



FFI-RAPPORT

21/00207

Rammeverk for risikovurdering av kritiske samfunnsfunksjoner

Brynhild Stavland
Janita A. Bruvoll

Rammeverk for risikovurdering av kritiske samfunnsfunksjoner

Brynhild Stavland
Janita A. Bruvoll

Emneord

Kritiske samfunnsfunksjoner
Risikovurdering
Sårbarhet
Resiliens

FFI-rapport

21/00207

Prosjektnummer

1391

Elektronisk ISBN

978-82-464-3325-7

Engelsk tittel

Framework for risk assessment for critical societal functions

Godkjennerne

Ann Kristin Elstad, *forskningsleder*
Janet Martha Blatny, *forskningsdirektør*

Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ikke håndskreven signatur.

Opphavsrett

© Forsvarets forskningsinstitutt (FFI). Publikasjonen kan siteres fritt med kildehenvisning.

Sammendrag

I denne rapporten er det utviklet et rammeverk for risikovurdering av de kritiske samfunnsfunksjonene som søker å ivareta resiliensperspektivet. Fordelen med et slikt perspektiv er vektleggingen av å opprettholde funksjonalitet til tross for at uønskede hendelser inntreffer. Rammeverkets utforming og oppbygning bygger direkte på, og er en videreutvikling av, tidligere anbefalinger fra FFI. Rapportene om resiliens i risikostyring og framgangsmåten FFI har anbefalt for status- og tilstandsvurderinger for kritiske samfunnsfunksjoner har vært særlig relevant.

Det er identifisert 14 kritiske samfunnsfunksjoner, hvor det for hver av dem er utpekt et hovedansvarlig departement. Dette ansvaret innebærer blant annet at departementene holder oversikt over risiko og sårbarhet innenfor sine områder. For at de hovedansvarlige departementene skal kunne gjennomføre risikovurderinger av de kritiske samfunnsfunksjonene er de avhengige av grunnlagsinformasjon fra andre departementer, direktorater og etater. Rapporten søker derfor også å belyse hvorvidt gjennomførte risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) fra departementenes underlagte etater er tilstrekkelig for å anvende rammeverket. «Transport» er en av de 14 identifiserte kritiske samfunnsfunksjonene og risiko- og sårbarhetsanalyser fra Samferdselsdepartementets underlagte etater er anvendt som eksempel i denne rapporten.

Rapporten konkluderer med at en del av informasjonskategoriene dekkes i de underlagte etatenes analyser, men rapporten gir også konkrete forslag til hvordan analysene kan forbedres. Med utgangspunkt i ROS-analysene presenteres konkrete anbefalinger for hvordan fremtidige analyser og bestillinger kan utformes for å dekke alle informasjonskategoriene i rammeverket.

Selv om Samferdselsdepartementet og den kritiske samfunnsfunksjonen «transport» anvendes som eksempel i denne rapporten, er rammeverket generisk utformet og kan derfor anvendes av andre departementer med hovedansvar for kritiske samfunnsfunksjoner. Rammeverket kan også være nyttig for andre systemer, ettersom elementer kan tilpasses til det systemet som skal analyseres og til analysens formål. FFI anbefaler derfor at rammeverket testes på andre systemer for å vurdere egnetheten utover de kritiske samfunnsfunksjonene.

Rapporten tar utgangspunkt i en tilnærming der syv indikatorer for resiliens er identifisert, og rammeverket som er utviklet bygger på én av disse. Selv om dette medfører en begrensning, argumenterer vi for at indikatorene ikke er gjensidig utelukkende og at sentrale aspekter ved de resterende indikatorene også er dekket. Vi argumenterer for at risikovurderinger vil gi viktig bakgrunnsinformasjon til arbeidet med forebygging, forberedelse, varsling, respons og gjenoppretting. En grundig gjennomført risikovurdering kan være svært nyttig i arbeidet med en helhetlig tilnærming til resiliens. Samtidig vil en helhetlig håndtering av resiliens forutsette at en også vurderer de resterende indikatorene, noe som bør studeres nærmere.

Summary

The purpose of this report is to develop and present a framework for risk assessment that will be useful for ministries with primary responsibility for critical societal functions. There are 14 critical societal functions and for each critical societal function, a ministry has primary responsibility for management and coordination. These ministries are, amongst other requirements, responsible for maintaining risk and vulnerability analyses for the critical societal functions.

The framework for risk assessment seeks to integrate resilience because it focuses on maintaining functionality in a system, despite occurrence of unwanted incidents. The structure and content of the framework are based on previous recommendations from the Norwegian Defence Research Establishment (FFI) to integrate resilience in risk management as well as FFIs proposed approach for status and condition assessments.

In order to analyse risk and vulnerability within a critical societal function, the primary responsible ministry is dependent on information from relevant directorates and agencies. The report aims to consider whether risk analyses from underlying agencies provide the primary responsible ministry with sufficient information to conduct a risk assessment based on the presented framework in this report. As an example, we have chosen the critical societal function “transportation” and assessed risk and vulnerability analyses from the four transportation agencies.

The report concludes that the transportation agencies’ risk analyses sufficiently cover some information categories in the presented framework. However, improvements and recommendations related to how future orders can be designed in order to cover all the information categories are also presented.

Even though the transportation sector is given as an example in this report, the framework is generic and can therefore be used by other ministries with primary responsibility for a critical societal function. The report also argues that the framework can be useful for other systems as well, because the content is adaptable. FFI therefore recommends testing the framework on other systems.

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
1 Innledning	7
1.1 Oppbygning av rapporten	8
2 Bakgrunn	10
2.1 FFIs forslag til framgangsmåte for status- og tilstandsvurderinger	10
2.2 Resiliens	11
2.2.1 Resiliens integrert i risikostyring	12
3 Rammeverk for risikovurdering	15
3.1 Systembeskrivelse	16
3.1.1 Beskrivelse av den kritiske samfunnsfunksjonen og dens funksjoner	17
3.1.2 Beskrivelse av systemets elementer	17
3.1.3 Kartlegging av verdier	18
3.2 Avgrensning	18
3.3 Metode og framgangsmåte	18
3.4 Uønskede hendelser	19
3.5 Vurdering av risiko og sårbarheter	19
3.5.1 Konsekvensvurderinger	20
3.6 Tiltak	21
4 Transportsektoren	22
4.1 Systembeskrivelse	22
4.1.1 Beskrivelse av den kritiske samfunnsfunksjonen og dens funksjoner	23
4.1.2 Beskrivelse av systemets elementer	24
4.1.3 Kartlegging av verdier	24
4.2 Avgrensning	25
4.3 Metode og framgangsmåte	25
4.4 Uønskede hendelser	25
4.4.1 Ulykker	26
4.4.2 Tilsiktede uønskede handlinger	26

4.4.3	Naturhendelser	26
4.5	Vurdering av sårbarheter	26
4.5.1	Avhengighet og pålitelighet	26
4.5.2	Kompleksitet og oversiktighet	27
4.5.3	Redundans og barrierer	27
4.5.4	Konsekvensvurdering	27
4.6	Tiltak	28
4.7	Kort oppsummering	28
5	Risikovurdering av kritiske samfunnsfunksjoner	29
5.1	Resiliensperspektivet i risikovurderinger	30
5.2	Aggregering av informasjon fra underliggende etater	31
6	Oppsummering	34
	Forkortelser	35
	Referanser	36

1 Innledning

Samfunnets kritiske funksjoner er de funksjonene som er nødvendige for å ivareta befolkningens og samfunnets grunnleggende behov (DSB, 2016). Inndelingen i kritiske samfunnsfunksjoner ble presentert i forrige stortingsmelding om samfunnssikkerhet (Justis- og beredskapsdepartementet, 2016), og videre beskrevet i DSBs rapport «Samfunnets kritiske funksjoner» (DSB, 2016). Ifølge Justis- og beredskapsdepartementet (JD) er samfunnsfunksjonene tverrsektorielle og det kan være flere departementer som har ansvar for samme funksjon (Justis- og beredskapsdepartementet, 2016, s. 14). Derfor er det utpekt et hovedansvarlig departement som skal sikre samordning for hver av samfunnsfunksjonene (Justis- og beredskapsdepartementet, 2016, s. 14; 2019, s. 6). Samfunnssikkerhetsinstruksen setter en rekke krav til disse departementene som utdypes i «Veileder til samfunnssikkerhetsinstruksen» (Justis- og beredskapsdepartementet, 2019). Blant annet skal de hovedansvarlige departementene sørge for at det gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyser for de kritiske samfunnsfunksjonene, ha en oversikt over tilstanden knyttet til sårbarheter og utarbeide status- og tilstandsvurderinger som framlegges for Stortinget i de årlige budsjettproposisjonene (Samfunnssikkerhetsinstruksen, 2017). I løpet av en fireårsperiode skal det være gjennomført status- og tilstandsvurderinger for alle de kritiske samfunnsfunksjonene.

Ifølge veilederen til samfunnssikkerhetsinstruksen skal risiko- og sårbarhetsanalyser for de kritiske samfunnsfunksjonene ha «som hovedformål å avdekke risiko og sårbarheter som kan medføre svikt i samfunnsfunksjonene» (Justis- og beredskapsdepartementet, 2019, s. 35). Departementenes oversikt over risiko og sårbarhet danner også utgangspunkt for status- og tilstandsvurderingene. Videre bør det i status- og tilstandsvurderinger «beskrives hvilke strategier, mål og tiltak som er etablert for å redusere risiko og sårbarheter og gjøre rede for hvor langt man er kommet i gjennomføringen av tiltakene» (Justis- og beredskapsdepartementet, 2019, s. 36). En status- og tilstandsvurdering er således mer enn selve risikovurderingen.

FFI har foreslått en framgangsmåte for status- og tilstandsvurderinger for kritiske samfunnsfunksjoner med hovedvekt på elementene som inngår i vurdering av risiko og sårbarheter (Bruvoll, Endregard & Busmundrud, 2020). Videre har FFI undersøkt hvordan aspekter knyttet til resiliens kan inngå i risikostyring (Stavland & Bruvoll, 2019). Formålet i denne rapporten er å videreutvikle framgangsmåten for å vurdere risiko og sårbarheter for kritiske samfunnsfunksjoner ved å kombinere disse to tidligere arbeidene. Hensikten er å etablere et rammeverk for risikovurdering av kritiske samfunnsfunksjoner der elementene fra framgangsmåten for status- og tilstandsvurdering settes inn i et rammeverk for risikovurdering, som også forsøker å ivareta resiliensperspektivet.

Formålet med rammeverket er å bidra til at departementene får veiledning i hvordan de kan tilfredsstille kravet i samfunnssikkerhetsinstruksen om at det skal «utarbeides og vedlikeholdes risiko- og sårbarhetsanalyser for de samfunnsfunksjonene som departementet har et hovedansvar for» (Samfunnssikkerhetsinstruksen, 2017). Resiliens handler om de egenskapene i et system som legger til rette for funksjonalitet til tross for at det utsettes for uønskede hendelser, og er forsøkt ivaretatt fordi det vektlegger systemets evne til å forutse, respondere og ta lærdom fra uønskede hendelser (Stavland & Bruvoll, 2019, s. 14-15).

I dagligtalen benyttes risikoanalyse, risikoevaluering og risikovurdering om hverandre. Imidlertid er det faglig sett et skille mellom dem. En risikoanalyse omhandler kort sagt å identifisere initierende hendelser og analyse av tilhørende årsaker og konsekvenser. En risikoevaluering er en vurdering av om risikoen er for høy og om det er behov for tiltak. En risikovurdering omhandler både en risikoanalyse og en risikoevaluering (Aven, 2015).

