



GO FER

Godstransportfremkommelighet på egnede ruter

L2.0 Systemarkitektur og datamodell

Versjon 1.0
august 2013



Revisjoner

| Versjon | Forfatter(e) | Beskrivelse av innhold | Dato |
|-------------|--|---|------------|
| Versjon 1.0 | Ola Martin Rennemo, Isabelle Roche Serasi, Solveig Meland | Dokumentasjon av aktiviteter i GOFER Arbeidspakke 2 | 2013-08-20 |
| | | | |

Innhold

| | |
|---|-----------|
| REVISJONER | 2 |
| INNHold | I |
| FIGUROVERSIKT | II |
| TABELLOVERSIKT | II |
| 1 GODSTRANSPORTFREMKOMMELIGHET PÅ EGNEDE RUTER, GOFER | 1 |
| 1.1 BESKRIVELSE AV GOFER | 1 |
| 1.2 OM DETTE DOKUMENTET | 2 |
| 2 AVGRENSNINGER | 3 |
| 3 METODE..... | 5 |
| 3.1 FUNKSJONSPERSPEKTIV | 5 |
| 3.2 PROSESSPERSPEKTIV | 5 |
| 3.3 DATAPERSPEKTIV | 6 |
| 3.4 KOMPONENTPERSPEKTIV | 6 |
| 3.5 SYSTEMKRAV | 6 |
| 4 FUNKSJONSPERSPEKTIV..... | 7 |
| 4.1 DEFINISJONER | 7 |
| 4.2 BRUKERE OG ROLLER | 7 |
| 4.3 BRUKERKRAV TIL ROLLENE | 7 |
| 4.4 BRUKSTILFELLER | 10 |
| 5 PROSESSPERSPEKTIV | 18 |
| 6 DATAPERSPEKTIV | 19 |
| 7 KOMPONENTPERSPEKTIV | 22 |
| 8 SYSTEMKRAV | 24 |
| 9 GOFER I ARKTRANS-RAMMEVERK..... | 26 |
| 9.1 TRANSPORTETTERSPOERSEL | 27 |
| 9.2 TRANSPORTTILBUD | 27 |
| 9.3 FORVALTNING AV TRANSPORTOMRÅDET | 28 |
| 10 OPPSUMMERING OG IDENTIFISERING AV VIDERE UTVIKLINGSMULIGHETER | 30 |
| REFERANSELISTE | 31 |

Figuroversikt

| | | |
|-----------|---|----|
| FIGUR 1: | VAREFLYTT FRA AVSENDER TIL MOTTAGER..... | 3 |
| FIGUR 2: | GENERALISERT TRANSPORT | 4 |
| FIGUR 3: | HOVEDBRUKSTILFELLER | 10 |
| FIGUR 4: | AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE BESTILL | 11 |
| FIGUR 5: | AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE KJØR | 12 |
| FIGUR 6: | AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE ANKOMST | 14 |
| FIGUR 7: | AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE ADMINISTRASJON..... | 15 |
| FIGUR 8: | AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE RUTEKONTROLL OG RESERVASJON..... | 17 |
| FIGUR 9: | PROSESSPERSPEKTIV I BRUKSTILFELLE RUTEKONTROLL OG RESERVASJON | 18 |
| FIGUR 10: | DATAMODELL, DATAPERSPEKTIV | 19 |
| FIGUR 11: | DATAMODELLEN; KOMPONENTPERSPEKTIV | 22 |
| FIGUR 12: | ARKTRANS-ROLLER | 26 |

Tabelloversikt

| | | |
|------------|--|----|
| TABELL 1: | ROLLER FOR BRUKERE | 7 |
| TABELL 2: | BRUKERKRAV TIL ROLLE TRAFIKKSTYRING..... | 8 |
| TABELL 3: | BRUKERKRAV TIL ROLLE SJÅFØR..... | 8 |
| TABELL 4: | BRUKERKRAV TIL ROLLE TRANSPORTØR | 9 |
| TABELL 5: | BRUKERKRAV TIL ROLLE TERMINALOPERATØR..... | 9 |
| TABELL 6: | BESKRIVELSE AV AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE BESTILL | 11 |
| TABELL 7: | BESKRIVELSE AV AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE AVREISE | 12 |
| TABELL 8: | BESKRIVELSE AV AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE KJØR | 13 |
| TABELL 9: | BESKRIVELSE AV AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE ANKOMST | 14 |
| TABELL 10: | BESKRIVELSE AV AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE ADMINISTRASJON | 16 |
| TABELL 11: | BESKRIVELSE AV AKTIVITETER I BRUKSTILFELLE RUTEKONTROLL OG RESERVASJON | 17 |
| TABELL 12: | SYSTEMKRAV BASERT PÅ BRUKERKRAV | 24 |
| TABELL 13: | ROLLER OG ARKTRANS-OMRÅDER FOR DE ULIKE GOFER-PARTNERNE..... | 29 |

1 Godstransportfremkommelighet på egnede ruter, GOFER

1.1 Beskrivelse av GOFER

Mål og prosjektidé

Hovedmål med GOFER-prosjektet er   bidra til reduserte miljø- og klimautslipp, k pproblemer, ulykker og operat rkostnader for godstransport, gjennom   ta i bruk nye samarbeidsformer og teknologiske løsninger. Målet i GOFER er   etablere løsninger som muliggjør styring og regulering av tung godstransport, på samme måte som flykontrollen opererer flytrafikken.

Muligheter og behov

I prosjektets første fase ble hovedtyngden av arbeidet rettet mot   kartlegge mulighetene for   få til   etablere et demonstratorprosjekt. Aktivitetene omfattet identifisering av brukerbehov og -krav, og mulige samarbeidsmodeller. Resultatene fra dette arbeidet er dokumentert i L1.0 Behovsanalyse og samarbeidsmodell (GOFER, 2010a).

Demonstratorer

Hovedaktivitetene i prosjektet siste fase er knyttet til tre ulike demonstratoraktiviteter:

«Live»-demo:

Vinteren 2011-12 deltok tungebiler fra Bring i en ti-ukers live-demonstrator på strekningen Oslo-Trondheim. Testen var basert på datasystemer utviklet i prosjektet, og inkluderte bl.a. utveksling av sjåfør-initierte meldinger knyttet til forhold langs kj reruta, beregning av ankomsttidspunkt og evt. forsinkelser til terminal ved hjelp av en nyutviklet Fartsmodell, og anbefaling av rutevalg i Trondheim. Deler av systemarkitekturen og datamodellen som beskrives i dette dokumentet, ble implementert i live-demonstratoren.

Tungebilsimulator:

I mangel på mulighet til   gjøre studier av prioriteringstiltak ute i trafikken, er kjøresimulator benyttet for   studere mulige effekter av prioriteringstiltak for tungebiler som adgang til kollektivfelt og prioritering i lyskryss. Testene er gjort med oppdatert vegnett og trafikksituasjon for Trondheim.

Simuleringsmodell for Alnabru-området:

For   studere mulige fullskala-effekter av og nødvendige forutsetninger for etablering av et GOFER-system, er det etablert en simuleringsmodell for Alnabruområdet med tilfarer. Disse aktivitetene inngår i et doktorgradsarbeid, og vil pågå etter at GOFER-prosjektet er avsluttet.

Detaljer om innhold og gjennomføring av de tre demonstratorene er nærmere beskrevet i L4.0 Demonstratorer (GOFER, 2013b), og evaluering av demonstratorene er dokumentert i L3.0 Evaluering (GOFER, 2013a). Videoer fra «live»-demonstratoren og test i tungebilsimulatoren ligger på prosjektets nettside.

Videre anvendelse

I L5.0 Videre anvendelse (GOFER, 2013c) er erfaringer med konsept og løsninger, teknologi og rammeverk oppsummert og benyttet som grunnlag for   identifisere eventuelle suksesser,

potensiale og muligheter for forbedring, videreutvikling og videre anvendelser av idéer og løsninger fra GOFER-prosjektet.

Prosjektorganisering

Prosjektperiode er 2009-2012. Prosjektet støttes av Norges forskningsråd gjennom SMARTRANS-programmet. ITS Norge (www.itsnorge.no) er prosjekteier, og følgende aktører inngår i konsortiet: SINTEF Teknologi og samfunn (Prosjektleder), NTNU, Bring, CargoNet, Statens vegvesen, Triona, Q-Free, Logistikk- og Transportindustriens Landsforening (LTL) – nå NHO Logistikk og Transport, Oslo kommune Bymiljøetaten, Bergen kommune, Trondheim kommune, Trondheimsfjordens Interkommunale Havn IKS, Rogaland Fylkeskommune.

1.2 Om dette dokumentet

Dette dokumentet beskriver en overordnet systemarkitektur som muliggjør et GOFER-system.

Med systemarkitektur menes summen av de ulike perspektivene som brukes til å beskrive et fungerende system, som dreier seg om funksjonalitet (inklusive brukerkrav), datastrukturer, prosesser, komponenter og avledede krav.

Hensikten med dette er todelt:

- Skape en felles forståelse i prosjektet av hva GOFER egentlig er, ved å beskrive nødvendig funksjonalitet, databehov, avgrensninger og konsekvenser.
- Fungere som et grunnlagt løsningsforslag for senere detaljspesifikasjon og implementering, ved at avledede krav kan spores tilbake til fremsatte brukerkrav.

Dokumentet skal derfor være forståelig for alle prosjektdeltagerne, og samtidig være såpass teknisk detaljert at det gir nødvendige føringer for det videre arbeidet.

2 Avgrensninger

Som nevnt innledningsvis, er målet i GOFER er å etablere løsninger som muliggjør kontroll og regulering av tung godstransport på samme måte som flykontrollen opererer flytrafikken.

Det kan tenkes at enkelte transporter faktisk må detaljstyres lang gitt trase, mens andre ikke trenger å ta hensyn til annet enn de vanlige trafikkreglene. For å imøtekomme begge disse ytterpunktene mht. styringsbehov, er det lagt til rette for et fleksibelt styringsregime.

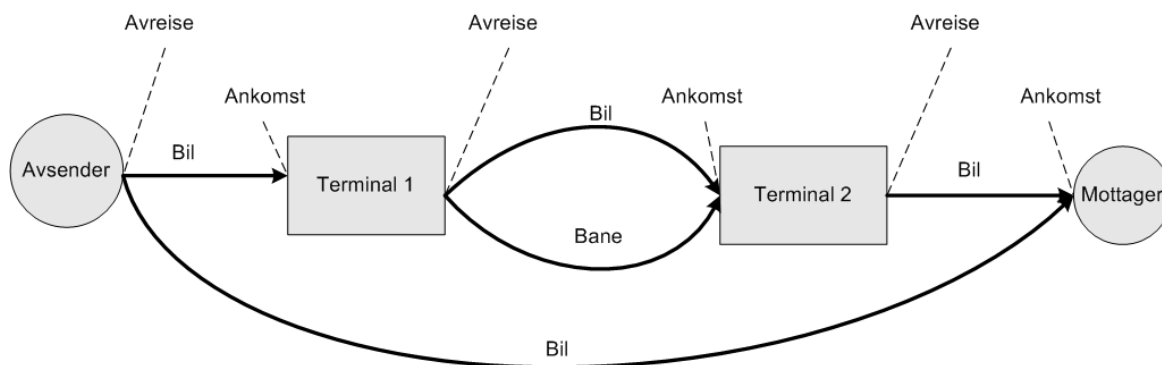
Når det oppstår avvik fra normale forhold har aktørene behov for raskere og mere presise meldinger. Dette kan gjøre det mulig å unngå uhell, og å omdisponere begrensede ressurser, og kapasiteten i transportsystemet kan utnyttes bedre.

Den foreslåtte systemarkitekturen tar hensyn til begge hovedmålene.

