

100326

Tema: Hovedtema for seminaret blir Intelligente transportsystemer (ITS), KI og selvkjørende kjøretøy. Programmet for MoST-seminaret den 10. mars 2026 i Trondheim fokuserer på intelligente transportsystemer (ITS) og selvkjørende kjøretøy, med innlegg fra representanter fra Statens Vegvesen, NTNU, Vy, Størdal Kommune og Ruter.

Kl.	Tema	Ansvarlig
09:00-09:15	Velkommen og hva er nytt fra MoST	Agnar Johansen
0915-10:00	Hvordan jobber Statens Vegvesen med ITS? <ul style="list-style-type: none">○ Risikobilde og utfordring	Tomas Levin (Statens Vegvesen)
10:00-10:15	Pause	
10:15-11:00	Løypemelding fra Ph.d. studenter <ul style="list-style-type: none">• Automatisk deteksjon av hull i veien (pothole detection) ved bruk av punktskydata• What AI drivers can tell us about traffic risk in urban environments	Kristin Eggen (NTNU) Florian Wintel (NTNU)
11:00-11:45	Autonomous Driving in Simulated and Real-World Environments	Frank Lindseth (NTNU)
11:45 - 12:30	Lunsj	
12:30-13:15	Autonomous Buss - erfaring fra Stavanger	Kai Kristoffersen (Vy)
13:15-14:00	Løypemelding fra Ph.d. studenter: - Erfaring med å jobbe med SVV med kommunene og Fylkeskommune	

	<ul style="list-style-type: none"> • How we work with students in EIT course in NTNU in MoST living lab setting? <ul style="list-style-type: none"> ◦ Using Tomtom Speed Data in Transport Model: A more realistic mode choice prediction? 	Aashish Adhikari (NTNU) Zakiya Aryana Pramestri (NTNU)
14:00-14:15	Pause	
14:15-14:35	Erfaring med selvekørende busser fra Oslo	Bjørn Oscar unander (Ruter)
14:35-15:00	Erfaringer pilotprosjekt lade/dockingstativ og soneparkering for elsparkesykler (Samarbeid AtB, Dott, Standab AB og Stjørdal kommune.)	Jørgen Slettvoll Tellefsen (Stjørdal kommune)
15:00	Tid for diskusjon og refleksjon	Agnar og Jardar

Referat most-seminar

Hvordan jobber Statens Vegvesen med ITS (Intelligente TransportSystemer)?

Tomas Levin introduserte om avhengigheter som nye smarte transportsystemer.

Te sentrale elementer kommer opp: lokasjon, kommunikasjon, og menneskelig og maskinlesbar infrastruktur. Med sikkerhetssituasjonen vi har i dag er det stor sannsynlighet for forstyrrelser i de systemer som kan styre infrastrukturen og det som ruller oppå den.

Dersom kommunikasjon (satelitt) blir avbrutt har dette konsekvenser over et bredt felt av områder; direkte, indirekte og bakenforliggende. Dette gjelder for eksempel friksjon, navigasjon, vedlikehold, trafikkinformasjon, telenett og kraftforsyning etc. Det blir vanskelig å benytte infrastrukturen; det blir vanskelig å tilrettelegge for bruk av den; og det kan gjøres mye ugagn med sentrale deler av samfunnsinfrastrukturen.

SVVs svar på dette har vært å lage verdens største åpne jammin, spoofing (forfalskning eller narring) og meaconing (rekringkasting) testområde, på Andøya. Sist år var det 400 ulike aktører som deltok på eventen som ble arrangert. Hva og hvorfor gjorde så SVV

dette? Alle nye teknologier som tas i bruk gir fantastiske muligheter; men også økte sårbarheter. Mer informasjon på jammertest.no

AI har blitt benyttet en del i det siste for å undersøke hvorvidt og i hvilken grad signaler blir påvirket. En utfordring per nå er at lab-tester og lab-utviklede modeller i ikke tilstrekkelig grad svarer ut den virkelige verdens kompleksitet.

Et annet spørsmål som kom opp under diskusjonen var spørsmålet om backup; svaret fra Levin er at uten backupsystemer bør man ikke stole fullt ut på for eksempel selvkjørende biler eller busser. Det kom også spørsmål om utfordringer knyttet til for eksempel veipricing, hvor muligheten for juks kan være ganske lønnsomt. Svaret fra Levin her er at en kombinasjon av datakilder må til for å gjøre systemer robuste.

Automatisk deteksjon av hull i veien

Kristin Eggens presenterte resultater fra en studie knyttet til hull i veien. Hull i veier kan skade kjøretøy etc., mens manuell inspeksjon av veibanen er svært kostbart. Automatiserte systemer, i dette tilfelle basert på punktskydata. Punktskydata er mindre sårbart enn andre automatiserte systemer, typisk basert på bilder.

