

---

# SMART DRIFT

## SLUTTRAPPORT (2022-2023)

---

KAN AUTOMATISERT DATADELING MELLOM ENTREPRENØRER OG VEGEIERE GI MER OG BEDRE DRIFT  
FOR PENGENE, OG FLERE GÅENDE OG SYKLENDE PÅ VINTEREN?

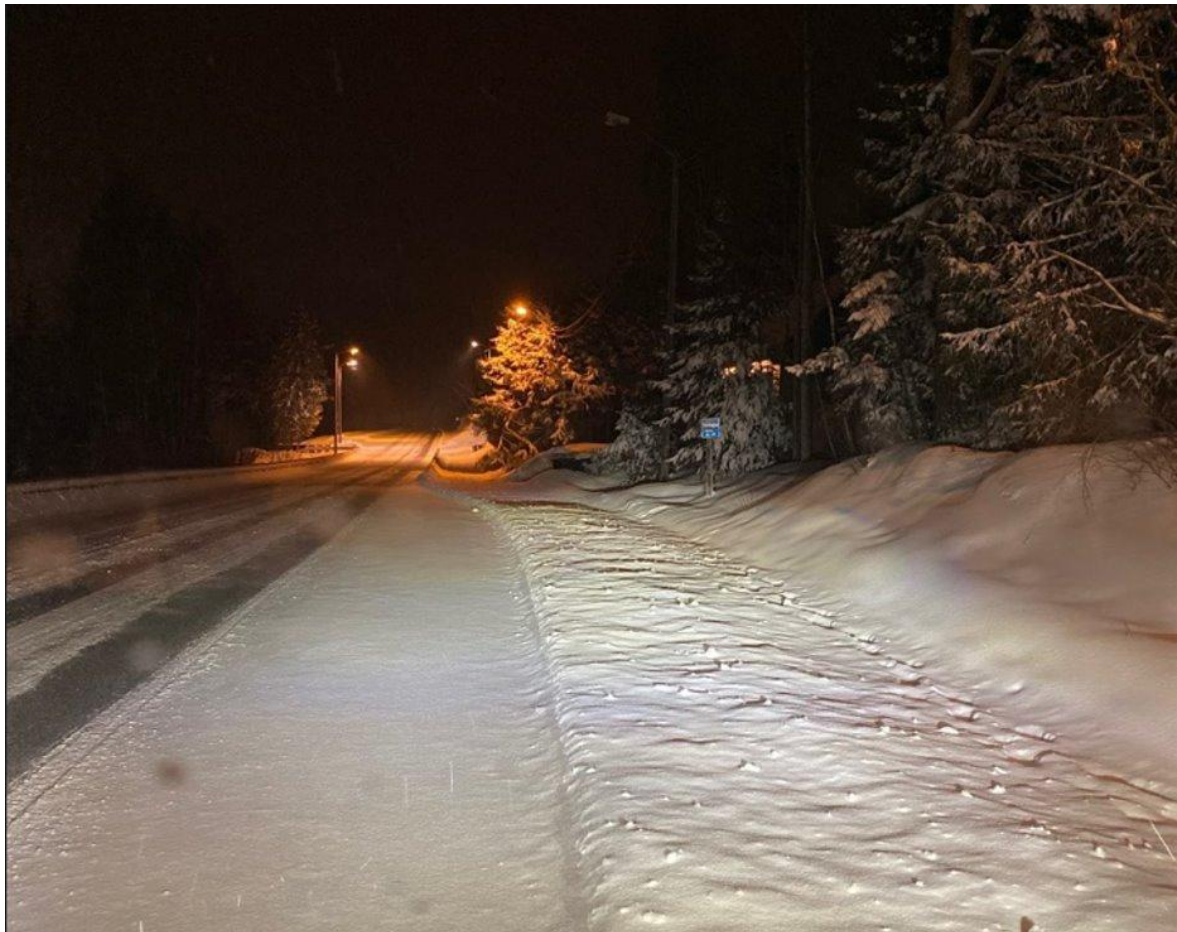


Foto: Morten Fagerås

## Forord

Rapporten bygger på resultater og erfaringer fra Smart Drift-prosjektet som ble gjennomført i perioden 2021-2023.

Målet for prosjektet var:

«Å effektivisere og forbedre driften av gang- og sykkelveier og formidle tilstand om veien til sluttbrukeren».

Behov for å initiere og gjennomføre samarbeid og koordinering på tvers av driftskontrakter mellom ulike vegeiere er et viktig resultat fra prosjektet. Det vi sitter igjen med etter Smart Drift, er at det er et av de første prosjektene hvor verdien av samarbeid på tvers vegeiere har blitt jobbet med og testet i praksis. Hensikten med rapporten er å formidle kunnskap fra prosjektet, og dokumentere grunnlag for videre arbeid i 2023. Rapporten gir en kort introduksjon til prosjektet, identifiserte problemstillinger, beskrivelse av risikoer og resultater. Rapporten avsluttes med en beskrivelse av vegen videre og planlagt workshop i Oslo, høst 2023. Rapporten er utarbeidet av Gunn Drogset fra Applied Autonomy, med innspill og råd fra Elisabeth Skuggevik fra Statens vegvesen og Ingeborg Olsvik fra Viken fylkeskommune. Proactima AS, ved Karianne Haver har skrevet kap. 9.

## Innholdsfortegnelse

|        |                                                                                           |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Sammendrag                                                                                | 7  |
| 2.     | Prosjektbeskrivelse                                                                       | 8  |
| 2.1.   | Prosjektets hensikt og mål                                                                | 10 |
| 2.2.   | Samarbeidsaktører i prosjektet                                                            | 10 |
| 3.     | Definisjoner og forkortelser                                                              | 12 |
| 4.     | Problembeskrivelse                                                                        | 13 |
| 4.1.   | Hypotese                                                                                  | 14 |
| 5.     | Metodikk                                                                                  | 15 |
| 5.1.   | Workshops, arbeidsmøter og webinar                                                        | 16 |
| 6.     | Prosjektgjennomføring                                                                     | 16 |
| 6.1.   | Organisering                                                                              | 16 |
| 6.2.   | Endringer underveis – fra selvkjørende driftsmaskin til samhandling og informasjonsdeling | 17 |
| 7.     | Systemkonfigurasjon                                                                       | 19 |
| 7.1.   | Måling av tilstand på veg                                                                 | 20 |
| 7.2.   | Varsling om driftsbehov                                                                   | 23 |
| 7.3.   | Registrering av tiltak                                                                    | 23 |
| 7.4.   | Koordinering av rydding                                                                   | 25 |
| 7.5.   | Deling av data                                                                            | 26 |
| 7.5.1. | Datadeling til og mellom de profesjonelle aktørene (B2B)                                  | 27 |
| 7.5.2. | Datadeling til åpen publikumsnettside (B2C)                                               | 30 |
| 8.     | Pilotering                                                                                | 31 |
| 8.1.   | Teststrekning – Konnerudgata                                                              | 32 |
| 8.2.   | Gjennomføring                                                                             | 34 |
| 8.3.   | Resultater                                                                                | 35 |
| 8.3.1. | Snøsensor                                                                                 | 35 |
| 8.3.2. | Brøytereregistrering                                                                      | 37 |
| 8.3.3. | Varsling                                                                                  | 38 |
| 8.3.4. | Publikumsløsningen                                                                        | 38 |
| 8.3.5. | Koordinering og arbeidsprosesser                                                          | 38 |
| 9.     | Risikovurdering                                                                           | 39 |
| 9.1.   | Introduksjon                                                                              | 39 |
| 9.1.1. | Bakgrunn, formål og omfang                                                                | 39 |
| 9.1.2. | Metode og prosess                                                                         | 41 |
| 9.2.   | Aktørbilde                                                                                | 44 |
| 9.3.   | Verdier som skal beskyttes                                                                | 48 |
| 9.4.   | Identifisere uønskede hendelser                                                           | 48 |

|       |                                                                                                      |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9.5.  | Risikobilde                                                                                          | 50 |
| 9.6.  | Diskusjon / refleksjon                                                                               | 55 |
| 10.   | Læring og videre arbeid                                                                              | 56 |
| 11.   | Referanseliste                                                                                       | 60 |
| 12.   | Vedlegg                                                                                              | 61 |
| 12.1. | Eksterne presentasjoner                                                                              | 61 |
| 12.2. | Underlag læringspunkter                                                                              | 61 |
| 12.3. | Kategorier for konsekvens, sannsynlighet, kunnskapsstyrke og styrbarhet benyttet i risikovurderingen | 63 |
| 12.4. | Introduksjon til Dmaze                                                                               | 64 |
| 12.5. | Hvordan bruke Dmaze                                                                                  | 68 |
| 12.6. | Dmaze Interessentanalyse                                                                             | 71 |
| 12.7. | Dmaze Risikovurdering                                                                                | 72 |

## Liste av figurer

|          |                                                                                                                                                                      |    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 1  | Utsnitt fra prosjektfilmen 'Smartdrift Busstopp'                                                                                                                     | 7  |
| Figur 2  | Aktørbilde og systemoppsett i Drammen slik det er i dag                                                                                                              | 14 |
| Figur 3  | Hypotese for bedre koordinering i Drammen                                                                                                                            | 15 |
| Figur 4  | Organisasjon og ressurspersoner i prosjektet                                                                                                                         | 17 |
| Figur 5  | Første målbilde, inkludert selvkjørende snøryddemaskin                                                                                                               | 18 |
| Figur 6  | Smart drift gjennom digitalisering, automatisering og datadeling                                                                                                     | 19 |
| Figur 7  | Plassering av snøsensorer i Drammen ved disse merkene                             | 21 |
| Figur 8  | Montasje av snøsensorer i Drammen sentrum, bilde til venstre (Bjørnstjerne Bjørnsons gt.), og på Konnerud, bilde til høyre (Gramsborgveien) (Foto: Applied Autonomy) | 21 |
| Figur 9  | Ultrasonisk snøsensor                                                                                                                                                | 22 |
| Figur 10 | Monteringskrav til snøsensor                                                                                                                                         | 22 |
| Figur 11 | Eagle dataoverføringsenhet                                                                                                                                           | 22 |
| Figur 12 | Teleskopfeste til snøsensor med dataoverføringsenhet (Foto: Applied Autonomy)                                                                                        | 23 |
| Figur 13 | Dataflyt ved registrering av utført arbeid fra kjøretøy i piloten                                                                                                    | 24 |
| Figur 14 | Sammenhengende turer av målepunktene fra kjøretøyene                                                                                                                 | 25 |
| Figur 15 | App og rapport for koordinering av siste ryddetur                                                                                                                    | 26 |
| Figur 16 | Datadeling mellom de profesjonelle aktørene (rød firkant)                                                                                                            | 27 |
| Figur 17 | Sanntidsmonitor (B2B)                                                                                                                                                | 28 |
| Figur 18 | Rapportmoduler i kart og graf (B2B)                                                                                                                                  | 29 |
| Figur 19 | Datadeling til åpen løsning for gående og syklende (rød firkant) (B2C)                                                                                               | 30 |
| Figur 20 | Nettside for innbyggerne med 'simulerte' data                                                                                                                        | 31 |
| Figur 21 | Geofence-område for avgrensning av datalagring fra kjøretøyene                                                                                                       | 32 |

|                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 22 GS-vei/Fortau som Viken fylkeskommune har ansvar for (hentet fra <a href="https://vikenfk.maps.arcgis.com/">https://vikenfk.maps.arcgis.com/</a> ) .....                        | 33 |
| Figur 23 GS-strekninger som Drammen kommune har ansvar for (rød). Blå strek er tatt ut på grunn av Bane NOR-prosjekt (skisse fra Drammen kommune) .....                                  | 33 |
| Figur 24 Antall syklende og gående sammenlignet med værforhold (Ypsilon bru).....                                                                                                        | 34 |
| Figur 25 Snømåling viser at brøyting er utført rundt 02:35 (UTC) (snøsensormåling til venstre og brøytere registrering til høyre) .....                                                  | 36 |
| Figur 26 Innsikt om brøyting under sensor og store mengder snø fra brøyting på bilvegen .....                                                                                            | 36 |
| Figur 27 Snøsensor på Konnerud 2023-02-01 med brøytekan som siger inn i målefeltet (Foto: Applied Autonomy) .....                                                                        | 37 |
| Figur 28 Dmaze for Smart Drift-prosjektet.....                                                                                                                                           | 40 |
| Figur 29 SIITS rammeverk for risikostyring for komplekse sosiotekniske systemer.....                                                                                                     | 42 |
| Figur 30 Interessentmatrise for Smart Drift-prosjektet.....                                                                                                                              | 46 |
| Figur 31 Systemforståelse som inkluderer selve Smart Drift-systemet og prosjektmålene, aktørbildet / interessentgruppene, fare- og trusselbildet, samt verdiene som skal beskyttes ..... | 49 |
| Figur 32 Risikomatrise for Smart Drift-prosjektet – trusler.....                                                                                                                         | 51 |
| Figur 33 Risikomatrise for Smart Drift-prosjektet – muligheter .....                                                                                                                     | 51 |
| Figur 34 Skisse for etablering av nye prosjekter.....                                                                                                                                    | 57 |
| Figur 35 Veggen videre: Driftskontrakter.....                                                                                                                                            | 58 |
| Figur 36 Veggen videre: Bestillerkompetanse .....                                                                                                                                        | 59 |
| Figur 37 Veggen videre: Forretningsmodeller .....                                                                                                                                        | 60 |
| Figur 38 Dmaze oppsummert.....                                                                                                                                                           | 65 |
| Figur 39 Arkitekturskisse for Dmaze .....                                                                                                                                                | 67 |
| Figur 40 Sikkerhet i Dmaze .....                                                                                                                                                         | 67 |
| Figur 41 Dmaze startside .....                                                                                                                                                           | 68 |
| Figur 42 Navigering og utfylling av informasjon for en risikovurdering i Dmaze.....                                                                                                      | 69 |
| Figur 43 Navigering og utfylling av informasjon for en interessentanalyse i Dmaze .....                                                                                                  | 70 |

## Liste av tabeller

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Tabell 1 Samarbeidsaktører i prosjektet.....                 | 11 |
| Tabell 2 Definisjoner og forkortelser .....                  | 12 |
| Tabell 3 Prosess for gjennomføring av risikovurderingen..... | 43 |
| Tabell 4 Deltakere i risikovurderingen.....                  | 43 |
| Tabell 5 Interessentkategorier .....                         | 45 |
| Tabell 6 Aktøroversikt for Smart Drift-prosjektet .....      | 46 |

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabell 7 Risikoregister for Smart Drift-prosjektet, fargekode på Dmaze ID korresponderer med trusler og muligheter over .....                                                           | 51 |
| Tabell 8 Risiko som ble foreslått ved bruk av Dmaze AI-funksjonalitet, men ble vurdert ivaretatt eller slått sammen med andre risiko i risikoregisteret for Smart Drift-prosjektet..... | 53 |
| Tabell 9 Konsekvenskategorier.....                                                                                                                                                      | 63 |
| Tabell 10 Sannsynlighetskategorier .....                                                                                                                                                | 64 |
| Tabell 11 Kunnskapsstyrke .....                                                                                                                                                         | 64 |
| Tabell 12 Styrbarhet.....                                                                                                                                                               | 64 |

## 1. Sammendrag

Smart Drift-prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom vegeierne Statens vegvesen, Viken fylkeskommune og Drammen kommune, entreprenørene Vaktmesterkompaniet og Aktiv Veidrift, kommunesamarbeidet Buskerudbyen og systemleverandøren Applied Autonomy.

Hensikten med prosjektet har vært å effektivisere prosesser knyttet til vinterdrift, spesielt på fortau og gang- og sykkelvei for å bedre forholdene slik at flere velger å sykle og gå hele året og å få mer vinterdrift for pengene.

Prosjektet har satt søkelys på å etablere og pilotere en digital datadeling på tvers av aktører, kontrakter og syklende og gående for å gi bedre innsikt, koordinering, ressursutnyttelse og informasjon om pågående og gjennomførte vinterdriftstiltak

Videoen i denne [lenken](https://vimeo.com/808606889/c066637cc5) (<https://vimeo.com/808606889/c066637cc5>) beskriver problemstillingen som det ble laget løsning for på pilotstrekningen i Konnerudgata i Drammen.



Figur 1 Utsnitt fra prosjektfilmen 'Smartdrift Busstopp'

Prosjektet har identifisert en rekke utfordringer og muligheter for forbedringer knyttet til vinterdrift som går både på tvers av vegeiere, på tvers av entreprenører og innad hos den enkelte entreprenør. Ofte er det flere vegeiere og entreprenører med underleverandører som har ansvar for en og samme vei, for eksempel har fylkeskommunen ansvar for bilvei og holdeplasser, mens kommunen har ansvar for fortau og gang- og sykkelveg langsmed bilveien. Videre har kommunen og fylkeskommunen ulike kontrakter med tilhørende krav og terskelverdier for når det skal brøytes og gjøres tiltak og det er ingen krav til koordinering og kommunikasjon mellom entreprenørene og/eller underleverandørene for når det er brøytet/gjort tiltak etter en værhendelse. Ofte resulterer dette i at det brøytes snø over på gang- og sykkelvei som kanskje nettopp er blitt brøytet og entreprenøren må gjøre jobben to ganger.

Det er også vanskelig for gående og syklende å planlegge en reise når de ikke vet om det er brøytet eller strødd og om det er trygt å gå/sykle. Prosjektet ønsket derfor også å lage en løsning for å formidle status på tiltak til gående og syklende. Det ble derfor laget en første versjon av en nettløsning som viser status på tiltak.

Prosjektet har gitt mye innsikt og læring på tvers av teknologiske løsninger og arbeidsprosesser. Erfaringen har vist at det å etablere løsningene, innarbeide endrede arbeidsprosesser og å gjennomføre piloter på en vintersesong er for liten tid. Derfor anbefales det å ha prosjekter som minst går over to sesonger. I arbeidet med å jobbe med de tekniske løsningene for å sette i gang piloten, ble en rekke barrierer identifisert som trenger avklaringer før løsningen kan skaleres. Dette går blant annet på dataeierskap og lisensiering samt krav til utstyr på kjøretøy, temaer som driftskontraktene bør adressere. For å utforme en løsning som samler inn og deler data på tvers av kontrakter, så mangler det i dag insentiver og forretningsmodeller for dette.

Utfra funnene i Smart Drift-prosjektet er det identifisert tre hovedområder som må utforskes videre for å få ytterligere effekt av prosjektets idé:

- driftskontrakter
- bestiller kompetanse
- forretningsmodeller.

Høsten 2023 arrangeres det en workshop med aktører hvor funnene vil presenteres og videreføres med mål, gevinster og forslag til finansiering for nye prosjekter.

## 2. Prosjektbeskrivelse

Smart drift er et prosjekt som ser på mulig effektiviseringsgevinster ved samarbeid og koordinering på tvers av veieiere, entreprenører og driftskontrakter. Prosjekt som har som mål å effektivisere og forbedre driften av gang- og sykkelveier og formidle tilstand om veien til sluttbrukeren. Smart Drift-prosjektet er en videreføring av ITS-Pilot 6 i regi av Statens vegvesens ITS-program fra 2020 og 2021. ITS-pilot 6 hadde som mål å utvikle kunnskap og erfaring i forbindelse med samvirkende- og oppkoblede systemer, kombinert med autonome maskiner, kjøretøy og sensorer. Piloten satte søkelys på samspill mellom teknologi og byutvikling. Prosjektet etablerte en metode og et rammeverk som skal gjøre det enklere å ta i bruk autonome, oppkoblede driftsmaskiner.

Smart Drift-prosjektet samler inn og deler data på tvers av veieiere, entreprenører og andre aktører og formidler veitilstand til sluttbrukerne gjennom en nettløsning. De gående og syklende er ikke opptatt av hvem som eier gang- og sykkelveien, men dersom de vet om veien er brøytet eller strødd kan sykkel bli et forutsigbart og foretrukket transportmiddel. Videre bruker prosjektet sensorikk/andre

datakilder for å se om dette kan redusere behovet for utkalling av mannskap, maskiner og kjørte kilometer og å bedre driftsstandarden.

Smart Drift er beskrevet som et FoU-prosjekt i driftskontrakten for Drammen og Kongsberg for 2022-2029, der Vaktmesterkompaniet er valgt som entreprenør.

Prosjektet er et partnersamarbeid mellom Statens vegvesen (SVV), Viken fylkeskommune, Buskerudbyen<sup>1</sup> og Applied Autonomy og finansieres gjennom ITS-programmet til Statens vegvesen, Viken fylkeskommune og Buskerudbyen.

Aktiv Veidrift som er entreprenør for Drammen kommune og Vaktmesterkompaniet som er entreprenør for Viken fylkeskommune, er også med i prosjektgruppa og har bidratt med verdifull innsikt og kompetanse.

Idéen til prosjektet kom opp i forbindelse med Buskerudbyens forhandlinger med staten om ny byvekstavtale uten bompengefinansiering. Det betyr at det blir mindre penger til å finansiere ny dyr infrastruktur og det blir viktig å utnytte eksisterende infrastruktur og kapasitet for å få mer mobilitet for pengene. I forbindelse med grunnlaget for forhandlinger ble det utarbeidet faglige underlag innenfor ulike samferdselstemaer. En av temarapportene handler om ny teknologi og smart mobilitet der mange ulike tiltak er skissert, blant annet idéen til prosjektet Smart Drift.

Det er et nasjonalt mål at flere skal sykle og et mål for Buskerudbyen å få flere til å sykle hele året. Samtidig er det utfordrende å drifte gang- og sykkelveier med god standard om vinteren, i tillegg til at ansvaret for drift og vedlikeholdet av veisystemet, inkludert gang- og sykkelveier, er fordelt på flere veieiere og entreprenører. I dag brukes noen ganger også de samme driftsmaskinene på gang- og sykkelveiene som på bilveiene, noe som fører til mer slitasje etc. [1]. Videre finnes det ikke noen tjeneste der sluttbruker kan finne oppdatert informasjon om tilstand på gang- og sykkelveien. Det har vært et uttalt behov hos syklende og gående at drift og vedlikehold av gang- og sykkelveier må bedres for at de skal gå og sykle mer, særlig om vinteren [2] og [3]. Oppdatert informasjon om veitilstanden er viktig for at gående og syklende skal oppleve forutsigbarhet når de skal prioritere gange og sykkel som transportmiddel. Videre er det viktig å se reisekjeder i sammenheng slik at bytter av transportmiddel blir så smidig som mulig.

---

<sup>1</sup> Buskerudbyen er et samarbeidsprosjekt mellom Lier, Drammen, Øvre Eiker og Kongsberg kommuner om klimavennlig areal og transportutvikling. Se [buskerudbyen.no](https://buskerudbyen.no) for mer informasjon.

## 2.1. Prosjektets hensikt og mål

Prosjektet skal ha søkelys på kompetanse-, system- og tjenesteutvikling som fanger opp samspillet mellom «drift, teknologi, brukere og byutvikling». Arbeidet skal blant annet:

- Bygge kunnskap om Drift og vedlikehold hos veieiere og entreprenør på områdene autonome driftsmaskiner, kjøretøy og tilhørende systemer
- Bygge kunnskap hos entreprenører, veieiere og andre aktører for datafangst og deling av data på tvers av veieiere, entreprenører og med sluttbrukere
- Teste ut driftsmaskin(er) koblet med sensorer og driftssystemer for å effektivisere driftsprosessen
- Høste erfaringer og kunnskap med å innlemme prosjektet som FoU-prosjekt som del av driftskontrakten som Vaktmesterkompaniet har fått tildelt på oppdrag for Viken fylkeskommune for Drammen og Kongsberg for 2023-2029

Prosjektets mål er at dette FoU-prosjektet bidrar til konkret kunnskap om punktene over og dermed hva som må til innen standardisering, drift og informasjonsdeling for å få flere til å sykle hele året.

Vår hypotese er at:

***God og forutsigbar fremkommelighet på gang- og sykkelveier hele året vil få flere til å sykle.***

## 2.2. Samarbeidsaktører i prosjektet

Tabell 1 viser en oversikt over samarbeidsaktørene i prosjektet.

