

## DECRIIS ARBEIDSNOTAT 9

## TITTEL

**Leveringssikkerhet for petroleumsprodukter fra Sjursøya i Oslo**

## FORFATTER

Dag Bertelsen, SINTEF Teknologi og samfunn, avd. Transportforskning

## SAMMENDRAG

Dette notatet behandler metoder for risiko- og sårbarhetsanalyser samt evaluering av tiltak for enkelte problemstillinger knyttet til aktiviteter i havneområdet ved Sjursøya i Oslo. Det ble satt særlig fokus på leveringssikkerheten for petroleumsprodukter fra Sjursøya til Oslo lufthavn Gardermoen.

## ISBN

## DATO

2009-04-03

## GRADERING

## ANTALL SIDER

ÅPEN

22

## KONTAKT DETTE NOTATET

## ADRESSE

Dag Bertelsen

dag.bertelsen@sintef.no  
Tlf. 73594708

## NØKKEWORD NORSK

## NØKKEWORD ENGELSK

Risiko, sårbarhet, kritisk infrastruktur,  
risikokommunikasjon

Risk, vulnerability, critical infrastructure, risk  
communication

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Havn og oljeterminal på Sjursøya i Oslo .....</b>	<b>5</b>
2.1	Beskrivelse av anlegget.....	5
2.2	Foreliggende analyser og grunnlagsmateriale.....	6
<b>3</b>	<b>Vurderinger av risiko, sårbarhet og tiltak .....</b>	<b>7</b>
3.1	Uønskede hendelser som kan inntreffe på Sjursøya .....	7
3.2	Sårbare elementer ved anlegget på Sjusøya .....	7
3.3	Beredskap og mulige reserveløsninger .....	8
3.4	Problemsituasjoner, sannsynligheter og omfang.....	8
3.5	Basisscenariet og tilhørende konsekvenser .....	9
3.6	Risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens .....	11
3.7	Aktuelle risikoreduserende tiltak .....	12
3.8	Evaluering av aktuelle tiltaksscenarier.....	13
<b>4</b>	<b>Metodiske og organisatoriske utfordringer .....</b>	<b>15</b>
4.1	Hva skal analyseres? .....	15
4.2	Hvem har kompetanse på risikosystemets virkemåte?.....	17
4.3	Hvordan evaluere aktuelle risikoreduserende tiltak? .....	18
4.4	Hvilket ansvar og hvilke interesser har ulike offentlige og private aktører? .....	19
4.5	Hva er sensitiv informasjon og hvordan skal den behandles? .....	21
	<b>Referanser .....</b>	<b>21</b>

## 1 Innledning

Forskningsprogrammet SAMRISK (Samfunnssikkerhet og sårbarhet) ble etablert i 2006. Forskningsprosjektet DECRIS (Risk and Decision Systems for Critical Infrastructures) ble igangsatt høsten 2007 som et samarbeidsprosjekt mellom SINTEF Teknologi og samfunn, SINTEF Byggforsk, SINTEF Energi, SINTEF IKT, NTNU og Forsvarets forskningsinstitutt. Oslo kommune ble valgt ut som studieområde med Beredskapssetaten som koordinator.

Ett av siktemålene med prosjektet har vært å klarlegge hvordan svikt i en av samfunnets infrastrukturer kan påvirke funksjonaliteten til andre infrastrukturer og dermed. Slike avhengighetsforhold medfører en del ekstra utfordringer for dem som skal gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser). Utfordringene knytter seg både til selve analysemetodikken og til de mange forskjeller i angrepsmåter og begrepsapparat i de fagmiljøene som forvalter de aktuelle infrastrukturene.

Første del av DECRIS-prosjektet omfattet en revisjon av tidligere ROS-analyser for Oslo (Utne 2007). Resultatet av denne gjennomgangen er omtalt i rapporten (Utne 2008). På grunnlag av disse analysene ble det besluttet å gå dypere inn i fire konkrete problemstillinger, deriblant aktiviteter knyttet til havneområdet på Sjursøya. Herværende rapport omtaler analyser og vurderinger knyttet til denne problemstillingen. Analysene for de tre andre problemstillingene er presentert i rapportene/notatene (Kjølle 2009), (Røstum 2009) og (Hokstad 2009).

Det må presiseres at hovedmålet med forskningsaktiviteten har vært å identifisere og foreslå løsninger på metodiske utfordringer knyttet til ROS-analyser og evaluering av tiltak for å eliminere eller begrense risikoen knyttet til uønskede hendelser.

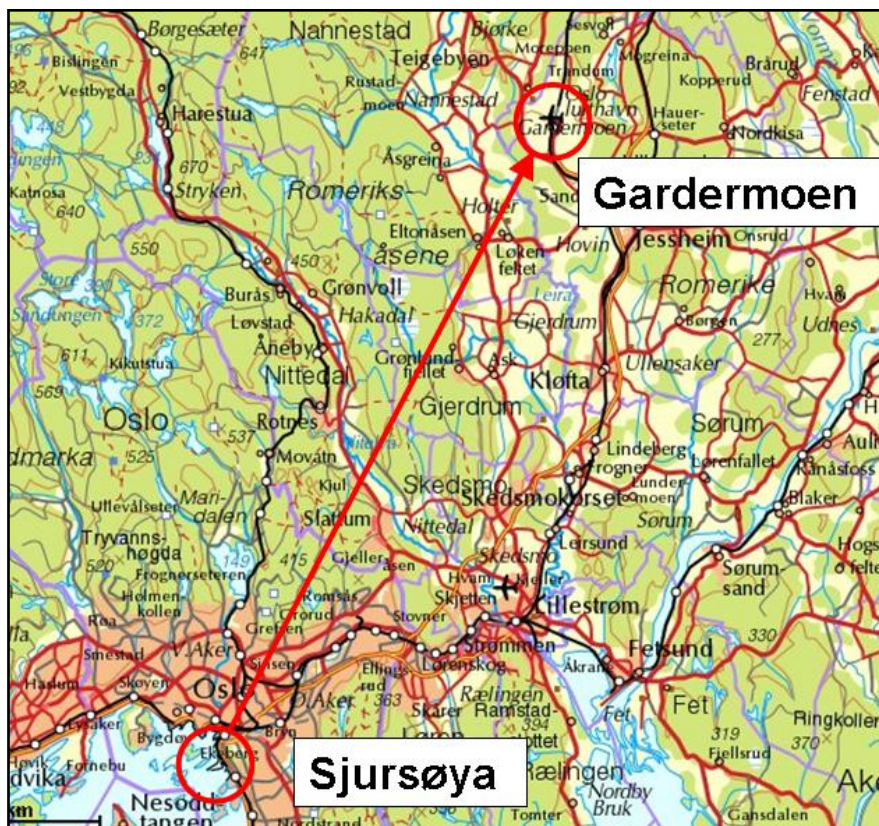
Blant aktivitetene ved havneanlegget på Sjursøya er behandling av ulike petroleumsprodukter i form av lossing fra skip, lagring i store fjellhaller samt transport ut til en rekke mottakere over hele østlandsområdet, herunder drivstoffleveranser til flytrafikken på Gardermoen og til internasjonal skipstrafikk. Denne og andre aktiviteter på Sjursøya er nærmere beskrevet i kapittel 2.

For at dagens samfunn skal fungere normalt trengs det kontinuerlige leveranser både av ulike typer drivstoff og fyringsoljer. Svikt i disse leveransene kan få store følger i det området som blir berørt, i enkelte tilfeller kan dette få konsekvenser langt utenfor det stedet eller området der problemer i utgangspunktet kan oppstå.

Dette er bakgrunnen for et EU-direktiv om europeisk kritisk infrastruktur som trådte i kraft 23. januar 2009. Dette direktivet omfatter i første omgang energisektoren (strøm-, olje- og gassforsyning) og transportsektoren (veg-, bane, luft- elve- og sjøtransport). Alle land skal etablere et apparat og i løpet av to år melde inn potensial for kritiske forhold samt planlagte eller iverksatte tiltak for å hindre eller begrense risikoen innenfor direktivets virkeområde.

Sjursøya er hovedlager for drivstoff til internasjonal luft- og sjøtransport. Leverings-sikkerheten for drivstoff fra anleggene på Sjursøya må derfor trolig anses å være omfattet av EU-direktivet. Dette er imidlertid en problemstilling som det synes aktuelt å se nærmere på uavhengig av det aktuelle EU-direktivet.

Denne rapporten ser nærmere på en del av de metodiske og organisatoriske utfordringer som er knyttet til å identifisere risiko og sårbarhet samt å evaluere tiltak som kan eliminere eller begrense risikoen dersom det skulle oppstå problemer med leveranser av flydrivstoff fra Sjursøya til Gardermoen.

