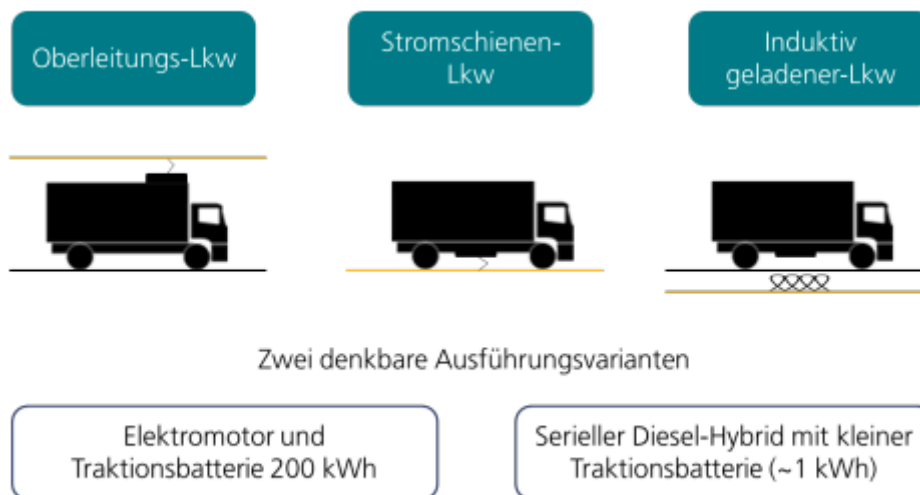


Abbildung 18: Systemvariationen HO-Lkw (eigene Darstellung)

Figur 4: Illustrasjon av ulike energioverføring løsninger til kjøretøy i fart

Pantografløsningen har en langt høyere energioverføringsevne til kjøretøyene enn induktiv lading. Strømmen overføres direkte til kjøretøyets elektriske motor. Løsningen forutsetter infrastruktur langs veien og tilstrekkelig med kraft. Rapportene fra Tyskland viser at en felles EU politikk vil være nødvendig om kjøretøyene skal kunne benytte denne løsningen for

transporten på tvers av landene, slik at kjøretøy ikke opplever ulike standard avhengig av hvor de kjører. Skal løsningen kunne virke i praksis vil kjøretøyene i tillegg til å få strømmen fra pantografløsningen måtte ha batteripakker, for å kunne kjøre der løsningen ikke er tilgjengelig.

Pantografløsningen er ikke kostnadseffektiv i forhold til tradisjonell ladeløsning, da den krever ekstra infrastruktur langs med vegen, og på kjøretøyet. Denne infrastrukturen er hensiktsmessig for kollektivtransporten hvor bussene må kunne lade på et busstopp uten at sjåføren trenger å plugge inn en ladeledning. For kjøretøy for transport av last, hvor det kan være ladeinfrastruktur i havnen, i Eyde Energipark og i Helle Næringsområde vil en ladeledning løsning være mest kostnadseffektiv.

Kjøreledning i luften er ikke å anbefale, da dette krever at kjøretøyene er utstyrt med en ekstra løsning som ikke kan benyttes når kjøretøyet trenger energi for fremdriften utenfor kjøreledningen. Bygging av denne infrastrukturen er også mer kostbar enn å ha ekstra kjøretøy tilgjengelig mens lading pågår. Det må heller vektlegges at aktørene som har transportbehov kan utnytte en felles kjøretøypark gjennom en felles transportaktør slik at ikke flere aktører må ha ekstra kapasitet av kjøretøy, mens lading pågår.

4.3 Premisser som er lagt til grunn for piloteringsløpet

Piloten skal ha fokus på samspill mellom teknologi og logistikk og å kunne realisere automatisert transport omtalt i avsnitt 1.4 Hva er automatisert transport? Piloteringen skal etablere metode og rammeverk som skal gjøre det enklere å ta i bruk autonome, oppkoblede maskiner i bærekraftige og effektive logistikkprosesser når transporten mellom Arendal Havn og Eyde Energipark er i full drift. Formålet med tidlig pilotering er å redusere usikkerhet, gi ny innsikt gjennom tverrfaglig samarbeid, adressere spesielt utfordrende problemstillinger, bidra til momentum i fremdriften og skape evne, tillit til gjennomføringsevne av en kompleks oppgave.