Tabell 1 Samarbeidsaktører i prosjektet

| Aktør                  | Rolle                                     | Prosjektrolle                        |
|------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| Statens vegvesen (SVV) | Vegeier/ Byggherre                        | Prosjektpartner                      |
| Viken fylkeskommune    | Vegeier/ Byggherre                        | Prosjektpartner                      |
| Buskerudbyen           | Kommunesamarbeid/<br>Sykkeltilrettelegger | Prosjektpartner                      |
| Vaktmesterkompaniet AS | Entreprenør                               | FoU-kontrakt med Viken fylkeskommune |
| Applied Autonomy AS    | Leverandør                                | Prosjektpartner, produktutvikler     |
| Entur                  | Leverandør                                | Prosjektdeltaker                     |
| Drammen kommune        | Vegeier/Byggherre                         | Prosjektdeltaker                     |
| Aktiv Veidrift AS      | Entreprenør                               | Prosjektdeltaker                     |
| Proactima AS           | Leverandør                                | Risikoanalyse av prosjektet          |

### 3. Definisjoner og forkortelser

Tabell 2 Definisjoner og forkortelser

| Hva          | Forklaring                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AI           | Artificial Intelligence (kunstig intelligens)                                                                                                                                                                             |
| API          | API står for Application Programming Interface, og er et definert programmeringsgrensesnitt som brukes for å utveksle digital informasjon og aktivere funksjonalitet mellom to forskjellige systemer eller applikasjoner. |
| ATM-utvalget | Den øverste politiske styringsgruppen i Buskerudbysamarbeidet. Ordførerne, samt ledere av statsetatene, utgjør styringsgruppen, som kalles ATM-utvalget (Areal-, transport- og miljøutvalget).                            |
| B2B          | Business to Business: Løsninger for profesjonelle aktører som sluttbrukere                                                                                                                                                |
| B2C          | Business to Customer: Åpne løsninger for publikum som sluttbrukere                                                                                                                                                        |
| Dmaze        | Dmaze er en digital samhandlingsløsning for risikoanalyse og risikostyring                                                                                                                                                |
| FoU          | Forskning og Utvikling                                                                                                                                                                                                    |
| GeoJSON      | Et åpent standard dataformat for å representere enkle geografiske egenskaper og tilhørende attributter                                                                                                                    |
| GPS          | Global Positioning System                                                                                                                                                                                                 |
| GPT          | Generative Pre-trained Transformer                                                                                                                                                                                        |
| GS-veg       | Gang- og sykkelveg                                                                                                                                                                                                        |
| ITS          | Intelligente transportsystem (ITS) er et samlebegrep for bruk av ny teknologi i transportsektoren for å gjøre transportsystemene sikrere, mer effektive og mer bærekraftig                                                |
| ORL          | Organisational Readiness Level. Sier i denne sammenhengen noe om en organisasjons modenhet for å innovere på teknologi og arbeidsprosesser                                                                                |
| SaaS         | Software as a service (programvare som tjeneste)                                                                                                                                                                          |

| Hva        | Forklaring                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SIITS      | Sårbarheter i intelligente transportsystemer (SIITS) er et treårig forskningsprosjekt som Proactima leder, som ser på sårbarheter i fremtidens digitale og autonome mobilitetssektor. Se <a href="https://siits.no">siits.no</a> for mer informasjon.                    |
| Skyløsning | Skyløsning eller skytjeneste (engelsk: cloud computing) er en samlebetegnelse på alt fra dataprosessering og datalagring til programvare på servere som er tilgjengelig fra eksterne serverparker tilknyttet internett.                                                  |
| SVV        | Statens vegvesen                                                                                                                                                                                                                                                         |
| TRL        | Technical Readiness Level. Sier noe om modenheten på en teknolog eller et produkt                                                                                                                                                                                        |
| xFlow      | xFlow er en skydataplattform utviklet av Applied Autonomy, som er brukt som løsning i dette prosjektet for å prosessere, visualisere og dele data mellom aktørene for innsikt og mulig koordinering. Systembeskrivelse for xFlow-applikasjonene finnes i kapittel 7.5.1. |

## 4. Problembeskrivelse

I et vegsystem i et geografisk område er det sannsynligvis flere vegeiere (kommunen, fylkeskommunen, staten, private) og flere entreprenører som opererer parallelt. De har separate kontrakter, ulike systemløsninger og forskjellige måter å innhente informasjon om tilstanden på bilveg og fortau og gang- og sykkelveg. I dag brukes en kombinasjon av værmelding, værstasjoner fra SVV, meldinger fra postbud/bussjåfører eller at driftspersonell kjører ut til de ulike rodene for å sjekke forholdene visuelt. Denne informasjonen deles ikke mellom de ulike aktørene, så i praksis kan det hende at den samme jobben gjøres flere ganger i samme område. Det at vegene skal være mest mulig fremkommelig når folk flest skal benytte seg av dem, betyr at mye av sjekkeaktiviteten må foregå på natta.

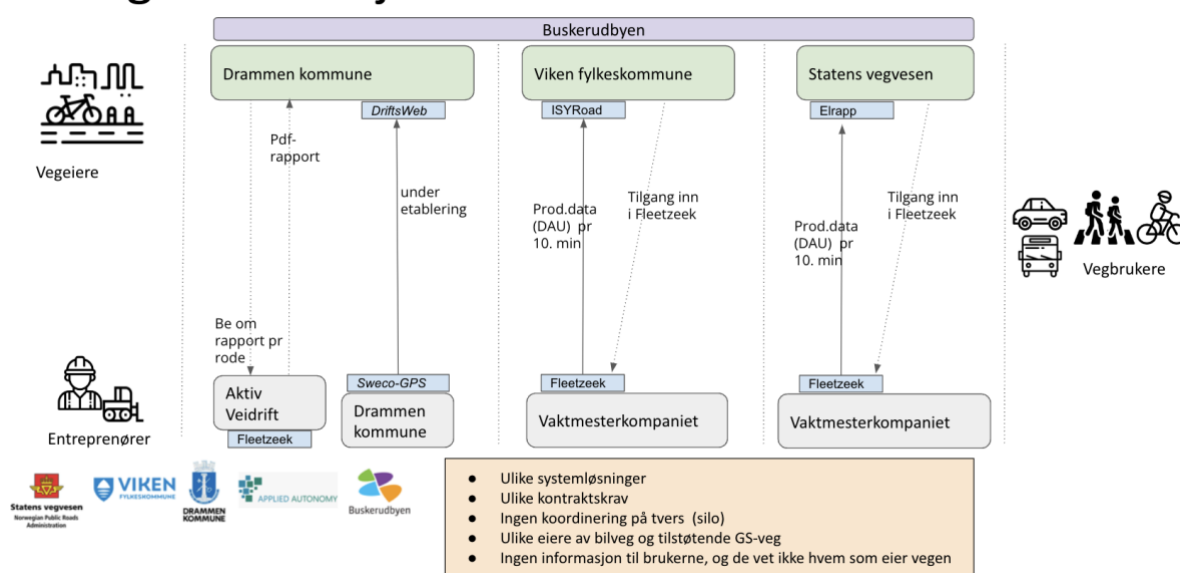
De som bruker veiene, har lite kjennskap til hvem som er ansvarlig for driften og kjenner heller ikke til krav og rutiner. Det ender ofte med klager og spørsmål.

Figur 2 viser hvordan aktørene i Drammen forholder seg til hverandre. Både vegeiere og entreprenører forholder seg til forskjellige tekniske løsninger og det er ingen informasjon som går på tvers av kontraktene. Disse løsningene er benevnt som Fleetzeek, Driftsweb, Sweco, ISYRoad, Elrapp i figuren, og betegner enten tekniske løsninger på kjøretøyene og/eller løsninger for driftssentralen.

Planlagt og gjennomført brøyting skjer separat innen de enkelte kontraktene. Det gjør at brøyting innen et område med flere kontakter ikke koordineres og sees i sammenheng.

Det betyr at brøyting som gjennomføres innenfor en kontrakt kan være best mulig ut fra den ene entreprenøren og vegeiers krav i kontrakten, men ikke for vegsystemet/roden som helhet der det ofte er flere veieiere og entreprenører som deler ansvaret for fortau/gang- og sykkelveg og bilveg mellom seg gjennom ulike kontrakter.

**Hadde man sett de ulike kontraktene med tilhørende områder samlet ville nok brøytingen blitt gjennomført på en annen måte. Den totale fremkommeligheten ville blitt større hvis disse aktørene tok hensyn til konsekvensene for andre aktører ved brøyting.**



Figur 2 Aktørbilde og systemoppsett i Drammen slik det er i dag

#### 4.1. Hypotese

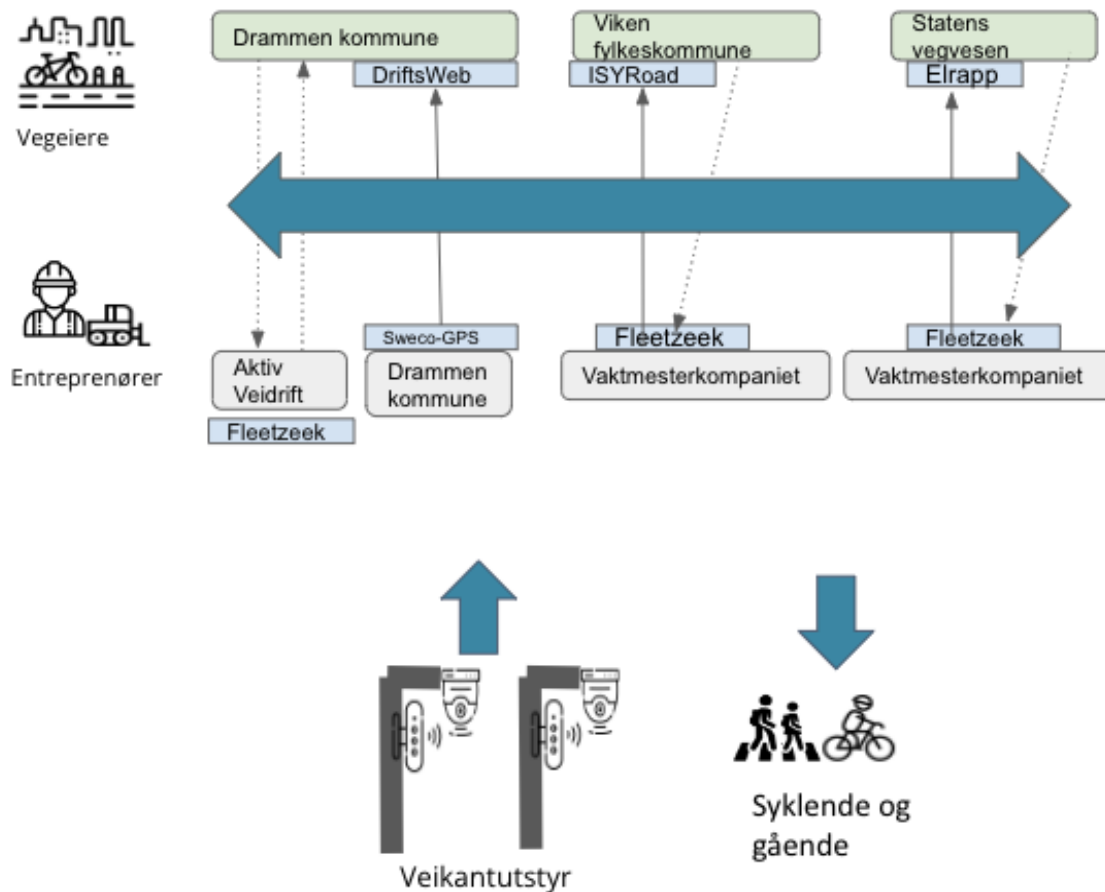
I Smart Drift-prosjektet ønsker vi å sjekke ut følgende hypotese:

Kan en automatisert prosess med deling av digitale data mellom:

- entreprenør og vegeier (kontrakt)
- ulike vegeiere
- ulike entreprenører
- entreprenører og vegbrukere (syklende og gående)
- vegkantutstyr og entreprenører
- vegkantutstyr og vegeiere

gi bedre innsikt i driften, bedre koordinering, færre kjørte kilometer og større forståelse og forutsigbarhet for innbyggerne? Kan det gi mer og bedre drift for pengene slik at flere vil sykle og gå på vinteren?

Figuren under indikerer mer koordinering på tvers i tillegg til bruk av samme vegkantinformasjon og felles tilgjengeliggjøring av status ut til de syklende og gående i Drammen.



Figur 3 Hypotese for bedre koordinering i Drammen

## 5. Metodikk

Design Thinking er en systematisk metode som setter brukerne i fokus og hvor vi kan gruppere stegene som iterativt gjennomløpes:

- **Identifisere** – kartlegge oppgaven, avklare rammebetingelsene, skape engasjement og forankring hos aktørene
- **Innsikt** – Hva er brukerne opptatt av? Hva er behovene og hvilke muligheter kan det representere?
- **Ideer** – Gitt mulighetsområdene som er avdekket, hvilke ideer kan dette frembringe?

- **Iverksette** – Hvilke ideer er mest aktuelle å teste ut? Prototype, teste og få tilbakemeldinger før videreutvikling og ferdigstilling

Metoden ble brukt til å finne ut hvilke deler av målbildet som gir verdi og hvilke barrierer eksisterer for å få det til. Prosjektet har tilgang på mange ulike relevante aktører gjennom prosjektgruppen som har hatt jevnlige arbeidsmøter med spesifikke temaer. I tillegg har det vært gjennomført fysiske seminarer og et webinar hvor eksterne aktører har blitt invitert til å jobbe med ulike relevante problemstillinger. Pilotering av ideene er gjort i et avgrenset område for å redusere kompleksiteten ift. barrierene som ble identifisert.

### 5.1. Workshops, arbeidsmøter og webinar

Problemstillingene berører mange ulike aktører som har sine erfaringer og behov i forhold til vinterdrift. Det ble raskt klart at det var behov for å bruke tid på å forstå hverandres ståsted både på kort og lengre sikt for å avdekke hvilke muligheter og barrierer hypotesen frambringer. Følgende workshops, arbeidsmøter og webinarer er arrangert gjennom prosjektet:

- Startworkshop 6. juni 2022 i Drammen
- Månedlige fysiske heldags arbeidsmøter for prosjektgruppen i Drammen
- Prosjektmøter hver 14. dag på Teams
- Underveis-webinar 26. april 2023 på Teams
- Proactima risikovurdering 10. mai 2023 i Drammen

I tillegg er det planlagt en sluttworkshop i september 2023 i Oslo.

## 6. Prosjektgjennomføring

### 6.1. Organisering

Prosjektet er et partnersamarbeid mellom Statens vegvesen, Viken fylkeskommune, Buskerudbyen og Applied Autonomy, og finansieres gjennom ITS-programmet til Statens vegvesen, Viken fylkeskommune og Buskerudbyen. Statens vegvesen og Viken fylkeskommune har samarbeidet om

prosjektledelsen, mens Applied Autonomy har hatt ansvaret for leveransene av de tekniske løsningene for pilotering.

**Styringsgruppe:**

Trond M. Anderesen - Avdelingsdirektør Teknologi Drift og vedlikehold, Statens vegvesen  
 Trond Holtvedt - Leder Drift og Vedlikehold, Viken Fylkeskommune  
 Olav Madland - Daglig leder, Applied Autonomy AS  
 Gro R. Solberg - Leder Mobilitet og Samfunn, Viken Fylkeskommune  
 Alberte Ruud - Leder Buskerudbysektariatet  
 Per Einar Pedersli - Sjefsingeniør, Leder av ITS-programmet, Statens vegvesen

**Prosjektgruppe:**

Prosjektleder Statens Vegvesen: Million K. Weldu (perm), Elisabeth Skuggeveik - Transport og Samfunn, SVV  
 Prosjektleder Viken Fylkeskommune: Ingeborg Olsvik - Mobilitet og Samfunn, Viken Fylkeskommune  
 Gjennomføringsansvarlig: Gunn Drogset - Teknisk leder, Applied Autonomy AS  
 Fagressurser:  
 Trond Solem - Prosjektleder sykkel, Buskerudbysektariatet  
 Kjetil A. Bø - Prosjektleder Drift og Vedlikehold Vest, Viken Fylkeskommune  
 Morten Fagerås - Byggeleder Drift og Vedlikehold Vest, Viken Fylkeskommune  
 Ole Christian Brekke - Prosjektleder, Vaktmesterkompaniet AS  
 Bjørn Christian Westby - Overingeniør Samferdsel, vei og park, Drammen kommune  
 Jan Ask Lervik - Daglig leder, Aktiv Veidrift AS  
 Brede Dammen - Produkteier, Entur  
 Anne Bérand-Andersen - Forretningsutvikler, Entur

*Figur 4 Organisasjon og ressurspersoner i prosjektet*

Aktivitetene i prosjektet ble planlagt og fulgt opp i fire hovedområder:

1. Digital registrering av tilstand på gang- og sykkelveg
2. Bygge digital infrastruktur av oppdatert informasjon og relevante driftsprosesser
3. Dele sanntidsinformasjon og historiske data i piloten på tvers av vegeiere, entreprenører og innbyggere.
4. Lage, pilotere og evaluere arkitektur for deling av data på tvers av vegeiere, entreprenører og innbyggere

## 6.2. Endringer underveis – fra selvkjørende driftsmaskin til samhandling og informasjonsdeling

Ved oppstarten av prosjektet skulle vi også se på hvordan en autonom/selvkjørende snøryddemaskin, kunne supplere og effektivisere vegvedlikehold på gang- og sykkelveg. Den selvkjørende maskinen skulle styres fra et kontrollsenter som skapte beslutningsunderlag basert på digital informasjon fra sensorikk, varsling og predikeringer. Figur 5 viser hvordan målbildet så ut ved starten av prosjektet, der den selvkjørende maskinen kalles ut direkte fra den digitale løsningen, xFlow.



Figur 5 Første målbilde, inkludert selvkjørende snøryddemaskin

Opprinnelig ble Bjørnstjerne Bjørnsonsgate mellom Knoffsgate og Konnerudgata i Drammen valgt som teststrekning for prosjektet. Bakgrunn for valg strekning var at det er en gang- og sykkelvei som er bred og åpen med lite hinder. Det er få på- og avkjørsler. Strekningen inngår ikke som en del av hovedsykkelveinettet, men poenget i første omgang var å få testet mindre driftsmaskiner/brøytemaskin som eventuelt er autonom. Det ble montert snøsensor på strekningen.

Markedet for automatiserte snøryddemaskiner som kan passe inn i et FoU-prosjekt er smalt. Innenfor prosjektets budsjett så var det kun en liten maskin som var på vei ut i det kommersielle markedet. Bjørnstjerne Bjørnsonsgate ble vurdert som uegnet for denne maskinen og vi fant et mer avgrenset testområde, nemlig skolegården på Åssiden videregående i Drammen.

Målet var å finne ut hvordan en slik maskin kunne fungere og finne sin plass og modenhet i aktørbildet og hvilke støttefunksjoner og arbeidsprosesser som måtte tilpasses.

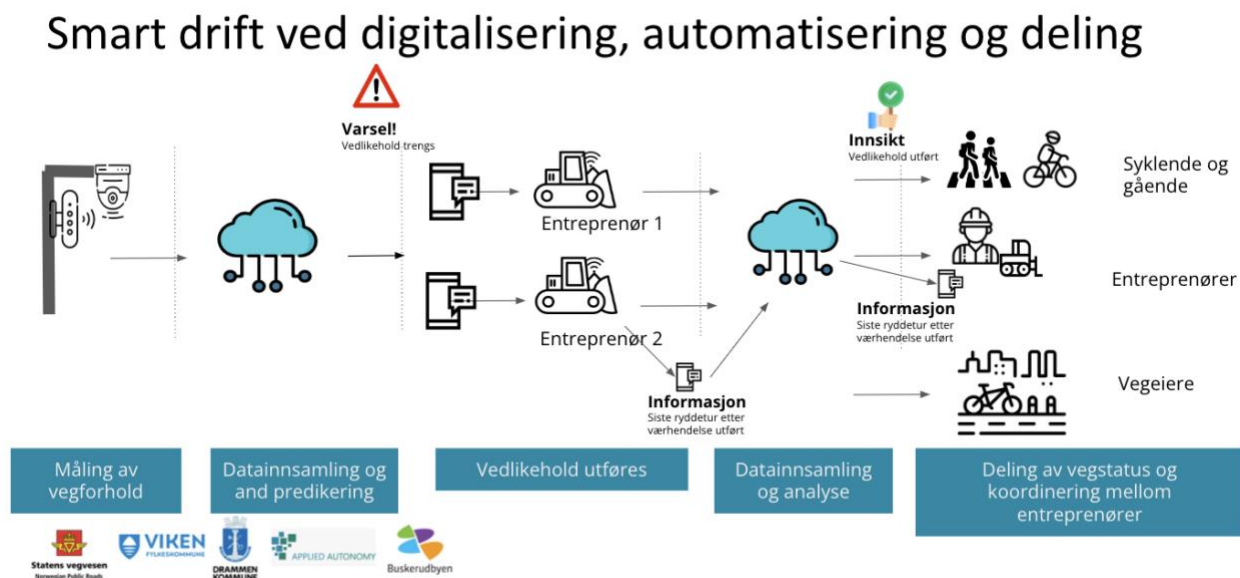
Det viste seg etter hvert at leverandøren av den selvkjørende snøryddemaskinen, Yarbo, ikke kunne lever en CE-godkjent maskin i tide for piloten, og det ble da besluttet at den utgikk fra prosjektet. Gjennom workshopene hadde det også kommet fram at det var andre barrierer og problemstillinger som var mer relevante å utforske nærmere mellom aktørene. Isteden fikk vi med Drammen kommune og deres entreprenør, Aktiv Veidrift, i prosjektet og vi hadde da to entreprenører med forskjellige roder og kontrakter. Fokuset ble da endret til å se på hvordan innsikt om driftsforholdene på de ulike vegeiernes kontrakter kunne brukes til en bedre koordinering mellom aktørene slik at de knappe ressursene kan utnyttes bedre og opplevelsen for de som bruker gang- og sykkelvegene blir bedre og mer forutsigbare. Koordinering og varsling mellom entreprenørene på strekninger hvor de jobber tett inntil hverandre ble satt i søkelyset. Spesielt ble status og koordinering i ryddefasen etter en

værhendelse valgt. Konnerudgata i Drammen har flere utfordringer med trange forhold og lite mulighet for snøopplag når kommunale gang- og sykkelveger og fortau ligger så tett på fylkesvegen. Dette resulterer i at de ikke har noe annet valg enn brøyte snøen over på hverandres vegbane. Mulige gevinster ved datadeling og koordinering av brøyting kan da være: redusert antall kjørte kilometer og dobbeltarbeid.

Videre er også Konnerudgata en del av hovedvegnettet for sykkel i Drammen.

## 7. Systemkonfigurasjon

Hypotesen for prosjektet er at digital måling av vegforhold og gjennomførte tiltak, deling av data mellom de ulike aktørene bidrar til en mer optimalisert gjennomføring av vegvedlikeholdet, og en mer helhetlig tilnærming på tvers av kontrakter. Dette vil igjen medføre færre kjørte kilometer ved at entreprenørene slipper ut å sjekke om det må brøytes eller å kontrollere forholdene), muligheter for koordinering på tvers av entreprenører og trafikanter som får informasjon så de kan velge om de vil sykle eller ikke.



Figur 6 Smart drift gjennom digitalisering, automatisering og datadeling

Figuren viser et bilde for hvordan dataflyten er tenkt løst i dette prosjektet.

**Måling av vegforhold:** Til venstre er det sensorer eller datasystemer som kan si noe om værforhold og snømengde på en gang- og sykkelveg. Disse målesystemene leverer data kontinuerlig til en skyløsning for viderebehandling.

**Datainnsamling og predikering:** Kombinasjon av ulike sensorsystemer gir et bilde på hvordan vegforholdene er på noen utvalgte steder og hvordan det kommer til å utvikle seg framover.

**Varsel:** Ut fra måling av vegforhold, kontraktskravene og/eller informasjon fra andre entreprenører kan man få bedre beslutningsstøtte som brukes til å varsle om at nå er det på tide å dra ut for å brøyte.

**Vedlikehold utføres, Datainnsamling og analyse:** Under tiltak samles nødvendige data digitalt fra kjøretøyene og kan gjøre **Deling av vegstatus** til alle aktørene (vegeiere og entreprenører) i et kart med liten tidsforsinkelse, uavhengig av hvilken leverandør entreprenøren bruker.

**Informasjon og koordinering:** Under værhendelse kjører entreprenøren i syklus, og snø fra bilvegen vil bli brøytet over på GS-veg og omvendt. Etter værhendelse skal ranker og GS-veger ryddes. For å unngå at GS-veg ryddes rett før siste rydding av bilveg, ventes det på beskjed om at dette er gjort gjennom en app. Tilsvarende gis det beskjed om at GS-veg er ryddet en siste gang. Vegeier ser da at entreprenørene har gjort rydding innenfor kontraktstiden og er sikre på at forholdene er bra. Brøytestatusen kan også ses opp mot sensormålinger i området.

**Innsikt for trafikantene:** På en nettside som innbyggerne har tilgang til, kan de se status på GS-vegen. Informasjonen kan de bruke til å planlegge reisen på sykkel eller til fots. Det er bra for miljøet og folkehelsen.