GOFER inngår i SMARTTRANS-programmet¹, og ligger der nært opp til et annet prosjekt, PROFIT². Enkelt sagt har PROFIT mest fokus på det som skjer inne på terminalområdet, mens GOFER har mest fokus på det som skjer mellom terminalene.

Dermed er det klart at det blir et visst overlapp mellom de tenkte systemene, en samordning bør gjøres. Dette dokumentet kan også være nyttig i den sammenhengen.

Figur 1 illustrerer varetransport fra avsender til mottager.



Figur 1: Vareflyt fra avsender til mottager

Med fokus på selve transporten, har alle etappene en del likheter. Bil lastes opp ved avreise, kjører langs veg, og losses ved ankomst.

Dermed kan innholdet i figur 1 inkluderes i en ny generell figur, som også tar med seg initieringen av en transport, og litt av det som skjer på terminalen:

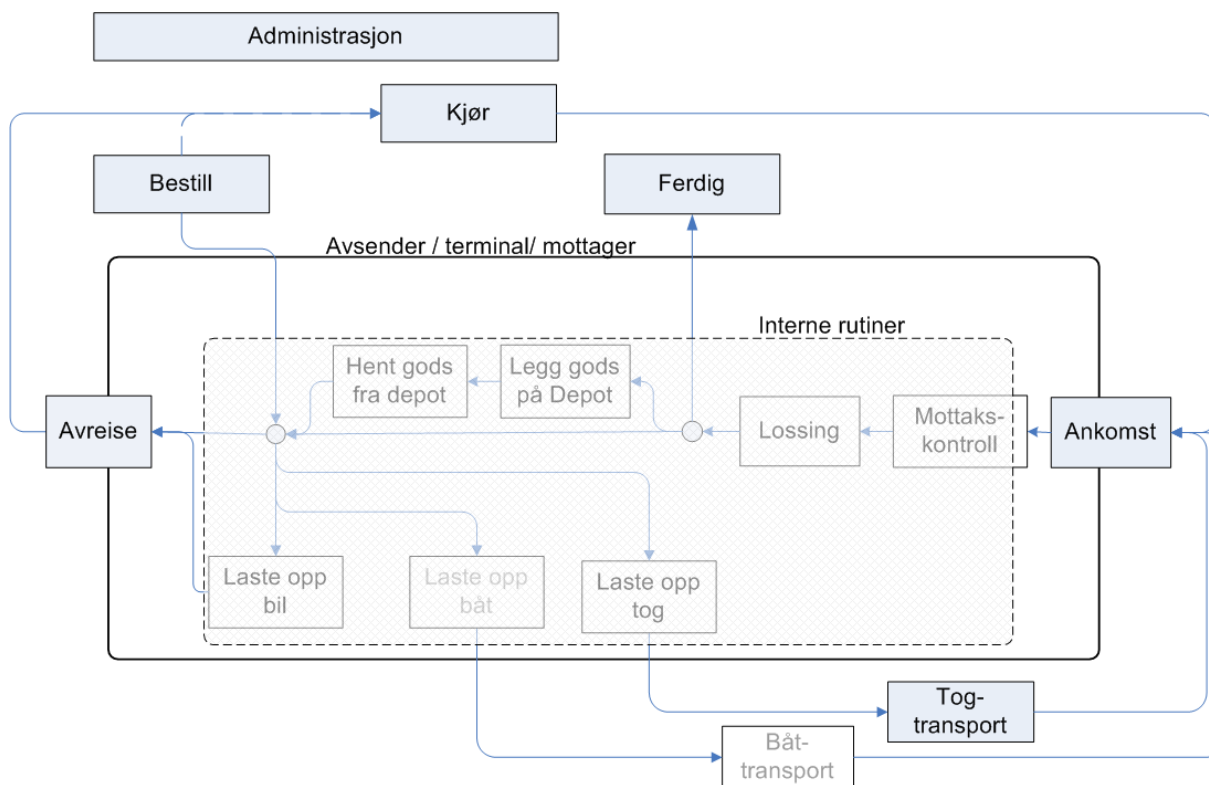
¹

<http://www.forskningsradet.no/servlet/Satellite?c=Page&cid=1231248267245&pagename=smartrans%2FHovedside>
mal

²

<http://www.forskningsradet.no/servlet/Satellite?c=Prosjekt&cid=1236685276875&pagename=smartrans/Hovedsidem>
al&p=1231248267269

Figur 2 er utgangspunktet for den videre diskusjonen. Den viser et transportoppdrag som en serie av hendelser: «Avreise», «Kjør» og «Ankomst», som initieres av «Bestill», og som avsluttes med «Ferdig».



Figur 2: Generalisert transport

I tillegg kommer aktiviteten «Administrasjon», som omfatter alt som ligger utenfor denne løkken. Som figuren antyder, kan vi betrakte andre transportformer på samme måte, men i denne sammenhengen har de bare interesse i forbindelse med overgang bil-tog og bil-båt. Dette prosjektet fokuserer på det som skjer *mellom* terminalene, slik at det som kommer under «Interne rutiner» ikke behandles her.

Det ble dessverre slik at vi heller ikke kunne behandle tog- og båt-transport i særlig grad. Men hvis disse transportene fra en terminal til en annen også betraktes som interne rutiner for vedkommende terminaloperatør, skal resten av det beskrevne systemet fungere.

3 Metode

Metoden som brukes til å beskrive systemarkitekturen er basert på Unified Modeling Language (UML), og på metoder i rammeverket ARKTRANS (Natvig m.fl., 2009).

En nærmere presentasjon av ARKTRANS, og av koblingene mellom GOFER-spesifikke roller og ARKTRANS er lagt til kapittel 9.

Systemarkitekturen defineres altså som et sett av perspektiver og tilhørende krav som beskriver ulike sider av et fungerende system.

Her følger en gjennomgang av disse, og av tilhørende begreper.

3.1 Funksjonsperspektiv

Funksjonsperspektivet fokuserer på elementer i arkitekturen som leverer funksjonalitet, både interne og eksterne. Aktører, roller, brukerkrav og brukstilfeller benyttes for å gi en høynivå-beskrivelse.

Aktører, brukere og roller

- En *aktør* er en person, organisasjon, system eller delsystem som bruker eller brukes av systemet.
- En *bruker* er en aktør som er ekstern i forhold til systemet.
- Alle aktører har en eller flere *roller*.
- En rolle representerer et *ansvarsområde*. Flere aktører kan fylle den samme rollen.

Brukerkrav

Brukerkrav uttrykker hva brukerne forventer av systemet, og de begrensninger som gjelder. De formuleres fritt ut i fra den enkelte brukers ståsted.

Brukstilfeller

Brukstilfeller definerer funksjonaliteten til systemet, gjerne i flere nivåer, samt de involverte rollene. Men de sier ingenting om hvordan det skjer, i hvilken rekkefølge, eller noe om hvilke data som inngår.

Funksjonsperspektivet beskrives nærmere i kapittel 4.

3.2 Prosessperspektiv

Prosessperspektivet utfyller utvalgte brukstilfeller ved å kombinere roller, funksjonalitet og informasjon. Dette brukes for å beskrive viktige prosesser, hvilke roller som er ansvarlige for hva, og hvilken informasjon som flyter mellom dem.

Prosessperspektivet beskrives nærmere i kapittel 5.

3.3 Dataperspektiv

Dataperspektivet viser innhold og struktur på de informasjonselementene som brukes i systemet, og mellom delsystemene. Nødvendig innhold oppdages ofte underveis i arbeidet med funksjonalitet og roller i prosessperspektivet.

Dataperspektivet kan realiseres som datamodeller eller klassediagrammer. Dataperspektivet spesifiserer ikke hvordan en datamodell implementeres, men definerer de viktigste informasjonselementene, og hvordan de henger sammen.

Dataperspektivet beskrives nærmere i kapittel 6.

3.4 Komponentperspektiv

Komponentperspektivet gir en oversikt over de interne aktørene i systemet, viser hvordan de henger sammen, og hvordan informasjonen flyter mellom dem.

Komponentperspektivet beskrives nærmere i kapittel 7.

3.5 Systemkrav

Ut i fra foregående perspektiver, kan det settes opp en rekke krav til systemet, som igjen skal sikre at brukerkravene kan oppfylles i et ferdig system. Systemkravene fungerer med andre ord som veivisere inn i detaljarbeidet, for å øke sannsynligheten for at det riktige systemet blir spesifisert og bygget.

Systemkravene beskrives nærmere i kapittel 8.

4 Funksjonsperspektiv

4.1 Definisjoner

For å lette forståelsen av teksten, bør en del begreper presiseres:

- *Terminal*: Et punkt i transportnettet hvor gods lastes og losses
- *Transport*: Flytting av gods mellom to terminaler ved hjelp av et transportmiddel.
- *Oppdrag*: En eller flere transporter utført på vegne av en kunde og ett sett av kolli.

4.2 Brukere og roller

Her følger en opplisting av de rollene som ble identifisert, og som blir brukt videre.

Som forklart under «metodikk», er en *rolle* et ansvarsområde, og en *bruker* er en ekstern aktør som kan være tilordnet en eller flere roller. I den følgende beskrivelsen gjøres noen forenklinger ved at sjåfør, terminaloperatør og transportør både er roller og brukere. Et unntak er rollen Ressursforvalter, som er et ansvarsområde for brukerne terminaloperatør og trafikkstyring.

Tabell 1: Roller for brukere

| Rollenavn | Rollebeskrivelse | Bruker | Eksempel |
|-----------------------|--|---------------------|--|
| Kunde | Melder transportbehov til transportør | Kunde | COOP, REMA,... |
| Trafikkstyring (TS) | Har myndighet til å gjennomføre trafikkreguleringer. | Myndighet | Statens vegvesen, Oslo kommune, Trondheim kommune, Politi. |
| Transportør (TR) | Organiserer en transportbedrift. Mottar oppdrag fra kunder og tildeler oppdrag til sjåfører. | Transportselskap | Bring, CargoNet, Posten, Schenker, selvstendig sjåfør |
| Sjåfør (SJ) | Ansvar for bil og transport mellom A og B. Rapporterer til TR | Sjåfør | NN |
| Terminaloperatør (TO) | Organisasjon ansvarlig for terminaldriften. Som antydnet i figur 2, kan avsender og mottager også betraktes som terminaler. | Terminal | Bring, Posten, Schenker, CargoNet, COOP, REMA.... |
| Ressursforvalter (RF) | Ansvarlig for å tilby, tilordne og styre ressurser som hvileplasser, lasteramper, løfteutstyr, signalanlegg o.l., basert på forespørsler fra aktørene. | Myndighet, Terminal | |
| Sjåførassistent (SA) | Ansvarlig for kommunikasjon mellom sjåfør og system. Der hvor det ikke er nødvendig å skille mellom SA og SJ, brukes SJ for begge. | | Bærbar PC, innebygd PC, tablett, mobiltelefon |
| Rutetjeneste (RT) | Intern rolle som representerer den delen av GOFER-systemet som foretar ruteberegninger og reserverasjoner på vegne av SJ og TR. | | |

4.3 Brukerkrav til rollene

Gjennom møter og intervjuer har vi prøvd å skaffe oss en best mulig oversikt over nå-situasjonen og en fremtidig ønskesituasjon. Resultatet er en gjennomgang av nåværende og tenkte arbeidsoperasjoner for aktørene.

Nedenstående brukerkrav er et resyme av de punktene som berører GOFER, og som kan være aktuelle å implementere i et fremtidig system, fordelt på de aktuelle rollene kravene stilles til. I tabellene nedenfor benyttes kortversjon av rollenavnene som ble beskrevet i Tabell 1.