Premisser piloteringsløpet har lagt til grunn

- 1) **For å oppnå energieffektivitet:** Aktørene som benytter transportløsningene må kunne koble seg til en felles bestillingsløsning slik at kjøretøy kan utnyttes optimalt for flere transportbehov mellom havn, industriaktører og mellomagre.
- 2) **Avdekke tidlig potensielle flaskehals:** Havnen vil kunne være en flaskehals med hensyn til effektiv lossing og lasting av skip. Havnens arealer nær kaikant og laste- og losseutstyr, vil derfor ha fokus på laste- og prosessene. Dette innebærer at last vil flyttes frem til kaiarealene før anløp, og fra kaikant så raskt som mulig i forhold til skipsanløp. Dette innebærer at veien mellom havn og bakenforliggende arealer vil kunne ta prioritert i perioder. Denne prioriteringen vil bli ivaretatt med trafikkregulering som samspiller med systemene for godstransporten. Optimal trafikkflyt, og effektiv areal og havnelogistikk vil bli adressert som del av et samarbeid mellom Arendal Havn, Universitetet i Sørøst Norge, Testarena Kongsberg By&Lab og Applied Autonomy.
- 3) **Simulering og pilotering av transportflyten gjøres tidlig** slik at aktørene får best mulig kjennskap til hvordan man oppnår ønsket effekt av automatiseringen og elektrifiseringen av transporten. Simuleringen har også som formål å bidra til god

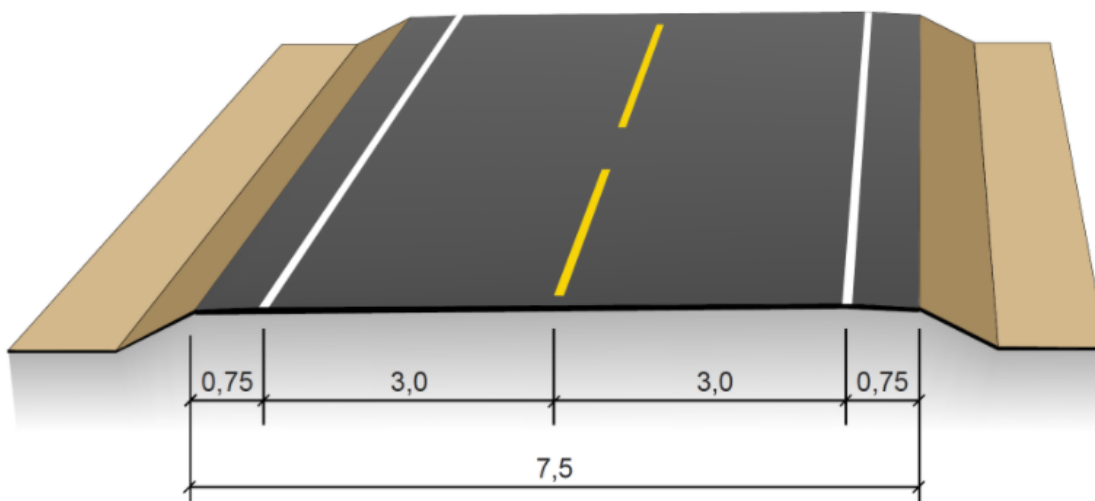
arealutnyttelse på mellomlagre. Simuleringene vil hensynta forventede volumer av transport. Denne er planlagt igangsatt våren 2022 av Universitetet i Sørøst Norge i samarbeid med piloteringsløpet. Første delresultat vil foreligge mai/juni 2022.