### 7.1. Måling av tilstand på veg

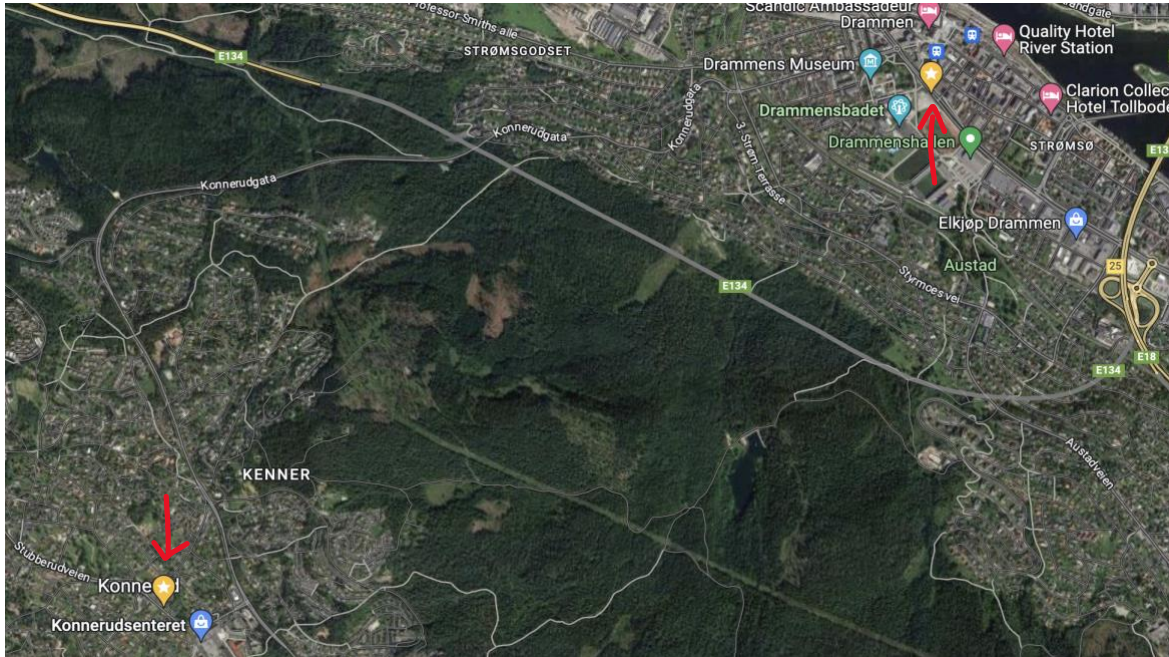
I dag bruker entreprenørene og vegeierne ulike metoder for å sjekke føreforholdene på roden/strekningen de har ansvar for, for å finne ut om det er behov for å brøyte. På større roder kan det være store lokale forskjeller, spesielt om det er store høydeforskjeller slik det er i Konnerudgata i Drammen.

Metodene som brukes i dag kan være:

- Værmelding/Yr.no
- Informasjon fra avisbud og bussjåfører i området (avtalt innmelding, ulike aktører og tidspunkt)
- Entreprenør kjører ekstra turer ut for å sjekke forholdene
- I et bærekraftperspektiv så ønsker man å redusere mengden kjørte kilometer. Kjøring kun for å sjekke forholdene (kontroller), kan reduseres dersom man kan innhente informasjon som sier noe om tilstanden ute på vegen digitalt. Det krever en felles måte å beskrive forholdene på. Værmeldingen gir i dag mest standardisert informasjon for å vurdere vegforholdene på i et område. Det er likevel usikkerhet i et værvarsel når det gjelder tidspunkt, lokale variasjoner og hva det faktisk gjør med forholdene på veien.

I Smart Drift er det montert to ultrasoniske sensorer som måler snødybden på gang- og sykkelveg, en i Drammen sentrum (Bjørnstjerne Bjørnsons gate) og en i høyden på Konnerud hvor det ofte kan snø

når det regner i sentrum. Disse sensorene måler snødybden som ligger på gang- og sykkelvegen til enhver tid, og er et supplement til beslutningen om man må ut å brøyte. Målingene vil også synliggjøre når det er brøytet under dem. Dette kan redusere antall unødvendige turer, noe som er bra for miljøet og entreprenørens økonomi. Vegeierne kan bruke disse målingene til å følge opp at snødybden er innenfor de maksimale kravene i kontrakten.



Figur 7 Plassering av snøsensorer i Drammen ved disse merkene 



Figur 8 Montasje av snøsensorer i Drammen sentrum, bilde til venstre (Bjørnstjerne Bjørnsons gt.), og på Konnerud, bilde til høyre (Gramsborgveien) (Foto: Applied Autonomy)

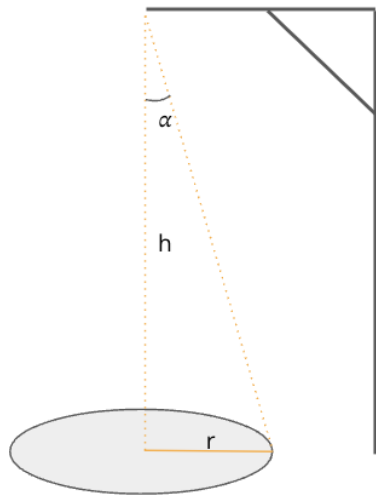
Snøsensordsystemet består av følgende:

- Snøsensor (HRXL-MaxSonar®- WRS™ Series High Resolution, IP67 Weather Resistant, Ultrasonic Snow Depth Sensor) fra MaxBotix med kabel. Dette er en relativt billig sensor.



Figur 9 Ultrasonisk snøsensor

- Sensoren måler i et konisk område med  $\alpha = 11,3$  graders vinkel. Det kan ikke være noen faste installasjoner (stolpe, vegg) i synsfeltet.  
Dvs. radius (r) på bakken [cm]  $\geq \tan(11,3) \cdot h[\text{cm}]$ ,  $h$ =monteringshøyde.



Figur 10 Monteringskrav til snøsensor

- Maksimal monteringshøyde er 5 m og sensoren bør monteres tilnærmet vinkelrett mot bakken
- Eagle dataoverføringsenhet fra Digital Matters



Figur 11 Eagle dataoverføringsenhet

- Innebygd lufttemperatursensor og GPS/GLONASS
- LTE-M/NB-IoT

- 4 stk. 3,6V C batterier, mulig å forberede for ekstern strømforsyning 5-16 VDC
- IP67 vanntett, L183 B145 H40 mm
- Justerbar innfestingsarm til lyktestolpe (170-250 cm). Innfestingsarmen med fester er produsert av Sigdal Mekaniske AS på oppdrag fra Applied Autonomy



Figur 12 Teleskopfeste til snøsensor med dataoverføringsenhet (Foto: Applied Autonomy)

## 7.2. Varsling om driftsbehov

Entreprenørene har kontraktfestet terskelverdier for når det skal brøytes. Ved å kombinere data fra snøsensor, værmelding og siste brøytestatus, beregnes det en snødybde i området. Dersom denne beregningen går over en terskelverdi, så opprettes det en hendelse som lagres i dataskytjenesten, xFlow, hvor den kan hentes ut og eventuelt sendes til entreprenørene på SMS. Det kan da være et bidrag til beslutningsstøtten for de som kaller ut mannskapet for brøyting.

## 7.3. Registrering av tiltak

For å få dokumentert gjennomførte tiltak på en detaljert måte må alle kjøretøyene være koblet mot en enhet som har en lokasjonssporing, for eksempel GPS-mottaker, og være koblet til et sentralt mottakssystem for visning og/eller rapportering.

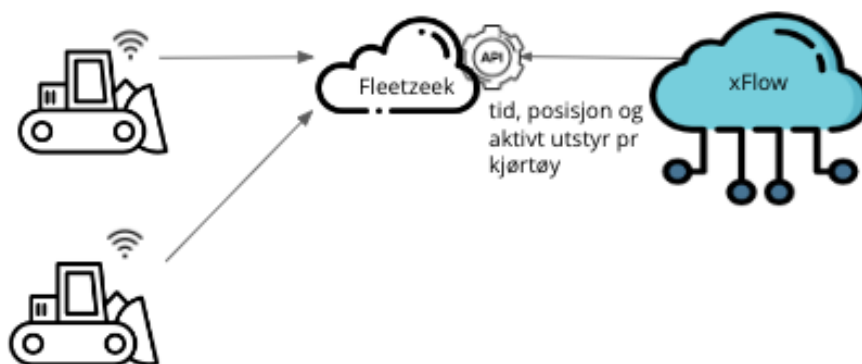
De entreprenørene som deltar i Smart Drift-prosjektet har begge Fleetzeek fra Zeekit AS montert på sine kjøretøy. Systemet registrerer en rekke data fra kjøretøyene og sender dette kontinuerlig til Fleetzeek sin skyløsning for sanntidsvisning og videre bearbeiding. Viken fylkeskommune har i sin driftskontrakt krav til at produksjonsdata skal leveres til deres driftssystem ISY Road på spesifisert format innenfor 10 minutter. Vegeier har også mulighet til å gå inn i Fleetzeek sitt brukergrensesnitt for å se dataene i sin kontrakt i sanntid. Drammen kommune har ikke tilsvarende krav til digital rapportering i dag, men kan be om en pdf-rapport på arbeidet som er utført innenfor en periode for sin

kontrakt. Viken fylkeskommune, Drammen kommune og entreprenørene har bare tilgang til data fra egen kontrakt.

Typiske data som registreres fra Fleetzeek-løsningen er hvor kjøretøyet er og hvilket utstyr (spreader, plog etc.) er aktivt til enhver tid. Automatisk registrering av aktivt utstyr avhenger av hardware på kjøretøyet. Det er flere av de små kjøretøyene som kjøres for Aktiv Veidrift som ikke har en slik integrasjon på sine traktorer, og man får da ikke noe detaljert informasjon om hvilken type arbeid som gjøres eller om kjøretøyet kun er i transport.

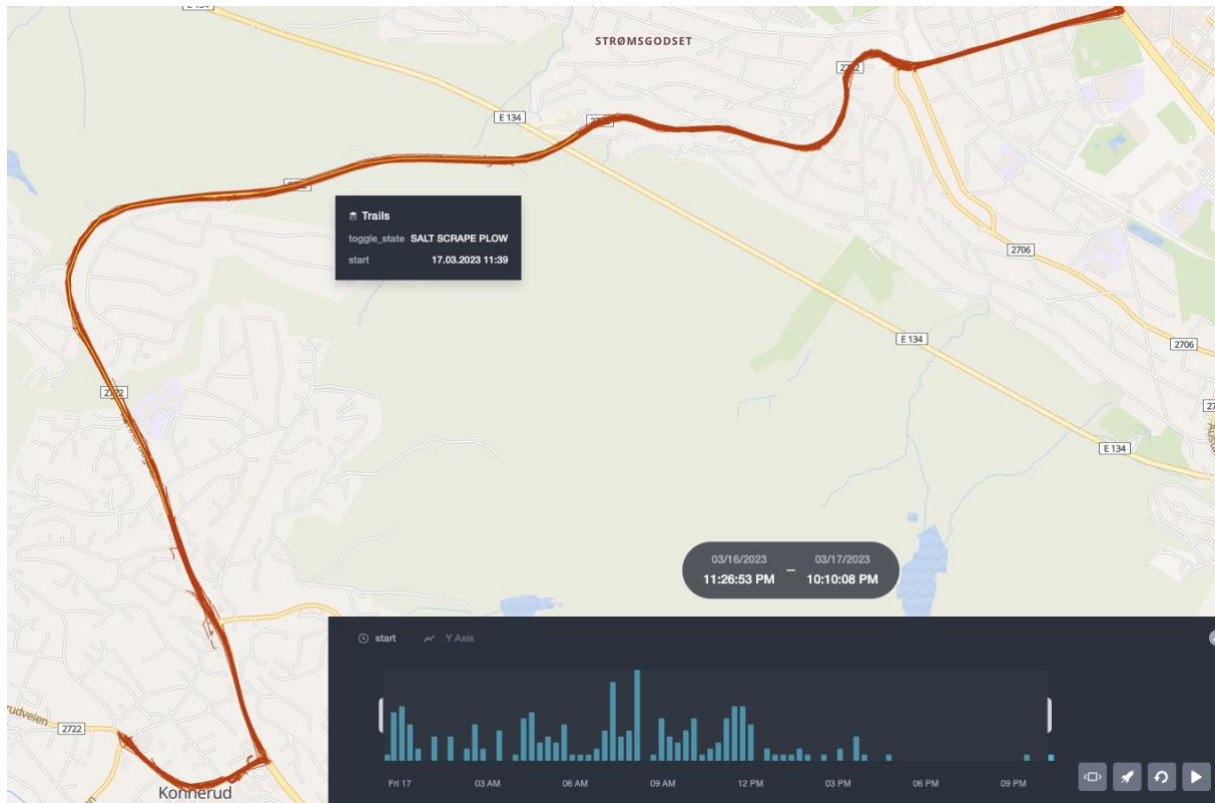
For dette prosjektet satte Zeekit AS opp et dataendepunkt (API) slik at xFlow kan hente prosesserte data fra de to entreprenørene i Drammen. Dataene oppdateres og hentes ca. hvert 10. minutt, og lagres i xFlow og sammenstilles til sammenhengende turer pr kjøretøy i kart-rapportmodulen, se Figur 14. Data fra den definerte pilotstrekningen er tilgjengelig for alle entreprenørene og vegeierne i prosjektet.

Det er viktig å presisere at det for et generelt tilfelle, kunne vært ulike systemløsninger brukt av entreprenørene som alle ble integrert i xFlow-løsningen. xFlow forholder seg til alle typer relevante kjøretøysintegrasjoner og normaliserer data internt på en måte som gjør at løsningen ut til kunder og publikumsløsninger ser like ut. Løsningen skal da kunne håndtere at leverandører bytter registreringssystem.



Figur 13 Dataflyt ved registrering av utført arbeid fra kjøretøy i piloten

Figuren under viser hvordan man kan visualisere datapunktene fra kjøretøysløsningen som et sett av kontinuerlige turer i et kart.

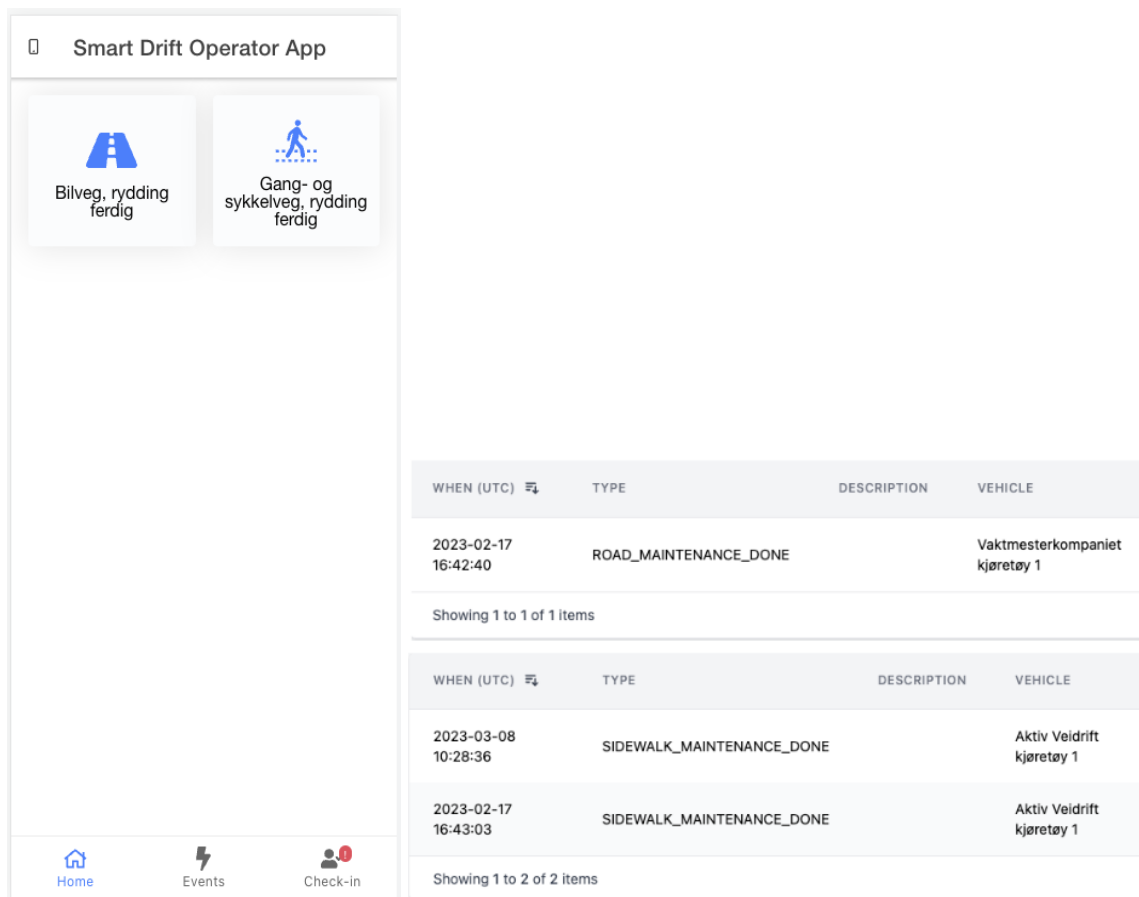


Figur 14 Sammenhengende turer av målepunktene fra kjøretøyene

#### 7.4. Koordinering av rydding

Under en værhendelse, for eksempel at det snør tett, vil entreprenørene jobbe i det som kalles syklus; at de skal kjøre gjennom en rute med en frekvens som er definert av kontrakten uavhengig av snødybden. Det betyr at de jobber så fort de kan og at trafikantene ikke kan forvente at det er perfekte forhold. Men når snøværet gir seg, har entreprenørene en viss tid på å rydde opp i brøytekanter, kryss og gang- og sykkelveger. I områder hvor en entreprenør har ansvaret for bilvegen og en annen for gang- og sykkelvegen, samt at en av aktørene har ansvar for siste opprydding av ranker og snøopplag, kan det være lurt å koordinere ryddingen slik at man får færrest mulige turer.

Smart Drift-prosjektet har laget en enkel app i xFlow, hvor entreprenøren kan varsle om at siste ryddetur på bilveg eller gang- og sykkelveg er utført i denne omgangen. I pilotområdet i Drammen er det kommunen som rydder gang- og sykkelveg, samt i de fleste kryssene, og da kan det være lurt å vente med siste rydding til de har fått beskjed om at fylkeskommunen er ferdig med å rydde bilvegen.



Figur 15 App og rapport for koordinering av siste ryddetur

Hendelsene som registreres kan også tenkes delt som SMS direkte til entreprenøren.

For vegeieren er det også nyttig å se på rapportene for å følge opp at rydding har skjedd innenfor den tiden kontrakten krever.

## 7.5. Deling av data

Det er i liten grad deling av data mellom aktørene i Drammen. Dette gjelder status på utførte tiltak, men også hvordan de innhenter informasjon som brukes til beslutningsunderlag om brøyting er nødvendig. Dette betyr at i områder der to entreprenører opererer så kan det hende at begge kjører ut for å sjekke behovet for brøyting. Kontraktene gir ingen insentiver til at entreprenørene koordinerer ryddejobbene seg imellom eller å få til en helhetlig og gjennomgående brøyting av gang- og sykkelveg hvor det er flere vegeiere som deler ansvaret.

Integrasjonsplattformen, xFlow, fra Applied Autonomy, er brukt som løsning i dette prosjektet for å dele data mellom aktørene for innsikt og mulig koordinering. Løsningen skal vise data på samme måte fra alle entreprenørene uansett om de har ulike driftsløsninger på kjøretøyene sine. Videre deling av data ut fra plattformen skal også være uavhengig av hvilket format dataene kommer inn på.

Forvaltning og deling av data reguleres av eierskap og lisensiering. Det er derfor viktig å avklare hvem som eier dataene og hva som kan deles videre til hvem. For dette prosjektet var ikke dette definert i kontraktene, men det ble enighet om at dersom vi gjorde følgende begrensninger i piloten, så kunne data gjøres tilgjengelig for alle aktørene:

- Datafangsten ble avgrenset til en pilotstrekning (Konnerudgata)
- Ingen persondata skal deles
- Data skal ikke deles i sanntid til publikumsløsningen

### 7.5.1. Datadeling til og mellom de profesjonelle aktørene (B2B)

Både entreprenører og vegeiere fikk tilgang til alle dataene for prosjektet som var integrert i xFlow.



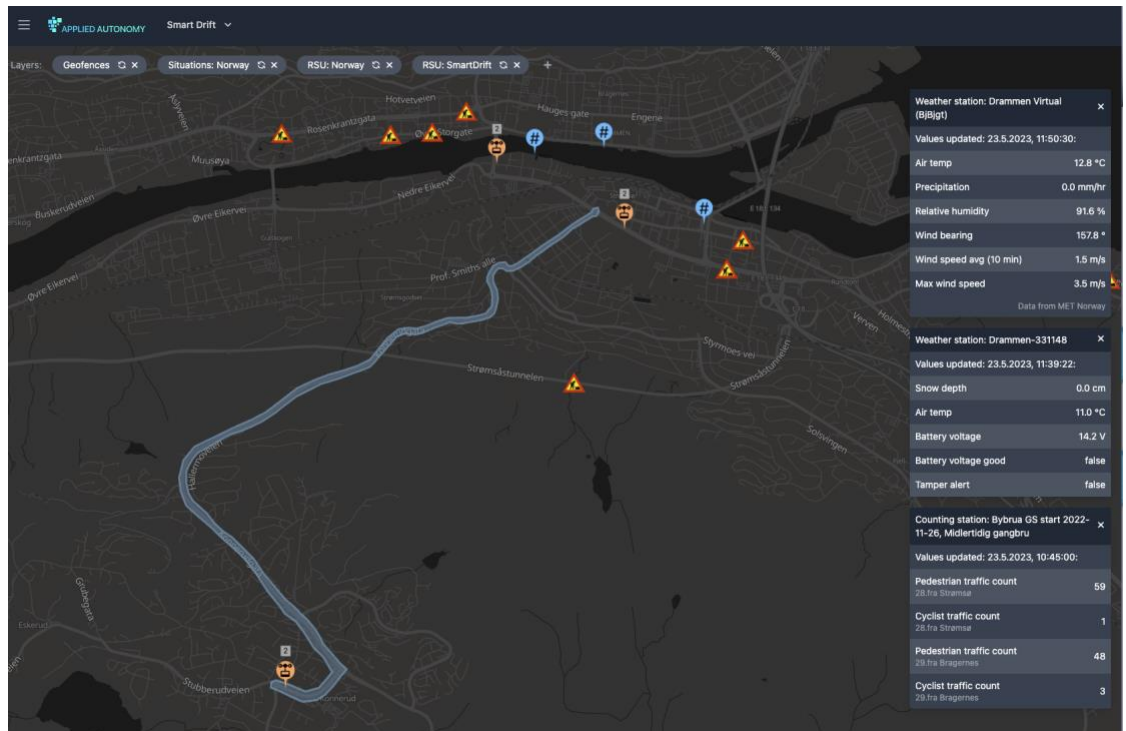
Figur 16 Datadeling mellom de profesjonelle aktørene (rød firkant)

xFlow har tre ulike web-applikasjoner tilgjengeliggjort for prosjektpartnerne:

- **Sanntidsmonitor (Monitor)** - En kartmodul som viser siste data fra en sensor eller et oppkoblet kjøretøy når man trykker på ikonet i kartet. I Smart Drift kan følgende data vises:
  - o siste snømåling
  - o siste værmelding,
  - o siste trafikktillestatus (Viscando)
  - o siste værmåling fra Statens vegvesen for hver av målestasjonene
  - o siste situasjonsstatus (Datex) fra Statens vegvesen
  - o visualisering av geofence-området som er etablert for piloten.

Statens vegvesen, Viken fylkeskommune, Drammen kommune, Applied Autonomy, Buskerudbyen

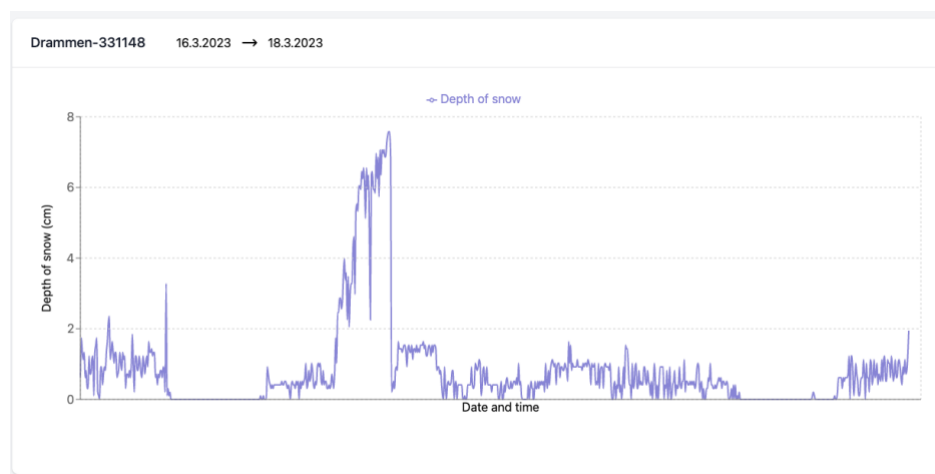
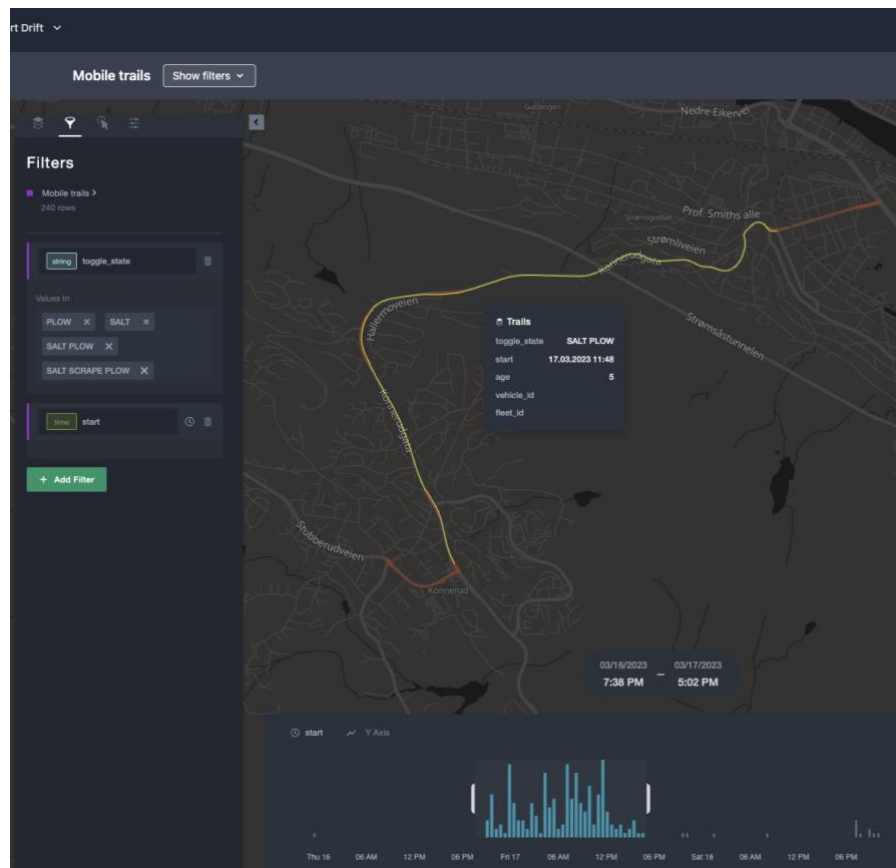
Dersom sanntidsdata fra entreprenørenes kjøretøy hadde vært tilgjengelig, så kunne disse blitt vist og kontinuerlig oppdatert i samme kartet.