En risikovurdering for en kritisk samfunnsfunksjon må nødvendigvis bygge på underliggende kunnskap og analyser, herunder risiko- og sårbarhetsanalyser for de ulike delene av samfunnsfunksjonen. Rapporten belyser hvorvidt risiko- og sårbarhetsanalyser fra departementenes underlagte etater er tilstrekkelig som informasjonsgrunnlag for en risikovurdering med utgangspunkt i det rammeverket utviklet i denne rapporten. I rapporten er den kritiske samfunnsfunksjonen «transport» anvendt for å eksemplifisere dette. Eksemplet viser hvordan rammeverket kan benyttes, og hvilken grunnlagsinformasjons departementene bør ha for å gjennomføre sine risikovurderinger.

Transportsektoren ble valgt som eksempel fordi Samferdselsdepartementet (SD) var i en prosess med å utarbeide en status- og tilstandsvurdering for transportsektoren parallelt med arbeidet med denne rapporten, og de underliggende risiko- og sårbarhetsanalysene kunne gjøres tilgjengelig for FFI. Høsten 2019 utarbeidet SD en overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for transportsektoren. I den forbindelse bestilte de risiko- og sårbarhetsanalyser fra sine underlagte etater for hvert av de fire transportsystemene (Jernbanedirektoratet, 2019; Kystverket, 2019; Luftfartstilsynet, 2019; Statens vegvesen, 2019). Statens Vegvesen (SVV), Kystverket (KYV) og Luftfartstilsynet (LT) har utviklet analysene for henholdsvis vegsystemet, det maritime transportsystemet og luftfartssystemet. Videre har Bane NOR SF på vegne av Jernbanedirektoratet utarbeidet analysen for jernbanesystemet. Disse fire dokumentene danner det empiriske grunnlaget for denne rapporten.

Selv om det er de kritiske samfunnsfunksjonene, og transportsektoren spesielt, som håndteres i denne rapporten, er rammeverket ment å være fleksibelt. Formålet er at samme framgangsmåte og rammeverk skal kunne benyttes for andre systemer, organisasjoner eller infrastrukturer med større eller mindre justeringer.

1.1 Oppbygning av rapporten

Kapittel 2 gir en innføring i arbeidet FFI har gjennomført for å utvikle en framgangsmåte for status- og tilstandsvurderinger for kritiske samfunnsfunksjoner og en innføring i resiliens og hvordan det kan integreres i risikostyring.

I kapittel 3 presenteres rammeverket for risikovurdering av kritiske samfunnsfunksjoner og de ulike stegene forklares.

I kapittel 4 undersøker vi muligheten til å anvende rammeverket for transportsektoren med utgangspunkt i risiko- og sårbarhetsanalyser fra de fire transportsystemene.

I kapittel 5 diskuteres utfordringer og styrker med det foreslåtte rammeverket.

Kapittel 6 oppsummerer funnene i rapporten.

2 Bakgrunn

Innføringen av de kritiske samfunnsfunksjonene, og oppdateringen av den nye samfunns-sikkerhetsinstruksen, har ført til at flere departementer har fått nye oppgaver knyttet til vurderinger og rapportering av risiko, sårbarhet og tilstand. FFI forsøker å se de ulike prosessene og kravene omkring arbeidet med samfunnssikkerhet generelt, og de kritiske samfunnsfunksjonene spesielt, i sammenheng. Dette kan bidra til en mer helhetlig tilnærming til risiko- og tilhørende styring, og i så måte lette departementenes arbeid. FFI har i lang tid arbeidet med kritisk infrastruktur og samfunnsfunksjoner, risiko og tilhørende metodikk og framgangsmåter. Denne rapporten bygger direkte på rapportene «Kritiske samfunnsfunksjoner – en framgangsmåte for status- og tilstandsvurderinger» (Bruvoll et al., 2020) og «Resiliens – hva er det og hvordan kan det integreres i risikostyring?» (Stavland & Bruvoll, 2019). Det rammeverket som foreslås her er en videreutvikling og kombinasjon av arbeidet dokumentert i disse to rapportene.

Departementenes oversikt over risiko og sårbarhet og status- og tilstandsvurderinger har en åpenbar sammenheng, og rammeverket i denne rapporten er derfor i stor grad sammenfallende med kategoriene foreslått i framgangsmåten for status- og tilstandsvurderinger. Imidlertid må en risiko- og sårbarhetsvurdering ses på som noe mer detaljert og dyptgående, og det er derfor vektlagt å operasjonalisere de ulike stegene i status- og tilstandsvurderinger ytterligere – samt å se det i sammenheng med resiliensperspektivet. Vi mener at resiliensperspektivet er i tråd med anerkjennelsen av at samfunnet ikke kan beskyttes mot alt, men at en hendelse så langt det lar seg gjøre ikke får unødige konsekvenser for funksjonaliteten samfunnet er helt avhengig av. Rammeverket som presenteres i denne rapporten tar derfor utgangspunkt i et rammeverk der resiliens er integrert i risikostyring og bygger samtidig på den framgangsmåten FFI har anbefalt for status- og tilstandsvurderinger.

2.1 FFIs forslag til framgangsmåte for status- og tilstandsvurderinger

Det er flere årsaker til at det kan være hensiktsmessig å utarbeide et rammeverk for risiko-vurdering for de kritiske samfunnsfunksjonene med utgangspunkt i FFIs anbefalte framgangsmåte for status- og tilstandsvurderinger. For det første bygger framgangsmåten på dokumentstudier av metoder for å identifisere risiko og sårbarhet som er vurdert hensiktsmessige for de kritiske samfunnsfunksjonene. Et annet viktig moment er at det er en funksjonsbasert tilnærming som er spesifikt utviklet for de kritiske samfunnsfunksjonene, og for gjennomføring på departementsnivå. En funksjonsbasert tilnærming betyr at det tas utgangspunkt i de oppgavene og leveransene en virksomhet har ansvaret for å levere. Videre identifiseres og kartlegges sårbarheter som kan hindre, forstyrre eller forsinke virksomhetens evne til å opprettholde sine leveranser og oppgaver.

Forslaget til framgangsmåte bygger på dokumentstudier av metoder for å kartlegge risiko og sårbarhet. Ifølge Bruvoll et al. (2020, s. 14) er det søkt etter metoder som blant annet «ikke begrenser seg til et spesifikt system» og som muliggjør bruk av kvalitative vurderinger. Framgangsmåten for status- og tilstandsvurderinger bygger på et omfattende kildemateriale, bestående

av blant annet fagfelle-vurderte artikler og bøker, samt erfaringsutveksling med Lund University Centre for Risk Assessment and Management (Bruvoll et al., 2020, s. 14-15).

Status- og tilstandsvurderinger defineres som: «vurdering av et systems risiko og sårbarhet hvor evnen myndigheter har til å beslutte og gjennomføre tiltak for å håndtere denne sårbarheten med effektive tiltak er vektlagt» (Bruvoll et al., 2020, s. 13). I FFIs framgangsmåte er derfor sårbarhetsdimensjonen, med vekt på avhengigheter, særlig vektlagt.

Bruvoll et al. (2020, s. 39) sin anbefalte framgangsmåte består av følgende elementer:

1. «Systembeskrivelse og beskrivelse av funksjonen, inkludert avgrensning
2. Metode og framgangsmåte
3. Bakgrunnsinformasjon som status- og tilstandsvurderingen bygger på
4. Uønskede hendelser, trusler og/eller scenarioer
5. Vurdering og oversikt over risiko og sårbarheter, herunder også avhengigheter
6. Om effektive og risikoreducerende tiltak er besluttet og gjennomført»

De enkelte elementene og selve framgangsmåten er beskrevet i detalj i Bruvoll et al. (s. 69–77).

2.2 Resiliens

Resiliensbegrepet brukes i økende grad innenfor en rekke fagfelt, også samfunnssikkerhet. Bakgrunnen er at tradisjonelle tilnæringer for å vurdere risiko kommer til kort i møtet med et skiftende risikobilde, økt kompleksitet og gjensidige, og til dels uoversiktlige og ukjente, avhengigheter i kritiske samfunnsfunksjoner (Stavland & Bruvoll, 2019, s. 7).

Resiliens er definert på en rekke ulike måter, og meningsinnholdet varierer (Stavland & Bruvoll, 2019, s. 10-11). I denne rapporten ligger følgende definisjon til grunn: Resiliens er evnen et system har til å opprettholde eller gjenopprette grunnleggende funksjoner etter en risiko eller hendelse (også ukjente) har inntruffet (SRA, 2018, s. 6).

Det er ulike oppfatninger om hvorvidt resiliensbegrepet er avgrenset til prosesser i forkant, under og/eller i etterkant av påkjenninger (Stavland & Bruvoll, 2019, s. 12). Øien et al. (2017, s. 53) tar utgangspunkt i et bredt tidsperspektiv for resiliens og mener det kan forstås som et paraply-konsept, der risikovurdering, beredskap og gjenoppretting av normal funksjon inngår. Dette kommer også fram av at resiliente organisasjoner kan kjennetegnes ved evnen til å: (i) respondere på hendelser, (ii) overvåke situasjoner, (iii) ta lærdom av hendelser, og (iv) forvente at hendelser kan inntreffe (Hollnagel & Fujita, 2013). I disse punktene dekkes alle tidsaspektene – i forkant, under og i etterkant av påkjenninger. Selv om en forstår resiliens som evnen til å opprettholde

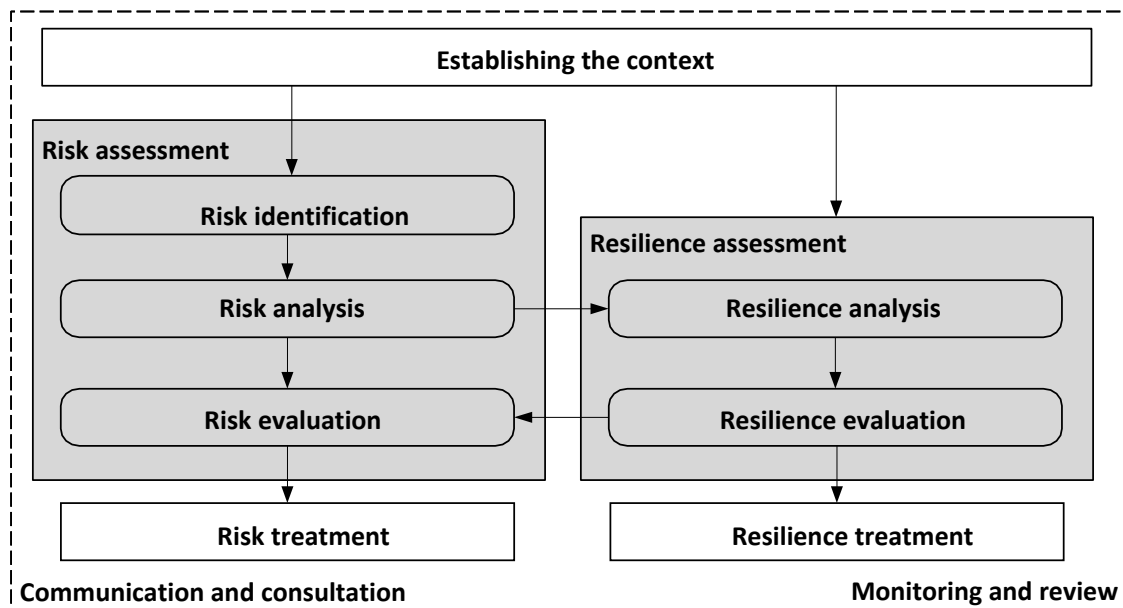
funksjonsevne, betyr det altså ikke at en kun er opptatt av det som skjer etter at en hendelse har inntruffet.