- 4) Pilotering av digital samhandling, og energieffektivisering i anleggsfasen er et mål for prosjektet slik at man tidlig kan bygge erfaring.
- 5) Automatiseringen av transport, lagring, trafikkregulering, lasting og lossing skal kunne defineres som delsystemer som kan piloteres stegvis og med økt kompleksitet. All pilotering kan ikke foregå på vegen mellom Arendal Havn og Eyde Energipark, da veien ikke er bygget når piloteringen gjennomføres.

4.4 Planlagt veginfrastruktur og mulige problemstillinger

Veistandarden som er planlagt lagt til grunn for transporten mellom Arendal havn og Eyde Energipark er basert på [Håndbok N100 Veg- og gateutforming](#). Er denne standarden forenlig med ambisjonen om Elektrisk Autonom veg er spørsmålet som adresseres her.

 Figur 3.8 — Tverrprofil Hø2 (mål i m).



Standarden skal ivareta kjøretøytype modulvogntog med følgende egenskaper

- Lengde 25,25 m
- Bredde 2,60 m
- Svingradius 13,5 m

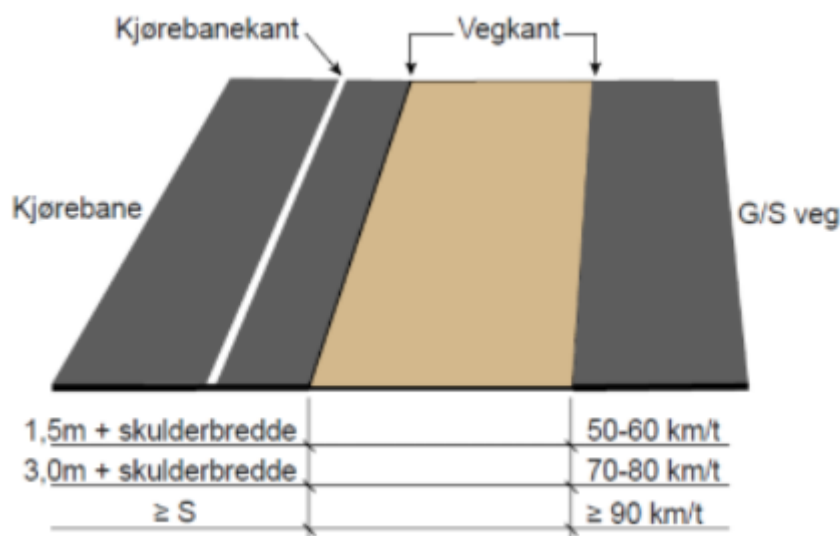
Standarden som er lagt til grunn har følgende premisser

- Dersom ÅDT > 1000, og potensialet for antall gående og syklende langs vegen overstiger 50 i et normaldøgn eller strekningen er skoleveg, skal det etableres egen parallelført gang- og/eller sykkelveg eller være tilbud for gang- og sykkeltrafikken på lokalt vegnett.
- Dersom det er vanskelig å få til en egen gang- og/eller sykkelveg og der hvor ÅDT < 4 000, kan skulderen utvides til 1,5 m på begge sider. Utvidet skulder skal ikke brukes på strekning definert som skoleveg.
- Vegen skal belyses dersom ÅDT > 1 500.

- Tunneler skal utformes med tunnelprofil T9,5. Tunnelprofil T8,5 kan benyttes når $\text{ÅDT} \leq 1\,500$. Eventuell gang- og sykkelveg gjennom tunnel skal utformes med tunnelprofil T11,5GS.
- Mellom gang- og/eller sykkelveg og kjøreveg skal det være trafikkdelers med bredde 3 m ved fartsgrense 70 og 80 km/t, og 1,5 m ved fartsgrense 50 og 60 km/t. Mindre bredde kan benyttes dersom det settes opp rekkverk.

Kap 3.3.8 Rekkverk ved langsgående gang-/sykkelveg:

- Rekkverk skal benyttes langs kjørebanelen når avstanden mellom kjørebanelokant og gang- og/eller sykkelvegkant er mindre enn minsteavstandene gitt i tabell 3.6:
- Man kan gå ned til 1,5 m avstand ved bruk av rekkverk.