Figur 17 Sanntidsmonitor (B2B)

- **Rapportmodul (Console)** – Rapportmodulen viser utvalgte historiske data i kart eller i tabeller og grafer. I rapportene kan man velge den tidsperioden man ønsker å vise dataene for. De rapportene som er tilgjengelig for Smart Drift-prosjektet er:
  - o brøytespor (Mobile trails)
  - o snøsensormålinger (Snow sensors)
  - o trafikanttelling sammenholdt med været (Bicycle weather analytics)
  - o hendelsesrapporter fra operatør app (Events).

Eksempel på rapportvisning i kart og kurve er vist i figuren under. I kartet kan man se hvor og når det er brøytet i Konnerudgata som en linje langs vegen, mens kurven under viser målt snøhøyde i cm under snøsensoren i Drammen sentrum.



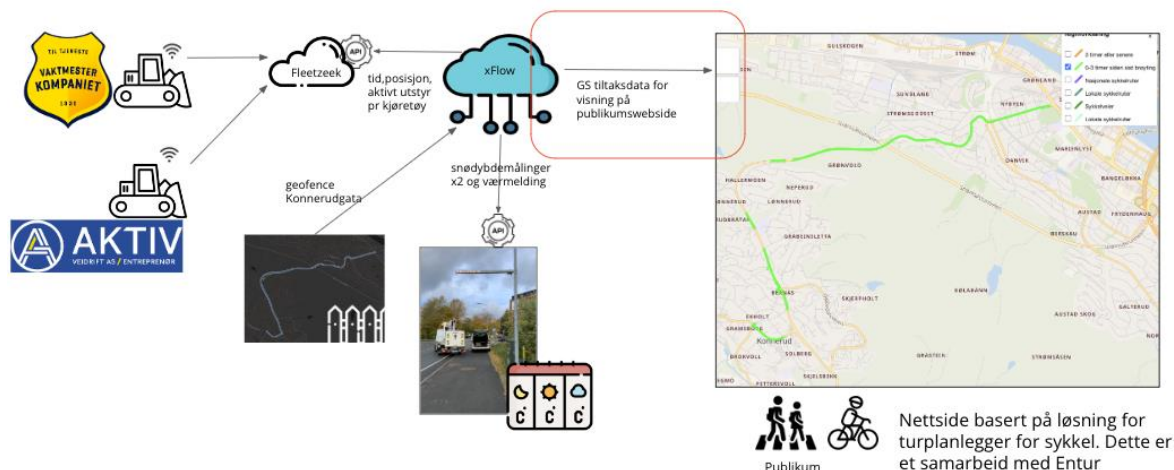
Figur 18 Rapportmoduler i kart og graf (B2B)

- **Operatør-app (Mobile)** – Operatørappen er tenkt brukt av entreprenørene for å varsle hverandre om at de er ferdige med siste ryddetur, se Figur 15.

## 7.5.2. Datadeling til åpen publikumsnettside (B2C)



## B2C Publikumløsning (syklende og gående)

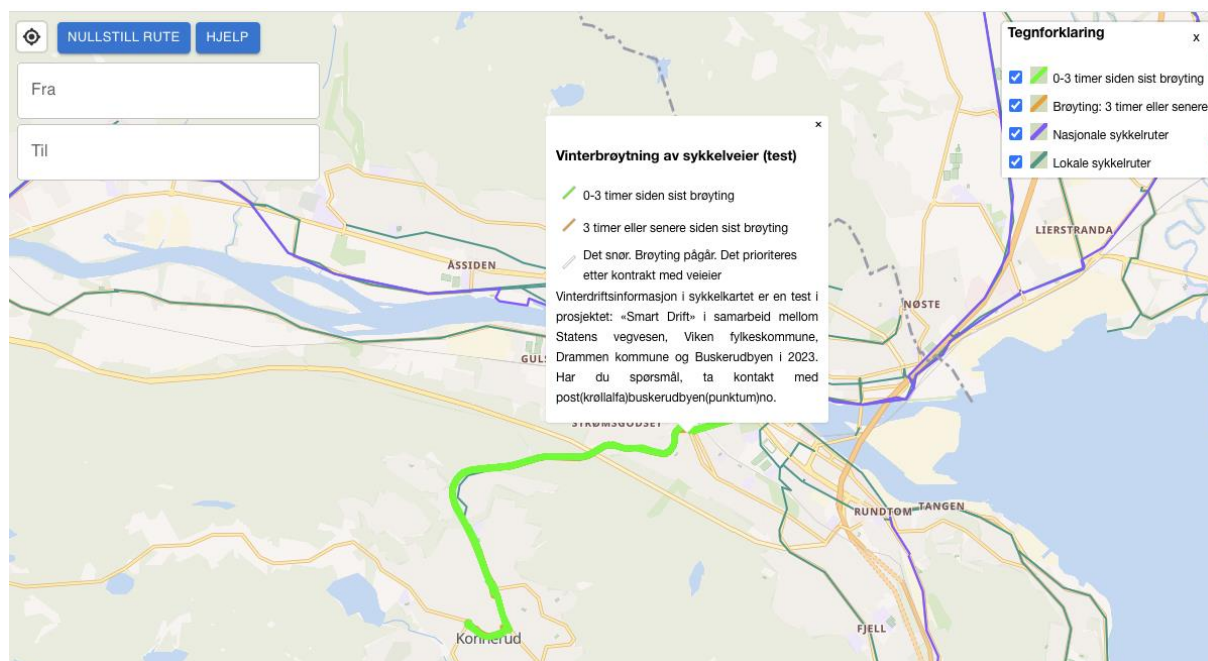


Figur 19 Datadeling til åpen løsning for gående og syklende (rød firkant) (B2C)

Den store forskjellen fra B2B-løsningen sammenlignet med B2C-løsningen er at fra xFlow er tiltaksdata filtrert kun på gang- og sykkelveg og sendt til en ekstern nettside for B2C-løsningen. Sammen med tiltaksdataene er det en værprognose som kan brukes til å visualisere dataene med hvit farge under en værhendelse. Fra xFlow deles det periodisk en fil på GeoJSON-format med 'brøytesporene' og værprognosen siden siste oppdatering.

Publikumløsningen er en nettside basert på en kartløsning som er utviklet og brukes for turplanlegging for syklist. Dette er et samarbeid med Entur og andre byer. Nettsiden plukker opp dataene fra xFlow og viser dem i kartet med en fargekode. Dersom tiltaket er gjort de siste tre timene, vises en grønn strek, og hvis det er lengre siden tiltaket ble gjort vises en oransje strek. I tillegg kan man få opp et tekstfelt med mer forklaring som vist på Figur 20.

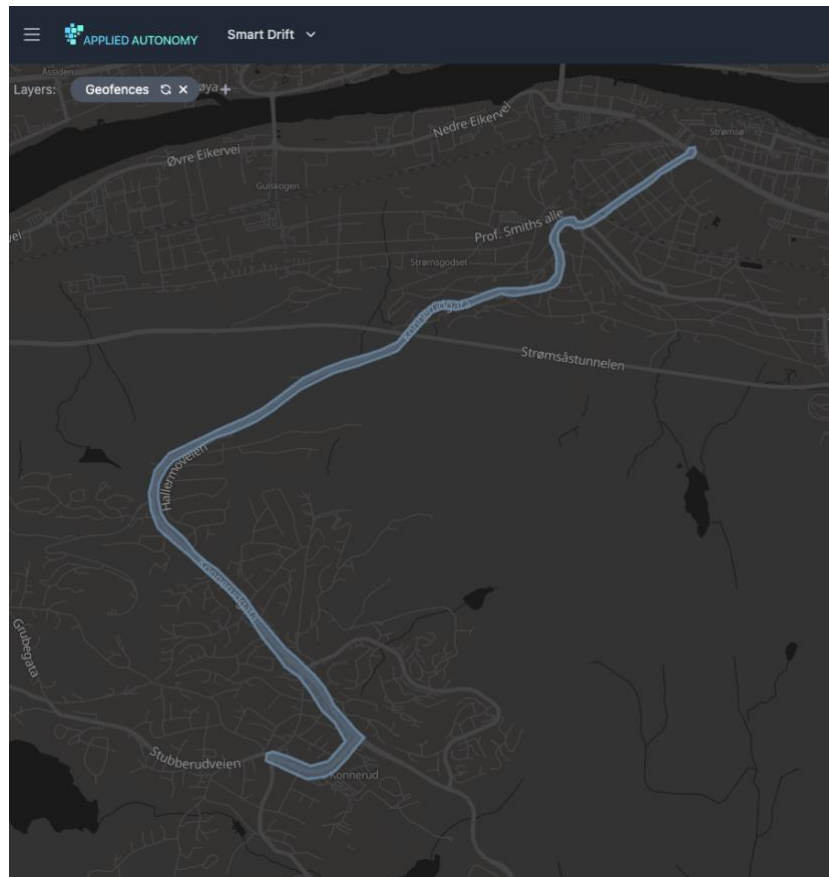
En simulert versjon av nettsiden kan finnes ved å bruke denne [lenken](#).



Figur 20 Nettside for innbyggerne med 'simulerte' data

## 8. Pilotering

Da den selvkjørende snøryddemaskinen utgikk fra prosjektet i november 2022, ble det besluttet å endre piloten til å ha koordinering mellom ulike entreprenører i fokus. Dette, sammen med diskusjonen rundt betingelsene for datadeling, førte til at pilotstrekningen ble endret fra Bjørnstjerne Bjørnsons gate til Konnerudgata i Drammen. Dette innebar også å avgrense området hvor man samlet inn data fra kjøretøyene ved hjelp av et digitalt gjerde (geofence). Se figur under.



Figur 21 Geofence-område for avgrensning av datalagring fra kjøretøyene

### 8.1. Teststrekning – Konnerudgata

I Konnerudgata er det to ulike vegeiere med ulikt ansvar:

- 1) Viken fylkeskommune har ansvaret for bilvegen, bussholdeplassene og gang- og sykkelveg ved busskur. Der det er fortau langs bilvegen har fylkeskommunen også ansvaret, se Figur 22.
- 2) Drammen kommune har ansvaret for resten av gang- og sykkelvegnettet i området, samt en del tilstøtende veger inn til Konnerudgata, se Figur 23. Kommunen har hovedansvaret for å rydde opp i kryss og brøytekanter etter snøfall.



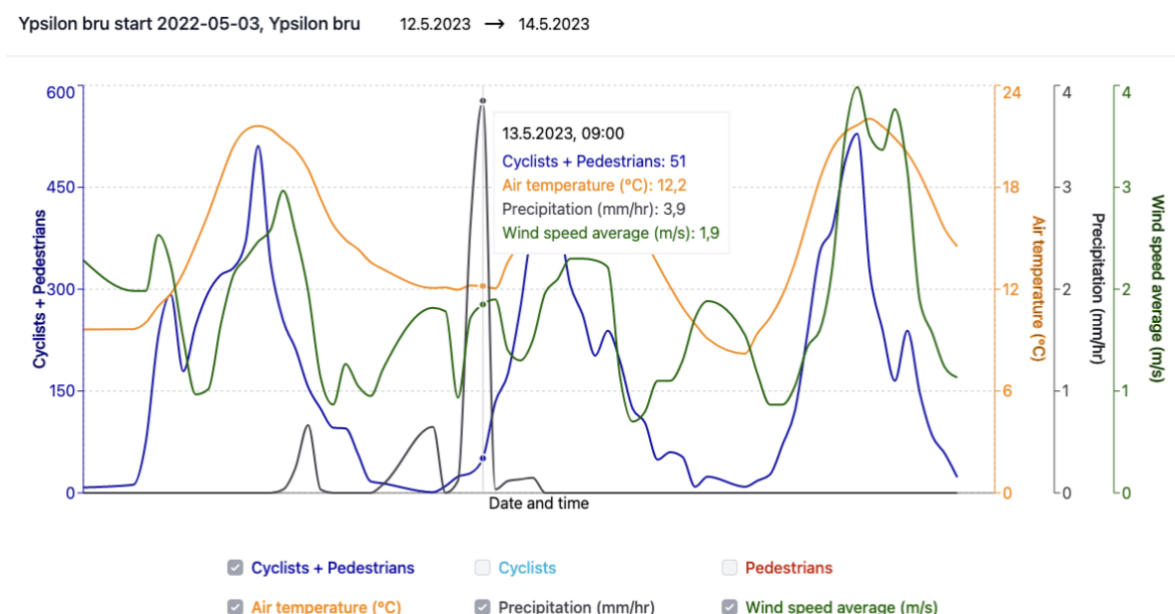
Figur 22 GS-vei/Fortau som Viken fylkeskommune har ansvar for (hentet fra <https://vikenfk.maps.arcgis.com/>)



Figur 23 GS-strekninger som Drammen kommune har ansvar for (rød). Blå strek er tatt ut på grunn av Bane NOR-prosjekt (skisse fra Drammen kommune)

## 8.2. Gjennomføring

Det første som ble integrert i xFlow-løsningen var sensorikk (Viscando) som teller trafikanter på ulike steder i Drammen. Dette er sensorer som Buskerudbyen har satt opp, og tanken var å se på sammenhengen mellom vær og føre og antall syklende og gående. Det er laget rapporter i xFlow, hvor vi kan hente ut grafer for egendefinerte perioder. Siden sensorene ligger utenfor pilotstrekningen, var ikke dataene herfra så relevante for piloten, men de har vært operative i hele perioden. Figuren under viser et utsnitt fra tellestasjonen ved Ypsilon bru og været i samme periode. Selv om piloteringen ikke omfattet områdene hvor tellestasjonene er montert, har prosjektet likevel fått utviklet et system som gir god innsikt i hvor og når syklende og gående beveger seg i byen og om de påvirkes av været. Denne innsikten kan brukes for senere prosjekter for planlegging og prioritering av driftstiltak.



Figur 24 Antall syklende og gående sammenlignet med værforhold (Ypsilon bru)

Begge snøsensorene ble montert 7. oktober 2022 og har levert data kontinuerlig til prosjektet.

I og med at Viken fylkeskommune og Vaktmesterkompaniet var med fra starten av, var det logisk å jobbe med integrasjon av Fleetzeek-løsningen i xFlow først. Det ble opprettet kontakt i september 2022 med Zeekit AS for å etablere et nødvendig API for å få tilgang til de ønskede dataene.

Integrasjonen var på plass i xFlow da snøen kom, men på grunn av at eierskap og deling av data ikke var avklart, ble informasjonsdeling satt på vent til eierskapet ble avklart. Første tiltak som er delt fra Vaktmesterkompaniet i prosjektet er fra 23. januar 2023.

Drammen kommune og deres entreprenør, Aktiv Veidrift, kom inn i prosjektet i januar 2023. Da Aktiv Veidrift også hadde Fleetzeek installert, var det en relativ liten endring hos Zeekit og i xFlow for å få inn i løsningen rent teknisk. Første brøytetiltak fra Aktiv Veidrift ble delt i løsningen 23. februar 2023.

Ved flere anledninger manglet vi data fra roden som jobbet på GS-veg for Aktiv Veidrift, selv om de var ute og brøytet. Årsaken til dette var at det ikke var i arbeidsrutinen å registrere start og stopp av tiltak i Fleetzeek-systemet for de som kjørte. Dersom dette ikke gjøres, blir heller ikke dataene prosessert og videresendt til grensesnittet som xFlow bruker. Dette innebar da en ny manuell operasjon hos Aktiv Veidrift som måtte huskes på.

I midten av februar ble operatørappen der siste ryddetur registreres klar for bruk av entreprenørene, i tillegg til brukerbeskrivelse for alle aktørene for å bruke de andre applikasjonene i xFlow. Det ble gjennomført en opplæring for prosjektpartnerne digitalt den 8. mars 2023.

Hos Applied Autonomy ble det jobbet med å lage digitalt beslutningsunderlag for varsling av brøytebehov. Utfordringen her var å få testet løsningen med reelle datasett samtidig fra snøsensor under snøvær, siste brøytestatus for GS-veg og fungerende værmeldingstjeneste.

Værmeldingstjenesten var nede i flere uker på grunn av en feil på en radar på Hurum, og brøytestatus var noen ganger ikke tilgjengelig fordi det var glemt å starte tiltak i Fleetzeek-løsningen. Da vi ikke hadde gode nok datasett ble ikke varslingsløsningen tilstrekkelig verifisert for å kunne videresendes til entreprenøren i denne omgang.

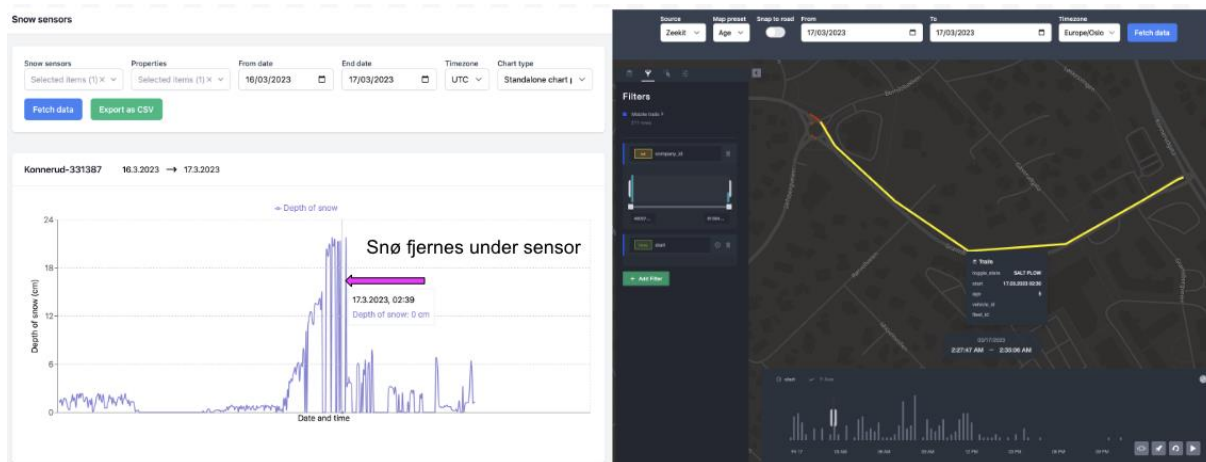
### 8.3. Resultater

Under presenteres og diskuteres resultater fra piloten, både når det gjelder teknisk og organisatorisk modenhet.

#### 8.3.1. Snøsensor

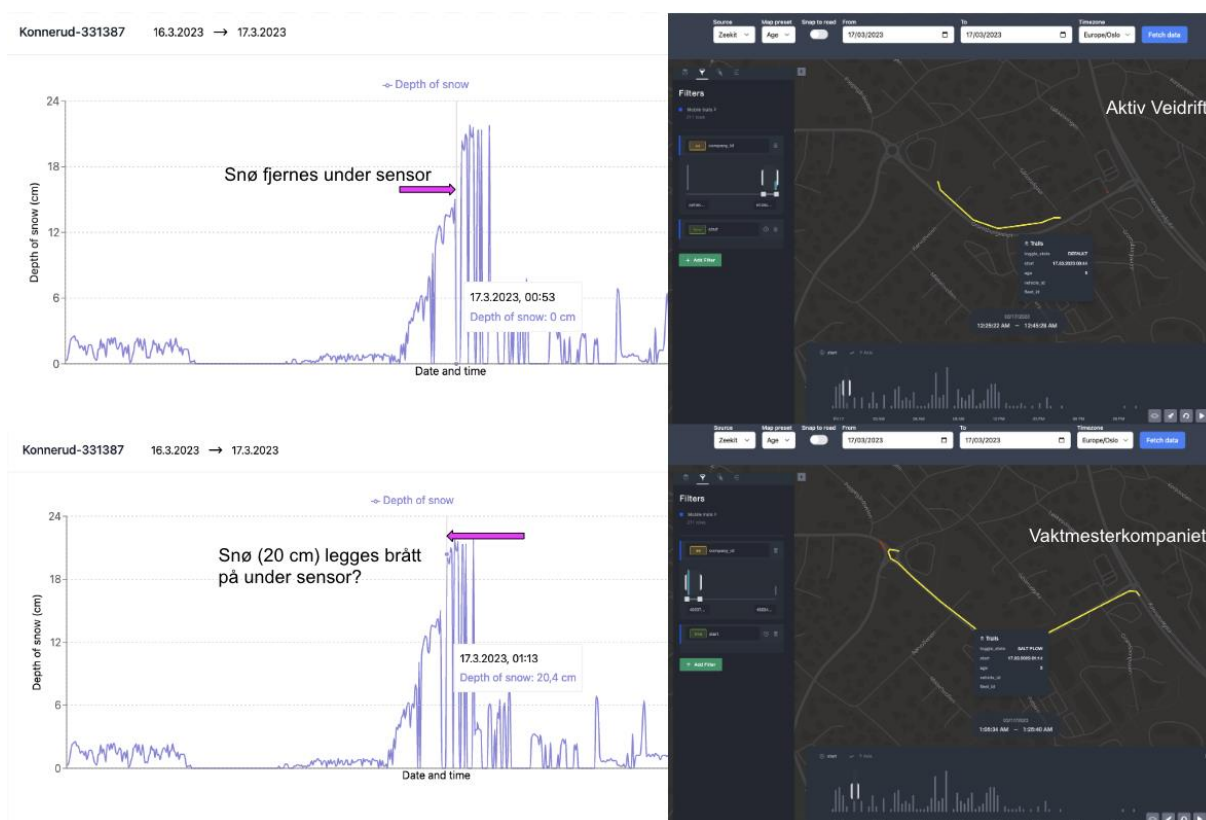
Snøsensorene har vært operative og uten nedetid under hele prosjektperioden. Siden sensoren måler ultrasonisk, vil det resultere i en del støymålinger under snøvær; dvs. lydbølgene kan treffe snø som faller og målingene får da endel støy. Trendkurvene for målingene ser ut til å stemme med snømengden som faller på bakken. Dette betyr at målingene må filtreres over en liten tidsperiode før bruk og at enkeltmålinger vil gi for stor usikkerhet til å brukes direkte til å varsle entreprenørene. Snømålingene ble da i større grad brukt til å vurdere værmeldingens treffsikkerhet.

Den 17. mars 2023 snødde det mye i Drammen. Figuren under viser at målingen går fra ca. 21 cm til 0 cm rundt klokka 02:39 (UTC) på GS-vegen på Konnerud. Utfra brøytere registrering så ser vi at det har vært brøytet der rett før målingen (gul linje til høyre).



Figur 25 Snømåling viser at brøyting er utført rundt 02:35 (UTC)  
(snøsensormåling til venstre og brøytereregistrering til høyre)

En annen sammenheng vi kan se er når det brått kommer mye snø under sensoren som kan antas å komme av at brøyting på bilvegen kaster større mengder snø under snøsensoren. I figuren under ser vi først at snøene fjernes (av Aktiv Veidrift) før det plutselig måles stor snødybde rett etter at brøytebilen (Vaktmesterkompaniet) har brøytet på veggen.



Figur 26 Innsikt om brøyting under sensor og store mengder snø fra brøyting på bilvegen

*En viktig erfaring var at snømålingene ga vegeier god innsikt i om entreprenøren hadde brøytet under sensoren, eller om snø fra bilvegen hadde blitt brøytet over på GS-vegen under sensoren.*

I siste halvdel av januar oppdaget vi at det på Konnerud ble målt jevnt rundt 40 cm over mange dager. En inspeksjon ved sensoren viste at snømengdene som var brøytet ut på siden av GS-vegen var så store at deler av brøytekanten kom innenfor måleområdet for sensoren, se bildet under. Da det ble oppdaget, ble det ryddet, men problemet kom tilbake og varte til medio februar. Dette er også faktorer som må håndteres ved ulik type vegsensorikk, enten ved inspeksjon eller målinger som utløser varslinger i systemet.