4.3.1 Trafikkstyring

Tabell 2: Brukerkrav til rolle Trafikkstyring

| Krav nr | Navn | Forklaring | Roller involvert |
|---------|--------------------|--|------------------|
| 1 | Styring | Myndighet ønsker å styre tungtrafikken til egnede ruter ut fra data om tidspunkt, vegstandard, trafikk, kjøretøy, last m.m. Regelbrudd kan rapporteres. | TS, SJ |
| 2 | Hvileplass | Myndighet ønsker å lede sjåfører til å ta vente- og hviletider på egnede plasser. | TS, SJ |
| 3 | Avvik | Myndighet ønsker tidlig beskjed om avvik hos sjåfør, slik at reserverte hvileplasser kan omdisponeres. | TS, SJ |
| 4 | Statistikk | Myndighet ønsker informasjon om mengde og type av gods på veiene, også over tid. | TS, TR |
| 5 | Farlig gods | Myndighet ønsker øyeblikksoversikter over farlig gods på veiene. | TS, SJ |
| 6 | Godkjente sjåfører | Ved kontroll ønsker myndighet å identifisere sjåfør som ikke trenger å stoppe. | TS, SJ |

4.3.2 Sjåfør

Tabell 3: Brukerkrav til rolle Sjåfør

| Krav nr | Navn | Forklaring | Roller involvert |
|---------|-------------------------|--|------------------|
| 7 | Akseptere oppdrag | Sjåfør ønsker å motta og akseptere aktuelle oppdrag, eventuelt med en ruteangivelse. | SJ, TR |
| 8 | Egnet rute | Sjåfør ønsker å velge eller definere ruter etter behov, som er egnet for den aktuelle transporten. | SJ |
| 9 | Bestille | Sjåfør ønsker enkle bestillingsfunksjoner for hvileplasser og terminalplasser. | SJ, TS |
| 10 | Endre bestilling | Sjåfør ønsker å kunne endre på plassbestillinger underveis. | SJ, TS |
| 11 | Optimal starttid | Sjåfør ønsker automatisk korrigering av tilkallingstidspunkt ved avvik på terminal eller andre steder som påvirker transporten. | SJ, TR, TO |
| 12 | Automatisk registrering | Sjåfør ønsker automatisk inn- og ut-registrering av bil og last fra terminalområdet. | SJ, TO |
| 13 | Motta melding | Sjåfør ønsker å motta meldinger om f.eks. uvanlige forhold langs valgt rute, både før og under transporten. | SJ, TR, TO, TS |
| 14 | Besvare melding | Meldinger som krever svar, kan besvares med et fåtall ferdige og lett tilgjengelige alternativer. | SJ |
| 15 | Gjenta melding | Viktige meldinger, f.eks. om nødvendig avvik fra vanlig rute, skal gjentas umiddelbart før sjåfør når det aktuelle stedet. | SJ |
| 16 | Sjåførmelding | Sjåfør ønsker å sende og motta stedfestede meldinger til hverandre om avvikende forhold langs ruten. Stedfesting må inkludere kjørefelt eller kjøreretning. | SJ |
| 17 | Oppheve melding | Sjåfør ønsker å oppheve stedfestede melding som ikke lenger er gyldige. | SJ |

4.3.3 Transportør

Tabell 4: Brukerkrav til rolle Transportør

| Krav nr | Navn | Forklaring | Roller involvert |
|---------|---------------------|---|------------------|
| 18 | Reisetid ny rute | Transportselskap ønsker å få realistiske reisetider under planlegging av nye ruter. | TR |
| 19 | Reisetid statistikk | Transportselskap ønsker statistikk over faktiske reisetider på eksisterende ruter. | TR, SJ |
| 20 | Ruteavvik | Transportselskap ønsker oversikt over restriksjoner og unormal forhold langs valgte ruter. | TR, TS, SJ |
| 21 | Sporing | Transportselskap ønsker bedre sporing av transport mellom terminalene, og tidligere beskjed om avvik. | TR, SJ |
| 22 | Terminalavvik | Transportselskap ønsker tidlig beskjed ved avvik på terminal. F.eks. om en togavgang eller ankomst er forsinket, eller om andre typer avvik som påvirker mulig laste-/lossetidspunkt. | TR, TO |
| 23 | Overgang til tog | Transportselskap ønsker enkel og fleksibel bestilling av togtransport, og enklere håndtering av endringer. | TR, TO |
| 24 | Buffer | Transportselskap ønsker tilgang til laste-/lossebuffer for bedre utnyttelse av bil. | TR, TO |

4.3.4 Terminaloperatør

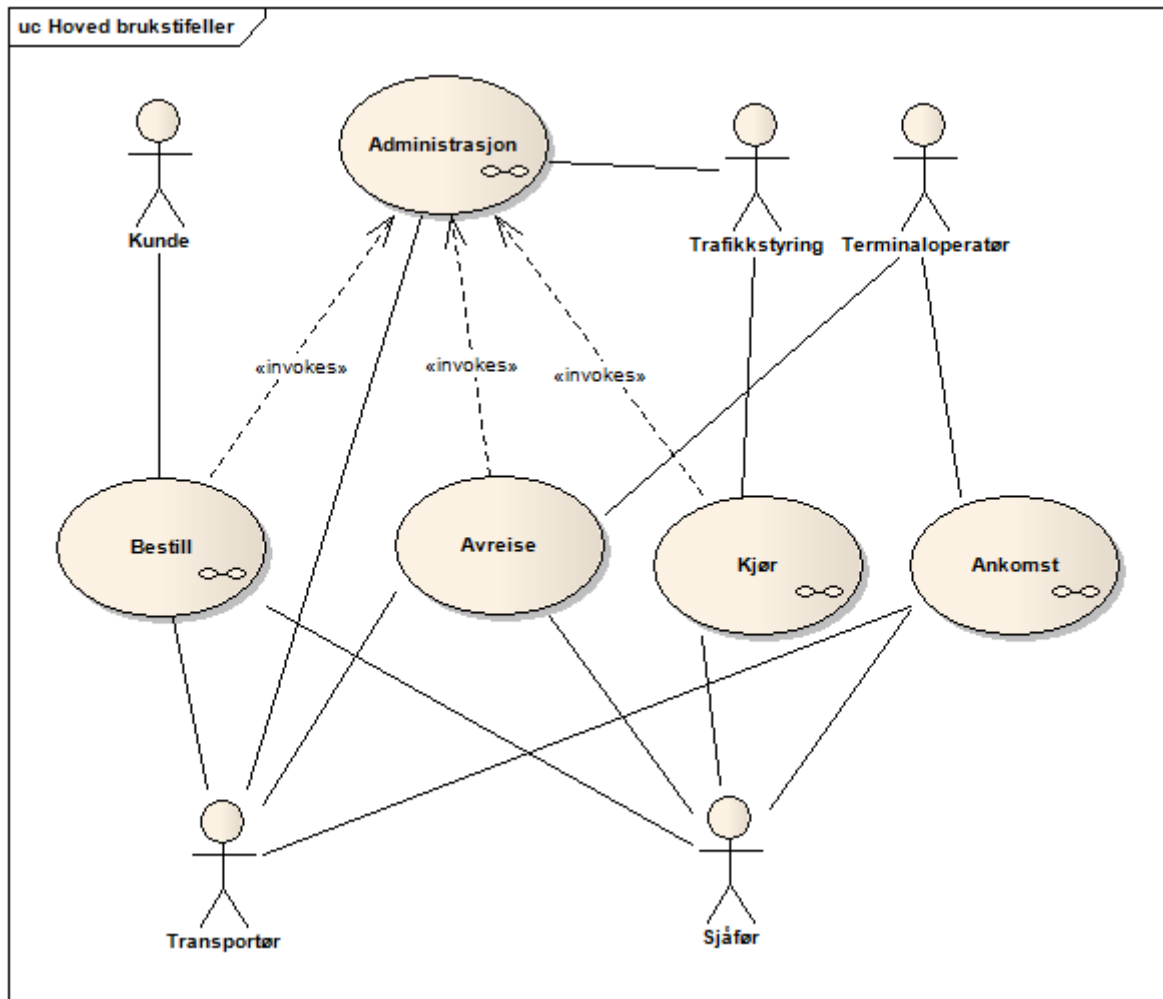
Tabell 5: Brukerkrav til rolle Terminaloperatør

| Krav nr | Navn | Forklaring | Roller involvert |
|---------|----------------------|---|------------------|
| 25 | Forhånds-godkjenning | Terminal ønsker større overgang til forhåndsgodkjente transporter. | TO, TR, SJ |
| 26 | Utnyttelse | Terminal ønsker jevnere materiellutnyttelse ved styring av aktivitet til roligere perioder. | TO, TR |
| 27 | Fleksibel kø | Terminal ønsker en fleksibel køordning slik at kø foran porten kan begrenses, og spesielle transporter kan prioriteres. | TO, SJ |
| 28 | Kommunikasjon | Terminal ønsker bedre kommunikasjon med transportselskap/ sjåfør for mindre depotbruk, færre løft og mere optimal truckbruk. | TO, TR, SJ |
| 29 | Avviksmelding | Terminal ønsker tidlig beskjed om avvik hos transportselskap /sjåfør, slik at ressurser på terminal kan omdisponeres. Det kan gjelde ressurser som kjøplasser, togplasser, løfteutstyr m.m. | TO, TR, SJ |
| 30 | Innkommende bil | Terminal ønsker enklere registrering av innkommende bil og gods. | TO, TR, SJ |
| 31 | Utgående bil | Terminal ønsker enklere registrering av utgående bil og gods. | TO, TR, SJ |

4.4 Brukstilfeller

Sum av alle brukstilfeller på høyeste nivå skal dekke all funksjonalitet i systemet. Det er derfor naturlig å ta utgangspunkt i en enkel og oversiktlig fremstilling av aktivitetene innenfor GOFER-området, og deretter bryte dem ned til et passende detaljnivå. Vareflyten i figur 2 er et greit utgangspunkt.

Brukstilfellene refererer til *roller*, og ikke brukere.



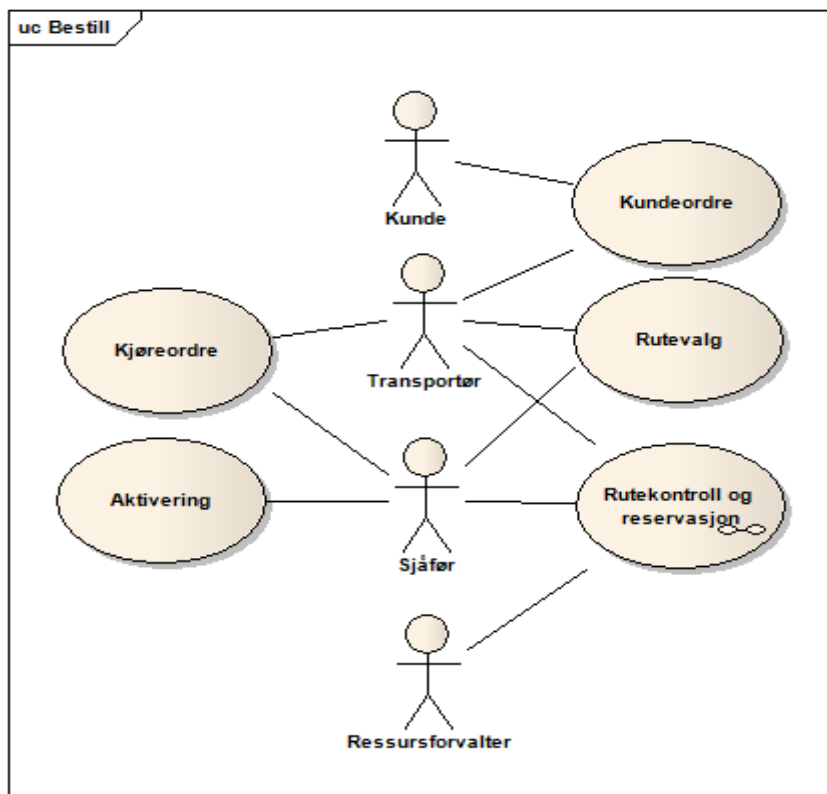
Figur 3: Hovedbrukstilfeller

Operasjonene som inngår i hvert brukstilfelle blir listet i det etterfølgende. Denne listen kan være utgangspunkt for nye brukstilfeller osv.