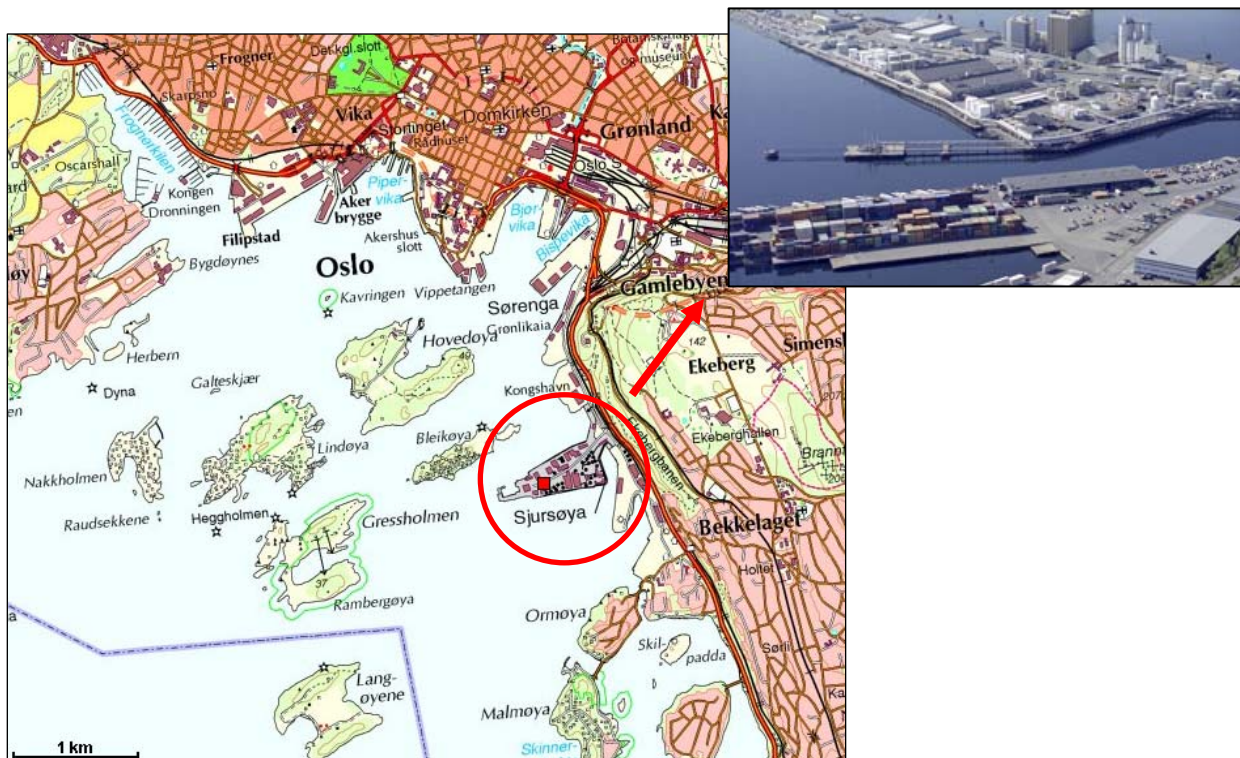


Figur 1: Rapporten vurderer leveringssikkerheten for flydrivstoff til Gardermoen

## 2 Havn og oljeterminal på Sjursøya i Oslo

### 2.1 Beskrivelse av anlegget

Sjursøya er i dag Østlandets viktigste oljeterminal. Den benyttes også til tørrbukk. Sjursøya grenser til Kongshavn i nord og til Ormsund i sørøst. Området utgjør en sentral del av det som kalles Sydhavna. Oslo Havn KF har verksted og slipp ytterst på Sjursøyeneset. Deler av Sjursøya ble åpnet som containerhavn i mai 2008. Områdets størrelse: 374,7 daa.



Figur 2: Havneområdet i Oslo med Sjursøya

Våtbulkevirkningen er konsentrert til de østre deler av Sjursøya. Lossing av oljeprodukter skjer på Tankskiputstikkeren og all lagring skjer i tankanlegg i Ekeberg-fjellet. I 2006 ble det losset vel 2 mill tonn våtbukk på Sjursøya. Mesteparten av oljen kommer fra Slagentangen, en del fra Mongstad og en mindre del fra utlandet, 250 anløp i året.

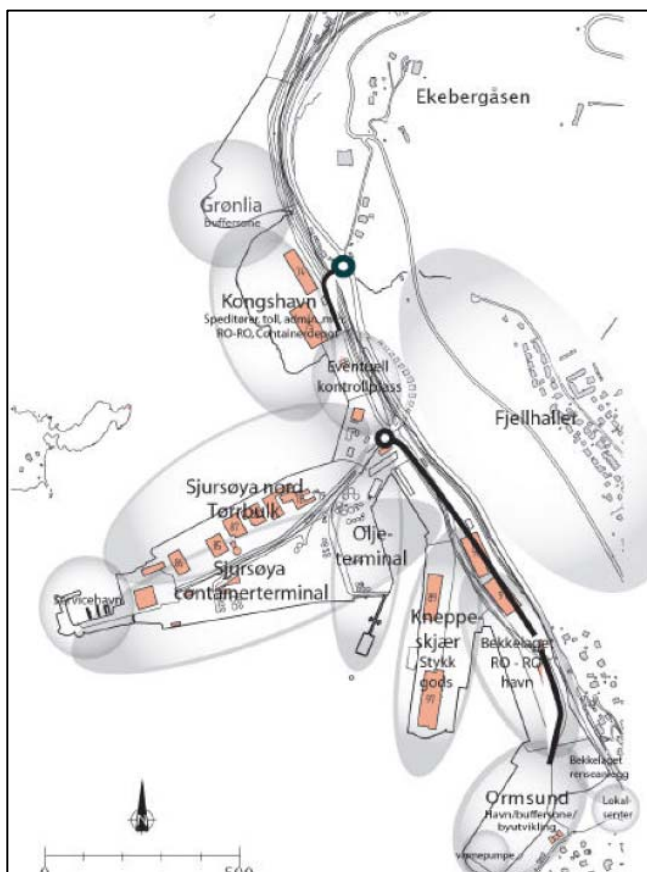
Fire forskjellige oljeselskaper (Statoil er det klart største) har hver sine sett med tanker og rørsystemer under Ekebergåsen. Alle oljeproduktene lagres i råsprengte fjellhaller 30 m under havnivå. Vanntrykket hindrer oljen i å trenge inn i fjellet, oljen flyter på et lag av vann (oljen blander seg ikke med vann). Tykkelsen på vannlaget reguleres fortløpende ved fylling og tømning slik at hallene alltid er full med minimal plass til gass. Det må av og til renskes opp i hallene, særlig der det lagres diesel.

Flydrivstoff til Gardermoen hentes med tog fra et fyllingsanlegg ved Nordre Bekkelagskai. Lagringsmulighetene på Gardermoen er begrenset til et minimum, bestemt av den tiden som trengs for at partikler i oljen skal sedimentere etter transporten. Gardermoen er derfor avhengig av daglig leveranse for at flytrafikken skal gå som normalt.

Fra fyllingsanlegget for tankbil på Sjursøya leveres drivstoff til Colorline samt bensin, diesel og fyringsolje til hele Østlandsområdet. 45 % av hele Norges forbruk av drivstoff leveres fra Sjursøya.

Produkter som blander seg med vann (metanol mm), kan ikke lagres i fjellhallene. Enkelte tanker for lagring av slike produkter finnes på kaiområdet. På nordre del av Sjursøya er det store siloanlegg for tørrbulk (korn, sement, gjødsel med mer), store anlegg for betongproduksjon samt andre anlegg for tørrbulk. Ytterst på Sjursøya har Oslo Havn KF verksted m/slipp og lager. Også havneoppsynet, brannbåt og ambulansebåter holder til her.

Figur 3: Sjursøya med oljeterminal og fjellhaller



Havneanlegget på og omkring Sjursoya omfatter også containerhavn, områder for tørrbulk og stykk gods, RO-RO-havner og serviceområde med redningsutstyr. Alt dette er sentrale funksjoner for næringsliv og befolkning både i Oslo og resten av Østlands-området.

## 2.2 Foreliggende analyser og grunnlagsmateriale

De enkelte oljeselskapene har gjennomført ROS-analyser for sine oljelagre i fjellhallene. Selskapenes felles HMS-enhet på Sjursoya utarbeidet i 2007 en ROS-analyse for den felles oljeterminalen. Videre har Statoil gjort en ROS-analyse for lagring av spritprodukter på kaiområdet på Sjursoya. Dessuten er det gjort enkelte analyser av transport av flydrivstoff til Gardermoen både på veg og jernbane, men disse analysene er ikke åpent tilgjengelig.

Også andre dokumenter kan være av interesse ved vurderinger av risiko og sårbarhet, blant annet følgende:

- Næringslivets sikkerhetsorganisasjon: *Dimensjonering av beredskap*
- NOU 2006: 6 *Når sikkerheten er viktigst* (Storulykkesforskriften)
- St. meld. nr. 39 2003-2004 *Samfunnssikkerhet og sivilt-militært samarbeid*
- EU-direktiv av 8. desember 2008 *om europeisk kritisk infrastruktur og vurdering av behov for å beskytte den bedre*

Lover og retningslinjer kan være av stor verdi i arbeidet med å oppnå god samfunnssikkerhet, men det er ikke nødvendigvis slik at tilfredsstillende sikkerhet er oppnådd selv om alle bestemmelser er oppfylt.