Problemstillinger veistandarden kan gi for elektrisk autonom veg

Autonome kjøretøy har en sikkerhetssone rundt kjøretøyet som skal sikre at kjøretøyet reduserer hastigheten, eller stopper om objekter kommer innenfor disse sonene. Sonene utvides når hastigheten øker. De viktigste sonene er foran og på sidene av kjøretøyet.

Når avstanden er stor frem til et objekt, er det vanskeligere for kjøretøyet å fastslå objektet er i kjøretøyetets eget kjørefeltet, eller i motgående kjørefelt med dagens teknologi. Denne usikkerheten økes med høyere hastighet. Når alle kjøretøy kan samhandle mellom hverandre ved hjelp av V2X standarden, vil de kunne formidle sin egen posisjon, hastig og kjøreretning til kjøretøy rundt seg. Sikker trafikkavvikling med V2X forutsetter at alle kjøretøy har dette, og at kommunikasjonen er sikker. Autonome kjøretøy vil i første omgang måtte legge til grunn sannsynlighet for hvor andre kjøretøy befinner seg. Tar vi med forholdet at autonome kjøretøy aldri skal være skyld i en ulykke påvirker dette hastigheten kjøretøyet kan benytte, og sikkerhetsavstandene. Økt hastighet kan oppnås med fysiske barrierer til andre trafikkantgrupper, forbikjøring forbudt og dobbel sperrelinje.

Sikkerhetssonene til autonome kjøretøy varierer fra produsent til produsent av kjøretøyene og er ikke standardisert, eller tatt inn i veistandarden. Dette innebærer at ulike kjøretøy kan opptre ulikt dersom et objekt befinner seg innenfor sikkerhetssonen. Noen vil stoppe helt,

andre vil redusere hastigheten mens noen ville kunne foreta en sikker unnamanøver. Det mest utfordrende er om gående og syklende er innenfor sikkerhetssonene, da disse har en ulik forutsigbarhet i forhold til hvordan de vil kunne opptre. For å sikre en effektiv og sikker trafikkavvikling er det ikke ønskelig at myke trafikkantgrupper kan benytte vegen.

Autonome kjøretøy kjører automatisk på den kjørelinjen de er opplært til å kjøre på. Kjørelinjen kan variere med 1 til 2 centimeter. Dette skaper større slitasje på vegen, ikke minst med tyngre kjøretøy som akselerer, eller bruker kraft mot underlaget opp en bakke. Det er ikke laget noen standard for at kjøretøyene skal bevege seg med en større variasjon enn dette. Pilotprosjektet ber derfor om at infrastrukturen bygges for kunne tåle en større slitasje.

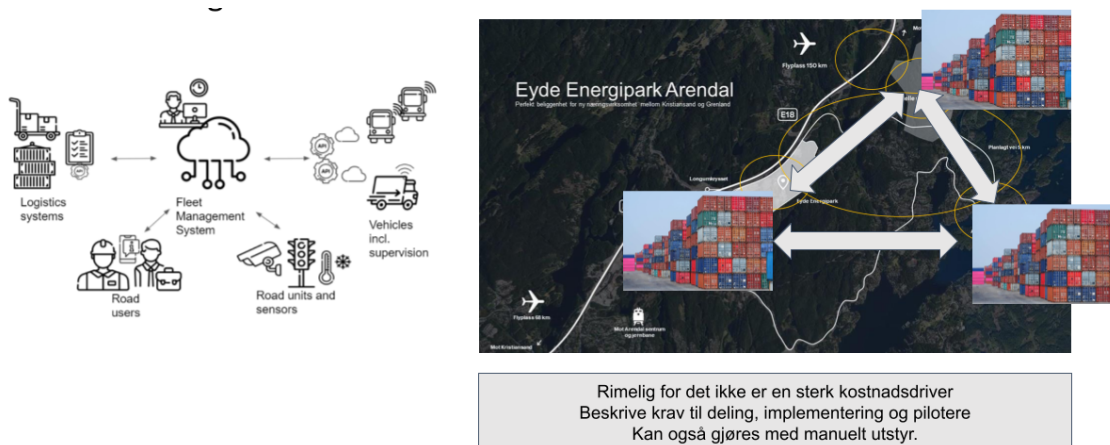
Kjøretøyet benytter ikke GPS med korreksjon som verktøy for å vite sin posisjon, men flere sanseintrykk for å være sikker på at kjørelinjen er lik fra gang til gang. I dårlig vær vil sanseintrykket fra synssansene (LIDAR og Video) til kjøretøyet være svekket. Her kan infrastrukturen avhjelpe, men det er ikke nok med malte striper som også er borte i snøvær. Digital infrastruktur midt i vegen og på siden av vegen vil kunne hjelpe kjøretøyet i slike situasjoner. Derfor er det bedt om at legges trekkerør i veginfrastrukturen hvor man kan trekke kabel til slik infrastruktur om det skulle bli et behov for dette.