Maskinlæringssystemer skiller gjerne mellom tradisjonell maskinlæring (ML) og dyp læring (DL). Det som er funnet er at de fleste som arbeider med punktskydata arbeider med DL; men Kristin har funnet at for enkle problemer kan tradisjonell maskinlæring vær tilstrekkelig. Testene viser at ML er bedre til å finne hull, mens DL er bedre til å unngå «false positives».

Know when you don't know – what AI-drivers can tell us about traffic risk in urban environments

Florian Wintel forklarte hvordan uklare omstendigheter (lys, trafikk, fart, kompleksitet etc.) kan gjøre det vanskelig for autonome systemer å fungere i kjøretøyer. Spørsmål som da kommer opp er hvordan man forstår disse omstendighetene, mer presist, hvordan man forstår usikkerheten som kommer opp i slike systemer. Og ikke minst, hva skjer med agenten man har identifisert usikkerhet. Noen sentrale poenger: Vi kan fange usikkerhet i end-to-end autonom kjøring. Usikkerhet i agentens input resultater i uenighet i hvilke planleggingsalternativer agenten velger. Spørsmålet som gjenstår for Florian er å overføre innsiktene fra lukket forskningskontekst til den virkelige verden.

Autonomous Driving in Simulated and Real-World Environments

Frank Lindseth presenterte en kort oversikt over konsepter, trender og utfordringer. En grunnleggende innsikt er at det er vanskelig å konkurrere med en våken, kompetent menneskelig sjåfør. Et problem her er at mange nettopp ikke er det. Ulykkestall verden over viser at ikke alle sjåførere er det.

Autonomi har imidlertid en del nøkkelutfordringer. En autonom bil må forstå trafikkmiljøet rundt seg, predikere hva som vil skje og velge en trygg handling i sanntid. Videomodeller er viktige, noe som kan vises i en analogi med språkmodeller. I slike modeller går man fra ord til neste og, mens man i videomodeller går fra bilder til neste bilde (frames). Hva er de store utfordringene? Blant annet å generalisere til nye miljøer; håndtere edge cases og sjeldne hendelser; foreta sikkerhetsverifisering; og fylle Si,2Real-gapet.

Mye handler om planlegging. Man må skjønne hva som skjer i den tiden man opererer i – og hvordan man skal planlegge fremover.

Lindseth presenterte forsøksbilen, hvor autonom kjøring prøves ut under norske forhold. En av de tiltenkte nisjene som bilen er tiltenkt å prøve ut var autonomi under norske vinterforhold. Veldig lite av den autonomien som finnes i dag ville for eksempel fungere i en verden som plutselig en dag var fylt av snø.

Utfordringene florerer i grensesnittet mellom hardware og software. Leverandører som forsvinner er en. Begrensninger i møtet mellom simulerte og reelle miljøer er en annen.

How a traditional PTO approaches autonomy

Kai Kristoffersen fra Vy, presenterte Vy (tidligere NSB) som den nordiske transportaktøren det er. Mye av det de arbeider med handler om å være med på å endre, eller å bli endret. Autonomi er en av de sakene som kan endre den verden vi ser på i dag. Selvkjøring er det Vy arbeider mest på nå. Det trengs mobilitet for de som ikke kan sikre mobilitet selv; det trengs mer mobilitet for pengene; og man må forholde seg til en mangel på bussjåfører. Samtidig er det slik at teknologien er på vei, og det er etterspørselen også. Spørsmålet er om aktørene her er klare.

Vy startet i 2017 med små autonome busser («toastere»); fra 2023 er det arbeidet med større busser; og fra 2027 ser man frem mot kjøring uten sjåfør. Økonomien i det hele ligger i at man ikke trenger å ha sjåfør tilstede. En del av bildet er å finne ut av hvordan man skaper synergier mellom faste ruter og bestilte turer (on demand).

Pilot 1 beskrevet er fra Stavanger (2022-23), med lav hastighet; Pilot 2 også fra Stavanger, med sentrumsrute og fart opp mot 40km/t. Pilot 3 ble lagt på fem kilometer dedikert bussvei, med bussprioritet ved lyskryss. Kristoffersen viste hvordan utprøving av bussene ved utfordrende situasjoner viste at teknologien nå er moden for innfasing.

Konklusjonen er at selvkjørende busser har utfordringer, men er klare til å rulles inn på enkeltstrekninger. Det er på sitt vis enklere enn å kjøre biler, siden bussene nå går i helt fastsatte ruter.

Hvordan vi jobber med studenter i EiR-emne ved NTNU?