### 3 Vurderinger av risiko, sårbarhet og tiltak

Som en del av DECRIS-prosjektet fant en å ville gjøre en form for detaljanalyse av risiko og sårbarhet på Sjursøya. Av hensyn til tids- og kostnadsrammer må en slik analyse avgrenses, for eksempel ved å fokusere på enkelte problemsituasjoner som kan inntreffe og enkelte av de konsekvensene som kan oppstå. Problemstillingene omkring Sjursøya gir likevel interessante innspill til metodeutvikling for situasjoner der flere infrastrukturer og samfunnsfunksjoner spiller sammen.

#### 3.1 Uønskede hendelser som kan inntreffe på Sjursøya

Det er pekt ut tre særlig viktige sabotasjemål i Oslo: Regjeringsbygget, NRK og Sjursøya. Forsvaret var initiativtaker til etablering av oljelagrene på 1960-tallet som et beredskapstiltak.

Aktuelle uønskede hendelser kan være:

- Systemsvikt, teknisk eller menneskelig feil
- Naturlige hendelser, f.eks. lynnedslag
- Destruktive handlinger, f.eks. bombeanslag

Ordinær streik er ikke å anse som en kritisk hendelse, men ulovlig streik kan være det, og konsekvensene av en streik kan ha mange likhetstrekk med konsekvensene av andre uønskede hendelser.

Brann kan oppstå ved lekkasje eller uhell ved lasting og lossing av oljeprodukter (båt, tog, bil). Brann kan også oppstå ved lagringsbassengene i fjellet under Ekebergåsen, for eksempel under opprensning og vedlikeholdsarbeid.

Det finnes logg over unormale hendelser ved HMS-enheten på Sjursøya. Lignende logger finnes trolig også hos enkelte av de andre aktørene som er involvert i produksjon og distribusjon av petroleumsprodukter. Dette materialet kan brukes til å bedømme sannsynligheten for at kritiske hendelser skal inntreffe og utvikle seg til en katastrofe. Hendelser kan brytes ned i et hendelsestre, dette er illustrert i avsnitt 2.4.

#### 3.2 Sårbare elementer ved anlegget på Sjursøya

Anlegget på Sjursøya omfatter installasjoner både i fjell, ved oljeterminalen, på resten av kaiområdet og på tilstøtende arealer. Disse installasjonene kan være sårbare for uønskede hendelser. Blant slike sårbare elementer kan nevnes:

- Transformator for strømforsyning i fjellet
- Manøvreringsystem for båter ved kaianlegget og i havnebassenget
- Opplegg for lossing av båter, lasting av tog og biler og togtransport til Gardermoen
- Tekniske elementer som pumper, rør, damluker mm for lagring i fjellhallene
- IKT-system for styring av inn- og utpumping av olje og vann
- Utendørs tanker for lagring av metanol og andre væsker som ikke blander seg med vann
- Vegkryss, kryssinger mellom veg og jernbane og andre trafikkfarlige områder
- Organisatoriske forhold som kan innebære uklare ansvars- og myndighetsforhold
- Eksterne tekniske elementer, for eksempel på Gardermobanen

Eksplosjonsfaren i forbindelse med oljeterminalen på Sjursøya er ansett som liten.

### 3.3 Beredskap og mulige reserveløsninger

Hvilken beredskap og reserveløsninger finnes for å ta hånd om aktuelle krisesituasjoner? Noen av disse beredskapselementene er listet opp nedenfor:

- Felles HMS-enhet for oljeterminalen
- Adgangskontroll til områdene
- Skumkanoner
- Rømningsveier
- Oljevernberedskap

Beredskap fungerer best når aktørene samarbeider også i det daglige.

Mulighetene for manuell lossing av skip ble undersøkt ved årsskiftet 1999/2000. Det lot seg løse, men det har ikke vært holdt noen øvelse på dette senere. Nødaggregat finnes i tilfelle svikt i strømforsyning, inklusiv reserve drivstoffledning fra Ryen. Hvis strømmen blir borte i lengre tid vil pumper ved bensinstasjoner stoppe. Hvilke slike scenarier er det aktuelt å vurdere?

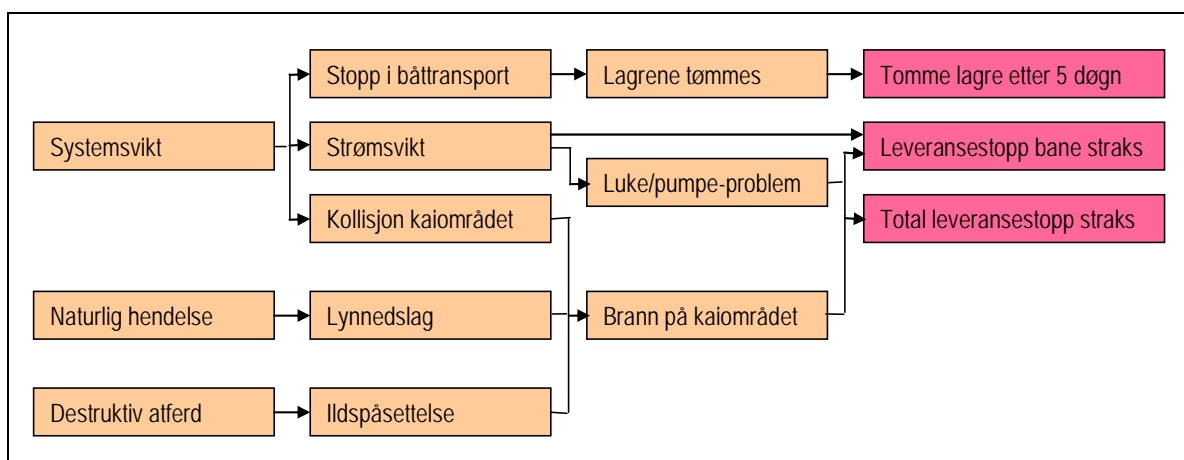
Hvilken beredskap, beredskapsplaner og barrierer finnes for å ta hånd om katastrofetiløp eller katastrofer? Reservetransport til Gardermoen og Colorline er mulig fra Slagen eller fra Fredrikstad. I hvilken grad er det tilrettelagt for det?

Planlagte eller improviserte tiltak vil bli iverksatt ved ulike former for problemsituasjoner. Tankbiltransport kan organiseres fra Slagen (lagerkapasitet på Slagen?) eller Fredrikstad. Fly kan fylle drivstoff ved andre flyplasser, hvilke problemer medfører i så fall dette?

### 3.4 Problemsituasjoner, sannsynligheter og omfang

Terminologien i dette avsnittet er ikke helt i samsvar med malen for ROS-analyser der feiltreet beskriver årsakene til en uønsket hendelse og hendelsestreet beskriver konsekvensene av hendelsen. Behovet for entydig terminologi er omtalt i kapittel 4.

Sårbarheten og beredskapen er avgjørende for om en hendelse skal utvikle seg til en problematisk situasjon. En hendelse kan faktisk også utvikle seg til flere ulike problemsituasjoner, enkelte slike er vist ved de røde boksene i figur 4.



Figur 4: Deler av et hendelses/feil-tre med tilhørende problemsituasjoner (boksene til høyre) for oljeterminalen på Sjørøya



En brann på kaiområdet kan selvsagt betraktes som en kritisk hendelse i seg selv. Dersom de direkte konsekvensene av en slik brann er beskjedne sammenlignet med en stopp i drivstoffleveransene til Gardermoen, kan konsekvensene av brannen holdes utenfor analysene. I denne sammenheng er det fokusert på at transport fra oljelageret hindres slik at daglig leveranse av flydrivstoff til Gardermoen ikke er mulig. Dette vil trolig også resultere i stopp i leveranse av olje til skipstrafikken (bl.a. Colorlines båter) og transport av drivstoff til hele Østlands-området, men heller ikke konsekvensene av dette er nærmere vurdert i dette notatet.

Sannsynligheten for at aktuelle problemsituasjoner skal oppstå, er bestemt av sannsynligheten for at hendelser lenger til venstre i figur 3 skal inntreffe. Figuren illustrerer at enkelte problemsituasjon kan utvikle seg langs flere forskjellige "stier" i hendelses/feil-treet. Det vil føre for langt i denne sammenheng å ta for seg et mer komplett hendelses/feil-tre. Her er det fokusert på enkelte situasjoner som gir stopp i leveranser av flydrivstoff til Gardermoen og noen aktuelle problemsituasjoner er listet opp i tabell 1.

Tabell 1: Problemsituasjoner fra figur 3 med vurdering av beredskap og problemomfang

Problemsituasjoner	Beredskap/reserveløsninger	Problemomfang
Tomme oljelagre på Sjursøya etter 5 døgn	Visse leveranser direkte fra Slagen	Reduserte leveranser til Gardermoen fra dag 5 og i 15 dager fremover
Leveransestopp med jernbane fra Sjursøya straks	Visse leveranser med bil fra Sjursøya	Reduserte leveranser til Gardermoen i 1-2 døgn
Total leveransestopp fra Sjursøya straks	Visse leveranser med bil direkte fra Slagen	Reduserte leveranser til Gardermoen i 5 døgn

Behovene for flydrivstoff varierer noe med årstidene. Ulike selskaper kan ha installasjoner, kontrakter og avtaler som har betydning for hvilke reserveløsninger det faktisk er mulig å sette inn i en problemsituasjon. Hvis langvarig stopp i leveranser av drivstoff medfører kritiske situasjoner, kan det bli iverksatt ulike former for rasjoneringstiltak. Det er uklart om det er forberedt noen form for rasjoneringsopplegg og hvem som i så fall har ansvaret for det.