Brukstilfellet «Administrasjon» rommer aktiviteter som er felles for flere andre brukstilfeller.

4.4.1 Bestill

Her følger en detaljering av brukstilfellet «Bestill».



Figur 4: Aktiviteter i brukstilfelle Bestill

Tabell 6: Beskrivelse av aktiviteter i brukstilfelle Bestill

| Aktivitet | Beskrivelse | Roller involvert |
|-----------------------------|---|------------------|
| Kundeordre | Transportør mottar bestilling fra kunde med data om avsender, mottager, adresser vekt, volum, godstype, tidspunkter. | TR, Kunde |
| Kjøreordre | En kundeordre kan resultere i flere kjøreordrer, som hver definerer en transport. Ønsket sjåfør eller sjåfører for hver transport velges. | TR |
| Rutevalg | Transportør eller sjåfør knytter en rute til hver transport, d.v.s. lager en kopi, basert på fra- og til-terminal og ønsket leveringstid eller starttid. Se «Rutevalg» under «Administrasjon» | TR, SJ |
| Aktivering | Sjøfører aksepterer kjøreordren, og transporten blir aktiv. Transportør får statusoppdatering på kjøreordre og transporten. | TR, SJ |
| Rutekontroll og reservasjon | Etter aktivering kan sjåfør kjøre ruteberegning og eventuelle reserverasjoner på hvileplasser med en gang, gitt kjente data i øyeblikket. Nye veimeldinger langs ruten blir også presentert. Denne kan kjøres flere ganger, manuelt eller automatisk, hvis forutsetningene endrer seg. Se «Rutekontroll og reservasjon» under «Administrasjon». | SJ, TR, RF |

Det som skjer videre, er avhengig av bilens posisjon:

- Hvis bil står på avsenderterminal, og opplasting kan starte straks, gå til «Avreise».
- Ellers må bil vente, og/eller kjøres til avsenderterminal, se «Vent før start» under «Kjør».

4.4.2 Avreise

Her følger en detaljering av brukstilfellet «Avreise».

Tabell 7: Beskrivelse av aktiviteter i brukstilfelle Avreise

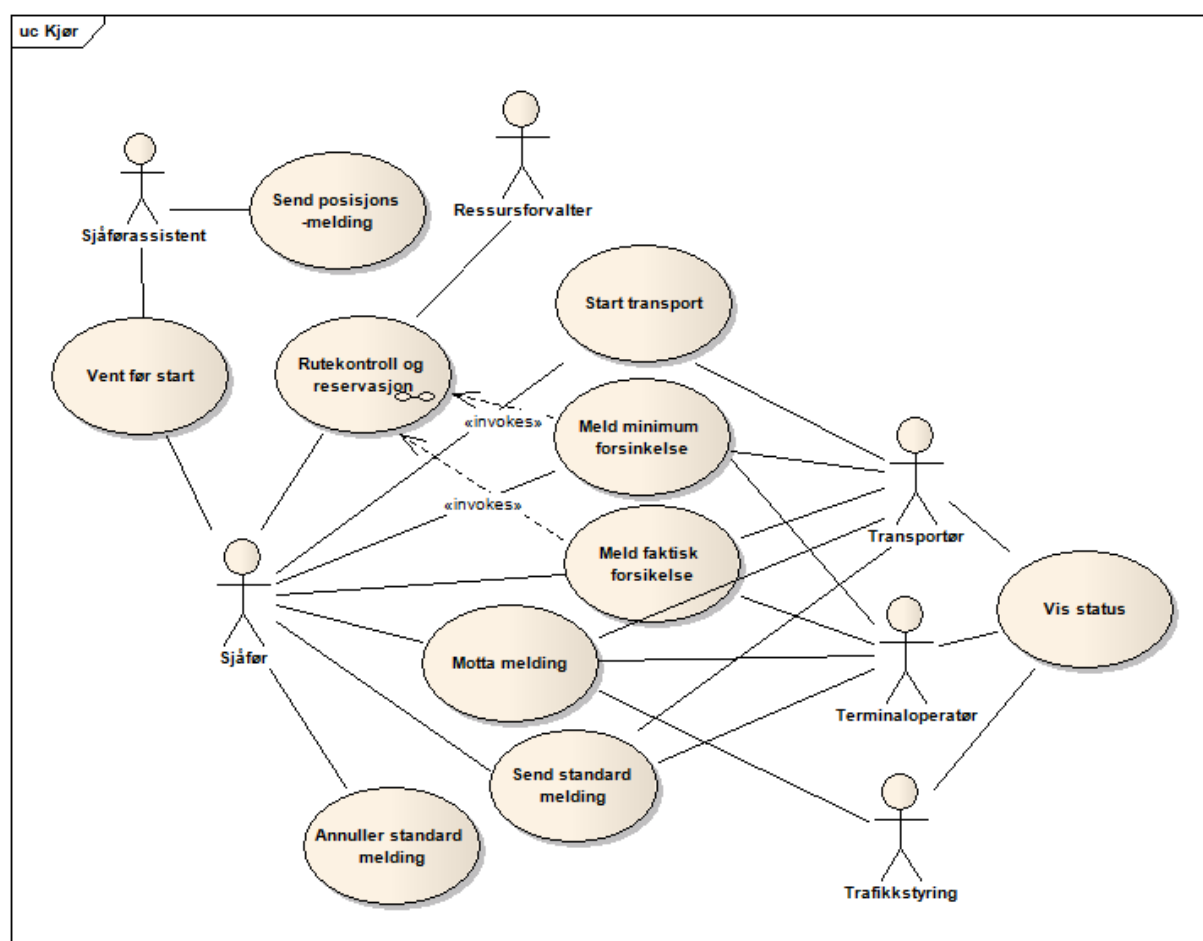
| Aktivitet | Beskrivelse | Roller involvert |
|-----------|--|------------------|
| Avreise | Bil er lastet, transport er definert, og sjåfør kjører ut av terminalområdet. Terminaloperatør registrerer at bil forlater området, automatisk eller manuelt. Tilhørende gods defineres som «ute» i TOs system. | SJ, TO |

Går deretter over til «Start transport» under «Kjør».

4.4.3 Kjør

Her følger en detaljering av brukstilfellet «Kjør».

Rollen sjåførassistent er markert i to av brukstilfellene her, fordi den i disse opererer uavhengig av sjåføren. Ellers betraktes sjåfør og sjåførassistent som én enhet.



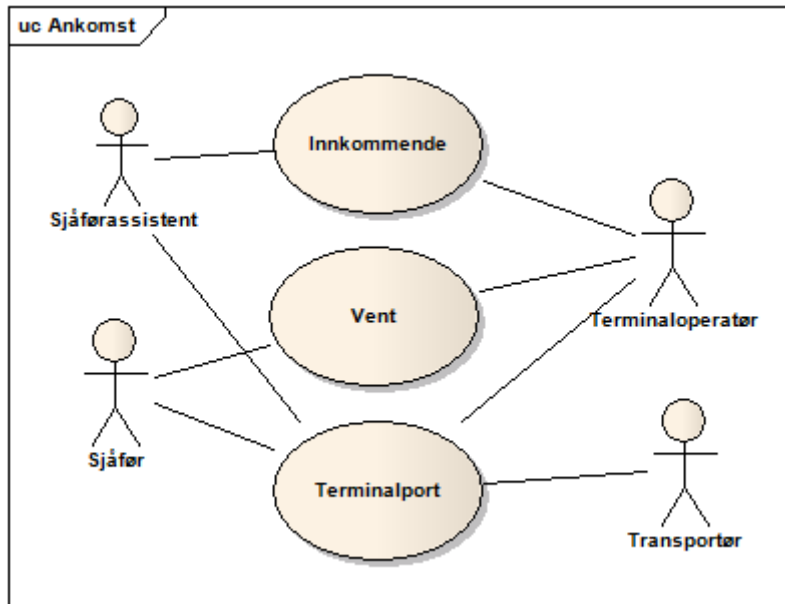
Figur 5: Aktiviteter i brukstilfelle Kjør

Tabell 8: Beskrivelse av aktiviteter i brukstilfelle Kjør

| Aktivitet | Beskrivelse | Roller involvert |
|-----------------------------|--|------------------|
| Vent før start | <p>Bil står i ro.</p> <p>Siste starttid (inkl. fastsatt margin) oppdateres fortløpende ut i fra tilgjengelige data, som vegmeldinger, togforsinkelser, avvik på terminal, status innkommende gods m.m.</p> <p>Sjåførassistent kan varsle sjåfør når siste starttid minus margin passerer.</p> <p>Dette gjelder både starttid for kjøring inn til avsenderterminal, fra avsenderterminal til mottager, og ut fra hvileplass.</p> | SJ, SA |
| Start transport | <p>Sjåfør angir at transporten begynner, hvis det ikke er gjort allerede via avreisemelding fra terminaloperatør.</p> <p>Transportør får heretter statusoppdatering på bil og eventuelt tilhørende gods.</p> <p>Sjåfør bruker «Rutekontroll og reservasjon» for å få viktige oppdateringer.</p> | SJ, TO, TR |
| Motta melding | <p>Sjåfør mottar meldinger fra transportør, terminaloperatør, trafikkstyring eller fra andre sjåførere, og kan kvittere via enkle valg etter behov.</p> <p>Stedfestede meldinger gjentas for sjåfør like før ankomst på det aktuelle stedet. Meldinger til sjåfør kan være kjøreinstruks, sjåførmelding, oppdragsmelding, varsel om hendelser m.m.</p> | SJ, TR, TO, TS |
| Send standard melding | <p>Sjåfør kan sende forhåndsdefinert stedfestet melding om forhold langs vegen til andre sjåførere. Det kan dreie seg om glatt føre, kø, elgfare m.m.</p> <p>Sjåførassistent kan på egen hånd også sende stedfestede meldinger for sporing av kjøretøyet.</p> | SJ, TR, TO |
| Send posisjonsmelding | Sjåførassistent sender posisjonsmelding for å tilkjenne transportens posisjon for øvrige aktører. | SA |
| Annuller standard melding | Sjåfør på stedet kan annullere eller «stemme imot» eksiterende standard melding som SJ mener ikke lengre er gyldig. | SJ |
| Meld antatt forsinkelse | <p>Sjåfør <u>kan</u> melde antatt <u>minimum</u> forsinkelse til transportør og terminaloperatør. Den kan skyldes venting p.g.a. hendelser langs vegen, eller den kan være generell, og dreie seg om sjåfør, bil eller annet.</p> <p>Antatt forsinkelse er en form for tidlig varsling, og gir ny kjøring av «Rutekontroll og reservasjon» for aktuell transport.</p> <p>Forsinkelsesmeldinger knyttet til vegen kan også påvirke andre transporters ruteberegninger som trafikkerer samme lenke. Hvis meldingen er vegrelatert, gir den ny kjøring av «Rutekontroll og reservasjon» også for alle andre berørte transportør.</p> | SJ, TR, TO |
| Meld faktisk forsinkelse | <p>Ved retur til normal hastighet etter uventet stopp eller saktekjøring, vil sjåførassistent foreslå forsinkelsesmelding.</p> <p>Forsinkelsens lengde måles automatisk.</p> <p>Sjåfør kan avvise meldingen, eller komplettere den med tilleggsopplysninger som veiarbeid, ulykke o.l., og antatt varighet for forholdet.</p> <p>Melding om faktisk forsinkelse erstatter eventuell melding om antatt forsinkelse sendt tidligere, og vil inngå i berørte transporters ruteberegninger.</p> <p>«Rutekontroll og reservasjon» kjører på nytt for alle berørte transportør. Unntak hvis eventuell tidligere meldt antatt forsinkelse er nøyaktig nok.</p> <p>Hvis meldingen ikke er vegrelatert, påvirker den bare den aktuelle transporten.</p> | SJ, TR, TO |
| Vis status | <p>Informasjon om posisjon, last og forventet ankomst er tilgjengelig for transportør og terminaloperatør.</p> <p>Posisjon for bil med farlig gods er tilgjengelig for trafikkstyring.</p> | TR, TO, TS |
| Rutekontroll og reservasjon | <p>Denne kjøres automatisk ved start og ved avvik i transporten, eller ved endringer i forutsetningene for antatt reisetid.</p> <p>Sjåfør får endringsforslag som kan justeres og kontrolleres på nytt.</p> <p>Hvis endringsforslag ikke kan godtas, kan «Velg rute» kjøres.</p> <p>Hvis sjåfør ikke foretar seg noe, vil foreslåtte endringer bli akseptert.</p> <p>Se «Rutekontroll og reservasjon» under «Administrasjon».</p> | SA, SJ, RF |

4.4.4 Ankomst

Her følger en detaljering av brukstilfellet «Ankomst».