Enkelte argumenterer for at resiliensvurderinger kan gjennomføres uten at det spesifiseres hvilke hendelser som kan ramme systemet, i motsetning til tradisjonelle risikovurderinger (Bostick, Connelly, Lambert & Linkov, 2018; Steen & Aven, 2011). Da er det mulig å vurdere hvor resilient et system er overfor ikke-spesifiserte hendelser, også ukjente hendelser. Dette er fordelaktig på grunn av en økende kompleksitet i dagens sosiotekniske systemer som medfører nye ukjente risikoer (Bostick et al., 2018). Resiliens trenger derfor ikke være hendelsesspesifikt og kan vise til mer generelle evner til tilpasning. Likevel argumenterer Aven (2017, s. 537) for at en spesifisering av hendelser er hensiktsmessig i vurderinger av resiliens, fordi en da også kan inkludere en vurdering av sannsynlighet. Dersom sannsynlighet inkluderes kan det også tas hensyn til kostnadseffektivitet, fordi det kan skilles mellom hendelser som har høy og lav sannsynlighet. Det kan derfor være hensiktsmessig at hendelser spesifiseres slik at omfanget av en analyse kan avgrenses.

2.2.1 Resiliens integrert i risikostyring

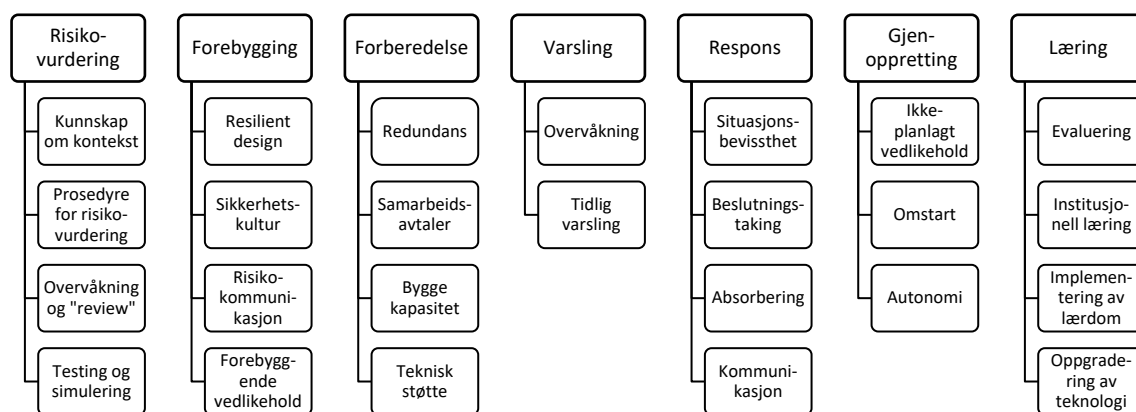
Det er en rekke forsøk på å gjøre resiliens målbart, noe som har resultert i flere kvantitative og kvalitativt orienterte tilnærminger (Parsons, 2016; Rosenqvist, Reitan, Pettersen & Lange, 2018, s. 1212). Ifølge Stavland og Bruvoll (2019, s. 35) kan resiliensbegrepet «utvikles til et metodisk rammeverk, samtidig som det kan anvendes som et mål». Det konkluderes videre med at det ikke eksisterer en fullverdig metodisk tilnærming som er klar for implementering i de kritiske samfunnsfunksjonene. Det anbefales at et spesifikt rammeverk tas videre i forbindelse med hvordan resiliens kan integreres i risikostyring i de kritiske samfunnsfunksjonene (Stavland & Bruvoll, 2019, s. 37).

Rammeverket som Stavland og Bruvoll (2019) henviser til er utviklet av prosjektgruppen *Improved Risk Evaluation and Implementation of Resilience Concepts to Critical Infrastructure* (IMPROVER), og er ett av EUs Horisont 2020-prosjekter. Det er utviklet for resiliensstyring i kritiske infrastrukturer og er bygd opp av flere elementer. Først og fremst presenteres en metodikk der resiliensstyring integreres i risikostyring etter *International Organization of Standardization* (ISO) sin standard, ISO 31000 (Lange, 2017, s. 10), se Figur 2.1. Lange (2017, s. 5) understreker at resiliensstyring ses som en integrert del av risikostyring, slik figuren også tydeliggjør.



Figur 2.1 Resiliensstyring integrert i ISO 31000-standarden for risikostyring (Lange, 2017, s. 10).

Rammeverket er svært overordnet og Cadete, Rød og Mira da Silva (2018) har derfor gitt et eksempel på hvordan en kan gjennomføre «resiliensanalysen». De presenterer *Critical Infrastructure Resilience Index (CIRI)*, en indeks som består av syv overordnede resiliensindikatorer (Lange, 2017, s. 9; Pursiainen & Rød, 2016, s. 10-11). De overordnede og mest generelle indikatorene på nivå 1 er inspirert av krisehåndteringsfaser, og er: (i) risikovurdering, (ii) forebygging, (iii) forberedelse, (iv) varsling, (v) respons, (vi) gjenoppretting og (vii) læring, se Figur 2.2. Videre utvikles det mer spesifiserte indikatorer knyttet til hver enkelt av disse.



Figur 2.2 CIRI-metodikken er her illustrert ved de syv overordnede indikatorene på nivå 1 (øverste rekke) og eksempler på tilknyttede underliggende indikatorer på nivå 2 (Pursiainen & Rød, 2016, s. 15, i Stavland & Bruvoll, 2019, s. 24).

Figur 2.2 eksemplifiserer hvordan indikatorene på det overordnede nivået (nivå 1) kan brytes ned og spesifiseres (nivå 2). I tillegg til de to nivåene som er illustrert i Figur 2.2, er det i CIRI-metodikken ytterligere to nivåer. Det er altså i alt fire hierarkisk organiserte nivåer med indikatorer som anvendes for å måle graden av resiliens i et system. Pursiainen og Rød (2016, s. 14–15) understreker at indikatorene kan tilpasses til det systemet som skal studeres og kan derfor variere noe. Det forstås likevel som at indikatorene på det første og mest overordnede nivået ligger fast. På nivå 3 og 4 er indikatorene i større grad utformet spesifikt for det systemet som skal vurderes. Se Stavland og Bruvoll (2019) for ytterligere beskrivelse og eksemplifisering av hvordan CIRI-metodikken kan tilpasses til et spesifikt system. Indikatoren «risikovurdering» er videre håndtert i kapittel 3.

3 Rammeverk for risikovurdering

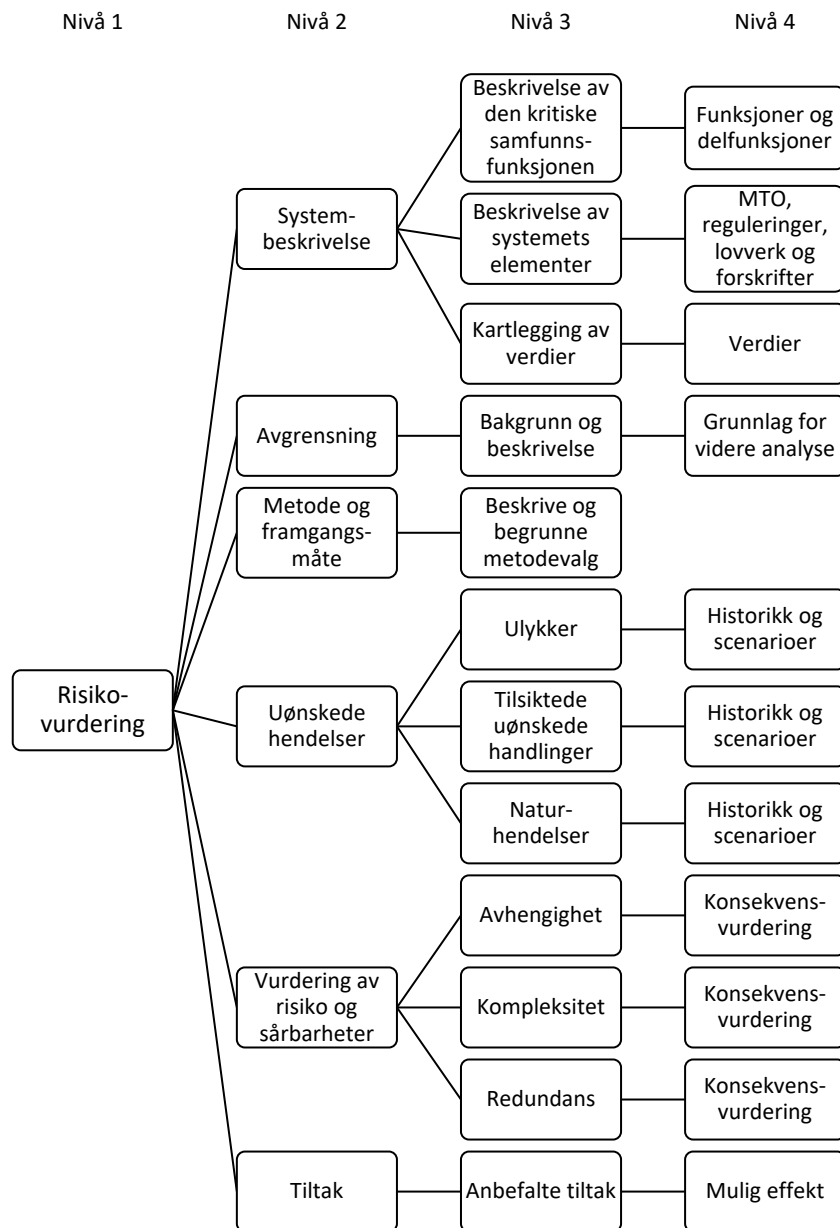
I dette kapitlet presenteres et rammeverk for risikovurdering av kritiske samfunnsfunksjoner. Rammeverket er inspirert av CIRI-metodikken og tar utgangspunkt i indikatoren «risikovurdering» som ble presentert i kapittel 2.2, men er her tilpasset formålet. Indikatoren er én av syv indikatorer for en resiliensanalyse.

Rammeverkets oppbygning er hentet fra IMPROVER-prosjektets¹ forslag til hvordan resiliens kan integreres i risikostyring (Pursiainen & Rød, 2016), og er inndelt i fire nivåer med ulik detaljeringsgrad. Det første nivået er svært overordnet, mens det andre, tredje og fjerde nivået i økende grad konkretiserer hva som forventes belyst i vurderingen. Formålet med CIRI-metodikken er å utvikle systemspesifikke indikatorer for å vurdere graden av resiliens. Nivåinndelingen er imidlertid anvendt på en annen måte i dette rammeverket. I stedet for å utvikle systemspesifikke og målbare indikatorer, representerer nivåinndelingen i vårt rammeverk en konkretisering av hvilke elementer som skal inngå i risikovurderingen. Årsaken til dette er behovet for en generisk metodikk. Det er ikke hensiktsmessig å gjøre konkrete tilpasninger til det enkelte system på et overordnet nivå. Dersom det oppstår behov for tilpasninger for en kritisk samfunnsfunksjon, er det mer hensiktsmessig at det hovedansvarlige departementet gjør de nødvendige tilpasningene selv. Det er departementet som har størst innsikt og kunnskap om sine systemer og derfor har et bedre utgangspunkt for å skreddersy rammeverket.

I rammeverket for risikovurdering brukes indikatorbegrepet kun for det første og mest overordnede nivået. Dette skyldes at vi ikke har utviklet målbare indikatorer på samtlige nivåer. Bruken av indikatorbegrepet oppleves derfor misvisende for innholdet på det andre, tredje og fjerde nivået i rammeverket.

Det andre nivået i rammeverket er basert på elementene i «Kritiske samfunnsfunksjoner – en framgangsmåte for status- og tilstandsvurderinger» (Bruvoll et al., 2020), og følger i stor grad sammen tilnærming (se kapittel 2.1). I det følgende vil rammeverket presenteres med utgangspunkt i dette nivået (se Figur 3.1). Rammeverkets styrker, svakheter og tilpasninger diskuteres i kapittel 5.

¹ Se kapittel 2.3 for nærmere beskrivelse.