Denne listen kan omfatte mange situasjoner som til sammen utgjør risikopotensialet. Dette er grunnlaget for klarlegging av konsekvenser og risiko. Omfang/varighet har betydning for konsekvensene. Er der avhengigheter/sammenhenger mellom de enkelte situasjonene?

### 3.5 Basisscenariet og tilhørende konsekvenser

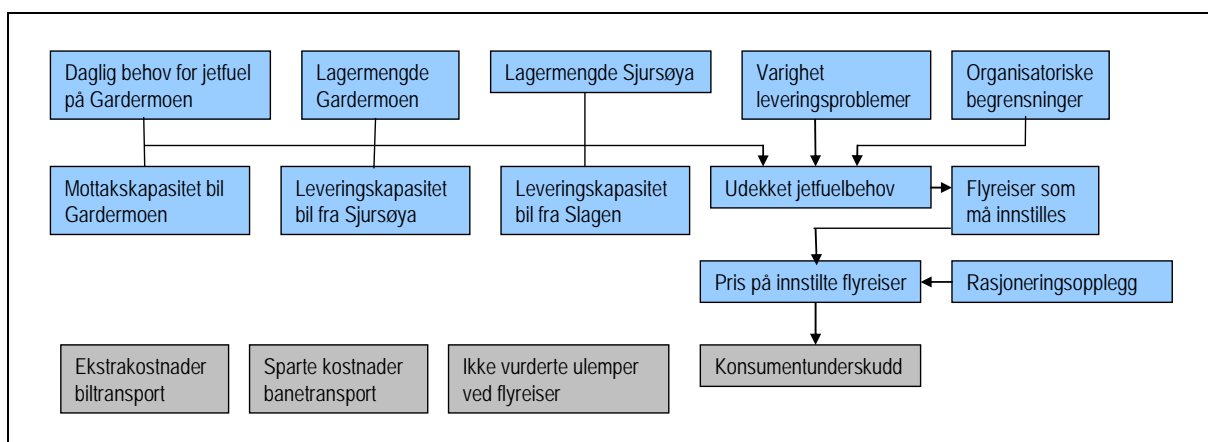
Konsekvenser klarlegges for alle aktuelle problemsituasjoner slik de er omtalt i forrige avsnitt. Konsekvensanalysene må baseres på en form for årsaks/virkningsmodell som omfatter alle relevante avhengigheter og sammenhenger.

Den kriseperioden som skal analyseres, starter i det øyeblikk problemsituasjonen gir seg merkbare utslag og varer inntil normale forhold er gjenopprettet (for Mont Blanc-tunnelen tok dette flere år). Forskjellene mellom krisesituasjonene og normalsituasjonen kan karakteriseres ved et sett av resultatparametre. Konsekvensene av den uønskede hendelsen beskrives da ved differansene mellom resultatparametrene.

Resultater når uønskede hendelser inntreffer (inntil normale forhold er reetablert):	xxx
- Resultater under normale forhold uten uønskede hendelser:	yyy
<b>= Konsekvensene av at uønskede hendelser inntreffer:</b>	<b>zzz</b>

Resultater er altså absolutttall for de aktuelle parametrene, konsekvensene utgjøres av forskjeller i absolutttall mellom krisesituasjonen og normalsituasjonen. Analysene for krisesituasjonen må her baseres på den beredskapen og de reserveløsningene som finnes eller som må forventes å bli tatt i bruk hvis den aktuelle situasjonen oppstår. Dette utgjør et **Basisscenario** og for det risikosystemet som skal betraktes og som en ønsker å finne frem til risikoreduserende tiltak for. Det er denne delen av analysene som utgjør en tradisjonell ROS-analyse.

Resultater og konsekvensene av aktuelle problemsituasjoner kan i prinsippet beregnes eller bedømmes ved hjelp av en årsaks/virkningsmodell som vist i figur 5. Forbindelseslinjene mellom boksene i modellen representerer logiske/matematiske sammenhenger nødvendige for å klarlegge resultater og konsekvenser. I tillegg til faktorene som kan prissettes, må det også tas hensyn til en del ikke prissette faktorer.



Figur 5: Del av en sterkt forenklet årsaks/virkningsmodell for levering av flydrivstoff til Gardermoen

Hva vil så konsekvensene bli hvis det oppstår problemer med levering av flydrivstoff med tog til Gardermoen? Drivstofftransporten med jernbane fra Sjursøya til Gardermoen har faktisk måttet innstilles ved et par anledninger. Dette ble løst ved at nødvendig transport ble utført med bil. Disse episodene har rimeligvis gitt de involverte aktørene verdifull erfaring av verdi hvis lignende eller mer alvorlige situasjoner skulle oppstå. De aktuelle hendelsene resulterte imidlertid ikke i problemer med avviklingen av flytrafikken.

I mer alvorlige situasjoner kan en tenke seg at hele eller deler av flytrafikken på Gardermoen må innstilles som følge av drivstoffmangel. Det finnes erfaringer som kan komme til nytte ved konsekvensanalyser av slike hendelser. Både en streik og tett tåke på flyplassen vil ha konsekvenser som for flyselskaper og trafikanter kan ha tilsvarende effekter som drivstoffmangel. Ett døgnstopp i flytrafikken vil ramme bortimot 100 000 trafikanter. Billettprisen er trolig et minimumsbeløp for den nytten trafikantene har av sine flyreiser, så den samfunnsmessige kostnaden kan fort beløpe seg til titalls eller hundretalls millioner kroner daglig. Det vil imidlertid føre for langt å gå mer detaljert inn på de samfunnsmessige kostnadene ved innstilte flyreiser i denne sammenheng. Både Avinor, Oslo lufthavn og de enkelte flyselskapene sitter utvilsomt inne med mye verdifullt grunnlagsmateriale for å foreta slike beregninger.

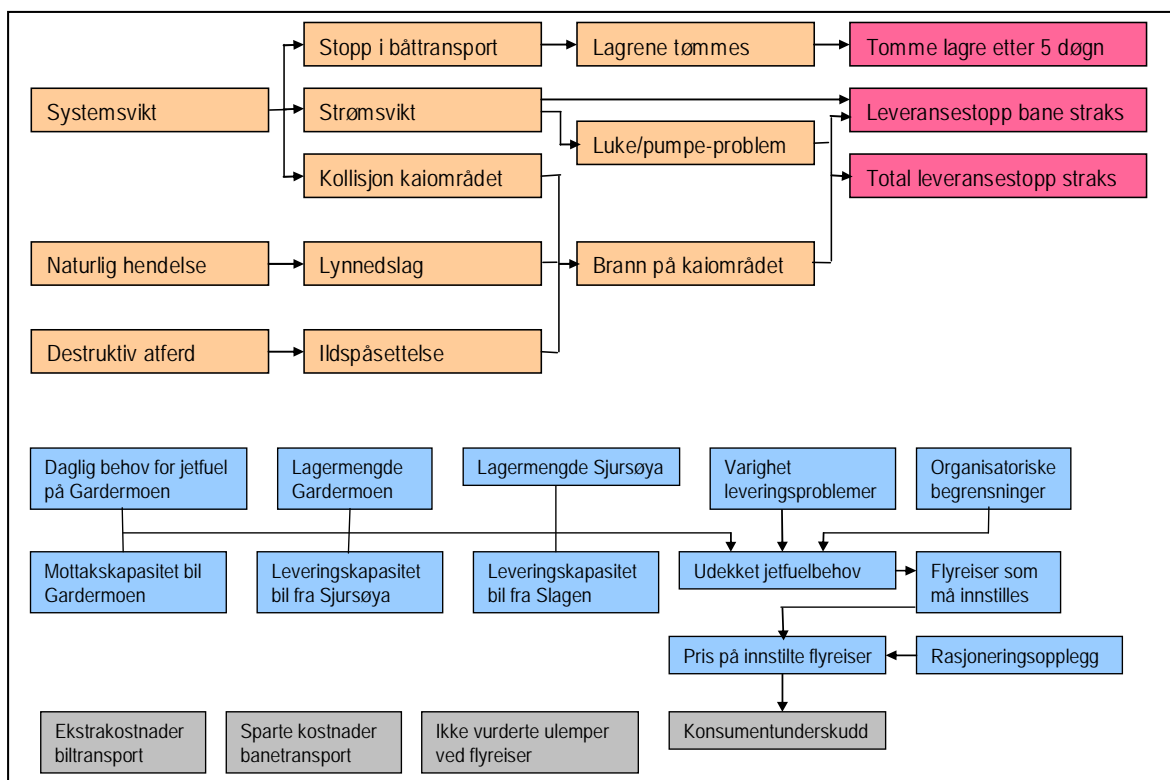
Flere av de involverte aktørene har utvilsomt tenkt gjennom og planlagt tiltak for en del av de situasjonene som kan oppstå. Det vil også bli improvisert reserveløsninger når uventede problemer oppstår. CargoNet vil anstrenge seg for å få gjennomført transportene, Statoil vil ta i bruk alternative transportløsninger og flyselskapene vil så vidt mulig fylle drivstoff på andre flyplasser. Kapasiteten på lossing og lasting av båter, tog og biler i ulike deler av aktuelle transportkjeder vil ha betydning for konsekvensene av aktuelle problemsituasjoner. Dette er spørsmål som kan avklares og eventuelt forbedres forut for at uønskede situasjoner oppstår.