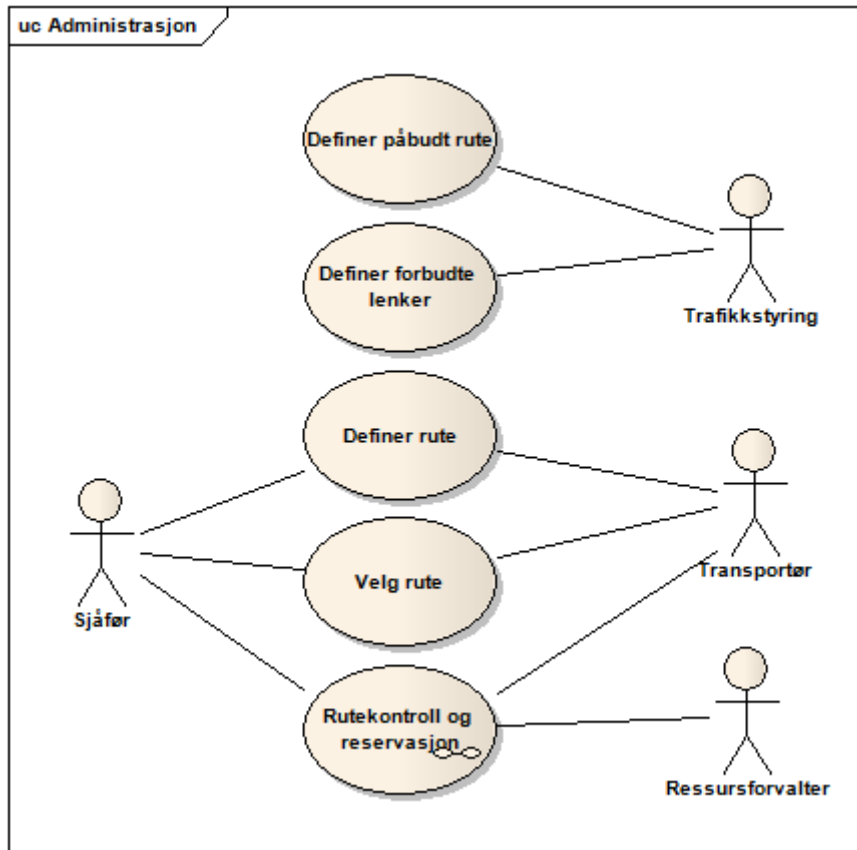
Figur 6: Aktiviteter i brukstilfelle Ankomst

Tabell 9: Beskrivelse av aktiviteter i brukstilfelle Ankomst

| Aktivitet | Beskrivelse | Roller involvert |
|--------------|--|------------------|
| Innkommende | TO mottar melding fra SA om ankomst til terminalen. Denne kan sendes flere ganger, med større presisjon etter hvert som bil nærmer seg. | SA, TO |
| Vent | Innkommende bil kan instrueres om bruk av særskilt venteplass, for senere tilkalling. Alternativt står bil i kø utenfor porten. | SA, SJ, TO |
| Terminalport | Bil ankommer terminalport, eventuelt via kø eller venteplass. Bil og transport identifiseres manuelt av SJ eller automatisk med SA. Ytre kontroll utføres etter behov. Status på bil og eventuelt tilhørende gods settes til «inne». Etter lossing er transporten er ferdig. Gå til «Avreise». Ny status på bil og gods formidles til TR. | SA, SJ, TO, TR |

4.4.5 Administrasjon

I dette brukstilfellet inngår aktiviteter som er felles for flere situasjoner, eller som ikke kan knyttes direkte til selve transporten.



Figur 7: Aktiviteter i brukstilfelle Administrasjon

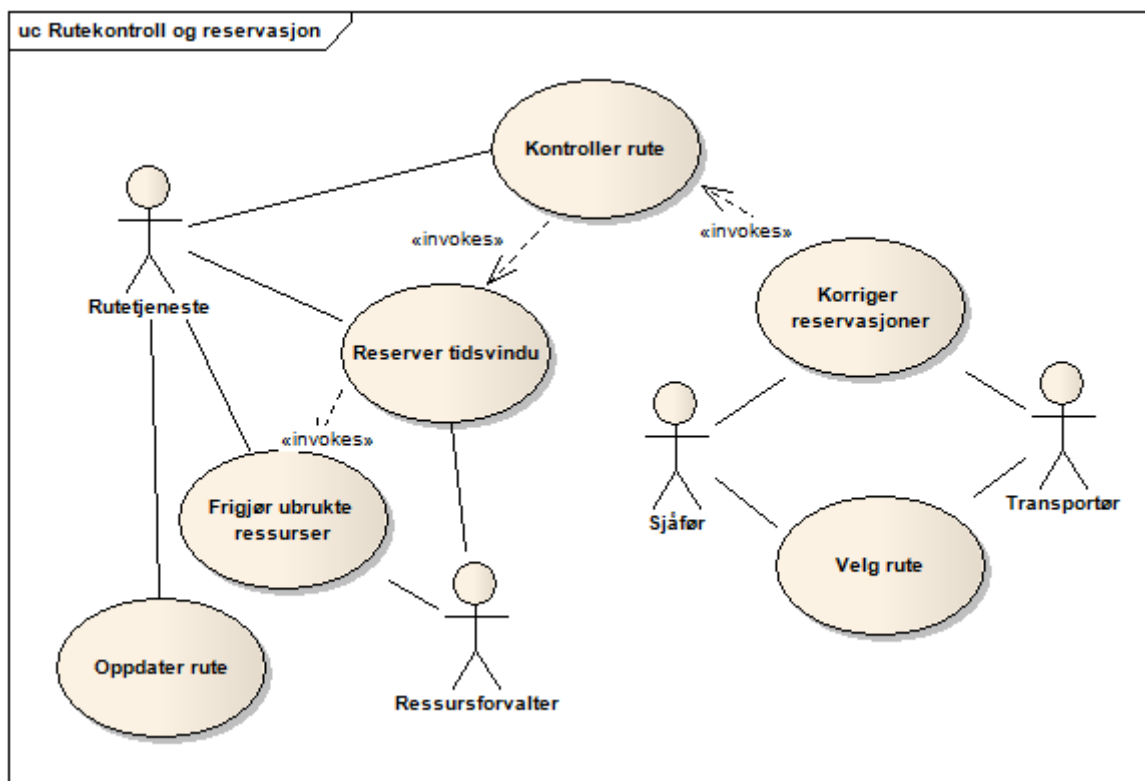
Tabell 10: Beskrivelse av aktiviteter i brukstilfelle Administrasjon

| Aktivitet | Beskrivelse | Roller involvert |
|-----------------------------|--|------------------|
| Definer påbudt rute | Trafikkstyring kan definere påbudte ruter for bestemte typer gods, vektclasser, euroklasser, tidsintervaller m.m.. Dette er ruter som <u>skal</u> følges når en transport passerer en av endenodene. Dette gjøres enklest i en GIS-klient. Resultatet er styrende for all rutedefinering. | TS |
| Definer forbudte lenker | Trafikkstyring kan velge et sett av transportlenker ut fra kriterier som geografi, nærhet til skole m.m. med en GIS-klient, og merke dem som forbudte i forhold til type gods, vektklasse, euroklasse, tidspunkter m.m. Resultatet er styrende for all rutedefinering og for «Finn vei» | TS |
| Definer rute | Ny rute defineres ved å oppgi navn og beskrivelse, og deretter ved eventuelt å klikke på via-punkter i kartet. Viapunktene angir noder som skal passeres hvis mulig. Mellom via-punktene brukes søk som beskrevet i «Finn vei», hvor styringsparametere blir hensyntatt. Rutedefinisjoner kan endres og slettes. | TR, SJ |
| Velg rute | Gitt fra- og tilpunkt i transportnettet, f.eks. terminalposisjoner og/eller kjøretøyposisjon under transport. Aktuelle valgbare rutedefinisjoner som dekker disse, blir presentert. Hvis det bare finnes ett dekkende alternativ, blir dette valgt automatisk. Hvis det finnes flere valgbare ruter, kan en av dem velges. Hvis ingen ruter, lages et forslag, basert på aktuell transport. Se «Definer rute». Kaller deretter «Rutekontroll og reservasjon». Reservasjoner, tidspunkter og rutevalg kan endres inntil ønsket resultat oppnås. Se egen beskrivelse. Merk: Et oppdrag som involverer flere enn 2 terminaler, består av flere ruter. | TR, SJ |
| Rutekontroll og reservasjon | Kjøres fra «Velg rute», start transport, og automatisk ved avvik fra valgt rute, forsinkelser, regelendringer, eller ved betydelige tidsavvik i forhold til beregnede ankomsttider langs ruten. Egen beskrivelse følger. | |

Rutekontroll og reservasjon

Dette inngår i brukstilfellet «Administrasjon».

Kjøres fra «Velg rute», start transport, og automatisk ved avvik fra valgt rute, forsinkelser, regelendringer, eller ved betydelige tidsavvik i forhold til beregnede ankomsttider langs ruten. Opplysninger om rutevalg, transport, tidspunkter og øyeblikksposisjon er kjent.