Figur 27 Snøsensor på Konnerud 2023-02-01 med brøytekant som siger inn i målefeltet (Foto: Applied Autonomy)

### 8.3.2. Brøyteregistrering

Vaktmesterkompaniet som brøyter bilvegen har insentiv til å registrere tiltaket i Fleetzeek når de begynner å brøyte. Dette henger nøye med betaling og blir derfor alltid gjort av sjåføren. Dette medfører at dataene også blir tilgjengelig fra Fleetzeek til xFlow. De som brøyter GS-vegene, Aktiv Veidrift og underentreprenører, har ikke de samme koblingene til betaling, og har da ikke samme

rutine for å starte tiltaket i Fleetzeek-løsningen. Dersom de ikke starter dette, så blir ikke data tilgjengelig i xFlow.

For piloten i Konnerudgata ble det derfor viktig å sørge for at det ble startet tiltak i Fleetzeek-løsningen for det kjøretøyet som hadde ansvar for GS-veg når det snødde.

Fra Fleetzeek kommer det data som beskriver hvilket utstyr som er aktivt om kjøretøyet har mulighet til automatisk å detektere det. Internt i xFlow blir det oversatt til Plow (brøyting), Salt (salting), Scrape (skraping), Gravel (strøing) og Default. Default betyr at det ikke er satt noe aktivt utstyr, og det kan komme av at kjøretøyet er i transport mellom arbeidsoppdrag, eller at det ikke har mulighet til å lese av aktivt utstyr. Traktoren som kjører på GS-veg i Konnerudgata har ikke mulighet til å automatisk lese av hvilket utstyr som er aktivt, og leverer da alltid Default som aktivitet. For enkelhets skyld i denne piloten er det antatt at dette kjøretøyet alltid gjør et arbeid når den er innenfor geofence-området. Det er også disse dataene som blir delt med nettløsningen for syklende og gående. I en endelig løsning må man kunne være sikker på at aktiviteten har resultert i for eksempel brøyting og ikke bare transport.

En annen utfordring er nøyaktighet på kjøretøyets posisjon som rapporteres ved bruk av GPS. GPS kan ha en unøyaktighet på mange meter og det betyr at det kan være vanskelig å bestemme om en brøytetur går på bilvegen eller på tilstøtende gangvei slik det er i Konnerudgata om en ikke får med tilleggsinformasjon om tiltaket. For piloten valgte man å filtrere dataene på kjøretøy som man visste kjørte på GS-vegen før de ble delt med publikumsløsningen.

### 8.3.3. Varsling

Som nevnt tidligere fikk ikke funksjonen for å varsle om brøytebehov nok testtid for å bli operativ og en del av en arbeidsprosess for å koordinere rydding mellom entreprenørene. I et framtidig system bør en også tenke på at man skal kunne sette opp denne tjenesten basert på ulike kontraktskrav (for eksempel ulik cm snødybde) for aktørene.

### 8.3.4. Publikumsløsningen

Den åpne kartløsning for bruk av gående og syklende ble laget slik den er beskrevet i kapittel 7.5.2, men løsningen ble ikke klar i tide mens det ennå var jevnt med snø og brøyteaktiviteter på pilotstrekningen, og derfor kom ikke den planlagte testgruppen av syklister i gang med evaluering av løsningen. Teknisk fungerte løsningen stabilt.

### 8.3.5. Koordinering og arbeidsprosesser

Operatør-appen for å varsle om gjennomført siste ryddetur, kom raskt på plass da det ble bestemt at den skulle etableres, men her var utfordringen å få entreprenørene til å ta den i bruk. Bruken av appen

skulle være første steg til å koordinere rydding etter værhendelse. Appen skulle strengt tatt vært brukt av sjåføren som er ute og brøyter, men for piloten ble det bestemt at driftslederne skulle være de som registrerte dette basert på informasjon fra sjåførene. Å innføre slike nye manuelle operasjoner midt i den travleste tiden for entreprenøren, viste seg ikke å være lett. Det er viktig at arbeidsprosesser, ved implementering av nye løsninger, er tydelig definerte og koordinert på tvers av alle aktører. Arbeidsprosessene må være innøvd, evaluert og justert i god tid før vintersesongen starter. Det er med andre ord behov for minst en vintersesong med øving, etterfulgt av evaluering og justering før neste sesong.

Under samtaler kom det fram at det også innad hos en og samme entreprenør er svært mangelfull koordinering mellom sjåførene som brøyter på henholdsvis bilveg og GS-veg/fortau. **Digital koordinering kan gi gevinster både innad hos en og samme entreprenør og mellom entreprenører.**

## 9. Risikovurdering

### 9.1. Introduksjon

#### 9.1.1. Bakgrunn, formål og omfang

Proactima har på oppdrag for Smart Drift-prosjektet gjennomført en risikovurdering av prosjektets evne til å oppnå ønsket prosjektmål sammen med prosjektgruppen ved bruk av den digitale samhandlingsløsningen Dmaze. Formålet med risikovurderingen har vært å lage et oversiktsbilde med risiko, sårbarheter og barrierer i foreslåtte løsninger / delingsarkitektur i Smart Drift som er relevant for alle aktører i samarbeidet. Dette innebærer å identifisere viktige aktører og de viktigste risikoene og sårbarhetene / barrierene knyttet til:

- de ulike aktørene og det organisatoriske samarbeidet
- de foreslåtte løsningene og delingsarkitekturen
- det juridiske, kontrakter og lisenser

Gjennom SIITS-prosjektet<sup>2</sup> har Proactima etablert et rammeverk for risikostyring for komplekse sosioøkonomiske systemer, som også inkluderer en aktørkartlegging. Et av formålene med risikovurderingen har vært å teste denne metoden / rammeverket på et reelt case. Ved å forstå aktør- og risikobildet kan Smart Drift-prosjektet styre risiko for å nå prosjektmålene.

---

<sup>2</sup> Sårbarheter i intelligente transportsystemer (SIITS) er et treårig forskningsprosjekt som Proactima leder, som ser på sårbarheter i fremtidens digitale og autonome mobilitetssektor. Se [siits.no](https://siits.no) for mer informasjon.

For å sikre dynamisk risikostyring gjennom prosjektet og unngå papirrapporter som bare blir liggende i en skuff, ønsket Smart Drift-prosjektet at oversiktsbildet kan formidles og brukes digitalt, gjerne som et prosessverktøy som brukes og deles på tvers av aktører. Dmaze er en skyløsning utviklet av Proactima som kan understøtte ulike arbeidsprosesser knyttet til virksomhetsstyring og risikostyring. Dmaze-plattformen er et prosessverktøy for digital samhandling og som kan brukes aktivt i analyseprosessen på tvers av aktører. Som en del av dette prosjektet er det utviklet egne maler for gjennomføring og oppfølging av aktøranalyse og risikovurdering for komplekse sosiotekniske systemer. Figur 28 viser et skjermbilde av Dmaze-startsiden for Smart Drift-prosjektet ([app.dmaze.com](http://app.dmaze.com)).

| Oversikt                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                        |                                        |                  |                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Åpne Risikoanalyser                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                        |                                        |                  |                  |                  |
| Title                                                                            | Responsible Unit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Analysert av                           | Risikoscore                            | Tilbakemeldinger | Flere handlinger |                  |
| Risikovurdering av Intelligente Transport Systemer (ITS) piloten Smart Drift     | ITS Pilot Smart Drift                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Elisabeth Skuggevik (Statens vegvesen) | 16                                     | 11<br>0          | ...              |                  |
| Aktive Interessentanalyser                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                        |                                        |                  |                  |                  |
| Title                                                                            | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Responsible Unit                       | Analysert av                           | Interessenter    | Tilbakemeldinger | Flere handlinger |
| test                                                                             | test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                                      | Karoline Haver (Proactima AS)          | 3<br>0           | 0<br>0           | ...              |
| Interessentanalyse for Intelligente Transport Systemer (ITS) piloten Smart Drift | Smart Drift er et utviklingsprosjekt som jobber for å bedre samarbeidet og koordineringen av vinterdriften mellom ulike veiere og entreprenører for å få riktig drift til riktig tid. Prosjektet skal definere og pilotere løsninger for å få flere til å gå og sykle hele året gjennom å forbedre og effektivisere driftprosesser knyttet til vinterdrift. For dette utvikles og implementeres en... | ITS Pilot Smart Drift                  | Elisabeth Skuggevik (Statens vegvesen) | 36<br>7          | 0<br>0           | ...              |

Figur 28 Dmaze for Smart Drift-prosjektet

En beskrivelse av Proactimas Dmaze-plattformen finnes i vedlegg 12.4.

Dmaze-plattformen er inkludert som opsjon i DSBs rammeavtale for krisestøtte og er dermed tilgjengelig gjennom rammeavtalen for alle de offentlige virksomhetene som er tilsluttet denne. Se <https://rayvn.global/dsb> for mer informasjon om DSB-avtalen og om Dmaze.

Selv om systemet som skal analyseres i prosjektet er avgrenset, så gir den tilgjengelige økonomiske rammen fra Smart Drift-prosjektet svært begrenset mulighet til å gå inn i problemstillinger og vurderinger – og til å jobbe med visualiseringer. Proactima har derfor bidratt med et betydelig antall timer / egeninnsats til risikovurderingen. Hensikten har blant annet vært å teste ut ulike funksjonalitet i Dmaze knyttet til:

- Samhandling: Dmaze-plattformen gjør at ulike organisasjoner kan jobbe med en sikker og enkel pålogging inn i samme analyse/vurdering.
- Brukergrensesnitt: Proactima jobber kontinuerlig med å forbedre brukeropplevelsen. Uprøving av Dmaze i Smart Drift-prosjektet gir innspill til denne prosessen.

- AI-funksjonalitet: Dmaze integrerer mot Open AI sin GPT-3.5<sup>3</sup> i Dmaze med den hensikt å understøtte idégenereringen knyttet til aktør- og risikobildet.
- Visualisering: Dmaze integrerer mot Microsoft Power BI<sup>4</sup> som gir mange muligheter til å visualisere resultatene.

Aktørkartleggingen og risikovurderingen er tilgjengeliggjort i Dmaze for alle aktører på tvers av organisatorisk tilhørighet og kan nås ved å gå til websiden [app.dmaze.com](http://app.dmaze.com). Rapporter som dokumenterer aktørkartleggingen og risikovurderingen fra Dmaze finnes også i vedlegg 12.6 og vedlegg 12.7.

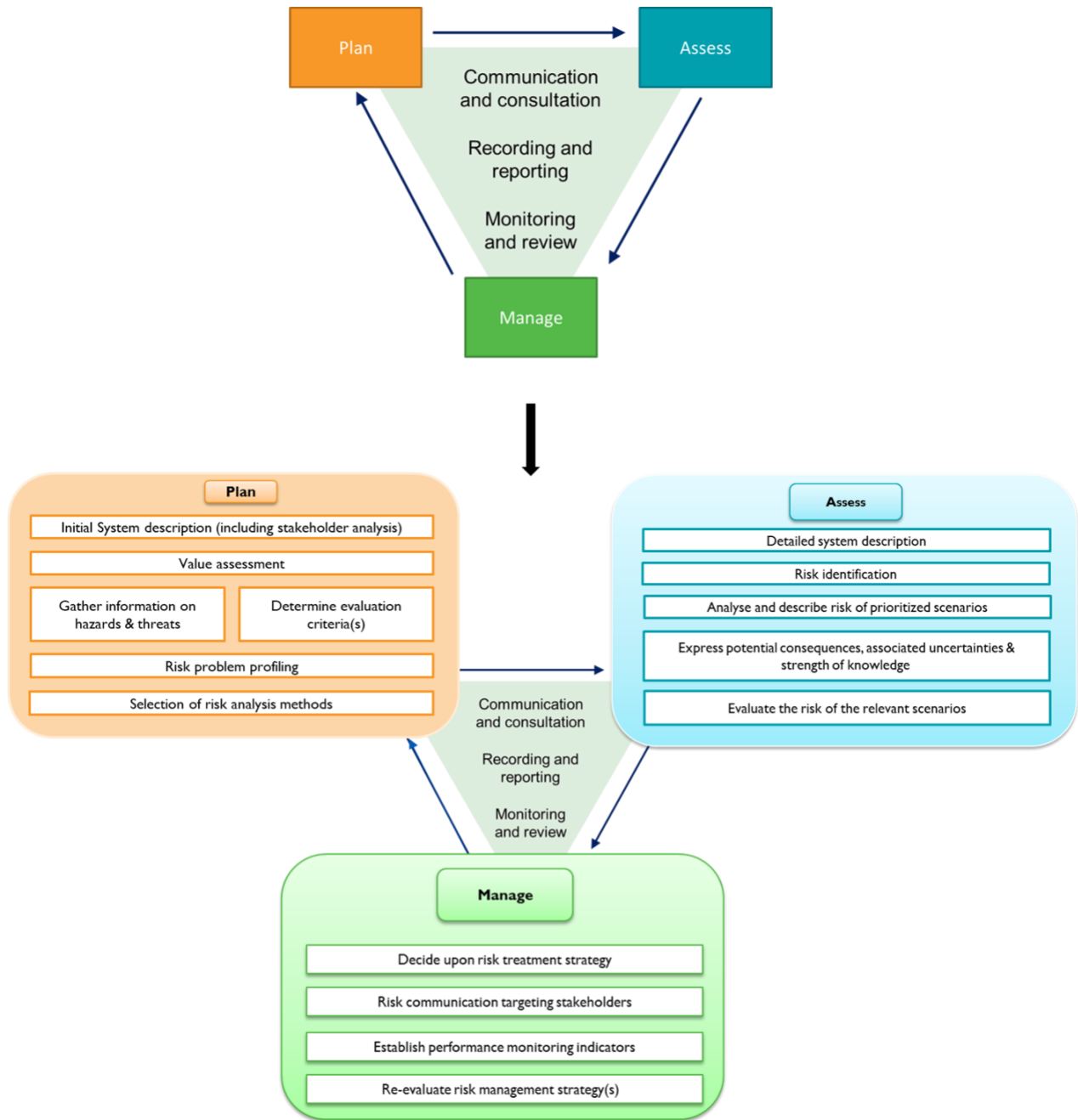
### 9.1.2. Metode og prosess

Gjennom SIITS-prosjektet har Proactima utviklet et rammeverk for risikostyring for komplekse sosioøkonomiske systemer som også inkluderer en aktørkartlegging. Rammeverket samsvarer med norsk standard og internasjonal standard for risikostyring (NS 5814:2021 og ISO 31000). Figur 29 viser det overordnede rammeverket (øverste del av figuren) og de ulike momentene som inngår i rammeverket knyttet til planlegging, risikovurdering og risikohåndtering (nedre del av figuren).

---

<sup>3</sup> Open AI er et selskap som fremmer kunstig intelligens gjennom en åpen samarbeidsmodell. GPT er forkortelse for generative pre-trained transformer og er utviklet av Open AI. Det er en type maskinlæringsteknikk som brukes til å generere tekst basert på en forhåndstreant modell.

<sup>4</sup> Power BI er Microsofts analyse- og visualiseringsverktøy.



Figur 29 SIITS rammeverk for risikostyring for komplekse sosiotekniske systemer

Med utgangspunkt i dette rammeverket er det i Smart Drift-prosjektet utviklet maler for henholdsvis aktøranalyse og risikovurdering.

Fokus i denne risikovurderingen har vært på de to første fasene, det vil si planlegging og risikovurdering, inkludert forslag til risikoreducerende tiltak. Risikovurderingen er gjennomført på et overordnet nivå, og identifiserer sårbarheter og barrierer for måloppnåelse på et overordnet nivå. Forslag til tiltak inkluderer også behov for videre utredninger, avklaringer og analyse av problemstillinger. Risikovurderingen danner grunnlag for Smart Drift-prosjektet til å prioritere,

beslutte og gjennomføre tiltak. Det vil si at beslutning om tiltak og videre risikohåndtering ikke er inkludert i risikovurderingen.

De ulike aktivitetene som er gjennomført som del av risikovurderingen med tilhørende leveranse er presentert i Tabell 3. Deltakere i de ulike møtene er presentert i Tabell 4.

Tabell 3 Prosess for gjennomføring av risikovurderingen

| Aktivitet                               | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Leveranse                                                                             |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Oppstarts-møte                       | Det ble gjennomført et oppstartsmøte 30.03.2023 med deler av prosjektgruppen for å gjøre avklaringer rundt oppdraget, informasjonsinnsamling, avklaringer av evalueringskriterier for analysen, samt identifisere mulige interessenter.                                                                                                                                                                          | Møtereferat som oppsummerer møtet.                                                    |
| 2. Planlegging                          | Som en del av planleggingen ble det gjennomført en aktørkartlegging / interessentanalyse. Interessentanalysen ble gjennomført som et arbeidsmøte 20.04.2023 med deler av prosjektgruppen for å kartlegge alle sentrale aktører og deres verdier/interesser knyttet til problemstillingen/systemet. Også informasjon som kom frem under underveis-webinaret 26.04.2023 dannet grunnlaget for interessentanalysen. | Interessentanalyse dokumentert i Dmaze.                                               |
| 3. Risiko-vurdering                     | Risikovurderingen ble gjennomført som et arbeidsmøte 10.05.2023 med utvalgte interessenter. Risikovurderingen er gjennomført på et overordnet nivå, der de ulike perspektivene knyttet til de ulike aktørene og det organisatoriske samarbeidet, de foreslåtte løsningene og delingsarkitekturen, samt det juridiske, kontrakter og lisenser, ble adressert.                                                     | Risikovurdering med visualisering av resultater dokumentert i Dmaze.                  |
| 4. Rapportering                         | Analysen og resultatene er tilgjengeliggjort i Dmaze for alle brukere, på tvers av organisatorisk tilhørighet, gjennom en sikker påloggingsløsning. Dmaze ble også testet som et prosessverktøy som ble brukt aktivt i analyseprosessen på tvers av aktører.                                                                                                                                                     | Alle resultater tilgjengelig i Dmze. Tilrettelagt for eksport til Word og PowerPoint. |
| 5. Prosjekt-ledelse og kvalitetssikring | Prosjektledelse og kvalitetssikring ble ivaretatt gjennom oppdraget i henhold til Proactimas styringssystem. Som del av risikovurderingen ble det gjennomført et avslutningsmøte 28.06.2023 med deler av prosjektgruppen.                                                                                                                                                                                        | -                                                                                     |

Tabell 4 Deltakere i risikovurderingen

| Navn                | Aktør / rolle                                | Oppstarts-møte<br>30.03.2023 | Arbeids-møte<br>20.04.2026 | Underveis-webinar<br>26.04.2023 | Arbeids-møte<br>10.05.2023 | Avslutnings-møte<br>28.06.2023 |
|---------------------|----------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Elisabeth Skuggevik | Statens vegvesen, vegeier / prosjektleder    | X                            | X                          | X                               | X                          | X                              |
| Ingeborg Olsvik     | Viken fylkeskommune, vegeier / prosjektleder | -                            | X                          | X                               | X                          | X                              |

| Navn               | Aktør / rolle                                                   | Oppstarts-<br>møte<br>30.03.2023 | Arbeids-<br>møte<br>20.04.2026 | Underveis-<br>webinar<br>26.04.2023 | Arbeids-<br>møte<br>10.05.2023 | Avslutnings-<br>møte<br>28.06.2023 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Gunn Drogset       | Applied Autonomy, systemleverandør                              | X                                | X                              | X                                   | X                              | X                                  |
| Trond Solem        | Buskerudbyen, kommunesamarbeid / sykkeltilrettelegger           | -                                | -                              | X                                   | X                              | X                                  |
| Morten Fagerås     | Viken fylkeskommune, vegeier / byggherre                        | -                                | -                              | X                                   | X                              | -                                  |
| Hermann S. Wiencke | Proactima, fasilitator og kvalitetssikrer for risikovurderingen | X                                | X                              | X                                   | X                              | X                                  |
| Karianne Haver     | Proactima, prosjektleder for risikovurderingen                  | X                                | X                              | X                                   | X                              | X                                  |
| Surbhi Bansal      | Proactima, prosjektdeltaker i risikovurderingen                 | X                                | X                              | -                                   | -                              | -                                  |

## 9.2. Aktørbilde

Formålet med aktøranalysen er å skaffe innsikt over alle aktører / interessenter som er direkte involvert i, eller som blir / vil bli berørt av Smart Drift-prosjektet. Dette inkluderte å skaffe innsikt i både hvem som skulle bidra i risikovurderingen av Smart Drift-prosjektet (for å få rett informasjon / bidrag), og hvem som er brukerne av resultatet fra Smart Drift-prosjektet (for å få mest mulig nytte av resultatet).

Interessentene / aktørene ble kategorisert i henhold til type interessent (for eksempel vegeiere, entreprenører, leverandører og brukere), og hvilket systemansvar de ulike interessentene / aktørene har i Smart Drift-prosjektet. Videre ble rollen og behovet til interessentene / aktørene kartlagt, i tillegg til å vurdere hvilke verdier som er av betydning for de ulike interessentene / aktørene. For å kunne styre når det er relevant og riktig å følge opp / involvere interessentene / aktørene ble det også kartlagt i hvilke(n) prosjektfase(r) (piloting, utvikling, drift) dette skal skje i, samt mulighet til å angi en frist for oppfølging / involvering. Deretter ble det gjennomført en evaluering av hvilken interesse og innflytelse / påvirkning hver av aktørene / interessentene har i Smart Drift-prosjektet, samt en angitt en begrunnelse for dette. En firedelt skala ble benyttet for henholdsvis interesse og innflytelse (veldig liten, liten, stor, veldig stor).

Interessentene vil gjennom interessentanalysen kategoriseres i fire kategorier for videre oppfølging. Disse er presentert i Tabell 5.

Tabell 5 Interessentkategorier

| Interessentkategori | Beskrivelse                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tett oppfølging     | Dette er prosjektets nøkkelspillere.                                                                                            |
| Tilfredsstilles     | Dette er gjerne myndigheter og leverandører.                                                                                    |
| Holdes informert    | Dette er gjerne interesseorganisasjoner og personer eller organisasjoner som vil kunne være i opposisjon til prosjektet.        |
| Minimal innsats     | Dette er personer eller organisasjoner som ikke har interesse i prosjektet og ikke sitter i en maktposisjon overfor prosjektet. |

Totalt 36 interessenter / aktører ble kartlagt som del av Smart Drift-prosjektet. Resultatet av kategoriseringen av disse interessentene er presentert i interessentmatrisen i Figur 30, mens Tabell 6 gir en oversikt over alle interessentene, type aktør og evalueringen / kategoriseringen som er gjort med tanke på interesse og innflytelse. I tabellen under refereres det til ID-numre for hver av aktørene. Dette er unike ID-numre som er generert automatisk i Dmaze. En fullstendig oversikt over aktøranalysen finnes i Dmaze ([app.dmaze.com](http://app.dmaze.com)) og er også gitt i vedlegg 12.6.