Driftsproblemer for drivstofftoget eller blokkering av jernbanesporet mellom Sjursøya og Gardermoen vil være blant de aktuelle hendelsene som kan oppstå. Dette kan være med på å rettferdiggjøre tiltak for alternative leveransemuligheter. Kanskje kan tilrettelegging av ulike alternativer gjøre disse mer konkurransedyktig i forhold til togtransport også i normal-situasjonen?

### 3.6 Risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens

En analyse av risiko og sårbarhet på Sjursøya vil trolig måtte omfatte flere ulike hendelser med varierende sannsynligheter og konsekvenser. Analysene må så summere opp den totale risikoen for det sammensatte scenariet som betraktes. Dette vil utgjøre et sammenligningsgrunnlag ved evaluering av aktuelle risikoforebyggende tiltak, se avsnitt 2.7

Det er en stor utfordring å klarlegge konsekvenser som oppstår innenfor mange ulike samfunnssektorer, ikke minst fordi dette krever utstrakt samarbeid på tvers av selskaper, sektorer og fagområder med ulike kulturer, forståelse og angrepsmåter for aktuelle analyser.



Figur 6: Risiko knyttet til aktuelle problemsituasjoner er en funksjon av sannsynlighet og konsekvenser, sannsynlighetene er knyttet til øverste del av figuren, konsekvensene til nederste del

Noen bidrag til sannsynligheten for at en problemsituasjon skal oppstå, kan være betydelig mindre enn andre bidrag. I så fall vil det ikke være behov for noen grundig vurdering av disse bidragene. Også enkelte konsekvenser kan være neglisjerbare i forhold til andre slik at de ikke trenger å analyseres like grundig.

Som det fremgår av figur 6 kan en strømsvikt resultere i flere ulike problemsituasjoner. Dersom sannsynligheten hver enkelt situasjon er av samme størrelsesorden, må også konsekvensene klarlegges for alle for å finne frem til den samlede risikoen for det aktuelle risikosystemet. Hvis det opereres med mange situasjoner med stor sannsynlighet eller lang varighet, bør mulighetene vurderes for at to situasjoner inntreffer samtidig og forsterker hverandre.

### 3.7 Aktuelle risikoreducerende tiltak

Hva er de mest effektive tiltakene? Hvor og hvordan skal de implementeres? En aktør kan ønske at tiltak iverksettes av en annen aktør. Eller samfunnet kan ønske at reservetiltak iverksettes hos andre aktører enn den som har oppgaven/ansvaret i normalsituasjonen.

Forbedret beredskap vil bidra til at reserveløsninger kommer raskere i funksjon. Tiltak kan påvirke både sannsynligheter og konsekvenser. Et aktuelt tiltak kan være forberedelse og utprøving av reserveløsninger, for eksempel tankbiltransport fra Slagen.

Med aktuelle tiltak menes i denne sammenheng tiltak utover dem som forventes iverksatt dersom en kritisk hendelse oppstår i dag. Slike tiltak kan enten ha som mål å redusere sannsynligheten eller alvorligheten dersom en kritisk situasjon skulle oppstå, eller tiltaket kan begrense konsekvensene dersom en kritisk situasjon skulle oppstå.

Når krisen er et faktum, vil fokus ofte være på selve krisestedet. Følgekonsekvenser bør helst være "oppdaget" på forhånd og kriseplaner foreligge før krisen oppstår. Dette vil trolig begrense omfanget av følgekonsekvensene, blant annet ved at kriseløsningen kan iverksettes raskere enn om planene ikke forelå.

Eksempel på tiltak som påvirker sannsynligheten for at problemsituasjoner skal oppstå. Sikrere strømforsyning? Hvilke alternative lagre og leveranser av flydrivstoff (og andre viktige produkter fra Sjursøya) finnes? Hva finnes og hva kan være aktuelt av planer for slike reserveløsninger? Hvilke andre tiltak kan være aktuelle for å redusere sannsynlighet eller konsekvenser?

Togsettet som frakter flydrivstoff til Gardermoen tankanlegg er innleid fra Tyskland. Problemer med driften av dette togsettet kan skape problemer for leveransene av flydrivstoff.

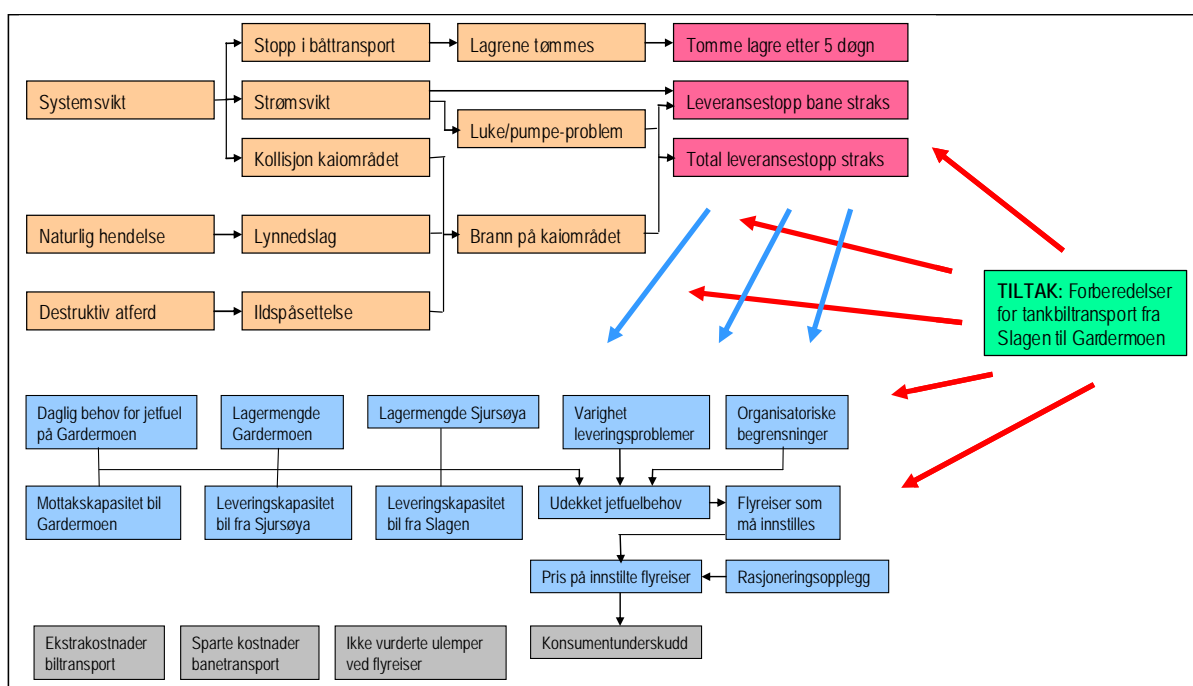
Tabell 2: Aktuelle tiltak for å begrense ulempene ved svikt i leveranser til Gardermoen

Problemsituasjon	Omfang/varighet	Tiltak
Tomme oljelagre på Sjursøya etter 5 døgn	Reduserte leveranser av petroleum fra dag 5 og i 15 dager	Tankbiltransport fra Slagen
Leveransestopp med jernbane fra Sjursøya straks	Reduserte oljeleveranser til flytransport i 1-2 døgn	Tankbiltransport fra Sjursøya
Total leveransestopp fra Sjursøya straks	Reduserte oljeleveranser til oppvarming og transport i 5 døgn	Tankbiltransport fra Slagen

Aktuelle tiltak vil være med på å bestemme omfanget av aktuelle analyser. Dersom et tiltak har betydning for andre hendelser enn dem som i utgangspunktet er vurdert, vil det være aktuelt å revurdere perspektivet for analysene.

Slike tiltak kan ha innvirkning på sannsynligheten for ulike problemsituasjoner eller de kan ha innvirkning på konsekvensene dersom bestemte problemsituasjoner oppstår. Dette er forsøkt illustrert i figur 7.

Hvor finnes beredskapslager for petroleumsprodukter? Flydrivstoff er kanskje ikke det produktet som er viktigst i en krisesituasjon der et slikt beredskapslager kommer til anvendelse.



Figur 7: Hendelses/feil-tre, problemsituasjoner og konsekvenser for et gitt tiltak

Det må presiseres at dette på ingen måte er ment som noen fullstendig fremstilling av problematikken knyttet til Sjursøya, men figuren illustrerer en del av de spørsmålene som må vurderes når slike situasjoner skal analyseres.

### 3.8 Evaluering av aktuelle tiltaksscenarioer

**Tiltaksscenarioet** er et scenario der det er implementert ett eller flere risikoreduserende tiltak eller barrierer som begrenser sannsynligheten for at uønskede hendelser skal oppstå eller begrenser konsekvensene hvis de oppstår.