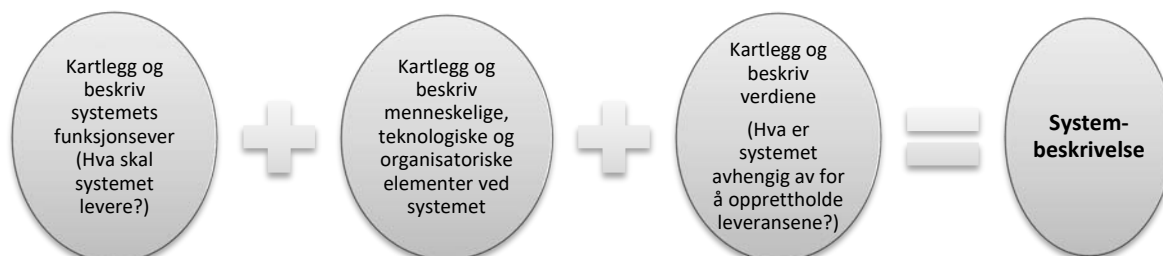


Figur 3.1 Forslag til framgangsmåte for risikovurdering. Oppbygningen av rammeverket er hentet fra CIRI-metodikken (se Pursiainen og Rød, 2016; Lange et al., 2017).

3.1 Systembeskrivelse

Hensikten med systembeskrivelsen er å gi en tydelig ramme for hva de kritiske samfunnsfunksjonene skal levere og hvilken kontekst det inngår i. I det foreslåtte rammeverket består systembeskrivelsen av: (i) beskrivelse av den kritiske samfunnsfunksjonen og dens funksjoner,

(ii) beskrivelse av systemets elementer og (iii) kartlegging av verdier (se Bruvoll et al., 2020, s. 70–71). Se Figur 3.2 for operasjonaliseringen av systembeskrivelsen.



Figur 3.2 Operasjonalisering av systembeskrivelsesprosessen.

3.1.1 Beskrivelse av den kritiske samfunnsfunksjonen og dens funksjoner

Formålet med beskrivelsen av den kritiske samfunnsfunksjonen er å gi innsikt i hva systemet er forventet å levere. Beskrivelsen legger også til rette for å ivareta resiliensperspektivet, fordi det identifiserer hvilke funksjonsevner som bør opprettholdes under ulike former for påkjenninger. Et naturlig utgangspunkt er de funksjonsevnene (kapabilitetene) som er definert av DSB for de kritiske samfunnsfunksjonene (DSB, 2016). Selv om dette er en dekkende og hensiktsmessig beskrivelse for noen departementer, kan det være utilstrekkelig for andre. Det er derfor viktig at det hovedansvarlige departementet vurderer hvorvidt funksjonsevnene identifisert i DSBs (2016) rapport bør revideres eller ytterligere konkretiseres i delfunksjoner.

3.1.2 Beskrivelse av systemets elementer

Beskrivelsen av systemet er ytterligere konkretisert for å gi et bilde av hvilke elementer som bør belyses. Menneskelige, teknologiske og organisatoriske aspekter skal beskrives, samt relevante reguleringer, lover og forskrifter. Formålet er å beskrive hvilke aktører som inngår i systemet, systemets oppbygning, verdier og ansvarsområder. Systembeskrivelsen bør også angi eventuelle avhengigheter til andre kritiske samfunnsfunksjoner. Et bortfall av leveransene vil medføre konsekvenser for systemets evne til å ivareta funksjonalitet og er derfor en viktig del av systemets kontekst.

Det er også naturlig å redegjøre for relevante tiltak som allerede er iverksatt og hvilke risikoer og sårbarheter disse er koplet til. Videre bør det også inngå en vurdering av hvorvidt tiltakene har hatt ønsket effekt og hvilken eventuell framtidig effekt som kan forventes.

3.1.3 Kartlegging av verdier

En sentral del av å beskrive systemet, og legge grunnlaget for avgrensningen i risikovurderingen, er å kartlegge virksomhetens verdier. Norsk Standard (5830:2012, s.4) definerer *verdi* som en «ressurs som hvis den blir utsatt for uønsket påvirkning vil medføre en negativ konsekvens for den som eier, forvalter eller drar fordel av ressursen». Ifølge standarden kan verdier for eksempel være liv og helse, penger, infrastruktur, informasjon eller omdømme. En *verdivurdering* blir definert som en «kartlegging og rangering av en entitets verdier» (Norsk standard 5830:2012, s. 4). Som utgangspunkt for verdivurderingen er det viktig å kartlegge hva virksomheten skal produsere og levere, og at det vurderes hvorvidt noe eller noen kan true disse verdiene. Dette kan være en utfordrende øvelse. Vurderingen om hvorvidt verdiene kun er interessante for den aktuelle virksomheten eller om det er andre aktører som har interesse av å ødelegge, påvirke eller stjele verdier kan være særlig krevende. En funksjonsbasert tilnærming i risikovurderingsprosessen vil gjøre det enklere å definere virksomhetens verdier.

3.2 Avgrensning

I store og sammensatte systemer kan det være lite hensiktsmessig å gjennomføre en risikovurdering som omfatter hele systemet, og det kan derfor være hensiktsmessig eller nødvendig å gjøre avgrensninger. Bakgrunnsinformasjon kan være et viktig utgangspunkt for å beslutte hvilke deler av systemet som skal inkluderes i analysen, samt hva som kan utelates. Eksempelvis kan tidligere risikovurderinger, tilsynsrapporter og oppfølging av tilsynsrunder gi innsikt i sårbarheter som bør kartlegges nærmere og eventuelt områder som allerede er beskrevet.

Basert på de ulike kildene velges det ut noen forhold det er behov for å analysere videre, mens noen forhold velges bort. Det bør derfor beskrives og begrunnes hvilke funksjonsevner, delfunksjoner og deler av systemet som er inkludert og ekskludert i analysen.

3.3 Metode og framgangsmåte

Det er en rekke mulige tilnærminger til hvordan en risikovurdering kan gjennomføres. Analysen kan ta utgangspunkt i en *top-down* og/eller *bottom-up*-tilnærming, det kan brukes kvalitative og/eller kvantitative data og det kan benyttes scenariofortellinger. Det er ikke én universell metode som passer for alle systemer, og det er derfor ikke hensiktsmessig at rammeverket knyttes til en spesifikk tilnærming. Det er de som kjenner systemet og har innsikt i det tilgjengelige kunnskapsgrunnlaget som er i best stand til å vurdere hvilken metodisk tilnærming som er fornuftig. Valget av metode og framgangsmåte vil få betydning for hvilke elementer ved systemet som beskrives og analyseres i en risikovurdering, og valgene må derfor tydeliggjøres og begrunnes. Det er også viktig at analysegruppen har et bevisst forhold til hvilke implikasjoner de metodiske valgene har for analysens innhold og utforming.

3.4 Uønskede hendelser

Uønskede hendelser er inndelt i ulykker, tilsiktede uønskede handlinger og naturhendelser. Ulykker forstås som ikke-tilsiktede hendelser og kan være alt fra mindre hendelser der skadeomfanget er lite til storulykker. Tilsiktede uønskede handlinger kan være kriminalitet, sabotasje, terror eller lignende. Naturhendelser omfatter alle hendelser der årsaken kan tillegges naturlige fenomener som for eksempel flom, skred og lignende. De tre hendelsestypene er oppgitt separat fordi de gjerne vil ramme et system på ulike måter og vil medføre ulike risikoer og sårbarheter. For å sikre at alle aspekter ved uønskede hendelser blir inkludert, er de derfor delt opp. Det bør også kartlegges hvordan uønskede hendelser rammer de forskjellige funksjons-ene ulikt.

For hver enkelt av de tre hendelsestypene bør «historikk og scenarier» dekkes. Historikk viser til en gjennomgang av tidligere hendelser som har rammet systemet og eventuelt statistikk dersom det foreligger relevant statistisk materiale. Dette er imidlertid ikke tilstrekkelig grunnlag for å kunne vurdere den fremtidige tilstanden til et system, fordi en bør erkjenne at nye hendelser kan inntreffe. Utelukkende bruk av historisk materiale ses som utilstrekkelig og kan være en svakhet ved tradisjonelle risikoanalyser (se for eksempel Steen & Aven, 2011; Bostick et al. 2018; International Risk Governance Council, 2016). Med utgangspunkt i et resiliensperspektiv bør det derfor også tas høyde for at nye og ukjente hendelser kan inntreffe.

For å kunne ta høyde for hendelser som ikke tidligere har inntruffet, kan en scenariotilnærming være til hjelp. Dette gjelder både for ulykker der bruk av ny teknologi endrer risikobildet, for tilsiktede uønskede handlinger der gjerningspersonene stadig finner nye angrepsmetoder og for naturhendelser der klimaendringene kan medføre flere ekstremværhendelser – som kan ramme systemer på nye og uforutsigbare måter. Det kan derfor utvikles eller vises til scenarier som et supplement til historikk. DSBs *Analyser av krisescenarier* (AKS) (tidligere Nasjonalt risikobilde) beskriver en rekke scenarier innenfor ulike sektorer og kan brukes dersom de oppleves som relevante. Dersom en benytter seg av scenarier som er utviklet av andre, er det viktig at de tilpasses den konteksten de anvendes i. Hvis ikke selve hendelsene DSB-scenariene baserer seg på er passende for systemet og funksjonene som skal vurderes, kan uansett framgangsmåten og metodikken være til hjelp.

3.5 Vurdering av risiko og sårbarheter

Hensikten med en risikovurdering er å avdekke de risiko- og sårbarhetskildene som kan medføre systemsvikt eller tap av funksjonsevne. I en risikovurdering vil det derfor ikke være tilstrekkelig å referere til generelle eller overordnede sårbarhetstrekk i samfunnet. Rammeverket som presenteres og utforskes i denne studien legger til rette for en inngående kartlegging av sårbarheter med utgangspunkt i tilnærmingen som DSB bruker i AKS (DSB, 2019). Tilnærmingen er særlig relevant fordi den er funksjonsbasert, da sårbarhet vurderes ut fra «hvilken grad systemet som utsettes for en uønsket hendelse makter å beholde sin funksjonsevne» (DSB, 2019, s. 28). Denne sårbarhetstilnærmingen er også lagt til grunn i framgangsmåten for status- og tilstandsvurderinger (Bruvoll et al., 2020, s. 25-28). I AKS deles sårbarhet inn i fem kategorier: (i) hva funksjonsevnen

er avhengig av, (ii) påliteligheten til leveranser, (iii) systemets kompleksitet og oversiktliggheit, (iv) effektive barrierer og redundans, og (v) utløses følgehendelser. Kategoriene oppleves oversiktliggheit og dekkende for aspektene ved sårbarhet som er relevante for en risikovurdering av transportsektoren og de kritiske samfunnsfunksjonene.

Sårbarheter i rammeverket inndelt i kategoriene avhengighet, redundans og kompleksitet. Samtidig forventes det at det gjøres rede for konsekvenser for verdier knyttet til hver av de nevnte kategoriene, noe som vil tilsvare DSBs kategori om følgehendelser.

Tabell 3.1 Beskrivelse av foreslåtte sårbarhetskategorier.

Sårbarhetskategorier	Beskrivelse
Avhengighet og pålitelighet	Krever en vurdering av både interne og eksterne avhengigheter, samt en beskrivelse av pålitelighet til leveransene av systemets avhengigheter.
Kompleksitet og oversiktliggheit	Beskrivelse av systemets oppbygning og organisering.
Redundans og barrierer	Finnes det alternative løsninger som kan iverksettes ved svikt i en komponent? Barrierer kan for eksempel illustreres ved hjelp av sløyfediagram, inkludert en beskrivelse av deres forventede effekt på sannsynliggheit og konsekvens.