Basert på interessentmatrisen i Figur 30 og oversikten over aktører i Tabell 6, kan resultatet av interessentanalysen oppsummeres som følger:

- Tett oppfølging: De aktørene som er direkte involvert i Smart Drift-prosjektet (vegeier, entreprenør, systemleverandør og andre prosjektpartnere), samt politikere, krever tett oppfølging og involvering underveis i prosjektet.
- Tilfredsstilles: Regulatoriske myndigheter og systemleverandør utenfor prosjektet må tilfredsstilles.
- Holdes informert: Aktører som brukere / brukerrepresentanter, interesseorganisasjoner, forskningsmiljøer og media bør holdes informert gjennom prosjektet.
- Minimal innsats: Aktører i denne kategorien er underleverandører og andre aktører som ikke er direkte involvert i Smart Drift-prosjektet.

|                |                  |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      |
|----------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innflytelse -> |                  | Zeekit (Fleetzeek)                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Applied Autonomy (xFlow)<br>Buskerudbyen<br>Drammen kommune – samferdsel, vei og parkforvaltning<br>SVV ITS-avdelingen<br>Viken fylkeskommune – driftsorganisasjonen |
|                | Datatilsynet NSM | Entur<br>Statens vegvesen                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Aktiv Veidrift<br>Buskerudbyen – ATM-utvalg<br>Vaktmesterkompaniet<br>Viken fylkeskommune – politikere                                                               |
|                |                  | Andre IT-leverandører<br>Selvstendige eiere av brøytemaskiner<br>Vegtrafikksentralen (VTS) | Drammens Tidende<br>Gående med ekstra behov (HC / barnevogn / rullator)<br>Syklende / gående                                                                                                                                                                                                                                       | Drammen kommune – drift vei og park                                                                                                                                  |
|                |                  | Jernbanedirektoratet<br>Sweco (Driftsweb)                                                  | Bilister<br>Brakar (kollektivselskap)<br>Butikker i området<br>EBA (entreprenørene bygg og anlegg)<br>Forskningsmiljøer<br>Husstander / beboere i området<br>Forskningsmiljøer<br>ITS Norway<br>MEF (maskin-entreprenørenes forbund)<br>Næringsliv i området<br>Nødetater<br>Syklistenes landsforening<br>Vy (transportoperatører) |                                                                                                                                                                      |

Interesse -&gt;

Figur 30 Interessentmatrise for Smart Drift-prosjektet

Tabell 6 Aktøroversikt for Smart Drift-prosjektet

| Dmaze ID | Aktør / interessent                                  | Type aktør / interessent | Interesse   | Innflytelse |
|----------|------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| 10003    | Aktiv Veidrift                                       | Entreprenør              | Veldig stor | Stor        |
| 10004    | Vaktmesterkompaniet                                  | Entreprenør              | Veldig stor | Stor        |
| 10011    | Applied Autonomy (xFlow)                             | Systemleverandør         | Veldig stor | Veldig stor |
| 10015    | Drammen kommune - Samferdsel, vei og parkforvaltning | Vegeier / byggherre      | Veldig stor | Veldig stor |
| 10017    | Viken fylkeskommune - Drift og vedlikehold           | Vegeier / byggherre      | Veldig stor | Veldig stor |
| 10033    | Buskerudbyen                                         | Prosjektpartner          | Veldig stor | Veldig stor |
| 10041    | Publikumsløsning                                     | Systemleverandør         | Veldig stor | Veldig stor |

| Dmaze ID | Aktør / interessent                                                                           | Type aktør / interessent             | Interesse    | Innflytelse  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|
| 10047    | SVV ITS-avdelingen                                                                            | Prosjektpartner                      | Veldig stor  | Veldig stor  |
| 10407    | Buskerudbyen - ATM-utvalget (representanter fra by / kommunestyrene i alle de fire kommunene) | Politikere                           | Veldig stor  | Stor         |
| 10859    | Viken fylkeskommune - politikere                                                              | Politikere                           | Veldig stor  | Stor         |
| 10009    | Zeekit (Fleetzeek)                                                                            | Systemleverandør                     | Liten        | Veldig stor  |
| 10019    | Datatilsynet                                                                                  | Regulatorisk myndighet               | Veldig liten | Stor         |
| 10020    | Statens vegvesen                                                                              | Regulatorisk myndighet               | Liten        | Stor         |
| 10021    | NSM                                                                                           | Regulatorisk myndighet               | Veldig liten | Stor         |
| 10032    | Entur                                                                                         | Systemleverandør                     | Liten        | Stor         |
| 10025    | Syklende / gående                                                                             | Bruker / brukerrepresentant          | Stor         | Liten        |
| 10026    | Bilister                                                                                      | Bruker / brukerrepresentant          | Stor         | Veldig liten |
| 10029    | Næringsliv i området                                                                          | Bruker / brukerrepresentant          | Stor         | Veldig liten |
| 10030    | Nødetater                                                                                     | Bruker / brukerrepresentant          | Stor         | Veldig liten |
| 10034    | Butikker i området                                                                            | Bruker / brukerrepresentant          | Stor         | Veldig liten |
| 10043    | Drammens Tidende                                                                              | Media                                | Stor         | Liten        |
| 10045    | Drammen kommune - Drift vei og park                                                           | Entreprenør                          | Veldig stor  | Liten        |
| 10807    | Husstander / beboere i området                                                                | Bruker / brukerrepresentant          | Stor         | Veldig liten |
| 10838    | Brakar                                                                                        | Offentlig instans (Kollektivselskap) | Stor         | Veldig liten |
| 10840    | Vy                                                                                            | Offentlig instans (Transportkonsern) | Stor         | Veldig liten |
| 10842    | EBA (entreprenørene bygg og anlegg)                                                           | Interesseorganisasjon                | Stor         | Veldig liten |
| 10844    | MEF (maskinentreprenørenes forbund)                                                           | Interesseorganisasjon                | Stor         | Veldig liten |
| 10846    | Syklistenes landsforening (avdeling Drammen og Lier)                                          | Bruker / brukerrepresentant          | Stor         | Veldig liten |
| 10848    | ITS Norway                                                                                    | Interesseorganisasjon                | Stor         | Veldig liten |
| 10849    | Forskningsmiljøer                                                                             | Forskningsmiljø                      | Stor         | Veldig liten |

| Dmase ID | Aktør / interessent                             | Type aktør / interessent    | Interesse | Innflytelse  |
|----------|-------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|--------------|
| 10883    | Gående med ekstra behov (HC/barnevogn/rullator) | Bruker / brukerrepresentant | Stor      | Liten        |
| 10007    | Selvstendige eiere av brøytemaskiner            | Underleverandør             | Liten     | Liten        |
| 10013    | Andre IT-leverandører                           | Underleverandør             | Liten     | Liten        |
| 10031    | Vegtrafikksentral                               | Offentlig instans           | Liten     | Liten        |
| 10409    | Sweco (Driftsweb)                               | Systemleverandør            | Liten     | Veldig liten |
| 10805    | Jernbanedirektoratet                            | Regulatorisk myndighet      | Liten     | Veldig liten |

### 9.3. Verdier som skal beskyttes

De identifiserte overordnede verdiene og interessene som skal ivaretas og beskyttes er presentert under.

#### Overordnede verdier:

- Økonomi: få mer vinterdrift for pengene
- Fremkommelighet / tilgjengelighet: få flere til å sykle om vinteren.
- Samtidig skal andre verdier som liv og helse, ytre miljø, omdømme og informasjonssikkerhet ivaretas

#### Kritiske funksjoner:

- Brøyting av bilvei, samt gang- og sykkelvei
- Informasjon til kontraktørene om oppdatert status på tiltaksdata
- Informasjon til publikum om oppdatert status om veien er brøytet eller ikke

#### Objekter og infrastruktur:

- Tiltaksdata / driftsinformasjon knyttet til brøytemaskiner / -materiell og sensorer
- Teknisk system for innsamling og videreformidling av informasjon
- Publikumløsningen for tilgjengeliggjøring av brøytestatus til publikum
- Brøytemaskiner / -materiell
- Ansatte og leverandører
- Brukere

#### Innsatsfaktorer:

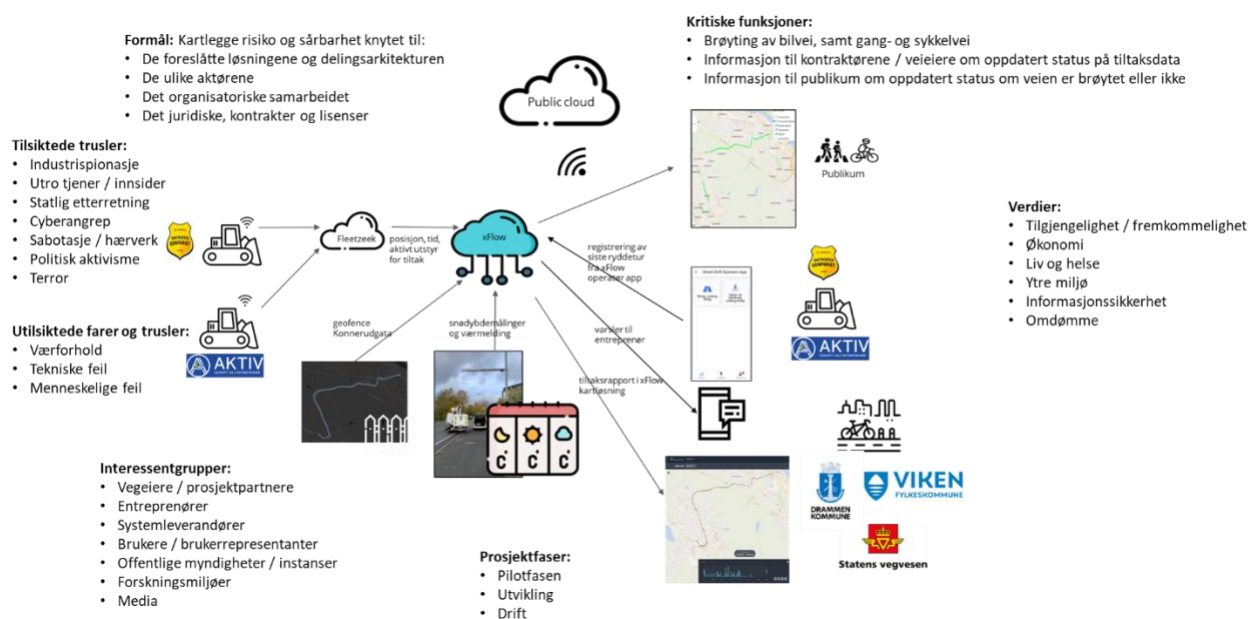
- Drivstoff
- Internett / 5G
- Public cloud løsning

### 9.4. Identifisere uønskede hendelser

Som del av risikovurderingen ble det gjort en overordnet fare- og trusselvurdering. Begrepet fare brukes i denne sammenheng om årsaken til ulykker, teknisk svikt, uhell og uaktsomhet. Dette kan

være knyttet til værforhold, tekniske feil og menneskelige feil. Begrepet trussel benyttes om både aktører som gjennomfører villedende handlinger, og metoder disse kan benytte. Tilsiktede trusler er knyttet til industrispionasje, utro tjener / innsider, statlig etterretning, cyberangrep, sabotasje / hærverk, politisk aktivisme og terror.

Figur 31 illustrerer systemforståelsen som dannet grunnlaget for identifiseringen av uønskede hendelser, der selve Smart Drift-systemet inngår som kjernen i systemforståelsen, i tillegg til forståelse av prosjektets hensikt og mål, aktørbildet / interessentgruppene, fare- og trusselbildet, samt verdiene som skal beskyttes.



Figur 31 Systemforståelse som inkluderer selve Smart Drift-systemet og prosjektmålene, aktørbildet / interessentgruppene, fare- og trusselbildet, samt verdiene som skal beskyttes

Basert på systemforståelsen som illustrert i Figur 31, ble det identifisert uønskede hendelser knyttet til måloppnåelse for Smart Drift-prosjektet i to trinn:

1. Prosessbasert identifikasjon av uønskede hendelser gjennomført i arbeidsmøte med utvalgte deler av prosjektgruppen, først som en åpen idédugnad og deretter som en strukturert gjennomgang der Figur 31 ble brukt som en sjekkliste for å sikre at alle deler av systemet ble dekket.
2. Identifikasjon av uønskede hendelser basert på forslag fra Open AI sin Chat-GPT 3.5-funksjonalitet i Dmaze-plattformen. Basert på manuelt innlagt informasjon i Dmaze (tittel, formål med analysen, antakelser og beskrivelse) så aktiveres en integrert spørring fra Dmaze-plattformen mot Open AI sin GPT-3.5. AI-funksjonaliteten i Dmaze brukes som en digital assistent som foreslår mulige uønskede hendelser og der brukeren manuelt tar stilling til og velger ut de uønskede hendelsene som anses å være relevante / komplette problemstillingen og de uønskede hendelsene identifisert som del av trinn 1.

Basert på dette ble det identifisert og valgt ut ni uønskede hendelser relevant for Smart Drift-prosjektet. I tillegg ble det identifisert syv uønskede hendelser relevant for Smart Drift-prosjektet som ble slått sammen med / vurdert dekket av de andre ni hendelsene. Alle disse hendelsene er presentert i Tabell 7 som del av presentasjonen av risikobildet i neste delkapittel. Her vises det også hvilke hendelser som ble identifisert som følge av henholdsvis trinn 1 og trinn 2 i fareidentifikasjonen som beskrevet over.

## 9.5. Risikobilde

Som del av risikovurderingen ble hver av de identifiserte uønskede hendelsene beskrevet for å gi en bedre forståelse av hendelsen, i tillegg til at årsaker og eksisterende barrierer ble kartlagt. Deretter ble hver av hendelsene evaluert og klassifisert med utgangspunkt i hvilken konsekvens hendelsen kan medføre. Det ble også vurdert hvor sannsynlig det er at hver av hendelsene skal kunne inntreffe med gitt konsekvens. Både hendelser som kan utgjøre en trussel og en mulighet ble identifisert og vurdert. For hver av hendelsene ble også kunnskapsstyrken og styrbarheten vurdert, i tillegg til at forslag til mulige risikoreducerende tiltak ble identifisert.

Det ble vurdert konsekvenser med tanke på følgende dimensjoner: fremkommelighet / tilgjengelighet, økonomi, omdømme, informasjonssikkerhet, liv og helse, arbeidsmiljø og ytre miljø. Hendelsene ble vurdert hovedsakelig å kunne ha konsekvenser for fremkommelighet / tilgjengelighet, økonomi og omdømme, i tillegg til at enkelte hendelser ble vurdert å kunne ha konsekvenser for informasjonssikkerhet og arbeidsmiljø. For hver av konsekvensverdiene ble en femdelt skala benyttet (fra ubetydelig til kritisk konsekvens som følge av hendelsen). Også for sannsynlighet ble en femdelt skala benyttet (fra veldig lav til veldig høy sannsynlighet for at hendelsen med gitt konsekvens skal inntreffe). Kunnskapsstyrke handler om å vurdere godheten av kunnskapen som ligger bak vurderingene (om forutsetningene som legges til grunn er realistiske, graden av relevant informasjon, om hendelsen / fenomenet er godt forstått, graden av enighet / konsensus blant eksperter), mens styrbarhet handler om Smart Drift-prosjektet selv har virkemidler eller kan påvirke oppfølging og håndtering av hendelsene. De ulike kategoriene som ble benyttet i risikovurderingen er dokumentert i vedlegg 12.3.

Resultatet av risikovurderingen av de ulike hendelsene er presentert i Figur 32(trusler) og Figur 33 (muligheter), mens Tabell 7 gir en oversikt over de uønskede hendelsene og evalueringen / klassifiseringen som er gjort med tanke på konsekvens og tilhørende sannsynlighet. Tabell 8 gir en oversikt over risiko som ble foreslått ved bruk av Dmaze AI-funksjonalitet, men ble vurdert ivaretatt eller slått sammen med andre risiko i risikoregisteret for Smart Drift-prosjektet. I figurene, tabellene og diskusjonen av risikobildet under refereres det til ID-numre for hver av hendelsene. Dette er unike

ID-numre som er generert automatisk i Dmaze. En fullstendig oversikt over risikovurderingen finnes i Dmaze ([app.dmaze.com](http://app.dmaze.com)) og er også gitt i vedlegg 12.7.

|                  |  |       |                |                |  |
|------------------|--|-------|----------------|----------------|--|
| Sannsynlighet -> |  |       | 10885<br>10893 |                |  |
|                  |  | 10886 |                |                |  |
|                  |  |       |                |                |  |
|                  |  |       |                | 10912          |  |
|                  |  |       | 10891          | 10915<br>10954 |  |
| Konsekvens ->    |  |       |                |                |  |

Figur 32 Risikomatrise for Smart Drift-prosjektet – trusler

|                  |  |  |                |  |  |
|------------------|--|--|----------------|--|--|
| Sannsynlighet -> |  |  |                |  |  |
|                  |  |  |                |  |  |
|                  |  |  | 10938<br>10942 |  |  |
|                  |  |  |                |  |  |
|                  |  |  |                |  |  |
| Konsekvens ->    |  |  |                |  |  |

Figur 33 Risikomatrise for Smart Drift-prosjektet – muligheter

Tabell 7 Risikoregister for Smart Drift-prosjektet, fargekode på Dmaze ID korresponderer med trusler og muligheter over

| Dmaze ID | Risiko                                                                                                                                                                | Konsekvens                                                                                               | Sannsynlighet | Kunnskapsstyrke | Styrbarhet |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|------------|
| 10885    | Klarer ikke å videreføre piloten til fullskalasisuasjon på grunn av manglende felles forståelse for gevinster av Smart Drift                                          | Betydelig konsekvens for økonomi og omdømme, ubetydelig konsekvens for fremkommelighet / tilgjengelighet | Veldig høy    | Høy             | Middels    |
| 10893    | Klarer ikke videreføre piloten til fullskalasisuasjon på grunn av uklart (nasjonalt) ansvarsforhold for helheten / sammenheng og overganger / dataflyt mellom aktører | Betydelig konsekvens for økonomi og omdømme, ubetydelig konsekvens for fremkommelighet / tilgjengelighet | Veldig høy    | Høy             | Lav        |

| Dmaze ID | Risiko                                                                                                                                                                             | Konsekvens                                                                                                            | Sannsynlighet | Kunnskapsstyrke | Styrbarhet |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|------------|
| 10938    | Bedre samkjøring / mer effektiv brøyting og lavere kostnader gjennom å sikre felles insentiver og ivaretagelse av dette i kontrakter mellom partene                                | Betydelig mulighet med tanke på fremkommelighet / tilgjengelighet, økonomi og omdømme                                 | Middels       | Høy             | Middels    |
| 10942    | Bedre samkjøring / mer effektiv brøyting og lavere kostnader gjennom å sikre standardiserte tekniske løsninger hos entreprenører, veieiere og for informasjon til publikum         | Betydelig mulighet med tanke på fremkommelighet / tilgjengelighet, økonomi og omdømme                                 | Middels       | Høy             | Middels    |
| 10886    | Digital sporbarhet av entreprenører gir økt fare for trakassering av brøytemannskap                                                                                                | Moderat konsekvens for omdømme og arbeidsmiljø                                                                        | Høy           | Høy             | Høy        |
| 10912 *  | Hacking / dataangrep mot delingsplattformen som medfører brudd på tilgjengelighet og/eller integritet på grunn av utilstrekkelig sikkerhetsnivå / digitale sårbarheter i løsningen | Alvorlig konsekvens for omdømme, betydelig for informasjonssikkerhet og moderat for fremkommelighet / tilgjengelighet | Lav           | Middels         | Middels    |
| 10891    | Svikt i digital teknisk løsning kan gi mangelfull brøyting og/eller feilaktig / mangelfull informasjon til publikum                                                                | Betydelig konsekvens for omdømme og informasjonssikkerhet, moderat konsekvens for fremkommelighet / tilgjengelighet   | Veldig lav    | Middels         | Middels    |
| 10915 *  | Utilstrekkelige rutiner for ivaretagelse av persondata i digital løsning som gjør at personopplysninger blir misbrukt eller utsatt for brudd på personvernet                       | Alvorlig konsekvens for omdømme og betydelig for informasjonssikkerhet                                                | Veldig lav    | Middels         | Middels    |
| 10954 *  | Hacking / dataangrep mot delingsplattformen som medfører brudd på konfidensialitet på grunn av utilstrekkelig sikkerhetsnivå / digitale sårbarheter i løsningen                    | Alvorlig konsekvens for omdømme og betydelig for informasjonssikkerhet                                                | Veldig lav    | Middels         | Middels    |

\* Risiko merket med stjerne ble foreslått gjennom bruk av Dmaze AI-funksjonalitet.

Tabell 8 Risiko som ble foreslått ved bruk av Dmaze AI-funksjonalitet, men ble vurdert ivaretatt eller slått sammen med andre risiko i risikoregisteret for Smart Drift-prosjektet

| Dmaze ID | Risiko                                                                                                                                                                                                                  | Kommentar                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 10911    | Svikt i teknologien som brukes til å dele informasjon kan resultere i feilaktig informasjon eller ukorrekte dataoppdateringer om veiene er brøytet eller ikke, noe som vil påvirke publikums opplevelse negativt        | Ivaretatt av ID 10891                                                          |
| 10919    | Manglende oversikt over hvilken infrastruktur og teknologi som er knyttet opp mot delingsplattformen, noe som fører til en økt sikkerhetsrisiko ved manglende patching og oppdateringer av applikasjoner og programvare | Ivaretatt som årsak til ID 10891 (teknisk svikt) og ID 10912 (digitalt angrep) |
| 10917    | Manglende kontraktshåndheving mellom entreprenørene og veieiere på grunn av uklare retningslinjer, prosedyrer, lisenser eller andre juridiske forpliktelser                                                             | Ivaretatt som årsak til risiko ID 10938                                        |
| 10913    | Mangel på standardiserte IT-systemer hos entreprenørene som hindrer deling av data mellom aktørene (som er ansvarlige for å brøyte veien)                                                                               | Ivaretatt som årsak til risiko ID 10893 og ID 10942                            |
| 10918    | Manglende samarbeid mellom kommunale, regionale og statlige myndigheter når det gjelder infrastrukturutvikling knyttet til ITS-piloten Smart Drift                                                                      | Ivaretatt som årsak til risiko ID 10893                                        |
| 10914    | Deltakerne har ulik teknologiforståelse noe som kan skape utfordringer i implementeringen av Smart Drift-løsningen                                                                                                      | Ivaretatt som årsak til risiko ID 10885                                        |
| 10916    | Uoverensstemmelser mellom de ulike partnerne om hvordan tjenestene skal betales og finansieres og/eller hvilken part som bærer risiko ved eventuelle feil og mangler i systemet                                         | Ivaretatt som årsak til risiko ID 10938 og ID 10942                            |

Det er identifisert og vurdert flere risikoer innen hvert av de ulike perspektivene som Smart Drift-prosjektet skulle belyses: de ulike aktørene og det organisatoriske samarbeidet, de foreslåtte løsningene og delingsarkitekturen og det juridiske, kontrakter og lisenser. Det er flere av risikoene som berører flere av perspektivene. Videre er det identifisert både trusler og muligheter knyttet til Smart Drift-prosjektet, både i prosjektgjennomføringen / design og i driftsfasen ved en eventuell videreføring av prosjektet.

I det følgende oppsummeres og diskuteres de viktigste funnene fra risikovurderingen av Smart Drift-prosjektet:

- Manglende realisering av muligheter i Smart Drift-prosjektet:** De viktigste risikoene er knyttet til det å ikke klare å realisere mulighetene som ligger i Smart Drift-prosjektet og skalere med betydelig konsekvens for både økonomi og omdømme. To hovedårsaker er identifisert:
  - Manglende felles forståelse for gevinstene av Smart Drift internt blant prosjektpartnerne og blant politikere og folkevalgte som skal beslutte eventuell videreføring (ID 10885).
  - Uklart (nasjonalt) ansvarsforhold for helheten, sammenhengen og overganger i dataflyt mellom aktører (ID 10893).

Begge disse årsakene utgjør en risiko knyttet til manglende insentiver til å videreføre piloten.

Disse risikoene knytter seg til de aktørene som er kategorisert med 'tett oppfølging' i aktøranalysen (dette er aktører som ligger i øvre høyre kvadrant som er merket i rødt i interessentmatrisen, ref. Figur 29).

Disse risikoene berører både de ulike aktørene og det organisatoriske samarbeidet, de foreslåtte løsningene og delingsarkitekturen, samt det juridiske, kontrakter og lisenser.

- **Bedre utnyttelse av mulighetsrommet:** Det er identifisert noe risiko knyttet til mulighetsrommet til Smart Drift-prosjektet med tanke på fremkommelighet / tilgjengelighet, økonomi og omdømme. Dette knytter seg til:
  - Bedre koordinering / mer effektiv brøyting og lavere kostnader gjennom å sikre felles insentiver og ivaretagelse av dette i kontrakter mellom partene (ID 10938)
  - Sikre standardiserte tekniske løsninger hos entreprenører, vegeiere og for informasjon til publikum (ID 10942).

Disse risikoene knytter seg til de aktørene som er kategorisert med 'tett oppfølging' i aktøranalysen (dette er aktører som ligger i øvre høyre kvadrant som er merket i rødt i interessentmatrisen, ref. Figur 30).

Begge disse risikoene berører de ulike aktørene og det organisatoriske samarbeidet, i tillegg til at den første (ID 10938) berører det juridiske, kontrakter og lisenser, mens den andre (ID 10942) berører de foreslåtte løsningene og delingsarkitekturen.

- **Informasjonssikkerhet:** Det er flere risikoer som er vurdert å kunne gi betydelige konsekvenser for informasjonssikkerhet. Dette er risikoer knyttet til:
  - Hacking / dataangrep mot den digitale løsningen (ID 10912 og ID 10954)
  - Tekniske feil i løsningen (ID 10891)
  - Manglende ivaretagelse av persondata i den digitale løsningen (ID 10915)

Disse risikoene knytter seg til de aktørene som er kategorisert som 'tilfredsstilles' (dette er aktører som ligger i øvre venstre kvadrant som er merket i oransje i interessentmatrisen, ref. Figur 30).

Disse risikoene berører hovedsakelig de foreslåtte løsningene og delingsarkitekturen, men manglende ivaretagelse av persondata (ID 10915) er også vurdert å berøre det juridiske, kontrakter og lisenser.

- **Risiko som berører brukerne / brukergruppene:** Det er også identifisert noen risikoer som berører brukerne / brukergruppene av Smart Drift-systemet med moderate til betydelige konsekvenser for omdømme, informasjonssikkerhet og arbeidsmiljø. Dette er relatert til:

- Digital sporbarhet av entreprenører gir økt fare for trakassering av brøytemannskap (ID 10886)
- Svikt i digital teknisk løsning kan gi mangelfull brøyting og/eller feilaktig / mangelfull informasjon til publikum (ID 10891)

Disse risikoene knytter seg til aktører som er kategorisert som 'holdes informert' (dette er aktører som ligger i nedre høyre kvadrant som er merket i gult i interessentmatrisen, ref. Figur 30).

Begge disse risikoene berører de foreslåtte løsningene og delingsarkitekturen, men den første (ID 10886) er også vurdert å berøre de ulike aktørene og det organisatoriske samarbeidet.

## 9.6. Diskusjon / refleksjon

Formålet til risikovurdering har som beskrevet i introduksjonen i kapittel 9.1.1 vært å gjennomføre en risikovurdering av prosjektets evne til å oppnå ønsket prosjektmål sammen med prosjektgruppen ved bruk av den digitale samhandlingsplattformen Dmaze. Diskusjon knyttet til resultatene av risikovurderingen er gitt i foregående kapitler.