Resultater av uønskede hendelser med aktuelle tiltak implementert:	uuu
- Resultater i normalsituasjonen med (med aktuelle tiltak implementert):	vvv
<b>= Konsekvensene av uønskede hendelser med aktuelle tiltak implementert:</b>	<b>www</b>

I noen tilfeller kan aktuelle risikoreduserende tiltak påvirke forholdene også i normal-situasjonen. I så fall må det tas hensyn til dette ved at analysene for normalsituasjonen oppdateres. Som regel vil det medgå kostnader eller ressurser til å etablere aktuelle risikoreduserende tiltak. Nyten av tiltakene i et tiltaksscenario beregnes slik:

Konsekvensene av uønskede hendelser for tiltaksscenariet:	www
- Konsekvensene av uønskede hendelser for basisscenariet:	zzz
- Ressursforbruk ved å etablere aktuelle tiltak i tiltaksscenariet:	kkk
<b>= Nyten av å implementere aktuelle tiltak i tiltaksscenariet:</b>	<b>NNN</b>

Konsekvensene av hendelser og tiltak bestemmes ved hjelp av årsaks/virkningsmodeller som illustrert i figur 6. Et sett av beslutningsrelevante kriterier fastlegges med utgangspunkt i årsaks/virkningsmodellen slik at alle vesentlige konsekvenser blir inkludert, men ingen aspekter blir talt dobbelt opp. Eventuelle spesifikasjoner av konsekvensene, for eksempel på berørte befolkningsgrupper, må også skje på en slik måte at totalen stemmer og dobbelttellingene.

Mange involverte aktører som myndigheter, selskaper, sektorer og andre innebærer ekstra utfordringer for å oppnå ”riktig” evaluering av risikoreduserende tiltak.

Enkelte konsekvenser kan beregnes med anerkjent metodikk i økonomiske enheter, men ofte mangler det enhetspriser eller grunnlag for prissetting. En beslutning innebærer imidlertid at de prissatte og ikke prissatte kriteriene veies opp mot hverandre. På den måten innebærer en beslutning i seg selv en form for prissetting av ikke prissatte kriterier. Det finnes også enkelte fremgangsmåter for å veie ulike ikke prissatte kriterier opp mot hverandre.

*Tabell 3: Aktuelle tiltak, berørte problemsituasjoner og konsekvenser*

Tiltak	Problemsituasjoner som berøres	Konsekvenser
Tilrettelegging for tankbiltransport Sjursøya-Gardermoen	Leveransestopp med jernbane fra Sjursøya straks	Mindre problemer for flytrafikken Ulemper ved tankbiltransport
Tilrettelegging for tankbiltransport Slagen-Gardermoen	Total leveransestopp fra Sjursøya straks Tomme oljelagre på Sjursøya etter 5 døgn	Mindre problemer for flytrafikken Ulemper ved tankbiltransport

## 4 Metodiske og organisatoriske utfordringer

Noe av hensikten med forskningsprosjektet har vært å identifisere metodiske utfordringer ved analyse av risiko, sårbarhet og tiltak for situasjoner der mange sektorer, fagområder, infrastruktur, samfunnsfunksjoner og aktører er involvert. Problemer med leveranser fra anleggene ved Sjursøya kan oppstå både ved at vitale transportårer blokkeres, ved at laset eller lossemekanismer slås ut, for eksempel som følge av strømsvikt eller bevisste destruktive handlinger. Det er mange aktører som kan være involvert i årsakene til en eventuell leveransesvikt og det er mange aktører som må samarbeide for å forebygge leveransesvikt eller begrense ulempene hvis svikt oppstår. En leveransesvikt kan i verste fall slå ut viktige samfunnsfunksjoner som oppvarming og transport, spesielt flytransport i første omgang.

Utfordringene består i å finne ut hvor det er størst potensial for svikt og dernest å finne frem til effektive tiltak for å redusere risikoen, dels ved forebyggende tiltak, dels ved tiltak som kan begrense skader eller ulemper. I lærebøker og veiledere er det beskrevet mange varianter av fremgangsmåter for å nøste opp i denne typen problemstillinger. Arbeidsoppgavene nedenfor inngår som regel i disse beskrivelsene i en eller annen form.

- Skaffe seg god situasjonsforståelse
- Klarlegge problemer og ønsker
- Etablere systemavgrensinger
- Foreta nødvendige registreringer
- Finne frem til aktuelle tiltak
- Analysere og evaluere tiltak
- Sørge for beslutninger og utføre dem

Disse oppgavene kan ikke løses i en sekvensiell prosess. Etter hvert som innsikten øker, må en være forberedt på å måtte revurdere tidligere oppfatninger og supplere eller gjøre om på del av det arbeidet som en allerede har gjort. En ROS-analyse med identifikasjon av kritiske hendelser og de konsekvensene disse kan medføre, vil være en god måte å starte arbeidet på. Slike analyser vil avdekke sårbare punkter og kritiske hendelser for det aktuelle risiko-systemet. Dernest må en se om en kan finne frem til kostnadseffektive tiltak som kan eliminere eller begrense risikoen. Både små og store tiltak må undersøkes og det kan godt tenkes at perspektivet for undersøkelsene må revurderes når nye tiltak bringes på bane.

Et risikosystem omfatter alle fysiske objekter med tilhørende funksjoner og forvaltningen av disse som kan bli påvirket av de uønskede hendelser som skal analyseres. Omfanget av et risikosystem vil derfor være avhengig både av aktuelle hendelser og av de risikoreducerende tiltak som skal analyseres.

Et scenario for et risikosystem omfatter forholdene i et tidsvindu som starter i det øyeblikk en uønsket hendelse inntreffer (eller en uønsket situasjon oppstår) og varer til forholdene igjen er normalisert.

### 4.1 Hva skal analyseres?

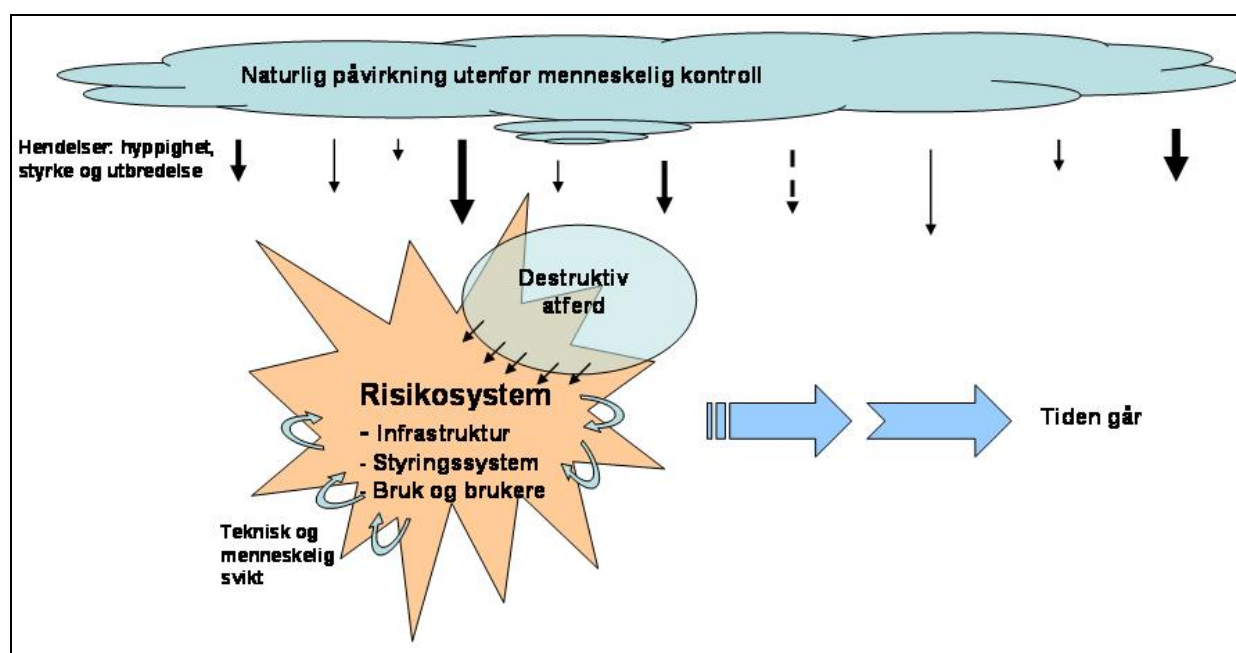
Omfanget av risikosystemet vil ofte måtte revurderes mange ganger i løpet av en analyseprosess. Leveringssvikt for flydrivstoff til Gardermoen kan oppstå av mange forskjellige årsaker, for eksempel ulike former for blokkering av uttransporten fra Sjursøya, men også hendelser på selve Gardermobanen kan forårsake stopp i leveransene. Virkningene for flytrafikken vil bli de samme, derfor kan tiltak som reduserer sannsynligheten for

blokkerende hendelser på Sjursøya eller på Gardermobanen i praksis analyseres uavhengig av hverandre. Tiltak som reduserer blokkeringsproblemer på Sjursøya vil imidlertid redusere faren for leveringssvikt også for andre produkter enn flydrivstoff. I så fall kan det være aktuelt å inkludere også dette i det risikosystemet som analyseres.