3.5.1 Konsekvensvurderinger

Sårbarhetskategoriene avhengighet, kompleksitet og redundans vil alle kunne medføre større eller mindre konsekvenser av ulik art. En uønsket hendelse kan videre medføre interne og/eller eksterne følgehendelser. Der interne hendelser er de konsekvensene som rammer innenfor det systemet som er beskrevet, og eksterne hendelser medfører konsekvenser i systemer som ligger utenfor systembeskrivelsen (for eksempel andre kritiske samfunnsfunksjoner). I forbindelse med DSBs metode for AKS presenteres en oversiktligg måte å vurdere konsekvenser på.² Denne er nærliggende da DSB også vurderer konsekvenser på samfunnsnivå, og benytter samfunnsverdiene som ligger til grunn for utarbeidelsen av de kritiske samfunnsfunksjonene for å si noe om konsekvenser. Måten samfunnsverdiene er operasjonalisert på er nyttig for å belyse hvordan man for eksempel kan definere konsekvensskårer og dele opp verdiene i mer håndgripelige konsekvenstyper. En slik inndeling vil kunne gjøre det enklere å sette inn effektive tiltak, og gjøre prioriteringer basert på det virksomheten verdsetter mest.

² Se vedlegg B i DSB, 2019.

3.6 Tiltak

Risikovurderingen bør konkludere med en anbefaling om mulige risikoreducerende tiltak som kan iverksettes eller vurderes iverksatt. Anbefalingen vil ta utgangspunkt i funksjonsbeskrivelsene og identifiseringen av hvilke uønskede hendelser og sårbarheter som kan påvirke funksjonsevnene. Det bør derfor være en tydelig kopling til det som er belyst i analysen. Tiltakene kan for eksempel være identifisering av områder som bør undersøkes nærmere, men kan også være konkrete tiltak som kan redusere bestemte sårbarheter i systemet.

Det er mange faktorer som vil påvirke et eventuelt valg av tiltak. For å kunne gi et best mulig grunnlag for prioritering mellom tiltak er det derfor viktig at en kan beskrive potensielle positive og negative konsekvenser ved de tiltakene som anbefales. Videre vil politiske og økonomiske vurderinger sammen med risikopersepsjon være av betydning for hvilke tiltak som faktisk blir implementert.

4 Transportsektoren

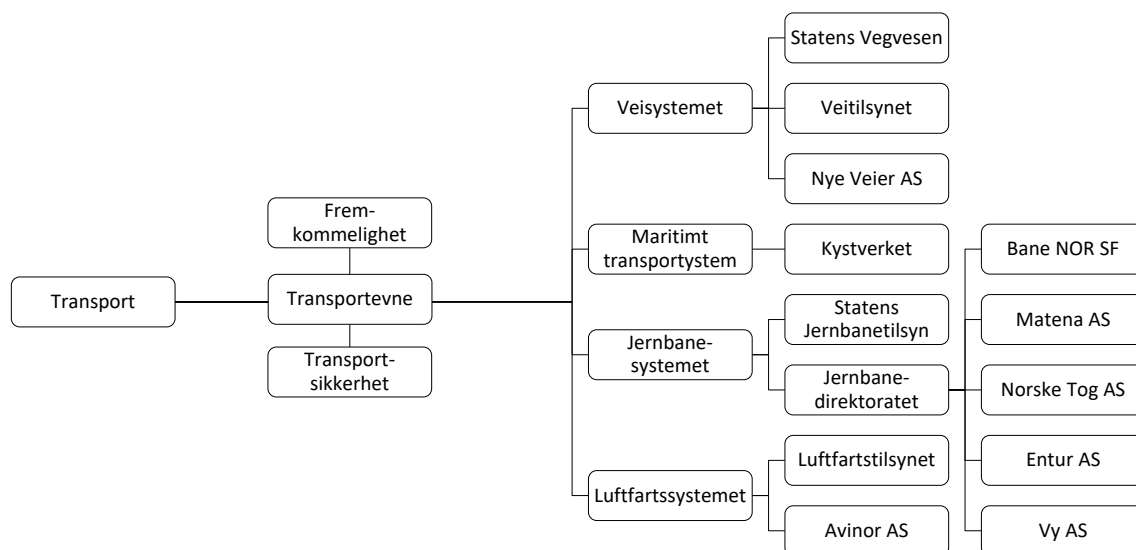
I dette kapitlet vil vi vurdere innholdet i ROS-analysene for de fire transportsystemene opp mot rammeverket for risikovurdering presentert i kapittel 3. Det er viktig å understreke at vi her ikke skal gjennomføre en risikovurdering av transportsektoren. Hensikten er å vurdere hvorvidt de fire ROS-analysene gir tilstrekkelig informasjonsgrunnlag til at SD kan anvende rammeverket for en risikovurdering av den kritiske samfunnsfunksjonen transport.

Jernbanedirektoratet v/Bane NOR SF, Statens Vegvesen (SVV), Kystverket (KYV) og Luftfartstilsynet (LT) leverte våren 2019 ROS-analyser for sine respektive transportsystemer (Jernbanedirektoratet, 2019; Kystverket, 2019; Luftfartstilsynet, 2019; Statens vegvesen, 2019). SD anvendte dette bakgrunns materialet i utarbeidelsen av en overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for transportsektoren høsten 2019. Det er ikke alle elementene i det presenterte rammeverket som dekkes i etatenes ROS-analyser. I noen tilfeller er dette naturlig, da etatene ikke kan forventes å gi et overordnet bilde av hele transportsektoren. Det er derfor enkelte steder supplert med informasjon fra blant annet SDs status- og tilstandsvurdering for den samfunnskritiske funksjonen «transport» (Samferdselsdepartementet, 2019). Årsaken til at det er hentet inn ytterligere informasjon, er for å kunne gi mer dekkende eksempler for hvordan rammeverket kan anvendes.

Gjennomgangen av ROS-analysene og samtaler med SD har gitt innsikt i transportsystemene og danner utgangspunkt for en vurdering av hvorvidt rammeverket virker hensiktsmessig for å identifisere sårbarheter i transportsektoren. Selv om datagrunnlaget er grunnlag for en risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomført høsten 2019, vil det ha en nytteverdi utover dette. Kapitlet kan leses som en tydeliggjøring og praktisk gjennomgang av elementer og problemstillinger som bør belyses ved bruk av det foreslåtte rammeverket. En oppsummering av styrker og svakheter ved transportetatens ROS-analyser sett i sammenheng med rammeverket for risikovurdering gis i kapittel 5.2. Oppsummeringen kan også være hensiktsmessig for andre sektorer og kan brukes som utgangspunkt for å konkretisere bestillinger til underlagte etater.

4.1 Systembeskrivelse

Transportsystemene vegtransport, luftfart, jernbane og maritim transport inngår i samfunnsfunksjonen «transport» (DSB, 2016, s. 95). I forbindelse med disse transportsystemene har SD en rekke relevante underliggende etater og tilknyttede virksomheter som er klart avgrenset til de enkelte transportsystemene, se Figur 4.1.



Figur 4.1 Forenklet oversikt over samfunnsfunksjonen «transport» med tilhørende funksjonsevner, transportsystemer samt systemenes tilknyttede etater og virksomheter som er underlagt SD (basert på SD, u.å.; Jernbanedirektoratet, u.å.).

4.1.1 Beskrivelse av den kritiske samfunnsfunksjonen og dens funksjoner

DSB har definert tre funksjonsevner knyttet til «transport» som en kritisk samfunnsfunksjon (DSB, 2016, s. 98-99):

- i. Transportevne: evne til å opprettholde funksjonalitet i anlegg og systemer som er nødvendig for å ivareta samfunnets behov for transport.
- ii. Sikre transportsystemer: evne til å overvåke infrastruktur og styre trafikk for å opprettholde akseptabelt sikkerhetsnivå.
- iii. Sikker transport: evne til å opprettholde akseptabelt sikkerhetsnivå ved transport med potensial for store ulykker.

Som ansvarlig departement for samfunnsfunksjonen har imidlertid SD videreutviklet funksjonsevnene som DSB har definert i oversikten over de kritiske samfunnsfunksjonene (2016). Dette er et eksempel på hvordan de opprinnelige funksjonsevnene kan videreutvikles og revideres, slik at de i størst mulig grad oppleves som dekkende for det den kritiske samfunnsfunksjonen omfatter. SD mener at følgende tre funksjonsevner er mer hensiktsmessige:

-
-
- i. «Fremkommelighet: Evne til å opprettholde fremkommelighet for transportaktører. I dette inngår funksjonalitet i infrastrukturen og tilknyttede tjenester, for eksempel trafikkstyringstjenester.
 - ii. Transportsikkerhet: Evne til å forebygge store uønskede hendelser, tilsiktede eller utilsiktede, som kan medføre skader og tap av liv og helse, eller som kan medføre ødeleggelser på miljø og materiell.
 - iii. Transporteivne: Evne til å utføre transport som er nødvendig for å ivareta kritiske samfunnsfunksjoner og det grunnleggende behovet til befolkningen. I dette inngår transportberedskap, dvs. evnen styresmaktene har til å skaffe til veie nødvendige transportressurser i krisesituasjoner» (Samferdselsdepartementet, 2019, s. 243).

Det er noen forskjeller mellom funksjonsevnene definert av DSB og SDs nye forslag. Først og fremst er de nye funksjonsevnene tydeligere definert og eksemplifisert. Videre er mye av innholdet i «transportevne» flyttet til den nye funksjonsevnen «fremkommelighet», og erstattes av en tydelig vektlegging av transportsektorens rolle for ivaretagelsen av andre kritiske samfunnsfunksjoner. «Sikker transport» erstattes av «transportsikkerhet» der evnen til å forebygge store uønskede hendelser erstatter formuleringen om at en skal holde et akseptabelt sikkerhetsnivå.

I ROS-analysene fra de underliggende etatene vises det ikke til den kritiske samfunnsfunksjonen «transport» og de tilhørende funksjonsevnene. SVV og KYV beskriver imidlertid kort hvordan deres virksomhet er knyttet til samfunnets kritiske funksjoner ut fra de tre kategoriene som kritiske samfunnsfunksjoner er inndelt i: befolkningens og samfunnets grunnleggende behov, samfunnets funksjonalitet og befolkningens sikkerhet (DSB, 2016, s. 9). Det knyttes likevel i liten grad spesifikt opp mot «transport» som en kritisk samfunnsfunksjon.

4.1.2 Beskrivelse av systemets elementer

I en systembeskrivelse skal det vises til relevante lovverk, forskrifter og reguleringer som regulerer systemets virkeområde. Etatene viser i varierende grad til dette i sine systembeskrivelser. Der KYV og SVV viser til lovverk og tilhørende arbeidsoppgaver og ansvarsområder, viser LT i svært begrenset grad direkte til aktuelle lovverk og reguleringer. Bane NOR SF henviser til noen forskrifter. Samtlige har en beskrivelse av hva som er deres hovedansvarsområder.

4.1.3 Kartlegging av verdier

Transportetatenes ROS-analyser inkluderer en kartlegging av relevante verdier innenfor deres transportsystemer. Etatene har valgt noe ulike tilnærminger og det er enkelte som skiller seg ut. Eksempelvis har LT knyttet de identifiserte verdiene opp mot aspekter som kan representere en utfordring for forvaltningen av aktuelle verdier og KYV har en oversiktlig og god presentasjon av verdier.

4.2 Avgrensning

Det er utfordrende å lage en risiko- og sårbarhetsanalyse for hele transportsektoren, og det er derfor naturlig at noen aspekter inkluderes og andre ekskluderes. Transportetatenes ROS-analyser kan danne grunnlaget for hvilke funksjonsevner og deler av systemet som skal inngå i analysen. Avgrensningene må samtidig beskrives og begrunnes, for å skape et tydelig bilde av det som skal studeres.

I transportetatenes overordnede ROS-analyser er det imidlertid i liten grad beskrevet eksplisitte avgrensninger. Likevel gir SDs rammer i oppdragsbeskrivelsen en form for avgrensning, blant annet ved at de lister opp hvilke risikoområder de ønsker belyst og tydeliggjør hva de forventer av innhold i tilknytning til de enkelte kategoriene.