Et av formålene med risikovurderingen har også vært å teste metoden / rammeverket for risikostyring for komplekse sosioøkonomiske systemer, som Proactima har utviklet gjennom SIITS-prosjektet, i et reelt case. Erfaring fra risikovurderingen av Smart Drift-prosjektet viser at det er viktig å gjøre noen metodiske grep for å ivareta risikostyring i komplekse sosiotekniske systemer. Dette inkluderer å ta i bruk en utvidet systembeskrivelse, der aktørbildet / interessentanalysen og vurderingen av farer / trusler og verdier som skal beskyttes, inngår. Det er også viktig at sjekklisten som benyttes i en slik risikovurdering baserer seg på den utvidede systembeskrivelsen og dekker alle disse forholdene (ref. Figur 31). Erfaringen viser også at det er viktig at risikovurderingen dekker både tilsiktede og utilsiktede hendelser. Alt dette ivaretas av SIITS-rammeverket for risikostyring av komplekse sosiotekniske systemer (ref. Figur 29).

Et annet viktig formål til risikovurderingen var å test ut bruken av Dmaze som et prosessverktøy som brukes og deles på tvers av aktører og som muliggjør at oversiktsbildet kan formidles og brukes digitalt. Dette for å sikre dynamisk risikostyring gjennom prosjektet og unngå papirrapporter som bare blir liggende i en skuff. Erfaringen fra bruk av Dmaze i prosjektet er oppsummert innen hver av de ulike funksjonalitetene som skulle testes ut i det følgende:

**Samhandling:** Tilbakemeldingen fra prosjektdeltakerne var at det var en positiv erfaring å ha en felles digital løsning der alle aktører kan jobbe samtidig med en sikker og enkel pålogging og med sporbarhet av endringer i løsningen.

**Brukergrensesnitt:** Når det gjelder brukergrensesnitt, så var det blandet erfaring og prosjektdeltakerne kom med forbedringsforslag som vil brukes som innspill i forbedringen av brukeropplevelsen som Proactima kontinuerlig jobber med. Noen prosjektdeltakere ytret ønske om noe mer opplæring i løsningen. Det er utarbeidet et [Dmaze e-læringskurs](#) som også er tilgjengelig direkte fra Dmaze. I tillegg er det i vedlegg 12.5 gitt en kort introduksjon til hvordan bruke Dmaze med tanke på navigering og hvordan jobbe med risikostyring, risikovurderinger og interessentanalyser i Dmaze.

**AI-funksjonalitet:** Som del av aktørkartleggingen og risikoidentifisering ble Dmaze sin AI-funksjonalitet testet. Erfaring med AI-funksjonaliteten viser at det kan gi viktige innspill i idéutviklingsfasen som en 'digital assistent'. Forslagene var delvis overlappende med aktører og risiko som allerede var kommet frem i prosjektgruppas idégenereringsfase, men ga også innspill til nye relevante aktører og risikoer som ble inkludert i vurderingen av Smart Drift. Erfaringen viser imidlertid at det er viktig å angi en relevant og presis kontekst for analysen (tittel, beskrivelse, formål og antakelser) som brukes i forbindelse med AI spørringen. Både kunstig intelligens generelt og måten Dmaze bruker den på er i en tidlig fase og etter hvert som nye AI-løsninger utvikles, og erfaringen og forståelsen knyttet til bruk av kunstig intelligens forbedres, vil dette også på kunne gi bedre forslag til idéutviklingen i tillegg til at Dmaze sin AI-funksjonalitet kan utvikles til å dekke et større bruksområde.

**Visualisering:** Det er satt opp noen visualiseringer i Dmaze knyttet til interessentmatrise og aktørregister (ref. Figur 30 og Tabell 7) og knyttet til risikomatriser og risikoregister (ref. Figur 32, Figur 33 og Tabell 7) i Dmaze. Prosjektdeltakerne ga positiv tilbakemelding med tanke på dette.

Dmaze integrerer mot Power BI, noe som gir mange muligheter til å visualisere resultatene. For risikovurderingen av Smart Drift ble det satt opp en Power BI rapport som enkelt og oversiktlig visualiserer interessentmatrisen og aktørregisteret. Det var imidlertid utfordring med tilgang til Power BI rapporten på tvers av organisasjoner. Proactima vil undersøke hvilke muligheter som finnes for sikker tilgang til Power BI rapporter på tvers av organisasjoner som del av den kontinuerlige forbedringen av Dmaze. Proactima jobber også med å utvikle forbedret visualisering i Dmaze-plattformen. Dette for å gjøre Dmaze mindre avhengig av Power BI og lette tilgangen til visualiseringene.

## 10. Læring og videre arbeid

Evaluering og diskusjoner underveis i prosjektet har vist at det ikke nødvendigvis kun er de tekniske løsningene med høy modenhet (TRL) som er utfordringen å få på plass. Organisasjonens kapasitet og modenhet (ORL) som kravstiller til løsningene og erfaring med å samarbeide på tvers har vist seg å ta lengre tid enn man tror.

Prosjektsamarbeidet, workshopene og underveis-seminaret viste at mange ser et sterkt behov for bedre koordinering mellom ulike driftskontrakter.

*Det vi sitter igjen med her er at det er et av de første prosjektene hvor verdien av samarbeid på tvers mellom ulike nivåer av vegeiere har blitt jobbet med og testet i praksis.*

Gjennom prosjektet har vi identifisert flere temaer og barrierer som kan sorteres under tre hovedpunkter som det er viktig å arbeide videre med:

- Driftskontrakter
- Bestillerkompetanse
- Forretningsmodeller

Temaene ble presentert og vedtatt på prosjektets styringsgruppemøte i juni og jobbes videre med på workshop i Oslo som arrangeres i starten av september. Under vises grunnlaget for videre arbeid i workshopen i september. Grunnlaget ble vedtatt av styringsgruppen for Smart Drift-prosjektet.

**Styringsgruppen 16.juni: Underlag for beslutning**

**Skisse for etablering av nye prosjekter: Temaer og fremgangsmåte**

### Bakgrunn

Gjennom prosjektet har vi identifisert mange problemstillinger og barrierer som kan sorteres under tre hovedtemaer:

- Driftskontrakter
- Bestillerkompetanse
- Forretningsmodeller

Selv om alle problemstillingene vil røre innom alle temaene har vi likevel valgt å sortere under et hovedtema

Hovedtema vil være styrende for hvem som har eierskap, og hvem som driver prosjektene videre.

Kompetanse på tvers av temaene vil likevel være nødvendig for å svare ut problemstillingene og mulighet for å oppnå ønskede gevinster.

Videre følger beskrivelse av identifiserte barrierer og definering av problemstillinger sortert under tema. Det er beskrevet hvilke mål en skal svare ut, og de gevinstene som kan oppnås ved å bryte ned barrierene.

Skissen vil være utgangspunkt for workshop 28. juni i Oslo.

Foto: Morten Brakestad

Figur 34 Skisse for etablering av nye prosjekter

## Tema: Driftskontrakter

### Barrierer:

- Ikke avklart dataeierskap og lisensiering i kontrakter
- Ikke kontraktsfestet datadelingskrav i dag
- Krevende å gjøre kontraktsoppdatering underveis i perioden

### Problemstilling:

- På hvilken måte klarer stat/fylke/kommune å implementere datadeling på brøyting/strøing/skraping/rydding mellom driftskontrakter i dag, om 5 år og om 10 år?
  - Hvilke andre data kan legges til for å øke kvaliteten på tjenestene?
- Hvordan kan brøyting/strøing/skraping/rydding på prioriterte ruter (eks. sykkelruter, skoleveg og hovedtrasé kollektiv ) koordineres gjennom flere kontrakter/(roder)
  - Hvordan må dette beskrives/settes krav til i kontraktene?

### Gevinster:

- Mer effektiv drift, kan gjøre flere oppdrag for mindre penger (mer drift for pengene)
- Færre kjørte kjøreturer avlaster sjåførene som kan bruke ressurser til andre oppgaver
- For samfunnet; mindre veislitasje og utslipp som betyr mindre penger på drivstoff, vedlikehold og bidrar til å oppfylle klima- og miljømål
- Mer kostnadseffektivt for entreprenøren og mer nytte for samfunnet
- Det er vanskelig å rekruttere nye sjåfører - effektivisering og automatisering er nødvendig for å klare kontraktskravene
- Automatisering på ulike nivåer (vegforhold og varsling, koordinering og optimal kjøring, automatiserte kjøretøy hvor det egner seg)

### MÅL



**Aktører:** Anskaffelser, kontrakt, entreprenører, byggeledere, systemleverandører, Fagmiljø (natur og miljø), kommuner fylkeskommuner og Statens vegvesen, MEF(Maskinentreprenørenes forbund) EBA (Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg), NKf (Norsk kommunalteknisk forening) SAMS(klynge for autonome bærekraftige transportløsninger) .

Samarbeidet bør etableres gjennom eksisterende samarbeid som byvekstavtaler, bypakker, miljøpakker og belønningsmidler

**Finansiering:** Byvekstavtaler/bypakker/miljøpakker/belønningsmidler kombinert med virkemiddelapparatet (klimasatsumidler, forskningsrådet m.fl.)

**Tidsplan:** Ved utvikling og pilotering av løsninger og arbeidsprosesser minimum to sesonger

Figur 35 Vegen videre: Driftskontrakter

## Tema: Bestillerkompetanse

### Barrierer:

- Vegeier vet ikke ennå hvilke data som kan være verdifulle (mengde, kontroll, problemområder, koordineringsbehov, svare ut publikum....)
- Entreprenørene vet ikke hvilke datainnsamlingssystemer de bør/skal anskaffe når de kjøper maskiner. Mangler krav og kjenner ikke til alle leverandørenes muligheter
- Entreprenørene forholder seg strengt til eksisterende kontrakter og har ikke kapasitet til å jobbe med innovasjon som kan gi gevinster i framtiden. De har ikke insentiver til å gjøre endringer (kjøre mindre = mindre penger?) (Bestillerkompetanse/forretningsmodell)

### Problemstilling:

- Hvilke type systemer, sensorer, arbeidsprosesser og data (eks. vær, overvann, trafikk m.m.) kan:
  - Automatisere oversikt av tilstand ute på vegnettet
  - Gi beslutningsstøtte for tiltak – nå og frem i tid
  - Gi kontroll på gjennomført arbeid/etterkontroll
  - Dokumentasjon/rapportering av gjennomført arbeid, kostnader, miljøregnskap

### Gevinster:

- Bedre kvalitet ved automatisering av arbeidsprosesser og tjenester som frigjør arbeidskapasitet til andre formål – mer drift for pengene.
- Stordriftsfordeler og samarbeidsmuligheter mellom entreprenørmarkedet, kompetanseheving hos entreprenører som skaper et konkurransefortrinn.
- Felles bruk av digital infrastruktur (feks sensorikk) gir kostnadsdeling og færre ut-og-sjekke-forhold-turer
- Digital beslutningsstøtte for driftspersonell kan gi repeterbar kvalitet og hjelpe yngre/nye personer som kommer inn i yrket som ikke har erfaring.
- Bedre kvalitet og prosesser internt i organisasjonene/selskapene

### MÅL



**Aktører:** Anskaffelser, kontrakt, entreprenører, byggeledere, systemleverandører, natur og miljø fra kommuner, fylkeskommuner og Statens vegvesen, MEF, EBA, NKF, SAMS m.fl. – samarbeidet bør etableres gjennom eksisterende samarbeid som byveksttaler, bypakker, miljøpakker og belønningsmidler

**Finansiering:** Byveksttaler/bypakker/miljøpakker/belønningsmidler kombinert med virkemiddelapparatet (klimasatsmidler, forskningsrådet m.fl.)

**Tidsplan:** Ved utvikling og pilotering av løsninger og arbeidsprosesser minimum to sesonger

Figur 36 Vegen videre: Bestillerkompetanse

## Tema: Forretningsmodeller

### Barrierer:

- Deling på tvers av aktører har pr. i dag ingen forretningsmodeller. Hvem skal betale og kravsette? Det trengs en 'Entur-modell' for vegvedlikehold?
- Det er kommunene som kjenner på problemet, men de har ikke råd/kapasitet/kompetanse for å drive prosessen. Fylkeskommunen blir litt stor (mini -SVV)
- Driftsbudsjettene er kortsiktige, og drift sees ikke på som en investering (ref. Oulo, Finland) eller har rammer til å koordinere med andre aktører utenfor egen kontrakt

### Problemstilling:

- Hvem og hvordan skal «Entur-modellen» for vegvedlikehold: *Bratur?* finansieres og driftes?
- Hvem skal finansiere og drifte løsninger for informasjon ut til publikum: *Godtur?*
- Hvordan kan en digital tjeneste som formidler oppdatert brøytestatus og veitilstand til brukerne øke forutsigbarhet og forståelse for vinterdrift?
- Hvordan kan kjøp av brøyte/strø/skrape/rydde tjenester mellom entreprenører på tvers av kontrakter gi lønnsomhet og mer drift for pengene?
- Hva krever dette av utstyr, system og kontrakter og lisenser?

### Gevinster:

- Publikum forstår hvordan driften foregår og kan tilpasse, evt. foreslå forbedringer
- Politikere forstår hvordan driften foregår og kan prioritere bedre og se konsekvenser av kontrakter (mer åpenhet)
- Bedre koordinering blant aktørene, optimalisert turplanlegging, mulig å 'kjøpe' tjenester av hverandre
- Kostnadsdeling ved felles system og mer effektiv drift som frigjør tid til andre oppgaver

### MÅL



**Aktører:** Anskaffelser, kontrakt, entreprenører, byggeledere, systemleverandører, natur og miljø fra kommuner, fylkeskommuner og Statens vegvesen, MEF, EBA, NKF, SAMS m.fl. – samarbeidet bør etableres gjennom eksisterende samarbeid som byveksttaler, bypakker, miljøpakker og belønningsmidler

**Finansiering:** Byveksttaler/bypakker/miljøpakker/belønningsmidler kombinert med virkemiddelapparatet (klimasatsmidler, forskningsrådet m.fl.)

**Tidsplan:** Ved utvikling og pilotering av løsninger og arbeidsprosesser minimum to sesonger

Figur 37 Vegen videre: Forretningsmodeller

Risikovurderingen som ble gjort i samarbeid med Proactima, ble gjort på slutten av prosjektet med mål om å lære mer om verktøyet, Dmaze, og prosessen. For senere prosjekter med mange ulike aktører er metoden viktig å ha med seg fra starten av, spesielt interessentanalysen som kan vise hvilke aktører man skal bruke tid på i ulike faser av prosjektet.

## 11. Referanseliste

1. Hampus Karlsson, Sintef, 210222, Prosjektnotat. Erfaringer fra drift av gang- og sykkelveger med GsB-standard. Intervju med byggherre
2. TØI rapport 1768/2020 Ole Johansson Torkel Bjørnskaug. Fotgjengeres oppfatninger av drift og vedlikehold
3. Urbane Analyse, Rapport Eli-Trine Svorstøl, Ingunn O. Ellis Andras Varhelyi 99/2017 Drift og vedlikeholds betydning for gående og syklende. En kunnskapsoppsummering

## 12. Vedlegg

### 12.1. Eksterne presentasjoner

Prosjektet har en egen kommunikasjonsplan og har presentert prosjektet på følgende steder/arrangementer:

| Dato       | Arrangement/Møte                                                                                                                            | Hvem                |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 2023-01-23 | Mobilitetsnettverket i Viken (for alle kommunene mobilitetsrådgivere/arealplanleggere/samferdsel), digitalt.                                | Ingeborg Olsvik     |
| 2023-02-03 | Buskerudbyens administrative styringsgruppe, Fylkeshuset i Drammen.                                                                         | Ingeborg Olsvik     |
| 2023-02-17 | Buskerudbyens ATM (areal, transport og miljø)-utvalg som består av ordførerne i de fire kommunene og ledere av statsetatene. Drammen Rådhus | Ingeborg Olsvik     |
| 2023-03-03 | Det nasjonale sykkelnettverket, digitalt.                                                                                                   | Ingeborg Olsvik     |
| 2023-03-22 | ITS-dagen i regi av ITS-Norway                                                                                                              | Elisabeth Skuggevik |
| 2023-04-26 | Underveis-webinar i regi av Smart Drift-prosjektet                                                                                          | Prosjektdeltakerne  |
| 2023-06-07 | Kommuneveidagene i Skien, arrangert av Norsk Kommunalteknisk forening for alle landets kommuner                                             | Elisabeth Skuggevik |

### 12.2. Underlag læringspunkter

Under er en liste med barrierer som prosjektet har jobbet med og som til slutt resulterte i underlag for vegen videre og beslutningsunderlag for styringsgruppa mot målet om en bedre koordinert og effektiv drift:

- Vegeier vet ikke hvilke data som kan være verdifulle (mengde, kontroll, problemområder, koordineringsbehov, svare ut publikum)
- Kontraktene har i dag ikke krav til datadeling og koordinering
  - Krevende å gjøre kontraktsoppdatering underveis i perioden
- Entreprenørene vet ikke hvilke datainnsamlingssystemer de bør/skal anskaffe når de kjøper maskiner. Mangler krav og kjenner ikke til alle leverandørenes muligheter
  - Entreprenørenes utstyr, kontrakter og arbeidsprosesser påvirker hvilke data og kvalitet som kan tilgjengeliggjøres i løsningen
- Ikke avklart dataeierskap og lisensiering i kontrakter
- Deling på tvers av aktører har pr i dag ingen forretningsmodell. Hvem skal betale og kravsette? Det trengs en 'Entur-modell' for vegvedlikehold?
- Det er kommunene som kjenner på problemet, men de har ikke råd/kapasitet/kompetanse for å drive prosessen. Fylkeskommunen blir litt stor (mini-SVV)
- Vegring mot å dele brøyteinformasjon i sanntid fra entreprenørene på grunn av:
  - Personvern og sikkerhet for sjåfører
  - Entreprenøren er redd datadelingen kan avsløre forretningsmessig strategi og eventuelt hindre muligheter ved nye anbud
- Entreprenørene forholder seg strengt til eksisterende kontrakter og har ikke kapasitet til å jobbe med innovasjon som kan gi gevinster i framtiden. Det har ikke insentiver til å gjøre endringer (kjøre mindre = mindre penger?)
- Driftsbudsjettene er kortsiktige, det sees ikke på som investering (ref. Oulo) eller med rammer til å koordinere med andre aktører utenfor egen kontrakt
- En (1) vinter er for kort til å implementere og oppdatere tekniske løsninger, tilpasse arbeidsprosesser for datainnsamling og samle erfaring gjennom bruk i relevant vær

#### Hva som kan gi **gevinster og muligheter for mer effektiv drift**:

- Publikum forstår hvordan driften foregår og kan tilpasse, eventuelt foreslå forbedringer
- Politikere forstår hvordan driften foregår og kan prioritere bedre og se konsekvenser av kontrakter (mer åpenhet)
- Bedre koordinering ved å optimalisere oppdragsplanleggingen blant aktørene, mulig å 'kjøpe' tjenester av hverandre
- Ved felles bruk av infrastruktur (for eksempel sensorikk) kan kostnadene deles på flere, og kan gi færre ut-og-sjekke-forhold-turer
- Digital beslutningsstøtte for driftspersonell kan gi repeterbar kvalitet og hjelpe yngre/nye personer som kommer inn i yrket og ikke har erfaring.

- Bemanning. Det er vanskelig å rekruttere nye gode sjåførere – effektivisering og automatisering er nødvendig for å oppfylle kravene i kontrakten.
- Automatisering på ulike nivåer (vegforhold og varsling, koordinering og optimal kjøring, automatiserte kjøretøy hvor det egner seg)

### 12.3. Kategorier for konsekvens, sannsynlighet, kunnskapsstyrke og styrbarhet benyttet i risikovurderingen

I det følgende presenteres kategorier for konsekvens, sannsynlighet, kunnskapsstyrke og styrbarhet som er benyttet i risikovurderingen.

Tabell 9 Konsekvenskategorier

| Konsekvens-dimensjon                                       | 1. Ubetydelig                                                                                          | 2. Moderat                                                                                                                                 | 3. Betydelig                                                                                                                                               | 4. Alvorlig                                                                                                                                                    | 5. Kritisk                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fremkommelighet / tilgjengelighet (veg / gang / sykkelsti) | Ubetydelig endring i fremkommelighet / tilgjengelighet                                                 | Noe dårligere fremkommelighet / tilgjengelighet                                                                                            | Betydelig dårligere fremkommelighet / tilgjengelighet                                                                                                      | Ingen fremkommelig / tilgjengelig over kortere tid                                                                                                             | Ingen fremkommelig / tilgjengelig over lengre tid                                                                                                 |
| Omdømme                                                    | Negativ eksponering knyttet til enkelt-individer                                                       | Negativ eksponering knyttet til enkelte interessentgrupper                                                                                 | Negativ eksponering blant flere interessentgrupper                                                                                                         | Negativ eksponering i lokal / regional media og/eller lokale / regionale myndighetsorganer                                                                     | Negativ eksponering i nasjonal media og/eller nasjonale myndigheter                                                                               |
| Liv og helse                                               | Mindre skade                                                                                           | Skade med fravær                                                                                                                           | Alvorlig skade                                                                                                                                             | Skade av permanent art                                                                                                                                         | Ett eller flere dødsfall                                                                                                                          |
| Arbeidsmiljø                                               | Mistrivsel / mindre arbeidskonflikt eller mindre fysisk belastningsskade for enkeltindivid             | Kortere fravær som følge av mistrivsel / arbeidskonflikt eller fysisk belastningsskade for enkeltindivid                                   | Lengre fravær eller oppsigelse som følge av mistrivsel / arbeidskonflikt eller fysisk belastningsskade for enkeltindivid                                   | Varig tap av arbeidsevne for enkeltindivider som følge av mistrivsel / arbeidskonflikt eller fysisk belastningsskade eller endring i sykefravær eller turnover | Varig tap av arbeidsevne for flere arbeidstakere som følge av åpen / alvorlig arbeidskonflikt eller betydelig endring i sykefravær eller turnover |
| Økonomi                                                    | <1% avvik fra budsjett                                                                                 | 1-5% avvik fra budsjett                                                                                                                    | 5-10% avvik fra budsjett                                                                                                                                   | 10-50% avvik fra budsjett                                                                                                                                      | >50% avvik fra budsjett                                                                                                                           |
| Informasjons-sikkerhet                                     | Ingen tap eller endring av personopplysninger<br>Ingen tap eller endring av bedriftsintern informasjon | Tap eller endring av personopplysninger (ikke sensitive) for enkeltindivid<br>Tap eller endring av ikke-kritisk bedriftsintern informasjon | Tap eller endring av personopplysninger (ikke sensitive) for alle ansatte<br>Tap eller endring av betydelig mengde ikke-kritisk bedriftsintern informasjon | Tap eller endring av sensitive personopplysninger for flere personer<br>Tap eller endring av kritisk bedriftsintern informasjon                                | Tap eller endring av sensitive personopplysninger for alle ansatte<br>Tap eller endring av betydelig mengde kritisk bedriftsintern informasjon    |

Tabell 10 Sannsynlighetskategorier

| Kategori      | Sannsynlighet (per år) | Frekvens                          | Beskrivelse                                                                                                         |
|---------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Veldig høy | >50%                   | Oftere enn hvert 2. år            | Liknende hendelse har hendt flere ganger i eget selskap                                                             |
| 4. Høy        | 10%-50%                | Fra hvert 10. til hvert 2. år     | Liknende hendelse har hendt i eget selskap                                                                          |
| 3. Middels    | 1%-10%                 | Fra hvert 100. til hvert 10. år   | Har ikke hendt i eget selskap, men vet at det har hendt i andre selskap i Norge                                     |
| 2. Lav        | 0,1%-1%                | Fra hvert 1000. til hvert 100. år | Har aldri hørt om at hendelsen har inntruffet i vår industri, men hørt at hendelsen har inntruffet i andre bransjer |
| 1. Veldig lav | <0,1%                  | Sjeldnere enn hvert 1000. år      | Har aldri hørt om at hendelsen har inntruffet i Norge, men lignende hendelser har hendt internasjonalt              |

Tabell 11 Kunnskapsstyrke

| Sterk kunnskapsstyrke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Medium kunnskapsstyrke                                                                                                                                                                                      | Svak kunnskapsstyrke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sterk kunnskapsstyrke dersom alle disse er sanne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antagelsene som er gjort er realistiske</li> <li>• Risikovurderingen er basert på relevante data og erfaringer</li> <li>• Hendelsen / fenomenet som analyseres er godt forstått</li> <li>• Det er enighet blant ekspertene som deltar i vurderingen</li> </ul> | <p>Medium kunnskapsstyrke dersom vi er imellom disse ytterpunktene (for eksempel dersom det er et stort utfallsrom)</p>  | <p>Svak kunnskapsstyrke dersom en eller flere av disse er sanne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antagelsene som er gjort er sterke forenklinger</li> <li>• Data / informasjon er ikke-eksisterende eller veldig usikre / irrelevante</li> <li>• Hendelsen / fenomenet som analyseres er dårlig forstått</li> <li>• Det er stor uenighet blant ekspertene som deltar i vurderingen</li> </ul> |