5 Oversikt over delsystemer på et overordnet nivå

Uavhengig av om kjøretøyene er manuelt opererte, eller automatiserte kreves det datadeling mellom aktørene for å oppnå en kostnadseffektiv logistikk. Datadeling innebærer ikke at alle operasjoner foregår i et system, men at systemer som ivaretar en operasjon kan utveksle strukturerte data med andre relevante systemer.

Etablering av utveksling av data mellom aktørene kan starte før de autonome kjøretøyene er på plass og krever ikke at den nye transport- og lagring infrastrukturen er etablert.

Delingen av data vil kunne bidra til at man lettere får bedre energiutnyttelse på kjøretøyene, fordi transporten kan optimaliseres og får last begge veier mellom Arendal havn, Eyde Energipark og Helle Næringsområde. Et kjøretøy som ikke har last fra Eyde, vil også generere mindre energi nedover til havnen, enn en kjøretøy med last. Tabellen i avsnitt 5.1 beskriver delsystemer på overordnet nivå. Hvert delsystem i tabellen vil igjen kunne bestå av delsystemer. For å ikke øke kompleksiteten unødige, har vi valgt å ikke beskrive delsystemene nedbrutt i underliggende delsystemer.



Figur 3: Illustrasjoner av akørene og delsystemene.

5.1 Tabell med delsystemer

Delsystem
Autonom maskin regulert ved den nye forordningen til EU omtalt i avsnitt 4.1 Bruk av autonome maskiner og kjøretøy.
Autonomt kjøretøy regulert av Lov om utprøving av selvkjørende kjøretøy
Logistikksystem er et system som forteller hvor last står, hvordan lasten skal ivaretas, om det er farlig last, og hvor transportoppdrag planlegges og følges opp. Logistikksystemene er ikke ansvarlig for å gjennomføre selve transporten, men sikrer at rekkefølgen på transport oppdragene er riktig.
Transportsystem - Flow Management
Vegbrukere
Infrastruktur
Manuelt kjørte kjøretøy

5.2 Bruk av autonome maskiner og kjøretøy

For å ta i bruk maskiner og kjøretøy, må maskinen være CE godkjent, og kjøretøy være typegodkjent. Slike godkjenninger finnes ikke enda for autonome kjøretøy. I Norge har vi en Lov og forskrift for utprøving av selvkjørende kjøretøy. Denne kan brukes både for kjøretøy og maskiner som er autonome inntil det finnes en CE godkjenning for autonome maskiner, og en typegodkjenning for autonome kjøretøy.

Anleggsmaskiner reguleres av maskinforskriften. Denne er nå under revisjon og vil bli erstattet av en ny forordning. Europakommisjonen ønsker at Europa skal sette en global standard for bruk av kunstig intelligens, og presenterer verdens første rettslige rammeverk for å regulere teknologien. Forordningen benytter en risikobasert tilnærming, og graderer