Figur 8: Aktiviteter i brukstilfelle Rutekontroll og reservasjon

Tabell 11: Beskrivelse av aktiviteter i brukstilfelle Rutekontroll og reservasjon

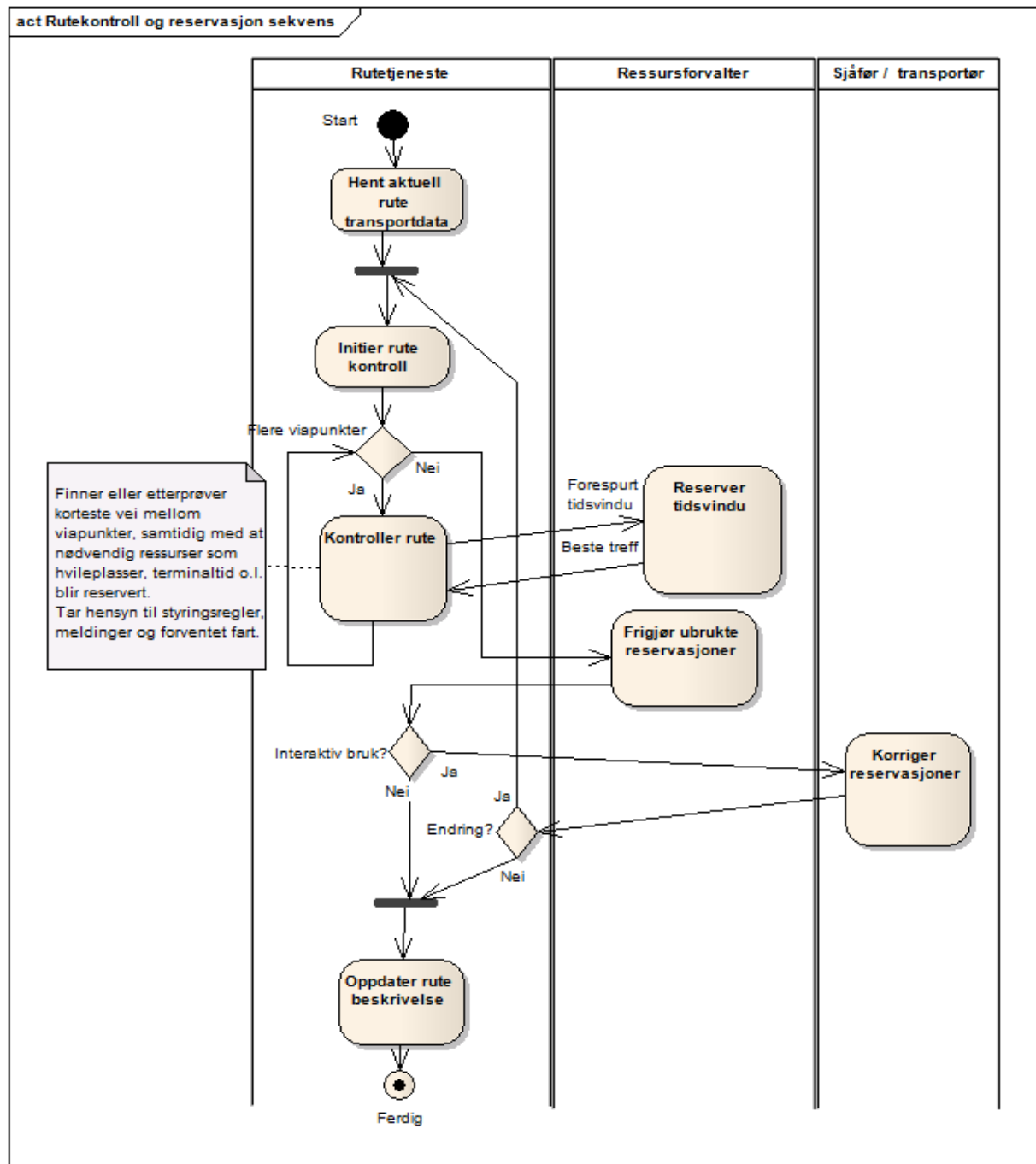
| Aktivitet | Beskrivelse | Roller involvert |
|-------------------------------|---|------------------|
| Kontroller rute | Søker neste viapunkt fra posisjonen i øyeblikket. Beregner kjøretider og ankomsttider basert på last, hviletid /hvileplass tilgjengelighet, kjente forsinkelser m.m.. For hvert tilfelle av en eksisterende reservasjon langs ruten, eller behov for en ny, kalles «Reserver tidsvindu» | RT |
| Reserver tidsvindu | Aktiveres fra «Kontroller rute». Gitt ankomsttid, periodelengde og modus. Finner mulig fratidspunkt. Mulige tidsvinduer baseres på oversikt over alle tilgjengelige ressurser og bruken av dem, hos den aktøren det gjelder. Finner beste fratidspunkt fra og med forespurt tidspunkt og før/etter dette. Under planlegging regnes baklengs fra bestemmelsessted, og da brukes «på forespurt tidspunkt eller tidligere» tidspunkter, mens under kjøring brukes «på forespurt tidspunkt eller senere» tidspunkt fra posisjon. I interaktiv modus, d.v.s. med sjåfør eller transportør som deltagere, aktiveres «Korriger reservasjoner». | RT, RF |
| Frigjør ubrukte reservasjoner | Opphever eventuelle eksisterende reservasjoner som ikke lengre skal benyttes, slik at tidsperiodene er tilgjengelige for øvrige aktører | RT, RF |
| Korriger reservasjoner | Reservasjoner og ankomsttider kan korrigeres, noe som eventuelt gir ny kjøring av «kontroller rute», inntil resultatet godkjennes av SJ/TR. Hvis valgt rute ikke er mulig, eller forkastes, gå tilbake til «Velg rute» under «Administrasjon». | SJ, TR |
| Oppdater rutebeskrivelse | Rutetjenesten gjør rutedefinisjon med ankomsttider synlig for øvrige aktører. | RT |

5 Prosessperspektiv

Prosessperspektivet utfyller utvalgte brukstilfeller ved å kombinere roller, funksjonalitet og informasjon.

Rutekontroll og reservasjon

Dette er et av de mest sentrale brukstilfellene. Det aktiveres under ruteplanlegging, og automatisk når forutsetningene for eksisterende planer endrer seg.



Figur 9: Prosessperspektiv i brukstilfelle Rutekontroll og reservasjon

Hver boks i Figur 10 representerer en gruppering av informasjonen som er listet opp inne i den. Ofte kan man oversette slike bokser direkte til databasetabeller, hvor de inkluderte informasjons-elementene, eller attributtene, er kolonner i tabellen.

En line mellom bokser angir at det er en logisk sammenheng mellom dem. Det betyr at informasjonen på den andre siden av linjen kan nåes. Piler mellom bokser angir en generalisering. D.v.s. at boksen «arver» egenskaper og innhold fra den boksen den peker på. Noen steder er linjer erstattet av attributter i attributt-listen. Dette for å hindre at figuren blir overlesset med relasjonslinjer, og dermed mindre lesbar. Eksempelvis er både Oppdrag og Transport koblet til GodsAvsender og GodsMottager.

De mest sentrale boksene blir omtalt i det følgende:

AktørRolle

En gruppering av aktører etter arbeidsoppgaver, eks terminaloperatør, sjåfør, transportør. En aktør kan ha flere roller.

Aktør

En aktør er en organisasjon eller en person som bruker systemet, og kan være involvert i dataflyten under et oppdrag. Det vil i praksis si at de kan logge seg inn på systemet, og sende og motta meldinger. Meldinger kan mottas etter aktør-id, eller etter medlemskap i AktørGruppe. Meldinger er omtalt senere i dette kapitlet.

Aktør inneholder kontaktinformasjon, de kan være plassert i transportnettverket, og de kan administrerer ressurser og tilhørende tjenester for terminaltid, hvileplasser, laste/losse-plasser, løfteutstyr m.m.

Oppdrag

Representerer oppdraget som det er definert av kunden, d.v.s. en sammenstilling av avsender, mottager, gods, transportør og tidsfrister.

Transport

Et oppdrag består at én eller flere transporter, som defineres av transportøren. Hver transport består av en kobling til oppdraget, til sjåfør, til bil og til eventuelle containere som skal brukes. En transport har én og bare én rute knyttet til seg, selv om det kan være flere alternative ruter å velge blant når transporten defineres.

Et oppdrag kan også resultere i flere transporter mellom de samme aktørene. Det skjer hvis flere biler kjører den samme strekningen med gods tilhørende det samme oppdraget.

Rute

En rute er en liste med veglenker som definerer et vegvalg mellom to aktører. Det kan være mange alternative ruter mellom de samme aktørene, men bare én av dem inngår i en bestemt transport.

VegLenke

Hver lenke kan inngå i mange ruter, og går alltid mellom to vegnoder. De har egenskaper som gjør det mulig å fastslå om de er egnet, og hvor lang tid det tar å kjøre dem. Hvis veglenkene skal

brukes og vedlikeholdes i et GIS-miljø, må de også inneholde geometri, d.v.s. en beskrivelse av linjen i terrenget. Lister med veglenker kan også inngå i instruks.

VegNode

Disse har egne koordinater, som gjør det mulig å vise og vedlikeholde tilhørende lenker og ruter med enkle grafikkfunksjoner, uten bruk av GIS-programvare. Hvis de skal brukes og vedlikeholdes i et GIS-miljø, må også disse inneholde geometri. Noder plasseres alltid vegkryss, eller der hvor viktige lenkeegenskaper endres.

Instruks

Vegmyndigheter kan styre trafikken med tre typer instruks: forbud, påbud og anbefalinger. Varighet og omfang kan defineres av en eller flere faktorer som fra-til- klokkeslett og dato, dagtype, biltype, godstype, totalvekt, høyde, bredde, lengde og euroklasse.

Påbud og anbefalinger er knyttet til definerte ruter, men disse rutene går ikke mellom aktører, bare mellom start- og slutt-noder.

Forbud er også knyttet til ruter uten aktører, men disse rutene trenger ikke å være sammenhengende, de er bare opplister av veglenker. F.eks. kan alle veglenkene i et geografisk område inngå i en rute som forbyr kjøring med større totalvekt eller dårligere euroklasse enn det som er angitt.

Under planlegging og kjøring kan relevante instruks gjenfinnes via vegnoders og veglenkers eventuelle medlemskap i disse rutene.

Bil

Definerer det enkelte kjøretøyet som kan brukes til transport.

Timeplan

Denne viser inngåtte avtaler pr bil, eventuelt knyttet opp til aktør. Kan også være knyttet til vegnader. Tidene representerer da antatte og virkelige ankomsttider langs ruten.

Melding

Meldinger formidler beskjeder mellom aktørene i systemet. Meldinger legges inn uavhengig av om mottager(e) kan motta eller ikke, og strukturen fungerer dermed som en asynkron kø, omtrent som epost.

Meldinger er knyttet til en bestemt avsender, og kan knyttes til en eller flere individuelle aktører, aktørgrupper eller aktørroller. Meldinger leses ved at potensielle mottagere leser innholdet filtrert på egen aktør-id og eventuelt medlemskap i aktørgruppe og aktørroller. Meldinger har status, slik at leste og/eller annullerte meldinger kan bevares hvis ønskelig, uten å forstyrre bruken av nye.

Stedfestede meldinger har en posisjon knyttet til seg.