Tabell 12 Styrbarhet

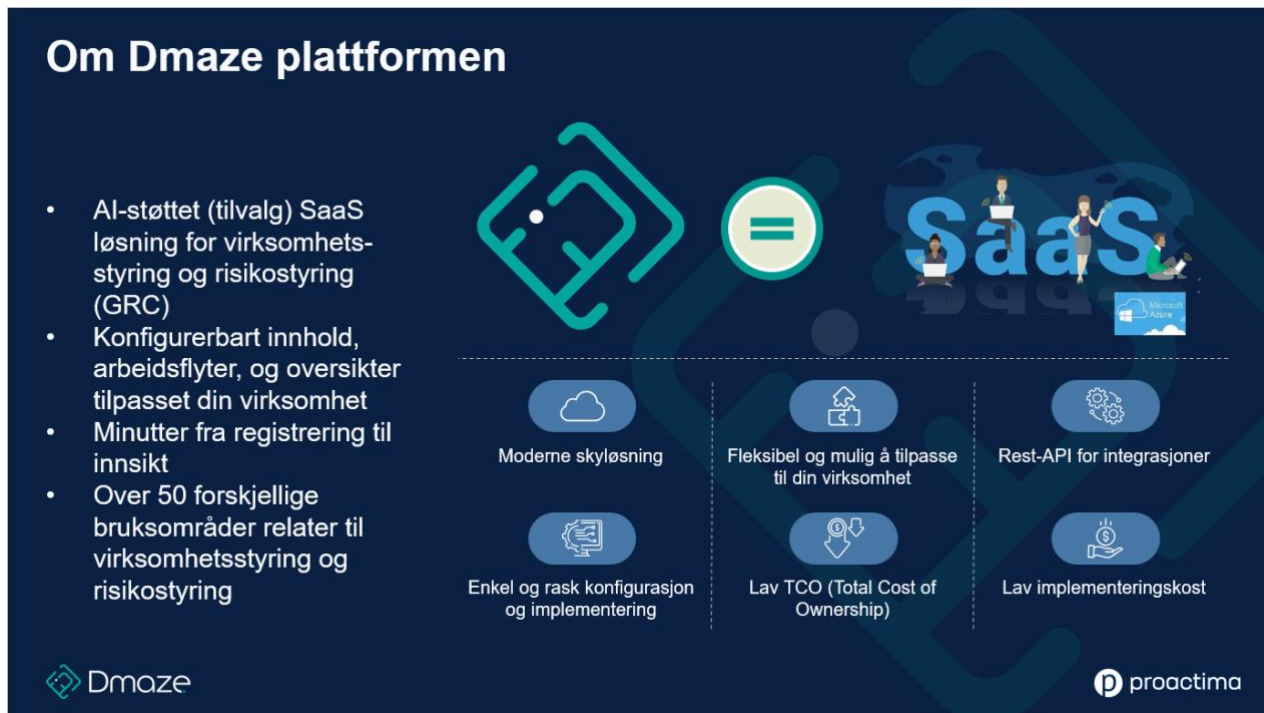
|         |                                                                           |
|---------|---------------------------------------------------------------------------|
| Lav     | Prosjektet har ikke selv virkemidler til foreslått oppfølging             |
| Middels | Prosjektet kan påvirke foreslått oppfølging                               |
| Høy     | Prosjektet har virkemidler, kompetanse og ansvar for foreslått oppfølging |

## 12.4. Introduksjon til Dmaze

### Om Dmaze

Dmaze-plattformen ([app.dmaze.com](https://app.dmaze.com)) er utviklet av Proactima og operasjonaliserer ulike arbeidsprosesser knyttet til risikostyring, kvalitet- og HMS ledelse. Plattformen inneholder ulike bruksområder som kan aktiveres eller deaktiveres per kunde ut ifra kundens behov. For Smart Drift-prosjektet er bruksområder knyttet til interessentanalyse og risikovurdering testet ut, i tillegg til at bruksområder knyttet til hendelsesrapportering, kvalitetsledelse, 'lessons learned', møtereferat og revisjoner er tilgjengeliggjort for brukerne, men ikke aktivt testet.

Med Dmaze kan du jobbe som man gjør i en analyseprosess. Definere kontekst, identifisere risiko, vurdere og beskrive risiko, identifisere tiltak og følge opp handlingsplan i etterkant. Systemet understøtter hvert steg i prosessen og gjør det enkelt og oversiktlig å følge opp risiko både på analysenivå og på virksomhetsnivå.



Figur 38 Dmaze oppsummert

Eksempler på bruksområder som er tilgjengelige (les mer om alle bruksområder på [Dmaze.com](https://Dmaze.com)):

- Enterprise risk assessment / selskapsrisikoanalyse
- Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)
- Sikringsrisikoanalyse
- Prosjektrisikoanalyse
- BIA – business impact analyse (risikoanalyse knyttet til driftskontinuitet)
- Operasjonell risikovurdering
- HAZID / fareidentifikasjon
- HAZOP
- Helserisikovurdering av kjemikalier
- Miljøaspektkartlegging
- Ergonomisk risikovurdering
- IKT-risikovurderinger
- GDPR-risikovurdering
- Beredskapsanalyse
- Beredskapsplanlegging

- Business continuity plan

## Grensesnitt og brukervennlighet

Dmaze er nettleserbaseret og er en «touch first» løsning som er designet spesielt for PC, nettbrett og mobiltelefoner. Brukergrensesnittet er moderne og tilgjengelig over alt så lenge man har internettdekning.

- **Dmaze applikasjon:** Webbasert applikasjon hvor risikovurderinger planlegges, dokumenteres og følges opp. I standardmaler er dette satt opp med en felles brukeropplevelse. Dmaze er lagt til rette for at det kan konfigureres opp ulike brukergrensesnitt for ulike typer brukere.
- **Mobilt grensesnitt:** Webbasert grensesnitt tilrettelagt for mobile enheter for enkel oppfølging av tiltak, samt opprettelse av nye og oppfølging av egne saker. I standardmaler er dette satt opp med en felles brukeropplevelse. Dmaze er lagt til rette for at det kan konfigureres opp ulike brukergrensesnitt for ulike typer brukere.
- **Administrasjonsapplikasjon:** Windows applikasjon for å kunne legge inn og endre selskapsspesifikk data som avdelinger, lokasjoner, aktiviteter osv., samt for å tilpasse hvilke felter og elementer som skal vises i hvilke skjermbilder, rekkefølgen på felter og elementer, navngiving av og hjelpetekst til feltene.
- **E-post:** E-post for varsling og oppfølging av tiltak, eksport / import av data, innmelding av nye saker / risiko direkte fra e-post.
- **Power BI<sup>5</sup>:** Vi setter opp rapporter og visualisering av styringsinformasjon.

## Arkitektur

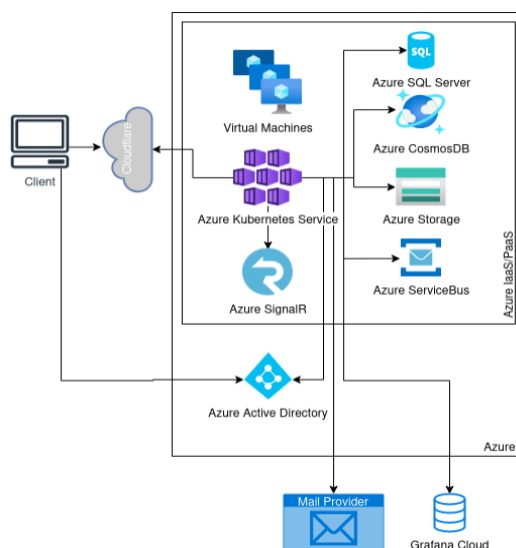
Dmaze leveres som en SaaS-løsning i Microsoft Azure. Hver kunde oppretter en egen tenant og en eller flere Dmaze organisasjoner (for eksempel basert på geografi eller avdeling) i Microsoft Azure hvor selve dataene blir liggende. Denne tenanten / organisasjonen(e) kobles opp mot kundens Azure Active Directory (AAD). Alle kunder benytter de samme URLene / applikasjonene for å betjene alle Dmaze brukerflater. Det betyr at alle kunder kjører på samme versjon av programkoden. Se figur nedenfor.

Når det gjelder Power BI, som benyttes for visualisering, så må kunden selv sørge for lisens og tenant hos Microsoft, og Proactima leverer i praksis rapportene som kunden selv må laste opp i sitt Power BI

---

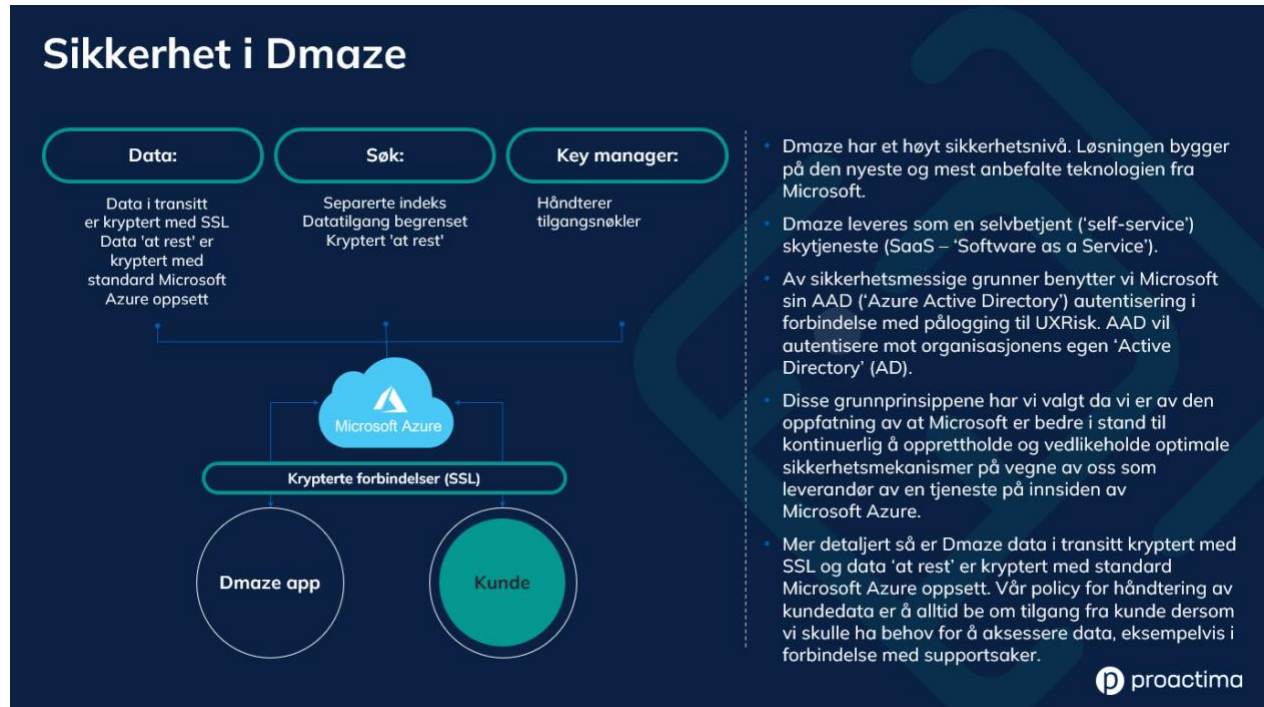
<sup>5</sup> Power BI er Microsofts analyse- og visualiseringsverktøy.

miljø. Power BI henter så dataene fra Azure Table Storage som er data som Dmaze har pushet fra egen storage ut til hver enkel Azure Table Storage konto. Se figur under.



Figur 39 Arkitekturskisse for Dmaze

## Sikkerhet i Dmaze



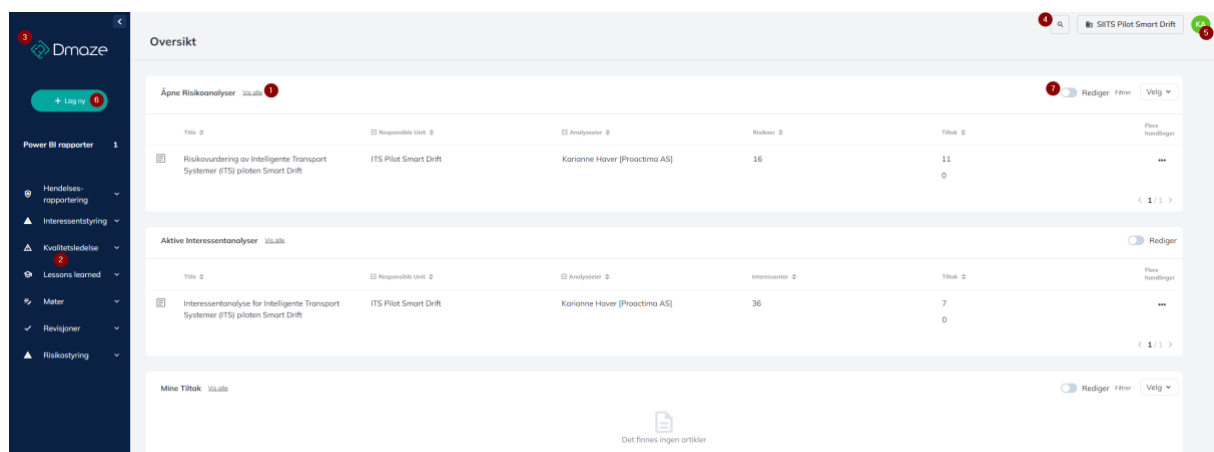
Figur 40 Sikkerhet i Dmaze

## 12.5. Hvordan bruke Dmaze

I det følgende gis det en beskrivelse av hvordan navigere i Dmaze og hvordan jobbe med risikostyring herunder risikovurderinger og interessentanalyser, i Dmaze. Se [Dmaze e-læringskurs](#) for mer informasjon.

### Navigering i Dmaze

Når en bruker logger seg på Dmaze, vil man komme til Dmaze sin startside. Se figuren under.



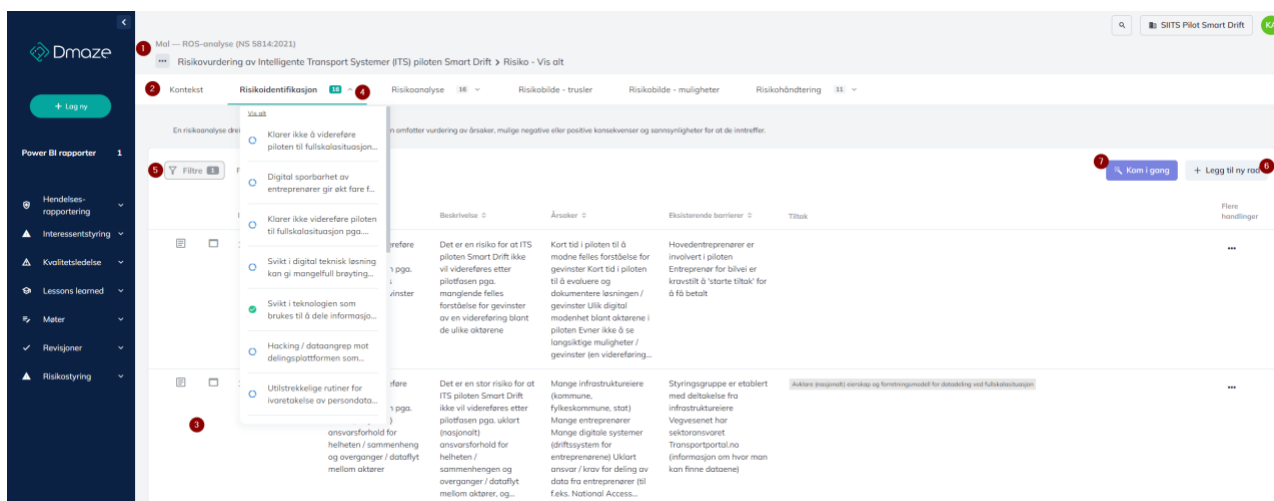
Figur 41 Dmaze startside

1. På startsidene finner man en oversikt over noen av objekttypene i din organisasjon. Trykk på 'vis alle' for å se flere objekter av samme type.
2. Til venstre ser man hovedmenyen. Hovedmenyen inneholder lenker for å navigere raskt til andre typer objekter. Objekttypene er kategorisert under hvert av bruksområdene.
3. Hovedmenyen vil alltid være på den venstre siden. Til enhver tid kan bruker trykke på Dmaze logoen for å komme seg raskt tilbake til startsidene.
4. Øverst til høyre ser man søkeikonet. Her kan man søke etter ethvert objekt som din organisasjon har i Dmaze. Denne søkefunksjonen kan brukes nesten som Google: søk etter enhver tekst som finnes i objektet du leter etter og det vil dukke opp.
5. Øverst til høyre kan man også trykke på brukerinitialene for å endre innstillinger som språk. Her finnes også lenke til [Dmaze e-læringskurs](#) og man kan aktivere chat- / hjelpefunksjon.
6. Trykk på 'lag ny' i menyen til venstre for å opprette nye objekter uansett bruksområde.
7. Trykk på 'rediger' for å bytte til redigerbar modus direkte fra startsidene.

## Hvordan jobbe med risikostyring og risikovurderinger i Dmaze

Malene for interessentanalyse og risikovurderinger bygger på et rammeverk for risikostyring for komplekse sosioøkonomiske systemer utviklet av Proactima i forbindelse med SIITS-prosjektet<sup>6</sup>. Rammeverket samsvarer med norsk og internasjonal standard for risikostyring (NS 5814:2021 og ISO 31000) og følger i hovedsak prosessen a) etablering av kontekst / planlegging av risikovurdering, b) gjennomføring av risikovurdering (risikoidentifikasjon, risikoanalyse og risikoevaluering) og c) risikohåndtering. Interessentanalysen inngår prosessmessig som del av det å etablere konteksten til risikovurderingen og følger også hovedprosessen a) etablering av kontekst / planlegging av interessentanalyse, b) gjennomføring av interessentanalyse (interessentidentifisering, interessentanalyse og interessentevaluering og c) interessenthåndtering.

Figur 42 viser et eksempel på risikovurdering i Dmaze.



Figur 42 Navigering og utfylling av informasjon for en risikovurdering i Dmaze

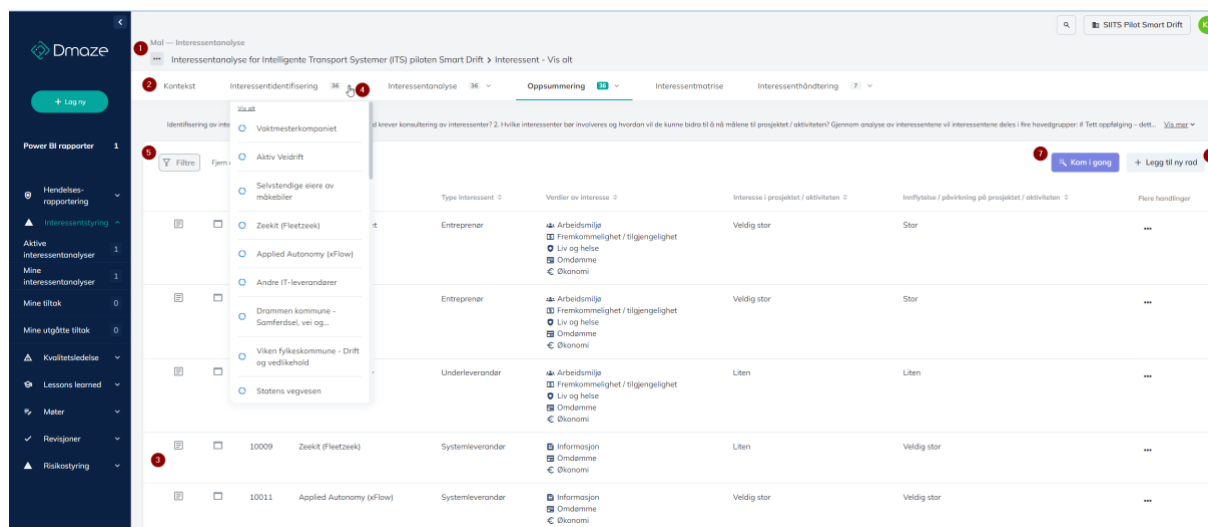
1. Øverst i skjermbilde vises hvilken mal og hvilket objekt bruker jobber i.
2. I menyen øverst på siden kan bruker navigere mellom de ulike prosesstrinnene. For risikostyringsprosessen er dette:
  - a. etablering av kontekst / planlegging av risikovurdering
  - b. gjennomføring av risikovurdering (risikoidentifikasjon, risikoanalyse og risikoevaluering inkludert presentasjon av risikobilde – både trusler og muligheter)
  - c. risikohåndtering
3. Oversikt over risikoene vises i tabellform. Trykk inn i tabellen for å redigere direkte, eventuelt kan bruker trykke på ikonene til venstre for å åpne komplett skjema for den enkelte risiko.

<sup>6</sup> Sårbarheter i intelligente transportsystemer (SIITS) er et treårig forskningsprosjekt som Proactima leder, som ser på sårbarheter i fremtidens digitale og autonome mobilitetssektor. Se [siits.no](https://siits.no) for mer informasjon.

4. For å komme tilbake til tabellform kan man alltid trykke på pilen i den øverste menyen og så velge 'vis alt'.
5. Trykk å 'filtre' for å angi et filter man ønsker å bruke på informasjonen som vises. For eksempel kan man filtrere på risiko som er satt til å ha status åpen, og da vil risiko som har status utkast eller lukket bli midlertidig skjult for brukeren.
6. Trykk på 'legg til ny rad' etter hvert som nye risiko identifiseres.
7. Trykk på 'kom i gang' for å bruke den integrerte AI-funksjonaliteten til å komme med forslag til risiko. Basert på manuelt innlagt informasjon i kontekstfanen (tittel, formål med analysen, antakelser og beskrivelse) aktiveres en integrert spørring fra Dmaze-plattformen mot Open AI sin GPT-3.5<sup>7</sup>. AI-funksjonaliteten i Dmaze brukes som en digital assistent som foreslår mulige risiko og der brukeren manuelt tar stilling til og velger ut risikoene som anses å være relevante / komplettere problemstillingen og de risiko som allerede er identifisert.

## Hvordan jobbe med interessentanalyser og styring av interessenter i Dmaze

Figur 43 viser et eksempel på interessentanalyse i Dmaze.



Figur 43 Navigering og utfylling av informasjon for en interessentanalyse i Dmaze

1. Øverst i skjermbilde vises hvilken mal og hvilket objekt bruker jobber i.
2. I menyen øverst på siden kan bruker navigere mellom de ulike prosessstrinnene. For interessentanalysen er dette:
  - a. Etablering av kontekst / planlegging av interessentanalyse

<sup>7</sup> Open AI er et selskap som fremmer kunstig intelligens gjennom en åpen samarbeidsmodell. GPT er forkortelse for generative pre-trained transformers og er utviklet av Open AI. Det er en type maskinlæringsteknikk som brukes til å generere tekst basert på en forhåndstrener modell.

- b. Gjennomføring av interessentanalyse (interessentidentifisering, interessentanalyse / interessentevaluering, inkludert oppsummering / presentasjon av interessentmatrise)
- c. Interessenthåndtering
- 3. Oversikt over aktørene / interessentene vises i tabellform. Trykk inn i tabellen for å redigere direkte, eventuelt kan bruker trykke på ikonene til venstre for å åpne komplett skjema for den enkelte aktør / interessent.
- 4. For å komme tilbake til tabellform kan man alltid trykke på pilen i den øverste menyen og så velge 'vis alt'.
- 5. Trykk på 'filtre' for å angi et filter man ønsker å bruke på informasjonen som vises. For eksempel kan man filtrere på aktører / interessenter av en spesifikk type, eksempelvis entreprenører og da vil alle andre aktører / interessenter av andre typer midlertidig skjules for brukeren.
- 6. Trykk på 'legg til ny rad' etter hvert som nye aktører / interessenter identifiseres.
- 7. Trykk på 'kom i gang' for å bruke den integrerte AI-funksjonaliteten til å komme med forslag til aktører / interessenter. Basert på manuelt innlagt informasjon i kontekstfanen (tittel, formål med analysen, antakelser og beskrivelse) aktiveres en integrert spørring fra Dmaze-plattformen mot Open AI sin GPT-3.5<sup>8</sup>. AI-funksjonaliteten i Dmaze brukes som en digital assistent som foreslår mulige aktører / interessenter og der brukeren manuelt tar stilling til og velger ut de aktører / interessenter som anses å være relevante / komplette problemstillingen og de aktører / interessenter som allerede er identifisert.

## 12.6. Dmaze Interessentanalyse

Lenkene under finnes foreløpig kun på Teams-kanalen til prosjektet.

[Interesseanalyserapport](#)

[Interesseanalysetabell](#)

---

<sup>8</sup> Open AI er et selskap som fremmer kunstig intelligens gjennom en åpen samarbeidsmodell. GPT er forkortelse for generative pre-trained transformer og er utviklet av Open AI. Det er en type maskinlæringsteknikk som brukes til å generere tekst basert på en forhåndstrener modell.

## 12.7. Dmaze Risikovurdering

Lenkene under finnes foreløpig kun på Teams-kanalen til prosjektet.

[Risikovurderingsrapport](#)

[Risikovurderingstabell](#)