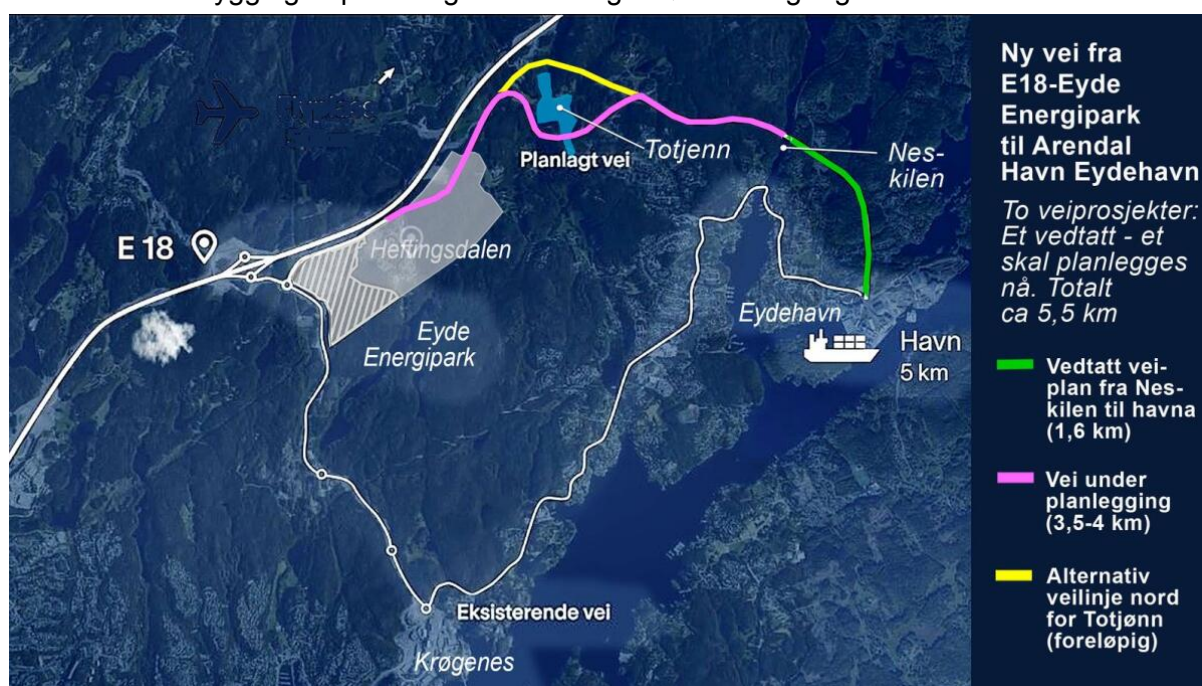
AI-systemer fra uakseptabel risiko (forbudt) til minimal risiko (omfattes ikke av de nye reglene).

[En ny regulering som skal erstatte dagens maskindirektiv er underutarbeidelse i EU.](#)

Mens AI-forordningen omfatter sikkerhetsrisikoene ved AI-system, skal den nye maskinforordningen sørge for en sikker integrering av AI-systemer i maskinene. 4.1 Tabell som forklarer aktørene og delsystemene

6 Pilotering i anleggsfasen

Figur 4 viser den planlagte vegtraseen som skal bygges mellom Arendal havn og Eyde energipark. Den grønne linjen er på 1,4 kilometer og er så langt vedtatt bygd og finansiert. Det er i denne byggingen piloteringen kan foregå i første omgang.



Figur 4 Første byggefase av veg mellom Arendal havn og Eyde energipark er planlagt bygd.

7. Overordnet prosjektplan

Aktivitet	Q1-22	Q2-22	Q3-22	Q4-22	23	24
Søknad til klimatsats om pilotering i anleggsfasen (Arendal kommune)						
Beregning og simulering av logistikk ved arbeidsgruppe og USN. Detaljerings av use cases som piloteres i autonom logistikk, samt 2 samarbeid innenfor autonom varelogistikk. (Applied Autonomy)						
Forberedelser til pilotering i anleggsfasen						
Samarbeid 1 med aktører som prøver autonom logistikk i logistikkflyt. Digital informasjonsflyt.						
Samarbeid 2 med aktører som prøver autonom logistikk i logistikkflyt.						
Klargjøring for første autonome operasjon i Arendal						