4.3 Metode og framgangsmåte

De overordnede ROS-analysene fra SVV, LT, KYV og Bane NOR SF følger tilsynelatende samme mal, hvor SD har kommet med konkrete ønsker i sin bestilling. Alle analysene inkluderer «system- og verdibeskrivelse», «ansvar og roller», «risikovurdering», hvor de samme truslene er håndtert. Selv om SD har lagt føringer for hvilken informasjon de har bedt om fra de underlagte etatene, er det slik vi kan se, ikke gitt forventninger om hvilken metodikk som skal ligge til grunn for resultatene. Dette er naturlig da det er ulike aktører, systemer og elementer, størrelse og kompleksitet i de forskjellige transportområdene. SD, som overordnet ansvarlig, har likevel behov for å få et informasjonsgrunnlag som kan imøtekomme kravene om oversikt over risiko og sårbarhet i egen sektor, og informasjonskategorier er en god måte å sørge for dette på. Med denne tilnærmingen kan en si at kartlegging av risiko og sårbarhet i transportsektoren baserer seg både på en *top-down*- og en *bottom-up*-tilnærming. *Top-down* fordi SD setter rammene, og *bottom-up* fordi informasjon kommer fra underlagte etater. Dette framstår som en styrke, da SD sitter med en overordnet oversikt og ansvar for hva samfunnsfunksjonen «transport» må opprettholde. Informasjon til en risiko- og sårbarhetskartlegging gis av underlagte etater, som har best kjennskap til de systemene opprettholdelse av funksjonsevnene er avhengig av.

4.4 Uønskede hendelser

SD har angitt kategorier for uønskede hendelser som de forventer belyst, og dette inkluderer ulykker, tilsiktede uønskede handlinger og naturhendelser (henholdsvis storulykker, terrorisme, sabotasje og spionasje og klimaendringer).

Generelt sett viser transportetatene i sine ROS-analyser til en rekke hendelser som kan skape utfordringer for transportsektoren – ved å vise til historikk og i noen grad også scenarioer. Det er imidlertid betydelige forskjeller både mellom transportetatene og mellom de ulike hendelsestypene, i hvor utfyllende informasjon og analyse som gis. Dette kan i noen tilfeller være naturlig, særlig fordi det er lite historikk for terror og sabotasje i transportsystemene, ettersom det ikke har forekommet i Norge. Det er imidlertid mulig å vise til internasjonale hendelser, noe LT har gjort

i noen grad, eller scenarioer for å gi et inntrykk av hvilke hendelser som kan inntreffe. De kartlagte hendelsene er ikke knyttet opp mot de spesifikke funksjonsevnene, noe som kan representere en utfordring ved aggregeringen av datamaterialet. Som grunnlag for en sårbarhetsvurdering pekes det på flere hendelser og scenarioer som SD kan bruke i sin analyse, selv om det i enkelte tilfeller krever utdypning eller bruk av mer utfyllende bakgrunnsmateriale.

4.4.1 Ulykker

Transportetatene bruker både historikk og scenarioer for å gjøre rede for risikokilder knyttet til ulykkeshendelser i sine respektive transportsystemer. Etter SDs bestilling er kategorien avgrenset til storulykker, men enkelte av transportetatene skriver også om mindre hendelser.

4.4.2 Tilsiktede uønskede handlinger

Det er lite historisk og statistisk materiale om tilsiktede uønskede handlinger mot de norske transportsystemene, og det er mindre aktuelt for enkelte systemer, særlig innen vegtransport. Noen viser imidlertid til internasjonale hendelser. I mangelen på historiske data gir LT og KYV mer generelle beskrivelser av mulige hendelsesforløp.

4.4.3 Naturhendelser

Transportetatene skriver generelt om framskrivninger og forventede effekter av klimaendringene i tiden framover. Dette er likevel i liten grad knyttet opp mot konkrete forventede konsekvenser for transportsystemene og evnen til å utføre viktige oppgaver. Det er også i liten grad brukt historikk og scenarioer for å belyse hendelsestypen.

4.5 Vurdering av sårbarheter

Transportetatene har i hovedsak overordnede og generelle betraktninger knyttet til sårbarhet, og samtlige sårbarhetskategorier er direkte eller indirekte adressert i ROS-analysene.

4.5.1 Avhengighet og pålitelighet

Flere av transportetatene beskriver avhengigheter til enkelte knutepunkter som en forutsetning for å opprettholde viktige funksjoner i transportsystemene. For eksempel vil opprettholdelse av normal passasjertrafikk innen norsk luftfart forutsette at Oslo lufthavn er operativ. Det samme gjelder for enkelte havner, med Sjursøya som et naturlig eksempel, og noen vegstrekninger.

Samtidig viser samtlige transportetater til avhengighet til eksterne og interne tjenester og funksjoner, blant annet strømforsyning, satellittnavigasjonssystemer, IKT-systemer og kommunikasjonssystemer. Påliteligheten til disse tjenestene er et tema for enkelte av avhengighetene. For eksempel viser Bane NOR SF til at de tester påliteligheten i egne IKT-systemer ved forsøk på inntrengning. Også KYV og LT reflekterer rundt usikkerheten knyttet til påliteligheten til tjenester og leveranser de er avhengige av, og hvordan dette er en kilde til sårbarhet knyttet særlig mot mulige trusselaktører og en endret sikkerhetspolitisk situasjon.

4.5.2 Kompleksitet og oversiktligheit

Flere deler av transportsektoren har vært gjennom omstrukturering og reformer de siste årene. Dette er en mulig kilde til sårbarhet fordi det kan gi mer fragmenterte systemer. Kompleksitet i den organisatoriske sammensetningen av transportsystemet oppleves av KYV, Bane NOR SF og SVV som en potensiell utfordring. Særlig Bane NOR SF og SVV opplever at økt konkurranse kan medføre risikoer som bør adresseres. LT opplever også at en privatisering av tjenester og infrastrukturer, med kompliserte eierskapsforhold og bruk av underleverandører kan være et sårbarhetsmoment. KYV skriver i mindre grad direkte om konkurranseutsetting og privatisering, men viser til enkelte samordningsoppgaver som tilfaller dem i et system der det er en rekke ulike aktører.

Videre peker LT og SVV på utfordringer som kommer av økt sammenkopling og avhengighet til elektroniske systemer. LT mener at den raske digitaliseringen har gitt økt kompleksitet og dermed sårbarhet.

En svakhet ved transportetatens analyser, er at fragmentering og kompleksitet som en kilde til sårbarhet beskrives på et overordnet nivå og vises til som en potensiell utfordring. Selv om det ikke er utfyllende beskrevet viser enkelte til bakgrunnsmateriale. Det kan indikere at det foreligger mer inngående kartlegginger av hvilke avhengighetsforhold som eksisterer og aktuelle sårbarheter knyttet til dette, men at disse ikke er konkretisert i ROS-analysene.

4.5.3 Redundans og barrierer

LT er kritiske til det de opplever som en nedbygging i redundans med tanke på at navigasjonsystemer nå fjernes fra luftfartstrafikken fordi de ses som overflødige. SVV peker på behovet for å ha mer oppmerksomhet på redundans, blant annet i forbindelse med vegtrafikksentralene. Dette kan knyttes opp mot den generelle avhengigheten til digitale systemer, noe SVV opplever som en viktig framtidig utfordring.

Barrierer tas opp i ROS-analysene ved at transportetatene redegjør for det forebyggende arbeidet og beredskapsarbeidet i tilknytning til risikokildene. LT viser til hvordan det kan være sårbarhet i barrierene, ved å peke på den potensielle reduserte effekten de kan få ved innsidetrusler. KYV peker på det de opplever som manglende barrierer for enkelte risikokilder.

4.5.4 Konsekvensvurdering

Transportsektoren er viktig for samfunnets funksjonalitet, og en systemsvikt kan derfor medføre betydelige konsekvenser for andre kritiske samfunnsfunksjoner. Det vil være en viss grad av intern redundans i transportsystemet, men for noen tjenester vil det ikke være reelle alternativer (DSB, 2016, s. 97). Transportetatene skriver overordnet om hvordan en svikt i deres systemer kan medføre konsekvenser for andre tjenester, noen av disse momentene gjengis i det følgende. For eksempel vil både forsyningsikkerhet og helse- og omsorgstjenester være avhengig av at deler av transportsystemene fungerer. KYV skriver blant annet at dersom viktige deler av det maritime

transportsystemet settes ut av drift vil det medføre konsekvenser for blant annet import av legemidler og transport av olje. Også vegtransportsystemet er viktig for levering av varer og tjenester. Helse- og omsorgstilbudet i Nord-Norge avhenger av pasienttransport ved hjelp av fly eller helikopter og derfor er pålitelighet og funksjonalitet i luftfarten svært viktig. Videre viser Bane NOR SF og SVV til at de har viktige arbeidsoppgaver i sivil-militært samarbeid og at de spiller en sentral rolle innenfor totalforsvaret.

4.6 Tiltak

I ROS-analysene peker transportetatene på en rekke områder de opplever som viktige å ha oppmerksomhet og bevissthet rundt i tiden framover. Dette er i hovedsak generelle vurderinger som kan være et godt utgangspunkt for en overordnet risikoanalyse, men det krever kunnskap og innsikt for å omsette vurderingene til konkrete tiltak. Transportetatene presenterer i liten grad konkrete tiltak samt hvilke effekter en kan forvente av tiltakene. Foreslåtte tiltak utgjør imidlertid et utgangspunkt for at det kan skapes mer konkrete oversikter, fordi de viser til hvilket forebyggende sikkerhetsarbeid som er blitt eller blir gjennomført.

4.7 Kort oppsummering

SD har angitt en rekke informasjonskategorier i bestillingen til deres underlagte etater noe som preger ROS-analysenes innhold og oppbygning. Det er hensiktsmessig at SD har angitt ønsket innhold i ROS-analysene da dette medfører at de samme informasjonskategoriene er dekket på tvers av analysene. Videre dekker transportetatenes analyser de informasjonskategoriene som er foreslått i FFIs rammeverk for risikovurdering på et overordnet nivå. I kapittel 5.2. ses ROS-analysene i sammenheng med rammeverket for risikovurdering og det gis forslag hvordan informasjon fra underliggende etater og virksomheter kan forbedres.

5 Risikovurdering av kritiske samfunnsfunksjoner

I dette kapitlet vil vi diskutere hvordan rammeverket for risikovurdering er utviklet og tilpasset de kritiske samfunnsfunksjonene. Deretter presenteres noen betraktninger omkring hvordan resiliensperspektivet kan inkluderes i risikovurderinger. Til sist vil aggregering av informasjon fra underliggende etater diskuteres.

Det er utfordrende å ta hensyn til detaljene i hver av de kritiske samfunnsfunksjonene når et rammeverk skal utvikles. De ulike samfunnsfunksjonene har ulik grad av kompleksitet, omfang og organisering, og består i ulik grad av teknologiske, menneskelige og organisatoriske faktorer. I denne rapportens kontekst er det departementene som skal gjennomføre vurderingene, og det er derfor naturlig at disse baserer seg på mer spesifikke vurderinger gjort av underlagte etater. Hvilke analysemetoder systemeierne, det vil si i dette tilfellet departementene, benytter kan være forskjellige etter behov. Det er imidlertid mulig å si noe felles innenfor rammene i denne rapporten.

FFI mener at det er nyttig at kravene i samfunnssikkerhetsinstruksen ses i sammenheng. I så måte ser vi at oversikten over risiko og sårbarhet samt status og tilstand som departementene forventes å ha, er særlig nært knyttet. FFI anser risikovurdering(e) som grunnlaget og utgangspunktet for en oppsummerende status- og tilstandsvurdering. Dette betyr at FFI har lagt opp til en tilnærmet lik prosess i disse vurderingene. Det påpekes imidlertid at der hvor risikovurderingen skal vektlegge vurderinger knyttet til hva som kan ramme de kritiske samfunnsfunksjonene, skal en status- og tilstandsvurdering vektlegge å identifiserte sårbarheter og hva som kan gjøres for å redusere disse. Dette er i tråd med samfunnssikkerhetsinstruksen som presiserer at det i en status- og tilstandsvurdering skal «beskrives hvilke strategier, mål og tiltak som er etablert for å redusere risiko og sårbarheter og gjøre rede for hvor langt man er kommet i gjennomføringen av tiltakene» (Justis- og beredskapsdepartementet, 2019, s. 36).