Tiltak som består i å etablere alternative leveranseløsninger, for eksempel biltransport fra Slagen, vil imidlertid kunne benyttes uavhengig av hvor og hvorfor leveranseblokkering oppstår. Et forberedt opplegg der flyene fyller drivstoff på andre flyplasser, vil også være av verdi uavhengig av årsaken til leveringssvikten, men her må en selvsagt ta hensyn til de regler som gjelder for mengden av drivstoff i tankene på fly som skal lande og ta av.

Petroleumsproduktene lagres i store fjellhaller på en måte som begrenser brann- og eksplosjonsfaren. Fra disse lagrene distribueres drivstoffer og fyringsoljer til hele Østlandet. Stopp i disse leveransene vil skape problemer for viktige samfunnsfunksjoner, særlig kritisk er den daglige leveransen av flydrivstoff med tog til Gardermoen. Stopp i denne leveransen vil umiddelbart skape problemer for flytrafikken. Er det denne problemstillingen det skal fokuseres på? Hvilke tiltak kan være aktuelle for å kompensere for leveringsstopp fra Sjursøya? Biltransport fra Slagen? Konsekvensene oppstår ikke i Sjursøyas nærområde, men for flyselskaper og flypassasjerer som trafikkerer Gardermoen. Vil noen av de aktuelle tiltakene også løse andre problemer enn stopp i flytrafikken? Hva blir systemavgrensningen i et slikt tilfelle? Systemavgrensning er aktuelt i flere dimensjoner:

- Geografisk avgrensning: Transportruten for drivstoff til Gardermoen
- Hendelsesbasert avgrensning
- Aktivitetsbasert avgrensning
- Eiendomsbasert avgrensning
- Tidsbasert avgrensning: Fremtiden, men hvor langt frem
- Konsekvensbasert avgrensning: Private aktører
- Lovregulert innhold i analysene



Figur 7: Risikosystem under påvirkning av eksterne forhold



Tiltak vil ofte ha en kostnad som skal gi avkastning over en lengre periode. Hva vil normalsituasjonen være i fremtiden, for eksempel i situasjoner som kanskje er mer klimaømfintlig enn drivstofftransporten fra Sjursøya til Gardermoen.

Inntil nylig har været vært behandlet som en uforutsigbar faktor, men med konstant sannsynlighet over tid for ekstremvær. Alt tyder nå på at klimaet er i endring. Hvordan skal dette tas inn i prognoser både for normalsituasjoner og for krisesituasjoner? (Dette spørsmålet er kanskje ikke så relevant for Sjursøya.)

#### **4.2 Hvem har kompetanse på risikosystemets virkemåte?**

En kunne tenke seg at det forelå en bestilling fra et overordnet organ av en analyse av risiko og tiltak for et klart definert risikosystem. Da kan en sette sammen et team som samlet sett har den nødvendige kompetanse på risikosystemets virkemåte og som dermed er i stand til å gjennomføre de aktuelle analysene. Jobben vil være krevende, men klare avgrensninger gjør oppgaven betydelig enklere.

Bestilleren av analysen skal imidlertid ha vært usedvanlig dyktig og heldig dersom det ikke dukker opp spørsmål om revurdering av systemavgrensningen senere i analysene. Kanskje vil slike spørsmål melde seg så ofte at systemavgrensningen bør være en integrert del av selve analyseprosessen.

Dersom det finnes folk som har kompetanse på alle deler av et risikosystems virkemåte, så er analysene i prinsippet enkle. Dette vil imidlertid sjelden være tilfelle for problemstillinger som berører mange infrastrukturer og samfunnskritiske funksjoner. Da må det hentes inn kompetanse fra mange sektorer og fagområder, ja, kompetanseprofilen vil hele tiden måtte tilpasses den systemavgrensningen som ”gjelder” til enhver tid. Den aktuelle kompetansen vil dekke spørsmål som:

- Hvordan fungerer systemet i normalsituasjonen?
- Hvordan vil systemet oppføre seg ved uønskede hendelser?
- Hva kan skje og med hvilken sannsynlighet?
- Hva finnes av beredskap og hva vil bli improvisert ved en uønsket hendelse?
- Hvilke tiltak kan være aktuelle for å begrense sårbarhet og risiko?
- Hvordan skal en gjøre bedriftsmessige eller samfunnsmessige evalueringer av aktuelle tiltak?

Dagens samfunn er ikke lenger basert på naturalhusholdning. En svikt i en del av maskineriet kan forplante seg og skape store problemer i en helt andre deler av systemet. Finnes det eller kan det etableres matematiske modeller for systemets oppførsel i normalsituasjonen? Vil slike modeller være relevant også i krisesituasjoner? Skal det etableres feiltre og hendelsestre for sårbarhets og konsekvensanalyser? Eller er det de ”modellene” som finnes i hodene på nøkkelpersonell som skal legges til grunn for vurderingene?

Fra brann- og eksplosjonsfare på Sjursøya har fokus for ”vårt” case blitt flyttet til flytrafikk til og fra Gardermoen. Det er ingen som har tilstrekkelig kompetanse på så forskjellige spørsmål. Hvor finnes er nøkkelkompetansen på leveringsproblemer for flydrivstoff til Gardermoen og konsekvensene hvis leveransene svikter? Er nøkkelpersonellet i stand til å kommunisere fornuftig i en krisesituasjon? Er det behov for å trene seg utvalgte scenarier på forhånd? Hvordan skal en gjennomføre gode helhetlige analyser for situasjoner der mange fagområder, sektorer og aktører med ulike kulturer, analysemetoder, datagrunnlag med mer er involvert?

En tverrfaglig og tverrsektoriell terminologi er en viktig forutsetning i arbeidet med sektorovergripende ROS-analyser. Noen begreper som det kan være aktuelt å sjekke ut og eventuelt definere:

- Scenarier, risikosystem
- Infrastrukturer, samfunnsfunksjoner
- Hendelser, sårbarhet, feiltre, virkningsmodeller
- Tiltak, barrierer, beredskap
- Risiko, resultater, konsekvenser, beslutningskriterier

### 4.3 Hvordan evaluere aktuelle risikoreducerende tiltak?

Tiltak kan være rettet mot flere problemsituasjoner, feil og hendelser og dette gir føringer for hva et risikosystem og et scenario må kunne omfatte. Forebyggende tiltak, kan være nyttige også i normalsituasjoner. Som regel vil det finnes en form for beredskapsopplegg med aksjonsplaner for bestemte hendelser. Et tiltak kan da være å forbedre denne beredskapen.

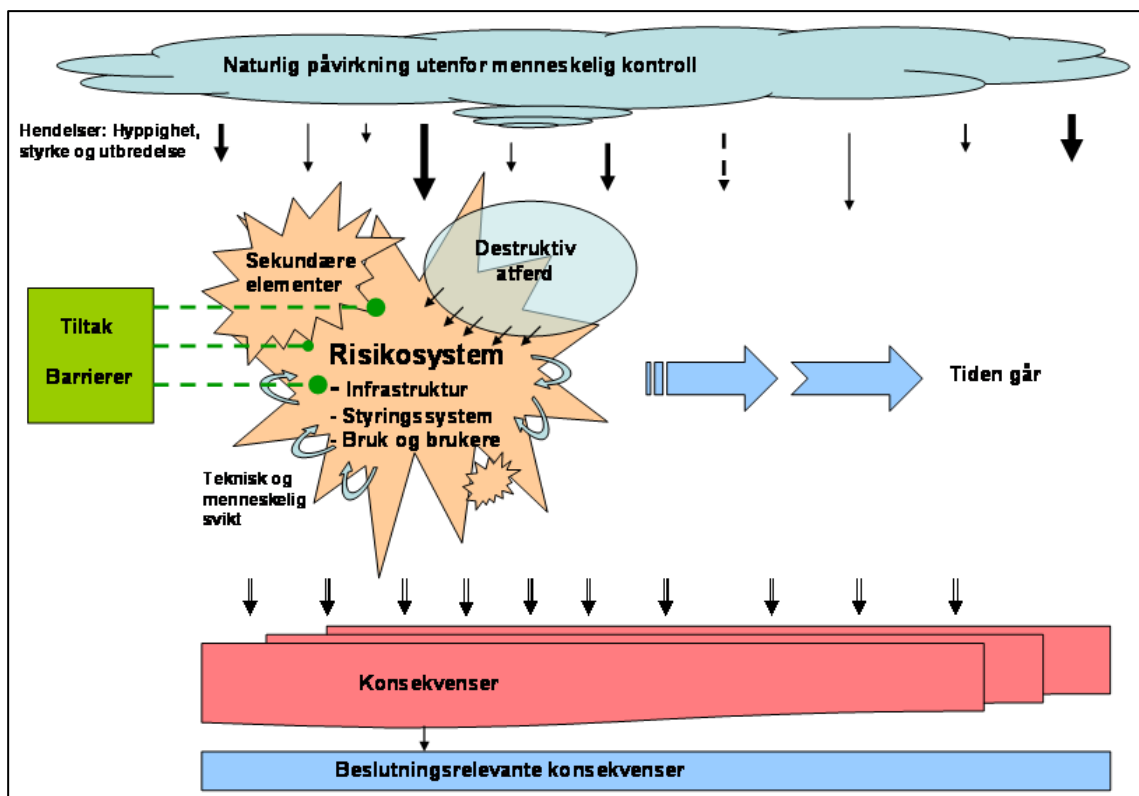
Risikoen er en funksjon av sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe og konsekvensene dersom hendelsen inntreffer. Normalsituasjonen er heller ikke statisk (glatt vegbane er ikke unormalt), så konsekvensene av en bestemt hendelse er virkningene utover det som foregår i normalsituasjonen. I mange tilfeller vil det være mest hensiktsmessig å beregne totaltall for resultatparametrene både i krisesituasjonen og i normalsituasjonen. Konsekvensene av den hendelsen som utløste krisen, blir da differansen mellom resultatene i krisesituasjonen og normalsituasjonen.