Aashish Adhikari rapporterte fra Ekspert i Team (EIT)-kurset TBA 4860 som MoST er hovedansvarlig for. Arbeidsmetodikk aktører bringer utfordringer, studentene utforsker

og analyserer problemene, løsninger, konsepter eller prototyper utvikles, og aktører får nye ideer og innsikt. Han presenterte konsepter som har kommet fra de ulike studentgruppene holdt i kurset over de siste tre år.

For aktører som deltar med utfordringer de trenger å få sett på kommer det ferske perspektiver, tidlig innovasjon og konsepter etc. ut fra dette. Visjonen for fremtida er å klare å knytte seg til flere bedrifter/byer/aktører og nye utfordringer.

Spørsmål om kom opp under presentasjonen dreide seg blant annet om eierskap til produktene som skapes i denne prosessen; om hvem som eier data som brukes; om hvilke bruksrettigheter som lages; og hvordan initiativene skal videreføres.

Using Tomtom Speed Data in Transport Model: A more realistic mode choice prediction?

Zakiya Aryana Pramestri presenterte en vei mot en digital tilling for urban transportplanlegging. Digitale tvillinger må – skal de fungere – forstås som en representasjon av virkeligheten, og i lys av transportplanleggeres behov. Et mål har vært å samkjøre digitale tvillinger med transportplanleggeres behov. Problemer med dagens løsning (RTM) er at estimert reisetid ikke fanger forsinkelser, og dynamiske trafikkmønster. Dette betyr at de er for optimistiske for bilreiser; samtidig som de er mindre sensitive til ikke-bilbasert trafikk. Zakiya gikk så videre til å vurdere hvordan TomTom speed data kan forbedre dette inntrykket. Hovedkonklusjonen er at TomTom har potensiale til å fintune modeller i urbane områder. TOMTom fanger bedre trafikkdynamikk, men skulle vært bedre kalibrert i urbane områder for å fange fakta på bakken.

Selvkjøringspiloten i Groruddalen.

Bjørn Oscar Unander fra Ruter fortalte om selvkjørende busser i Oslo. Privatbilismen utfordrer bærekraften i storbyregionen; over flere år frem til 2025 gikk trafikkøkning først og fremst på gange og sykkel, nå utfordres dette.

Hovedbudskapet er at teknologien er her; og nå søker vi å sære oss hvordan disse tjenestene passer inn i kollektivsektoren. Ruter har kjørt piloter siden 2018; den første bussen er allerede på teknisk museum. Selvkjøringspiloten man kjører nå er i Groruddalen og syd i Lørenskog. Teknologien er så langt ikke moden nok til å unngå å ha sjåfør bak rattet.

EU-prosjektet ULTIMO har bidratt med midler inn i prosjektet; Oslo er et av tre områder som brukes til pilotering. Tydelig konsentrasjon av reiser rundt kollektivtransport, kjøpesenter etc. Vintertestning har også foregått; som Unander sier, verden tror at det egentlig er umulig å kjøre selvkjørende biler i snøvær, men erfaringene viser at det er fullt mulig. Det har nå kommet seks nye Volkswagen ID bzz ti selvkjøringspiloten; bedre kjøretøy skal gjøre at piloten skal fungere bedre.

Avgjørende for at konseptene skal lykkes fremover er måten teknologien tas i bruk på, at teknologi gjøres tilgjengelig, at nye forretningsmodeller utvikles, og at bileierskap og atferdsendringer kan utvikles videre.

Erfaringer pilotprosjekt lade/dockingstativ og soneparkering for elsparkesykler

Jørgen Slettvold Tellefsen bidro med erfaringer fra prøveperioder 2023-. målet er å evaluere hvordan elsparkesyklene kan bidra til bedre mobilitetstilbud. Noen konklusjoner først:

- Elsparkesykler har blitt en suksess på Stjørdal.
- Politisk nivå har ikke blitt involvert
- Tett dialog med aktører har vist seg særs viktig.
- Det må vurderes løpende hvilke datamengder som systemet (les: kommunens) er i stand til å analysere.
- Marked og økonomi i en liten by er komplekst.
- Sette krav til reguleringsverktøy: Alle aktører må forholde seg til NIVEL som verktøy

StandAB: det oppsto etter hvert et behov for å regulere parkering bedre i sentrum og viktige knutepunkt. GPS er ikke nøyaktig nok. Det var utfordrende å finne punkter for utplassering/ladestasjoner. 9 stasjoner ble etablert i Stjørdal. Det ble ekstremt raske resultater. Økende bruk og brukere etter regulering.

Sammenlignet med andre forsøkskommuner i Trøndelag – Malvik, Melhus – lykkes Stjørdal bedre, trolig mest på grunn av sentrum og sentrumsfunksjoner. Konklusjonen fra Stjørdal er at ladestasjonene er det uomgjengelige suksesskriteriet.