Målgruppen for rammeverket er i utgangspunktet alle departementer som har et hovedansvar for én eller flere kritiske samfunnsfunksjoner og departementer som skal utføre risikovurderinger i henhold til sitt sektoransvar. Samtidig kan rammeverket også ha en funksjon for andre systemer, og det å benytte et praktisk eksempel har gitt mulighet til å forbedre rammeverket underveis. Rammeverket er generisk utformet og bruksområdet behøver derfor ikke utelukkende være de kritiske samfunnsfunksjonene. Derfor kan det være hensiktsmessig at anvendelsesområdet studeres nærmere i senere arbeider for å vurdere rammeverkets nytteverdi for systemer som ikke defineres som en kritisk samfunnsfunksjon.

Rammeverket for risikovurdering forutsetter at en identifiserer hvilke hendelser som kan inntreffe fordi det vurderes som mest hensiktsmessig at aktuelle risikoer identifiseres for å forenkle arbeidet. I rammeverket vil identifisering og beskrivelsen av uønskede hendelser (ulykker, tilsiktede uønskede handlinger og naturhendelser) danne utgangspunkt for sårbarhetsvurderingen og anbefaling av tiltak. Dette medfører en avgrensning og identifisering av hendelser som vil gjøre analysearbeidet mer håndterbart. Samtidig spesifiseres det at bruken av historiske data

(tidligere hendelser og statistisk materiale) ikke er tilstrekkelig for å beskrive hvilke uønskede hendelser som kan ramme systemet. Dette kan eksempelvis suppleres med scenariobeskrivelser.

Ett av formålene ved bruk av CIRI-metodikken er å gi en tallverdi for resiliensnivået i et system, blant annet ved å utforme kvantifiserbare indikatorer (Storesund et al., 2018). Tallfestingen av resiliens er ikke videreført i rammeverket som presenteres i denne rapporten. På den ene siden kan det være en styrke å tallfeste resiliens da det gir mulighet til å sammenligne graden av resiliens mellom ulike samfunnsfunksjoner, men også for å kartlegge utvikling i en enkelt samfunnsfunksjon over tid. På den andre siden vil dette medføre svært tidkrevende og kompliserte prosesser der det må utvikles en rekke systemspesifikke kvantifiserbare indikatorer. Dette kan være svært krevende for de kritiske samfunnsfunksjonene der det gjerne er flere funksjonsevner som er beskrevet, samtidig som det er et ansvarlig departement som er utpekt til å koordinere en rekke underliggende etater og virksomheter som er involvert. En annen utfordring med å tilknytte tall til indikatorene er at det gis et inntrykk av at det er gjennomført kvantitative beregninger. Tall i en risikovurderingsprosess er gjerne knyttet til sannsynligheten og hvorvidt en hendelse vil inntreffe.

Med tanke på rammeverkets anvendelsesområde ses tilpasningene som er gjort som en styrke fordi det gjør analysearbeidet overkommelig. Kompliserende faktorer, som tallfestingen, er fjernet til fordel for et rammeverk som oppleves mindre ressurskrevende og mer dekkende for kartlegging av risiko- og sårbarhet i de kritiske samfunnsfunksjonene.

5.1 Resiliensperspektivet i risikovurderinger

Definisjonsmangfoldet rundt resiliensbegrepet kan skape utfordringer for anvendelsen. Flere beskrivelser av resiliensbegrepet er teoretiske og å være resilient betraktes ofte som en idealtilstand. Målet om denne uopnåelige idealtilstanden kan videre resultere i at det kan oppstå utfordringer når det skal operasjonaliseres. Et eksempel på dette er antagelsen om at resiliensbegrepet ikke krever at en spesifiserer risikokilder eller relevante hendelser som kan inntreffe. Fordelen med å ikke identifisere spesifikke hendelser er at det er hensiktsmessig i et dynamisk trusselbilde fordi det gir en helhetlig tilnærming til systemets sårbarheter uten at en begrenser oppmerksomheten til kjente hendelser. Selv om dette er et ettertraktet aspekt ved resiliens, oppleves det likevel i praksis som lite gjennomførbart. Det er vanskelig å se for seg hvordan en kan gjennomføre en risikovurdering uten at en har innsikt i hvilke potensielle trusler systemet står overfor. En risikerer også at et slikt forsøk vil resultere i ressurskrevende og kompliserte prosesser. Rammeverket som presenteres i denne studien krever at mulige hendelser spesifiseres. Dette kan ses som en begrensning ved vårt forsøk på å operasjonalisere resiliens, men vi vil likevel argumentere for at tiltak mot kjente og vurderte risikoer og trusler også kan være til nytte for de ukjente hendelsene som kan inntreffe. Hvis en kjenner systemet og sårbarhetene godt, har identifisert verdier og har iverksatt relevante tiltak, vil deteksjon og håndtering av også en uventet hendelse kunne være mer effektiv.

CIRI-metodikken³ inndeles i de syv indikatorene risikovurdering, forebygging, forberedelse, varsling, respons, gjenoppretting og læring. Inndelingen er inspirert av de ulike fasene i krisehåndteringsarbeid og gir en bred tilnærming til resiliens der et forebyggings-, beredskaps-, krisehåndterings- og læringsperspektiv er inkludert. Denne studien tar utgangspunkt i indikatoren «risikovurdering», og håndterer derfor bare én av indikatorene. Likevel er ikke de syv indikatorene gjensidig utelukkende, og en risikovurdering vil både påvirke og bli påvirket av de andre seks indikatorene. En risikovurdering vil blant annet gi innsikt i systemets elementer, verdier og funksjonsevner, samt en oversikt over de sårbarhetene som representerer en trussel for systemets leveranser. Dersom denne informasjonen er godt kartlagt i en risikovurdering, vil det være svært nyttig for forebygging, forberedelse, varsling, respons, gjenoppretting og læring.

Videre kan elementene som beskrives under hver av indikatorene tilpasses det systemet og de funksjonene som skal vurderes. I denne rapporten har vi for eksempel endret elementene under risikovurderingsindikatoren slik at den representerer en tilnærming til hvordan vi vurderer at departementene kan få oversikt over sårbarhet i egen sektor. På samme måte bør de som skal gjennomføre videre arbeid med å sørge for opprettholdelse av de kritiske samfunnsfunksjonene utføre lignende arbeid med de andre indikatorene. Dette arbeidet bør utføres av personer med både fag- og systemkompetanse.

5.2 Aggregering av informasjon fra underliggende etater

En av styrkene med utviklingen av dette rammeverket har vært at vi har kunnet benytte et praktisk og realistisk eksempel for transportsektoren som del av grunnlaget. Tilgangen på fire risiko- og sårbarhetsanalyser fra SDs underlagte etater har gjort at vi bedre kan se styrker og svakheter, og kunne gi anbefalinger til hvilken informasjon departementene bør etterspørre for å gjennomføre sine risikovurderinger.

Det er flere positive aspekter ved transportetatenes ROS-analyser som gir et godt utgangspunkt for en risikovurdering. For eksempel dekker systembeskrivelsen vesentlige aspekter som relevante reguleringer, lovverk og forskrifter. Et forbedringsmoment kan være en tettere kopling opp mot hvordan de enkelte transportsystemene kan knyttes til de funksjonsevnene som er definert av DSB og/eller SD. Etatene bør ved senere anledninger skrive tydeligere om avhengigheter til andre kritiske samfunnsfunksjoner i systembeskrivelsen. Det foreligger noe informasjon om dette i analysene, men det kan med fordel konkretiseres.

ROS-analysene oppleves som overordnede og generelle vurderinger. SD har gitt transportetatene informasjon om hva som skal dekkes i ROS-analysene, men etatene har i liten grad selv gjort rede for hvilke avgrensninger som er gjort i analysearbeidet. Hvert enkelt transportsystem er i seg selv omfattende og komplekst og det er derfor naturlig at analysen rettes inn mot enkelte områder. I og med at ROS-analysene skal aggregeres og anvendes for å si noe om transportsektoren som helhet, er det hensiktsmessig at det i senere vurderinger opplyses om hvilke avgrensninger som er gjort. Når det gjelder metode og framgangsmåte er det tydelig at transportetatene følger

³ Se kapittel 2.2.1 for nærmere beskrivelse.

oppbygningen som er gitt av SD, uten at dette beskrives. Tilnærmingen SD har valgt, ved å bestille analyser for hvert enkelt transportsystem, gir en kombinasjon av *bottom-up* og *top-down* tilnærming. Dette er en styrke da SD både sørger for at de underlagte etatene frambringer samme informasjon og at de som kjenner systemene best produserer de mer detaljerte vurderingene/analysene. Transportetatene har imidlertid i liten grad beskrevet og begrunnet den metodiske tilnærmingen som ligger til grunn for analysearbeidet. I senere ROS-analyser bør dette vektlegges ytterligere, da framgangsmåten er førende for analysens innhold og utforming.

Uønskede hendelser oppleves i stor grad som dekkende beskrevet. Tilsiktede uønskede handlinger, ulykker og naturhendelser er beskrevet både ved hjelp av historikk og i noen grad også scenarioer. Naturhendelser er imidlertid lite spesifisert for det enkelte transportsystem i flere av analysene og er et område med forbedringspotensial.

ROS-analysene gir samtidig et greit utgangspunkt for å gi en oversikt over sårbarheter, da samtlige sårbarhetskategorier er indirekte adressert. Det oppleves likevel som hovedsakelig overordnede og generelle betraktninger. Vurderingene resulterer ikke i en klar og tydelig oversikt over sårbarhet i egen sektor. I og med at sårbarhet kan være vanskelig å få grep om, kan en kategorisering av sårbarhetskilder være et hjelpemiddel for å tydeliggjøre og identifisere sårbarheter. Vi har valgt å ta utgangspunkt i de sårbarhetskategoriene som DSB anvender i AKS, noe som kan videreføres av underliggende etater dersom det oppleves som hensiktsmessig. Det kan danne grunnlag for en mer oversiktlig tilnærming til sårbarhetsbegrepet som de foreliggende ROS-analysene mangler.

Selv om analysene angir en rekke forslag til tiltak som bør iverksettes, er et forslag til forbedring at disse i større grad konkretiseres samtidig som det kan reflekteres rundt forventede effekter. En beskrivelse av allerede iverksatte tiltak er i stor grad fraværende, og bør inkluderes i senere analyser.

Med bakgrunn i vurderingene av transportetatenes ROS-analyser kan en gi noen forslag til forbedringer, som kan forenkle departementets arbeid med å aggregere bakgrunns materialet til en vurdering av risiko og sårbarhet på departementsnivå. Først og fremst vil arbeidet gjøres enklere dersom de underliggende analysene følger oppbygningen til rammeverket, noe som kan konkretiseres i bestillingene til de underliggende etatene. Ellers anbefales følgende:

- Ytterligere vektlegging av funksjonsevner og delfunksjoner i systembeskrivelsen,
- Klarere beskrivelse av metode og framgangsmåte, samt begrunnelse for dette,
- Tydeligere avgrensning av hvilke deler av systemet som danner utgangspunktet for analysen,
- Bruk av DSBs sårbarhetskategorier – som vil gi felles oppbygning og en omforent forståelse av sårbarhetsbegrepet,

-
- At forslag til tiltak knyttes tettere opp mot funksjonsevner, uønskede hendelser og sårbarheter, samt at forventet effekt ved tiltakene beskrives. Dette kan skape et bedre utgangspunkt for å prioritere mellom ulike tiltak.