Så enkelt er det likevel ikke alltid. Kostnadene for alternativ transport i en krisesituasjon av drivstoff med bil fra Slagen til Gardermoen kan greit beregnes. Samtidig faller det imidlertid bort noen av kostnader ved normaltransport med tog fra Sjursøya. Leie- eller kapitalkostnader for togsettene påløper imidlertid selv om togsettene er ute av bruk en periode.

Primærkonsekvensene av at drivstofftransporten til Gardermoen blir blokkert, er at tankanleggene på Gardermoen ikke får nye tilførsler. Etter kort tid vil dette ramme flytrafikken og dernest igjen trafikantene som ikke når sine bestemmelsessteder. For noen kan dette medføre at de ikke får utført jobben sin, andre kan gå glipp av spennende opplevelser. Det er ikke aktuelt å nøste opp i alle slike følgekonskvenser, det gjelder å finne riktig detaljeringsnivå på konsekvensanalysene. Hvis enkelte mister en viktig kontrakt som følge av stans i flytrafikken, så er det kanskje noen andre som fikk kontrakten?

Siktemålet for en ROS-analyse kan være å klarlegge bedriftsøkonomisk, privatøkonomisk, sektormessig eller total samfunnsmessig risiko og eventuelle tiltak som kan bergrense risikoen. Konklusjonene på en risikovurdering gjort av en privat aktør blir derfor ikke de samme som når et offentlig organ vurderer den samme hendelsen. Det er heller ikke slik at en samfunnsmessig analyse blir summen av bedriftsøkonomiske analyser for alle involverte aktører. Å gjennomføre gode samfunnsmessige analyser vil som regel være mye mer krevende enn bedriftsøkonomiske analyser.

Resultatene av analysene kan presenteres ved mange ulike parametre. Det er en viktig, men vanskelig oppgave å velge ut parametre slik at en oppnår et konsistent sett av beslutningsrelevante konsekvenser (Bertelsen 2008). Et slik sett av beslutningsrelevante konsekvenser vil utvilsomt bli forskjellig for ulike private og offentlige aktører.



Figur 8: Risikosystem med tiltak og konsekvenser

#### 4.4 Hvilket ansvar og hvilke interesser har ulike offentlige og private aktører?

En innfallsvinkel kan være at offentlige myndigheter (eller andre bestillere) må stille krav eller bestille den sikkerheten de vil ha, dernest må aktørene innrette seg slik at den bestilte sikkerheten blir levert. Da er det imidlertid ikke godt å vite om kravene eller bestillingen er på riktig nivå. Kostnadene eller besparelsene ved å skjerpe eller senke kravet til sikkerhet er ofte ukjent for bestilleren.

Hvem har kompetanse, myndighet og ansvar? Ansvar og myndighet bør følges ad, men er det alltid tilfelle? Hva skjer når kompetansen sitter hos aktører som har økonomiske interesser i saken? Er kompetansen tilgjengelig for ansvarlige offentlige aktører i slike tilfeller? Kan det forventes at kommersielle aktører viser samfunnsansvar, også når de sliter med inntjeningen?

Det knytter seg særlig store utfordringer til analyser av problemstillinger med mange offentlige og private aktører med uklare ansvars- og myndighetsforhold. Problemstillingen med leveringsikkerhet for flydrivstoff til Gardermoen må sies å være en slik problemstilling. Aktuelle interesser kan knytte seg til:

- Direkte økonomiske interesser
- Indirekte kortsiktige interesser
- Indirekte langsiktige interesser
- Betalingsvillighet for å unngå ulemper
- Sektorinteresser
- Samfunnmessig helhetssyn

Tabell 4 lister opp en del aktuelle aktører og deres interesser knyttet til leveranse av drivstoff til Gardermoen.

Tabell 4: Rolle/ansvar/interesse-matrise for leveringssikkerhet for flydrivstoff

Aktør	Økonomi direkte	Indirekte kortsiktig	Langsiktig renommé	Betalingsvilje	Begrenset samf.ansv.	Totalansvar	Politisk betydning
Oljeselskap Statoil	x	x	x				
Oslo lufthavns tankanlegg	x	x					
Transportør CargoNet	x		x				
Transportsystem Jernbaneverket	x		x				
Oslo havn					x		
Felles HMS-organ på Sjursøya		x	x				
Norsk petroleumsinstitutt		x	x				
Oslo lufthavn Gardermoen	x	x	x		x		
Flyselskapene, rute og charter	x	x	x	x			
Flytrafikanter Tjenestereiser	x			x			
Flytrafikanter Privatreisen	x			x			
Avinor			x		x		
Kystverket					x		
DSB og NSM			x		x	x	
Fylkesmannen					x		
Kommuner og fylker					x		
Rettsapparatet					x		
Departementene					x		x
Regjeringen						x	x
Stortinget						x	
Konsulenter og forskningsinstitutter							

Ved vurdering av tiltak for å redusere risikoen, vil flere andre aktører kunne komme inn i bildet, for eksempel Statens vegvesen. Mange ”eksterne” aktører vil også kunne sitte med viktig eller nødvendig kompetanse på spørsmål knyttet å finne frem til et riktig nåvå på leveransesikkerheten for flydrivstoff.

#### 4.5 Hva er sensitiv informasjon og hvordan skal den behandles?

Det kan være flere grunner til at informasjon er sensitiv og ikke bør være tilgjengelig for uvedkommende. Dette kan gjelde:

- Informasjon som kan benyttes ved destruktive handlinger
- Informasjon som en ikke ønsker at konkurrenter skal få tilgang til
- Informasjon som kan sette noen i et urettferdig dårlig lys
- Informasjon som kan spre unødig frykt
- Informasjon som kan få folk til å handle på uønskede måter

Slik informasjon finnes i dag på mange ulike formater, både i dataregistre, på papir og i hodene på folk. Uønsket spredning av denne informasjonen kan skje ved adgangskontroll, dokumentgradering og taushetserklæringer. Ikke alle disse metodene er like effektive.

På den annen side er det også en ulempe, i enkelte tilfeller også en fare, at informasjon ikke er tilgjengelig i situasjoner der den ville påvirke aktuelle valg. Risikoen for at uvedkommende får tilgang til informasjon må veies opp mot faren ved at informasjonen ikke er tilgjengelig for alle som trenger den. Det er ikke sikkert at nye gjerder rundt flere samfunnsaktiviteter er det beste tiltaket for å unngå destruktive handlinger.

Noen analysesituasjoner kan kreve data og kompetanse fra mange ulike sektorer og virksomheter, til dels også konkurrerende virksomheter. Kanskje kan enkelte aktører delta i analysene av petroleumsleveransene til Gardermoen med begrenset tilgang til sensitiv informasjon innsikt i problemstillingen, men da kan det være en viss fare for at analysene blir mangelfulle og konklusjonene tvilsomme.

Hvilket organ vil være det rette til å stå ansvarlig for analysene av leveringssikkerheten til Gardermoen og hvordan skal dette organet forvalte den sensitive informasjonen. Personer i et slikt organ kan skifte arbeidsgiver og vil da ta med seg gradert informasjon, om ikke på annen måte enn i sitt eget hode.

## Referanser

- Håvard Fridheim et al (Fridheim 2007): *DECRIIS Delrapport WP2*
- Ingrid Bouwer Utne et al (Utne 2007): *DECRIIS – Sammendrag av ROS-analyser*
- Ingrid Bouwer Utne et al 2007 (Utne 2007): *Risk and Vulnerability Analysis of Critical Infrastructures – The DECRIIS Approach*
- Gerd Kjølle (Kjølle 2009): *Detaljering av hendelser i kraftsystemet*
- Jon Røstum (Røstum 2009): *Detaljering av hendelser i vannforsyning*
- Per Hokstad et a (Hokstad 2009): *Detaljering av hendelsen ”fellesføringer”*
- NOU 2006: 6 *Når sikkerheten er viktigst (Storulykkesforskriften)*
- St. meld. nr. 39 2003-2004 (St.m 2004): *Samfunnssikkerhet og sivilt-militært samarbeid*
- European Commission (EU 2008): *Council Directive 2008/114/EC of 8 December 2008 on the identification and designation of European critical infrastructures and the assessment of the need to improve their protection*
- Dag Bertelsen (Bertelsen 2008): *Selection and valuation of criteria in decision-making for improvements in transport systems*, Paper til Transportdage 2008 i Ålborg