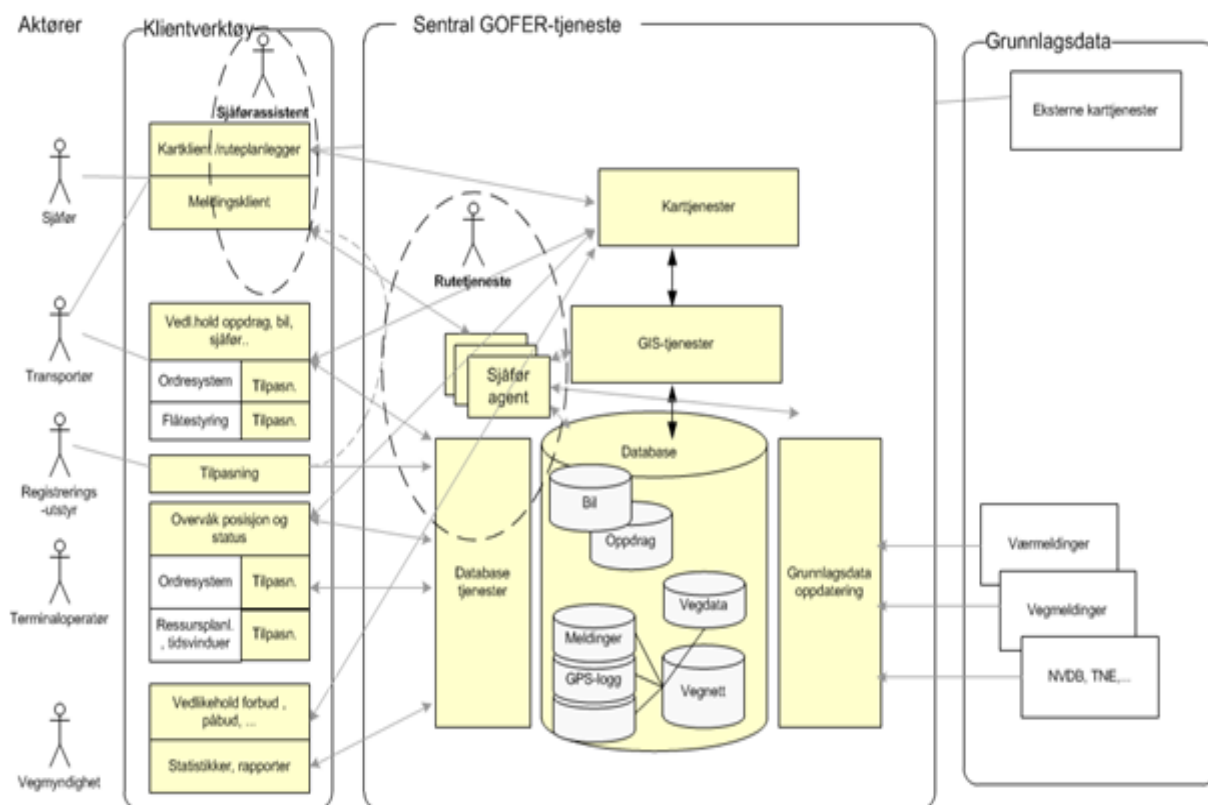
Meldinger kan skilles på type, slik at mottagersystem kan prioritere dem etter vurdert viktighet.

7 Komponentperspektiv

Komponentperspektivet skal vise hvordan systemet er delt opp, og hvor aktørene passer inn.

Av interne roller nøyer vi oss med sjåførassistenten på klientsiden, og rutetjenesten sentralt i systemet. Det er rutetjenesten som foretar bl.a. ruteberegninger og reserverasjoner på vegne av sjåføren.

Foreslått struktur gir et ganske sentralisert system. Erfaringene fra demonstratoren er at det er godt egnet til å håndtere i alle fall et begrenset antall samtidige transporter, og er enkelt å administrere. Ved å bruke en sentral database med felles kartgrunnlag for alle aktører, slipper man unna en del mulige problemer med synkronisering av datainnhold og versjonering av grunnleggende kartdata.



Figur 11: Datamodellen; Komponentperspektiv

I figuren er det antydnet at ruteplanlegging også kan skje i klientverktøyet, d.v.s. at rutetjenesten i det minste har en lokal komponent. Det vil avlaste sentral-systemet, og kan gi mindre trafikk over nettet. Det vil antagelig gjøre systemet mer skalerbart, og det kan gjøre det lettere å ta vare på personvernet ved at ikke alle data trenger å ligge sentralt.

I en slik situasjon kan det imidlertid bli utfordrende å synkronisere sentrale og lokale data, eksempelvis å passe på at rutebeskrivelsen som brukes og oppdateres lokalt, også blir oppdatert til sentral tjeneste. (Den er grunnlaget for å se hvor transportene vil befinne seg frem i tid.)

Det vanskeligste blir antagelig å påse at veinettet, inkludert lenkeinndelingen, er det samme for alle aktørene. Det finnes på papiret i alle fall, mekanismer som skal kunne oversette veireferanser mellom avvikende referansesystemer og kartgrunnlag. Men erfaringene fra for eksempel ROSATTE³ tyder på at feilprosenten blir så stor at det vil gå ut over verdien av systemet. En av de viktigste egenskapene i det foreslåtte systemet er nettopp rask og presis utveksling av meldinger og veilenkereferanser mellom aktørene.

³ <http://www.ertico.com/rosatte>

8 Systemkrav

Det er nå mulig å sette opp en del krav til systemet for å sikre at brukerkravene kan oppfylles i et ferdig system. De er delt opp i funksjonelle (F) og ikke-funksjonelle (IF) krav. Listen kan gjøres mye lengre, men disse kravene sikrer de viktigste egenskapene.

Tabell 12: Systemkrav basert på brukerkrav

| Systemkrav | Navn | Definisjon | Type krav | Brukerkrav* | Kommentar |
|------------|------------------------|--|-----------|----------------|---|
| 1 | Trafikkstyring | Mekanismer for indirekte trafikkstyring basert på godstype, tidspunkt, traseer og områder, er tilgjengelig | F | 1, 2 | Gjøres enklest og best i en GIS-klient, basert på det samme transportnettverket som de andre aktørene bruker. |
| 2 | Trafikkoversikt | Det er mulig å fremskaffe statistikk over rutevalg for typer av gods og kjøretøy. | F | 4 | |
| 3 | Beredskap | Det er mulig å få oversikt over posisjon til farlig gods i øyeblikket sannsynlig posisjon frem i tid. | F | 5 | Muliggjøres ved at rutevalg og tidspunkter deles, og knyttes til aktuelt gods |
| 4 | Målrettet kontroll | Det er mulig å identifisere sjåfører på veien som ikke trenger å kontrolleres. | F | 6 | |
| 5 | Regelbrudd | Det er mulig å følge opp transporter som bryter med definerte trafikkstyringsregler. | F | 6 | Logging av faktiske posisjoner er nødvendig. |
| 6 | Rutevalgparametere | Rutevalg skal ta hensyn til aktuell transport, tidspunkter, restriksjoner, vegmeldinger og trafikkstyringsregler. | F | 1, 8 | |
| 7 | Dynamisk rutevalg | Rutevalg oppdateres automatisk når forutsetningene for tidligere rutevalget endrer seg. | F | 1, 8 | Initieres av forsinkelser, regelendringer, avvik fra planlagt rute m.m. Kan endre på lenkeforløp, tidspunkter og reserverasjoner. |
| 8 | Dynamisk reserverasjon | Systemet reserverer automatisk tidsvinduer etter behov, som en integrert del av rutevalget. | F | 2, 9, 10 | Det er mulig å endre på foreslåtte reserverasjoner i interaktiv modus. Evt. reserverasjoner som ikke skal eller kan benyttes, oppheves straks. |
| 9 | Sjåførmeldinger | Sjåfører kan gi melding til kolleger knyttet til posisjon og eventuelt retning. Andre sjåfører kan oppheve meldingen når forholdene tilsier det. | F | 15, 16, 17 | Forhåndsdefinerte meldinger som utfyller vegmeldinger. |
| 10 | Oppstartmelding | Sjåfør mottar vekkemelding om når en transport bør begynne | F | 11 | Se "dynamisk rutevalg" |
| 11 | Relevante meldinger | Sjåfører og transportører får bare meldinger som gjelder egne posisjoner, rutevalg eller transporter. | F | 13, 20, 21, 28 | |
| 12 | Felles referanser | Alle rutevalg, meldinger og regler knyttes sammen med felles referanser. | F | | Et felles sett av transportlenker er mest effektivt. Men det kan også fungere uten, så lange man har entydige og felles vegreferanser. Dette er en forutsetning for effektiv kommunikasjon mellom aktørene. |
| 13 | Finn reisetid | Systemet gir reiseplanleggere gode reisetidsanslag på nye ruter, og samler statistikk for mere presise anslag på eksisterende ruter. | F | 18, 19 | En fartsmodell knyttet til kjøretøy, last, veggeometri, føre, forsinkelsesmeldinger og annen trafikk er nyttig, og en forutsetning for tidlig varsling av forsinkelser. |

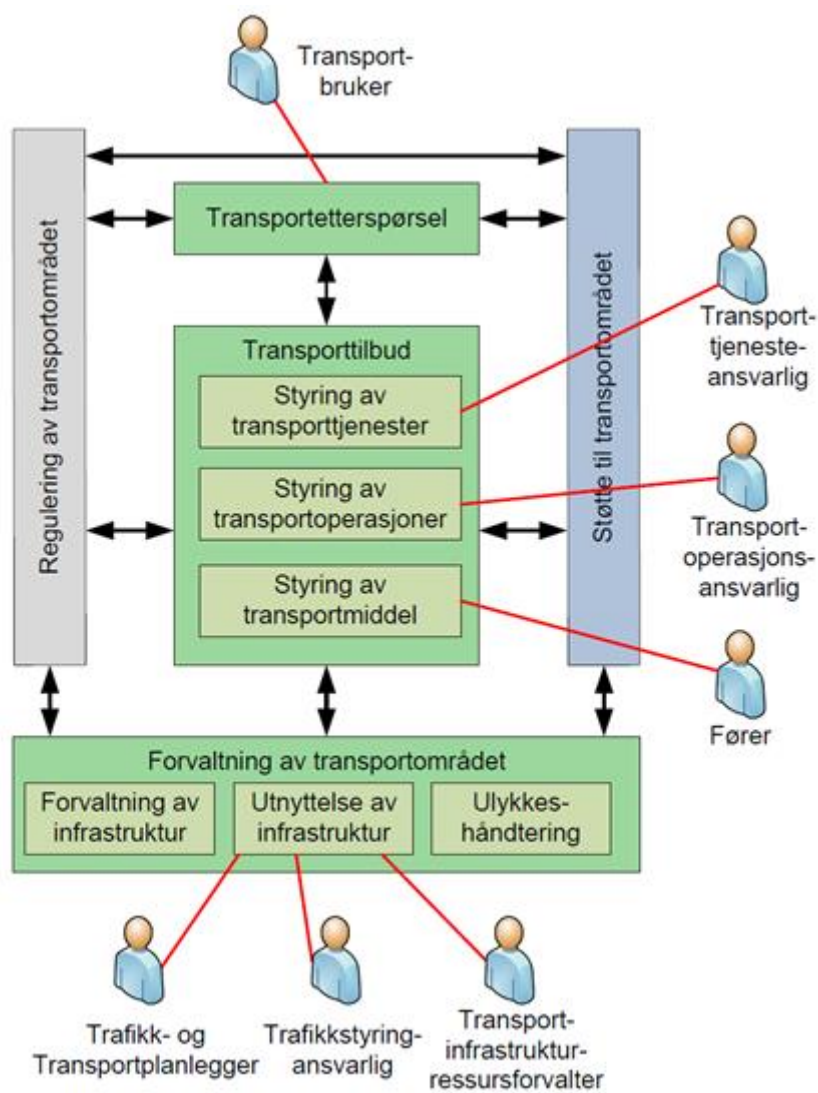
| System-krav | Navn | Definisjon | Type krav | Bruker-krav* | Kommentar |
|-------------|---------------------------|---|-----------|----------------------|--|
| 14 | Avviksmelding | Forsinkelser langs veg eller på terminal gir automatisk avviksmelding til berørte aktører. | F | 21, 22, 29 | Kan korrigeres ved behov. For alle berørte transporter kjøres automatisk ny rutekontroll og reservasjon. Se "dynamisk rutevalg". |
| 15 | Ressursforvaltning | Ressursforvaltere skal ha en tjeneste for automatisk bestilling og avbestilling av ressurser. | F | 2, 9, 10, 26, 27, 28 | Basert på felles grensesnitt. En følge av "dynamisk reservasjon". |
| 16 | Personopplysninger | Personopplysninger lagres og deles bare når det er nødvendig. | IF | | |
| 17 | Beskyttet kommunikasjon | All kommunikasjon må skje på en måte som hindrer uautorisert adgang | IF | | |
| 18 | Sletting av posisjonslogg | Posisjonslogger slettes automatisk etter bruk, eller de anonymiseres. | IF | | Anonymiserte logger kan være nyttige for senere statistikk |

* ref. kapittel 4.3

9 GOFER i ARKTRANS-rammeverk

ARKTRANS er et rammeverk for å beskrive transportrelaterte informasjonssystemer. Som sagt er metodikken brukt her hentet basert på UML og ARKTRANS. For dokumenter av denne typen er det viktig at alle prosjektdeltagere kan forholde seg til innholdet, og bidra til å korrigere eventuelle feil og misforståelser. Derfor har vi prioritert enkle og gjenkjennelige rollenavn som ligger nært opp til det som deltagerne selv bruker. Koblingen til roller i ARKTRANS er likevel interessant, da den kan vise hvordan GOFER henger sammen med andre systemer som er referert til samme.