6 Oppsummering

Det er i denne rapporten utviklet et rammeverk for risikovurdering for de kritiske samfunnsfunksjonene. Rammeverkets oppbygning tar utgangspunkt i IMPROVER prosjektets CIRI-metodikk og bygger samtidig på FFIs anbefalte framgangsmåte for status- og tilstandsvurderinger. Rammeverket er tilpasset formålet for studien, og søker derfor å være et verktøy som kan anvendes på departementsnivå for å kartlegge risiko og sårbarhet innenfor de kritiske samfunnsfunksjonene. Det har ikke vært ønskelig å utvikle kvantifiserbare og systemspesifikke indikatorer, men det er lagt til rette for kvalitative vurderinger som kan gi departementene oversikt over risiko og sårbarhet i egen sektor.

Det utviklede rammeverket er vurdert ut fra den kritiske samfunnsfunksjonen «transport» ved å ta utgangspunkt i ROS-analyser fra transportetatene (Bane NOR SF, SVV, KYV og LT). Med utgangspunkt i ROS-analysene er det presentert anbefalinger for hvordan framtidige analyser og bestillinger kan utformes for å dekke alle informasjonskategoriene i rammeverket.

Rammeverket for risikovurdering som er presentert i denne rapporten er utviklet spesifikt for kritiske samfunnsfunksjoner, men er likevel såpass generisk utformet at det også kan være hensiktsmessig for andre systemer. Samtidig kan indikatorene tilpasses til det systemet som skal analyseres dersom de presenterte indikatorene ikke er dekkende for analysens formål. FFI anbefaler derfor at rammeverket testes på andre systemer for å vurdere egnetheten utover de kritiske samfunnsfunksjonene.

Både de kritiske samfunnsfunksjonene og departementenes underlagte etater er forskjellige, og kan fordre at det benyttes ulike analyseverktøy for å analysere risiko. Likevel presenteres det i denne rapporten en rekke forslag til hvordan departementene kan konkretisere bestillinger til sine underlagte etater, slik at de kan ha et dekkende utgangspunkt for å benytte rammeverket til en risikovurdering.

Rapporten tar utgangspunkt i en tilnærming der syv indikatorer for resiliens er identifisert og rammeverket som er utviklet bygger på én av disse. Selv om dette medfører en begrensning, argumenterer vi for at indikatorene ikke er gjensidig utelukkende og at sentrale aspekter ved de resterende indikatorene også er dekket. Vi argumenterer for at risikovurderinger vil gi viktig bakgrunnsinformasjon til arbeidet med forebygging, forberedelse, varsling, respons og gjenoppretting – og resulterer i at en grundig gjennomført risikovurdering kan være svært nyttig i arbeidet med en helhetlig tilnærming til resiliens. Samtidig vil en helhetlig håndtering av resiliens forutsette at en også vurderer de resterende indikatorene, noe som bør studeres nærmere.

Forkortelser

AKS	Analyser av krisescenarioer
CIRI	Critical Infrastructure Resilience Index
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
FFI	Forsvarets forskningsinstitutt
IMPROVER	Improved Risk Evaluation and Implementation of Resilience Concepts to Critical Infrastructure
ISO	International Organization of Standardization
JD	Justis- og beredskapsdepartementet
KYV	Kystverket
LT	Luftfartstilsynet
ROS	Risiko- og sårbarhetsanalyse
SD	Samferdselsdepartementet
SVV	Statens Vegvesen

Referanser

- Aven, T. (2015). *Risikostyring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Aven, T. (2017). How some types of risk assessments can support resilience analysis and management. *Reliability Engineering System Safety*, 167(2017), 536-543.
- Bostick, T. P., Connelly, E. B., Lambert, J. H. & Linkov, I. (2018). On the rationale of resilience in the domain of safety: A literature review for civil infrastructure. *Reliability Engineering System Safety*, 175(2018), 19-23.
- Bruvold, J. A., Endregard, M. & Busmundrud, O. (2020). *Kritiske samfunnsfunksjoner - en framgangsmåte for status- og tilstandsvurderinger* (FFI-rapport 20/02355).
- Cadete, G., Rød, B. & Mira da Silva, M. (2018). Resilience science, policy and investment for civil infrastructure. *Reliability Engineering and System Safety*, 175(2018), 19-23.
- DSB. (2016). *Samfunnets kritiske funksjoner: Hvilken funksjonsevne må samfunnet opprettholde til enhver tid?* Hentet fra https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiks-2_januar.pdf
- DSB. (2019). *Analysen av krisescenarioer 2019*. Hentet fra <https://www.dsb.no/rapporter-og-evalueringer/analyser-av-krisescenarioer-2019/>
- Hollnagel, E. & Fujita, Y. (2013). The Fukushima Disaster: Systemic Failure as the Lack of Resilience. *Nuclear Engineering and Technology*, 45(1), 13-20.
- Jernbanedirektoratet. (2019). *Overordnet ROS-analyse - delrapport jernbane*. Oslo: Jernbanedirektoratet.
- Jernbanedirektoratet. (u. å.). Den nye sammensetningen av jernbanen i Norge. Hentet 19.06 2019 fra <https://www.jernbanedirektoratet.no/no/jernbanesektoren/>
- Justis- og beredskapsdepartementet. (2016). *Risiko i et trygt samfunn* (Meld. St. 10 2016-2017). Oslo: Departementenes servicesenter, Informasjonsforvaltning.
- Justis- og beredskapsdepartementet. (2019). *Veileder til samfunnssikkerhetsinstruksen*. Hentet fra <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veiledere/veileder-til-samfunnssikkerhetsinstruksen.pdf>
- Kystverket. (2019). *Overordnet ROS-analyse for Kystverket*.
- Lange, D. (2017). *Deliverable D5.1 Framework for Implementation of Resilience Concepts to Critical Infrastructure*. Improved Risk Evaluation and Implementation of Resilience Concepts to Critical Infrastructure. Hentet fra <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5b6d09101&appId=PPGMS>
- Luftfartstilsynet. (2019). *ROS-analyse av transportsektoren luftfart*. Luftfartstilsynet.
- Norsk standard 5830:2012. (2012). *Samfunnssikkerhet - Beskyttelse mot tilsiktede uønskede handlinger - Terminologi*. standard.no.
- Parsons, M. (2016). Top-down assessment of disaster resilience: A conceptual framework using coping and adaptive capacities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 19(2016), 1-11.
- Pursiainen, C. & Rød, B. (2016). *Deliverable 2.2 Report of Criteria for Evaluating Resilience*. Improved Risk Evaluation and Implementation of Resilience Concepts to Critical Infrastructure.
- Rosenqvist, H., Reitan, N. K., Pettersen, L. & Lange, D. (2018). *ISRA: IMPROVER societal resilience analysis for critical infrastructure*. Innlegg presentert ved Safe Societies in a Changing World, 28th International European Safety and Reliability Conference (ESREL 2018).

-
- Samferdselsdepartementet. (2019). *For budsjettåret 2020* (Prop. 1 S (2019-2020)). Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/826dcb445cdf410c9ad53b871b3e8962/no/pdf/s/prp201920200001_sdddpdfs.pdf
- Samferdselsdepartementet. (u. å.). Tilknyttede virksomheter. Hentet 19.06 2019 fra <https://www.regjeringen.no/no/dep/sd/org/tilknyttede-virksomheter/id115218/>
- Samfunnssikkerhetsinstruksen. (2017). *Instruks for departementenes arbeid med samfunnssikkerhet* (FOR-2017-09-01-1349). Hentet fra <https://lovdata.no/forskrift/2017-09-01-1349>
- SRA. (2018). *Society for Risk Analysis Glossary*. Hentet fra <https://sra.org/sites/default/files/pdf/SRA%20Glossary%20-%20FINAL.pdf>
- Statens vegvesen. (2019). *Samfunnssikkerhet i veisektoren - en gjennomgang av risiko og sårbarhet*. Statens vegvesen.
- Stavland, B. & Bruvoll, J. A. (2019). *Resiliens - hva er det og hvordan kan det integreres i risikostyring?* FFI. Hentet fra <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:6458/19-00363.pdf>
- Steen, R. & Aven, T. (2011). A risk perspective suitable for resilience engineering. *Safety Science*, 49(2), 292-297.
- Storesund, K., Reitan, N. K., Sjöström, J., Rød, B., Guay, F., Almeida, R. & Theocharidou, M. (2018). *Novel methodologies for analysing critical infrastructure resilience*. Innlegg presentert ved Safe Societies in a Changing World, 28th International Safety and Reliability Conference (ESREL 2018).
- Øien, K., Jovanovic, A., Gøtan, T. O., Tetlak, A., Bodsberg, K. & Jelic, M. (2017). *Assessing Resilience of SCIs based on Indicators* (D3.2 SmartResilience : Indicators for Smart Critical Infrastructures). Hentet fra <http://www.smartresilience.eu-vri.eu/sites/default/files/publications/SmartResD3.2.pdf>

About FFI

The Norwegian Defence Research Establishment (FFI) was founded 11th of April 1946. It is organised as an administrative agency subordinate to the Ministry of Defence.

FFI's MISSION

FFI is the prime institution responsible for defence related research in Norway. Its principal mission is to carry out research and development to meet the requirements of the Armed Forces. FFI has the role of chief adviser to the political and military leadership. In particular, the institute shall focus on aspects of the development in science and technology that can influence our security policy or defence planning.

FFI's VISION

FFI turns knowledge and ideas into an efficient defence.

FFI's CHARACTERISTICS

Creative, daring, broad-minded and responsible.

Om FFI

Forsvarets forskningsinstitutt ble etablert 11. april 1946. Instituttet er organisert som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter underlagt Forsvarsdepartementet.

FFIs FORMÅL

Forsvarets forskningsinstitutt er Forsvarets sentrale forskningsinstitusjon og har som formål å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov. Videre er FFI rådgiver overfor Forsvarets strategiske ledelse. Spesielt skal instituttet følge opp trekk ved vitenskapelig og militærteknisk utvikling som kan påvirke forutsetningene for sikkerhetspolitikken eller forsvarsplanleggingen.

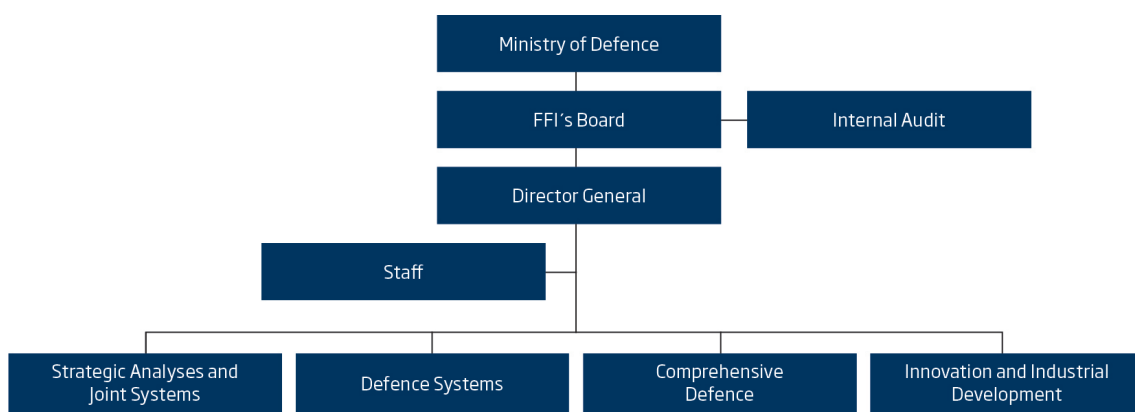
FFIs VISJON

FFI gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar.

FFIs VERDIER

Skapende, drivende, vidsynt og ansvarlig.

FFI's organisation



Forsvarets forskningsinstitutt
Postboks 25
2027 Kjeller

Besøksadresse:
Instituttveien 20
2007 Kjeller

Telefon: 63 80 70 00
Telefaks: 63 80 71 15
Epost: ffi@ffi.no

Norwegian Defence Research Establishment (FFI)
P.O. Box 25
NO-2027 Kjeller

Office address:
Instituttveien 20
N-2007 Kjeller

Telephone: +47 63 80 70 00
Telefax: +47 63 80 71 15
Email: ffi@ffi.no