ARKTRANS har en beskrivelse for alle roller definert for de ulike underområdene beskrevet i kapittel 1 i ARKTRANS referansemodell (Natvig m.fl., 2009). De rollene som er relevante i GOFER er beskrevet i det følgende, og rollene er supplert med noen eksempler.



Figur 12: ARKTRANS-roller

9.1 Transportteterspørsel

Den viktigste rollen her er kalt Transportbruker. Denne rollen har ansvaret for å definere det transportbehovet som skal dekkes (dvs. gi en «kravspesifikasjon» for transporten), finne det beste transporttilbudet og inngå en eksplisitt eller implisitt avtale om utførelse av en transporttjeneste. I GOFER sammenheng kan dette være en kunde, en grossist som har et behov for å få transportert varene sine ut til detaljistene i et byområde. Den som mottar varen (detaljisten) vil også være en transportbruker fordi detaljisten er avhengig av en transporttjeneste for å få varene inn i butikken sin. Transportbrukeren kan således både være vareeier, avsender, mottaker eller en verdikjedepartner..

I henhold til ARKTRANS, har Transportbrukeren følgende ansvarsområder:

- Definere transportbehovet
- Finne det beste transportalternativet
- Planlegge transporten
- Følge opp transporten og endre på planene ved avvik eller hendelser

I mange tilfeller vil transportbrukeren delegerer noen av disse ansvarsområdene (gjerne de tre siste punktene) til en tredjepart, f.eks. til en transporttjenesteansvarlig.

9.2 Transporttilbud

Innenfor området Transporttilbud vil det være tre roller som er være relevante i GOFER.

Transporttjenesteansvarlig

Transporttjenesteansvarlig i området Styring av transporttjenester er en viktig rolle i GOFER sammenheng. Denne rollen er kontaktpunktet for Transportbrukeren mht. å opprette en avtale om en transporttjeneste og å planlegge utførelsen av transporttjenesten. Den Transporttjenesteansvarlige delegerer utførelsen av transporttjenesten til Transportoperasjonsansvarlig.

I henhold til ARKTRANS har Transporttjenesteansvarlig ansvaret for følgende områder:

- Planlegging av transporttjenesten som skal utføres
- Publisere informasjon om tilgjengelige transporttjenester til potensielle kunder (transportbrukere)
- Kunderelasjoner
- Delegering av ansvaret for oppfyllelsen av transportbehov til Transportoperasjonsansvarlig

Transportoperasjonsansvarlig

Transportoperasjonsansvarlig i området Styring av transporttjenester er en annen viktig rolle. Denne rollen har som hovedansvarsområde å levere en transporttjeneste som er definert, avtafefestet og planlagt av Transporttjenesteansvarlig. Det kan være å ta på seg å frakte en vare fra A til B, håndtere en vare på en terminal eller å levere en tjeneste som omfatter all dokumentbehandling i forbindelse med en transport.

I henhold til ARKTRANS har en Transportoperasjonsansvarlig følgende ansvarsområder:

- Planlegging av selv transporttjenesten som skal utføres iht. regler og forskrifter
- Beslutning av hvordan den beskrevne transporttjenesten skal utføres og selve gjennomføringen av tjenesten gjennom varetransport og håndtering på terminaler

- Overvåking av de pågående transportoperasjonene
- Rapportering relatert til utførte transporttjenester, f.eks. til myndighetene

Typiske aktører innenfor disse to rollene er transportører; selskaper som Bring, Schenker og DHL. I GOFER sammenheng vil Trondheim Havn IKS (TIH), Bring, CargoNet AS, og Logistikk- og transportindustriens Landsforening (LTL) kunne være aktører som innehar rollen som Transporttjenesteansvarlig og Transportoperasjonsansvarlig.

Fører

Fører av kjøretøyet fra området Styring av transportmiddelet vil være den siste av de tre viktigste rollene som vil være involvert i bruken av GOFER systemet. I ARKTRANS er sjåføren ansvarlig for styring og kontroll av transportmiddelet (kjøretøyet) iht. offentlige regler og forskrifter og iht. instruksjoner fra den som har føreren gitt transportoppdraget. For eksempel, Bring Logistikk er en partner som ansetter førerne.

9.3 Forvaltning av transportområdet

Fra ARKTRANS-området Forvaltning av transportområdet vil det være tre roller som er viktige: Trafikk- og Transportplanlegger, Trafikkstyringsansvarlig og Transportinfrastrukturressursforvalter,

Trafikk- og transportplanleggeren

Trafikk- og transportplanleggeren er iht. ARKTRANS ansvarlig for strategisk og taktisk planlegging av trafikk- og transportrelaterte saker innenfor et område, f.eks. innenfor en region eller byområde. I GOFER sammenheng vil Statens vegvesen og Storbykommunene være partnere som innehar denne rollen.

Trafikkstyringsansvarlig

Trafikkstyringsansvarlig er iht. ARKTRANS ansvarlig for best mulig trafikkflyt både ved normale og unormale situasjoner gjennom en effektiv trafikkstyring og håndtering av hendelser. Videre er denne rollen ansvarlig for å utgi informasjon om trafikksituasjonen og å levere støttetjenester for styring av kjøretøyet, f.eks. førerstøttesystemer. I GOFER sammenheng vil Vegtrafikksentralene være partnere som innehar denne rollen.

Transportinfrastrukturressursforvalter

Transportinfrastrukturressursforvalter er iht. ARKTRANS ansvarlig for styring av infrastruktureressurser; f.eks. hvileplasser, løfte/lasteplasser, transittområder og terminalplasser. I GOFER sammenheng vil infrastruktureierne og terminaleierne (Bykommunene, SVV, CargoNet AS, og Trondheim Havn) være partnere som innehar denne rollen.

Tabell 13 viser rollene og ARKTRANS-områdene for de ulike GOFER-partnerne.

Tabell 13: Roller og ARKTRANS-områder for de ulike GOFER-partnerne

| ARKTRANS-Transport-området | Rolle | GOFER rolle (Partner eksempel) | Oppgaver |
|---------------------------------|--|---|--|
| Transportteterspørsel | Transportbruker | Kunde | Definere transportbehov, vurdere alternativer, planlegge og følge opp |
| Transporttilbud | Transport-tjenesteansvarlig | Transportør (CargoNet AS, Bring Logistikk) | Avtale, planlegge kunderelasjon |
| | Transport-operasjonsansvarlig | Terminaloperatør (CargoNet AS, Bring Logistikk, Trondheim Havn) | Planlegge, utøve transport Terminalbehandling dokumenthåndtering, overvåke og rapportere |
| | Fører | Sjåfør | Transportkjøring |
| Forvaltning av transportområdet | Trafikk- og transportplanlegger | Trafikkstyring (SVV, Direktoratet, Oslo kommune, Trondheim kommune, Bergen kommune, CargoNet AS, Trondheim Havn) | Strategisk og taktisk planlegging Stimulere til samordning av vareleveranser. |
| | Trafikkstyringsansvarlig | Trafikkstyring (SVV, Vegtrafikksentral) | Operativ trafikkstyring |
| | Transportinfrastrukturressursforvalter | Ressursforvalter (SVV, Direktoratet, Oslo kommune, Trondheim kommune, Bergen kommune, Rogaland Fylkeskommune, CargoNet AS, Bring Logistikk, Trondheim Havn) | Styring av infrastruktur-ressurser |

10 Oppsummering og identifisering av videre utviklingsmuligheter

I dette dokumentet beskrives hovedstrukturen i det foreslåtte GOFER-systemet. En av de viktigste egenskapene er raske og presise søk etter veimeldinger, sjåførmeldinger, forsinkelser og lignende langs planlagt rute, og mulighet for automatisk revurdering av rutevalg for alle berørte aktører hvis grunnlagsdata har endret seg.

I «Live»-demonstratoren i prosjektet ble spesielt opprettelse og søk etter meldinger, og beregning av ankomsttider demonstrert. I L4.0 Demonstratorer beskrives implementeringen i demonstratoren mer i detalj, og i L3.0 Evaluering er det oppsummert noen erfaringer fra etablering og driften av datasystemet under demonstratorperioden.

Videre detaljering av datamodellen

Etter hvert som det er aktuelt å demonstrere eller implementere flere av funksjonene, vil de tilhørende datasystemene måtte utvikles videre.

Skalerbarhet

Som det fremgår av dette dokumentet, vil et operativt system utføre ganske mye beregning, lagring og kommunikasjon for hvert eneste kjøretøy som inngår i systemet. Det kan tenkes at dette blir et problem hvis antallet kjøretøy blir stort. Ved å la en del av beregningene/ prosesseringen foregå lokalt i den enkelte sjåførassistenten, vil behovet for kommunikasjon mot og beregninger i et sentralsystem reduseres. Dette vil også kunne være positivt ut fra personvern hensyn. Men som sagt kan en slik løsning gi utfordringer med synkronisering av grunnlagsdata.

Rutevalg og trafikkstyring

Foreslått løsning for trafikkstyring er indirekte, ved at myndighet definerer gjeldende regler på lenkenivå, mens den enkelte aktørs rutevalgsalgoritme tar hensyn til disse i sin vektingsfunksjon. Siden styringen skjer ved å lagre regler i tabeller knyttet til lenkene, er en regel-editor for myndigheter lett å utvikle. Det virker også greit å utvikle en rutevalgsalgoritme som tar hensyn til dem.

Ressursforvaltning

Denne delen av systemet bør detaljeres mere, særlig i forhold til reservasjon av togplass, hvileplasser, parkeringsplasser m.m. Det bør utarbeides meldingsformater og protokoller for å forhandle frem tidsintervaller, og det bør lages retningslinjer for hvordan ressursforvaltere kan implementere disse.

Da kan en tenke seg at lignende konsepter kan overføres også til mange typer av ressurser, og også til annen type trafikk. Det er en del aktiviteter knyttet til bruk av DATEX II⁴ som meldingsformat for dette formålet.

⁴ www.datex2.eu

Referanseliste

GOFER hjemmeside: www.sintef.no/GOFER

GOFER (2010): *L1.0 Behovsanalyse og samarbeidsmodell*, Versjon 1.1, 2. juli 2010

GOFER (2010b): *L0.1 Prosjektplan*, Versjon 2.0, 20. desember 2010

GOFER (2013a): *L3.0 Evaluering*, Versjon 1.0, februar 2013

GOFER (2013b): *L4.0 Demonstratorer*, Versjon 1.0, februar 2013

GOFER (2013c): *L5.0 Videre anvendelse*, Versjon 1.0, februar 2013

Natvig, M.K., H. Westerheim, T.K. Moseng, A. Vennesland, (2009): *ARKTRANS The multimodal ITS framework architecture* Version 6. SINTEF Report A12001, SINTEF, Norway.
<http://arktrans.no/english>

Tørset, T., A. Aakre, V. Børnes, O.M. Rennemo (2011): *Fartsmodell for næringslivets transporter. Datagrunnlag og dokumentasjon av modell*. SINTEF Rapport A17524, SINTEF, Trondheim.



Kontaktinfo:

ITS Norge: Trond Hovland, tlf: 907 60 831, trond.hovland@its-norway.no

SINTEF: Solveig Meland, tlf: 73 59 46 71, solveig.meland@sintef.no

Prosjektets hjemmeside: www.sintef.no/GOFER